

超高功率电弧炉的强化操作

郑晓虎

(淮阴工学院, 江苏 淮安 223001)

摘要: 淮钢集团对70t超高功率电弧炉生产工艺进行优化, 实行铁水热装、强化吹氧、合理使用辅助化学能源等措施, 提高了电炉生产效率, 降低了消耗, 稳定了生产节奏, 改善了钢水质量。

关键词: 超高功率电弧炉; 铁水热装; 强化吹氧

中图分类号: TF741.5 文献标识码: B 文章编号: 1004-4620(2002)05-0010-02

Intensifying Operation of UHP EAF

ZHENG Xiao-hu

(Huaiyin Institute of Technology, Huaian 223001, China)

Abstract: The process technique of 70t UHP EAF is optimized at Huaiyin Iron & Steel Group Co., Ltd. The measures such as hot charging hot metal, intensifying oxygen injection and using auxiliary chemistry energy properly are carried out, then the furnace efficiency is increased, the consumption is reduced, the production rhythm is stabilized and the quality of liquid steel is improved.

Key words: UHP EAF; hot charging hot metal; intensifying oxygen injection

以超高功率电弧炉为基础的短流程生产线具有设备投资少, 生产效率高, 工艺流程易于控制等优点, 因而在国内外钢铁企业得到迅猛发展。同时如何发掘大电炉的生产能力, 提高主要生产技术指标也成为人们研究的焦点。江苏淮阴钢铁集团公司(简称淮钢)对70t超高功率电弧炉的生产工艺进行优化, 实行铁水热装, 并强化吹氧, 合理使用辅助化学能源, 取得了满意的效果, 电弧炉主要技术经济指标超过设计参数, 在国内处于领先地位。

1 生产条件

1.1 设备参数

电弧炉生产能力: 80t(留钢操作)

变压器容量: 60MVA+20%

炉壳直径: 5800mm

出钢方式: 偏心炉底出钢(EBT)

氧碳喷枪: 氧气流量: 2500m³/h, 氧气压力: 1.6MPa, 氧气流速: 850m/s

氧油烧嘴: 功率: 3MW×4, 轻油流量: 300L/h, 氧气流量: 750m³/h

1.2 工艺流程

短流程生产线中, 超高功率电弧炉主要起熔化废钢的作用。电炉采取二次加料, 第一篮料加入总炉料的55%, 通电冶炼20min后, 加入第二篮料(占总炉料的45%)。配料时控制熔清碳比所冶炼钢种含碳量下限高

出0.30%~0.50%。完成升温、脱磷、脱碳任务后，根据冶炼钢种在碳含量低于规格下限0.02%左右、P小于0.020%~0.030%、温度大于1630℃左右时即可出钢，同时配入合金初步调整钢水成分。最后送到精炼炉进行二次精炼(吹氩、调整成分、温度)。

2 优化工艺

2.1 富氧操作

氧碳喷枪是大电炉节能降耗的重要设备。废钢入炉后，首先打开炉门烧嘴1~3min，然后使用氧碳喷枪进行吹氧助熔，形成熔池后喷入碳粉造泡沫渣进行埋弧冶炼。表1为供氧量对电耗和冶炼时间的影响。由表1看出，随着供氧量Q的增加，电耗与冶炼时间下降，在Q为25m³/t附近，电耗降到最低，冶炼时间基本稳定，此时氧气的利用效率最高。供氧量继续增加，一方面被炉料大量弹射出炉外，降低使用效率；另一方面容易造成熔池沸腾，影响操作。

2.2 热装铁水

表1 供氧量对电耗和冶炼时间的影响

项 目	吨钢供氧量Q/m ³									
	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32
吨钢电耗/kW·h	402.2	392.8	383.5	376.7	370.3	369.1	372.5	370.2	370.6	371.8
出钢-出钢时间/min	65	63	60	56	52	51	53	52	51	52
炉 数	4	5	8	12	13	13	11	11	12	9
钢 种	低碳钢(热装铁水12%~13%)									

为提高生产效率，对电弧炉进行热装铁水。铁水由2座100m³高炉提供，化学成分为:C: 4.20%, Si: 1.02%, Mn: 0.54%, P: 0.067%, S: 0.033%，入炉温度为1210℃。铁水配入比例对电弧炉冶炼低碳钢时的电耗及冶炼时间的影响见表2。由表2可见，在配入铁水后，电弧炉冶炼电耗明显降低，冶炼时间缩短。在配入量为13%~16%时，电耗降至最低。加入铁水带入大量热能有效提高了熔池温度，缩短了废钢熔化时间，同时也提高了氧气利用率，因此电弧炉主要运行指标改善显著。但由于铁水中含碳量较高，并且Si、Mn、P等元素含量较高，造成炉内脱磷、脱碳时间延长。因此，在冶炼低碳钢时，应注意控制铁水配入量。

表2 热装铁水比例对电弧炉技术指标的影响

配铁水量/%	吨钢电耗/kW·h	每炉冶炼时间/min	炉 数
0	410.8	65	20
8	352.3	60	23
10	344.1	57	23
13	332.5	54	23
16	331.4	55	21

另外，在生产中发现热装铁水对钢液中有害元素的降低具有显著效果，与不加铁水相比Ni、Cu含量降低约30%，Sn、As含量降低50%以上。同时由于铁水的物理显热，提高了炉料的平均温度，缩短了冶炼时间，且铁水中C、Si、Mn等元素的存在大大降低强化吹氧下铁元素的氧化，从而提高了炉料的收得率。

2.3 辅助化学能

为提高单位时间内输入炉膛的热能，操作中充分利用了氧油烧嘴。3个炉壁烧嘴安装在炉膛的冷区，废钢加入后，即可打开烧嘴，加热冷区废钢，使炉料升温均匀，可防止塌料引起熔池沸腾。最初加热时烧嘴火焰的

传热效率很高，随着废钢的熔化，传热面积减小，传热效率降低。当废钢接近完全熔化时，大部分热量从熔池表面反射出去，排出炉外，此时可关闭烧嘴。

3 讨论

超高功率电弧炉炉膛直径较大。从图1可见，离电极区远的区域及EBT区、炉门口区、第四孔排气区均为冷区。冷区的废钢升温较慢，在冷区设置氧油烧嘴及碳氧喷枪可有效改善冷区废钢升温速度^[1]。

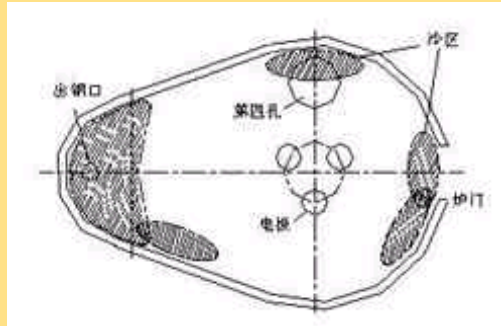


图1 超高功率电弧炉冷区分布

碳氧喷枪在熔池内能及时造泡沫渣，可提前脱P、脱C，还可起到埋弧冶炼的效果，提高热能利用率^[2]，降低冶炼时间。

由于进行富氧操作，一方面降低钢水的收得率，另一方面对出钢时合金化较为不利。通过加入铁水可有效降低铁元素氧化烧损，但碳氧反应激烈容易造成大沸腾，影响操作。

由于铁水成分稳定，炉膛较长时间处于高温环境下及激烈的碳氧反应有利于净化钢水的质量。

操作时应注意：

(1) 铁水是强还原性材料，炉膛呈氧化性气氛，其加入时间一般选在第一篮料穿井后加入，可充分利用铁水的热能，保证足够的吹氧时间。铁水加入量应与冶炼钢种的配碳量要求相符，防止出现剧烈沸腾，影响生产节奏。

(2) 升温速度应与造渣制度合理配合，根据炉况进行留渣操作，控制好脱磷、脱碳及升温的关系。

(3) 烧嘴应根据冶炼进程合理使用。

4 结论

对超高功率电弧炉实行铁水热装、强化吹氧、使用辅助化学能等操作，不但可以有效的提高设备的生产效率，降低消耗，同时对稳定生产节奏、改善钢水质量具有较好的效果。

[返回上页](#)