

铁水预处理工艺在济钢的应用

亓立峰, 柳润民, 彭新华, 张佩英

(济南钢铁集团总公司, 山东 济南 250101)

摘要: 通过对喷吹法和机械搅拌法铁水预处理工艺进行分析, 确定选用KR法铁水预处理工艺。使用证明, KR法铁水预处理工艺选型合理, 脱硫率稳定在90%左右, 能够满足钢种、转炉和连铸机的生产要求。

关键词: 水预处理; KR法铁水预处理; 脱硫率; 连铸坯

中图分类号: TF549⁺.9 文献标识码: B

Application of Hot Metal Pretreatment in Jigang

QI Li-feng, LIU Run-min, PENG Xin-hua, ZHANG Pei-ying

(Jinan Iron and Steel Group, Jinan 250101, China)

Abstract: The hot metal pretreatment of injecting and mechanical stirring are analyzed, then the "KR" hot metal pretreatment is confirmed to use. The application has shown that the "KR" process is reasonable, the degree of desulphurization is 90%. The process has met the requirement of steel grade, BOF and continuous casting machine.

Keywords: hot molten pretreatment; "KR" hot metal pretreatment; degree of desulphurization; continuous casting slab

1 前言

某些专用或特殊用钢, 对钢中硫含量要求严格。如为了避免连铸坯内部裂纹和确保表面质量, 要求钢中的[S]不大于0.02%; 为了明显消除钢材的各向异性, 要求钢中[S]不大于0.01%; 特别是对管线钢、厚船板钢、汽车用板等钢种, 则必须使成品钢中的[S]不大于0.005%或更低。

要实现如此低的硫含量, 单靠转炉或炉外精练等工序是无法或者很难实现的。一是因为转炉和精练工序的脱硫能力有限, 脱硫率都在50%之下, 而且过重的脱硫任务将导致转炉的冶炼时间大幅度延长和成本提高, 使转炉无法与连铸机相匹配, 造成生产节奏的大幅度减慢; 而要依靠在高炉冶炼上获得低硫铁水, 必须要实现难以达到的精料配比, 而且要极大地提高入炉焦比、增加碱度, 这样就必然使高炉的炉况难以顺行, 产量降低造成炼铁系统的生产效率低、经济效益下降。而采用炉外脱硫, 工艺上要比高炉、转炉和炉外精练的脱硫率高出几十到上百倍。理论和实践皆已证明, 使用铁水预处理脱硫是最科学、最经济、最合理、最省时的生产方式。而且转炉利用低硫铁水冶炼, 将大大减轻转炉的冶炼负担, 实现少渣炼钢, 从而减少喷溅、提高金属收得率和加快生产节奏, 极大地降低成本。为此, 济钢决定增设铁水预处理工艺。

2 方案选型

目前广泛采用的铁水预处理工艺主要有：

(1) “喷吹法”：利用气体载体将脱硫剂喷入铁水深处，使脱硫剂在高温铁水内的上浮过程中同铁水反应去除铁水中的硫。

(2) “机械搅拌（KR）法”：利用插入铁水中的搅拌器，使容器中的铁水高速旋转产生旋涡，将脱硫剂卷入铁水中，使脱硫剂与高温铁水充分混合、反应，达到脱除铁水中[S]的目的。

喷吹法的脱硫剂只能在脱硫剂的上浮过程中得到与铁水接触、反应的机会，脱硫剂一旦上浮到铁水的表面，则失去了与铁水接触反应的条件，使大量未反应完的脱硫剂浪费，因此要实现深脱硫，只能靠加大脱硫剂的喷入量来实现，从而使脱硫成本上升；而机械搅拌法就有效地解决了这一问题，只要不停止搅拌，脱硫剂就一直在铁水内参与同铁水的反应，进行脱硫，因此可使脱硫剂得到充分地反应、利用，使脱硫剂的使用量与喷吹法相比有很大地下降，从而使脱硫成本最低。但两者相比机械搅拌法的设备庞大，设备的维修维护量增大；经过综合比较，认为机械搅拌法仍优于喷吹法，确定选“KR法”。在两种工艺水平较高的武钢，其两种脱硫工艺的生产实际指标（见表1）也说明以上结论正确。

表1 武钢多种喷吹法的指标对比

脱硫方式	过程温降/℃	吨钢脱硫剂耗量/kg	单位成本/元·t ⁻¹	处理时间/min	年处理量/万t
KR法	28	3.75	16.9	5	93.40
喷吹法（包内）	35	12.5	38.5	16.5	275.42
喷吹法（鱼雷罐）	30	13.8	40.5	15	76.35

注：表内指标为2000年指标。

3 KR法铁水预处理工艺建设

主要设备包括：240t脱硫铁水罐车、11m³电动渣罐车、扒渣机、搅拌系统升降小车、升降导轨及框架、定位夹紧装置、升降小车卷扬装置、除尘烟罩提升装置、脱硫剂输送装置、液压驱动系统、自动测温取样装置、搅拌头以及电气自动化控制设备等。整套设备完善、合理、先进，总计投资量控制在2000万元左右。工艺流程见图1。



图1 铁水预处理工艺流程

图1中虚线工艺流程为混铁炉检修或KR工序出现故障时，铁水直接由高炉铁水罐兑入炼钢铁水包内进行铁水预处理的工艺路线。

在进行两次扒渣的情况下，设计处理周期为33~37min，可以满足转炉和连铸机的生产节奏要求。

每一脱硫站年处理铁水量按下式计算：

$$Q = G \div t \times 60 \times 24 \times 365 \times \eta \quad (1)$$

式中Q—脱硫站年处理能力，万t；

G—每包铁水重量，125~135t，取125t；

η —脱硫站有效作业率，按80%计；

t—脱硫与转炉配合周期，35min。

计算得Q为150.17万t，所以1座脱硫站完全能满足1座120t转炉年产量130万t的生产要求。

4 投产后效果

济钢第三炼钢厂自2003年3月1日正式投产，由于最初混铁炉内铁水温降较大，处理前铁水温度太低（ T 小于1200℃）而无法进行KR法铁水预处理。综合比较正常数据，列出了代表性较强的一组数据，见表2。表2中的1号，是第2次试生产的第2炉，由于时间较紧张，KR未能充分搅拌处理（仅4min），致使脱硫率较低。从实际情况看，即便是处理前的铁水温度低于设计最低温度1250℃，脱硫率也很理想，在原始铁水[S]为0.05%左右的情况下，将最终铁水[S]降到了0.01%以下，脱硫剂的单耗最大仅为7.1kg/t。

表2 KR法铁水预处理工艺生产指标

序号	处理前/℃	处理后/℃	温降/℃	脱硫剂加入量/kg	纯搅拌时间/min	处理前[S]/%	处理后[S]/%	脱硫率/%	处理周期/min
1	1216	1196	20	700	4.0	0.050	0.025	50.00	24.5
2	1217	1199	18	900	7.0	0.048	0.009	81.25	28.0
3	1213	1188	25	954	7.5	0.054	0.003	94.44	29.0

济钢第三炼钢厂KR法铁水预处理设备，选型合理、工艺先进、指标优秀、成本较低，在铁水温度不小于1200℃的条件下即可进行铁水预处理，并可使脱硫率稳定在90%左右，能够满足绝大多数钢种、转炉和连铸机的生产节奏要求，达到了预期目标。

[返回上页](#)