

# 济钢45 t转炉炼钢精益管理实践

赵友虎,刘 聪,张贺全

(山钢股份济南分公司 炼钢厂,山东 济南 250101)

**摘要:**面对日益严峻的市场形势,济钢炼钢厂45 t转炉采用精益管理思路,通过管理创新和工艺改进等措施,强化转炉炼钢生产过程的四流两局面管理模式,挖潜炼钢工序精益结构,实施“三渣回收—钢利用”管控体系,推行低铁耗少渣炼钢工艺。2014年降低生产成本10 767万元,吨钢石灰消耗降低9 kg,生产成本和各项经济技术指标得到良好的控制。

**关键词:**转炉;精益管理;管理模式;成本

**中图分类号:**F273

**文献标识码:**B

**文章编号:**1004-4620(2015)03-0057-02

## 1 前言

2014年以来,钢铁行业持续疲软,钢材价格一路下滑,扭亏增盈成了钢铁行业的主旋律。在此条件下,济钢炼钢厂45 t转炉区域产能压缩至210万t,转炉高效规模化优势逐步削弱,成本管理的压力加大。通过现状分析,针对45 t转炉生产的特点,按照效益最大化、质量最优化、成本最小化管理模型,实施了炼钢精益管理模式。

## 2 炼钢精益管理模式

45 t转炉炼钢经济化管理以构建低产能下生产组织低成本经济化运行管理文化为载体,以高效组织为手段,成本最小化为目标。炼钢经济化管理,重点突出4个特点:使用经济低价原料,主要包括低价铁水、低价矿石、低价废钢等;厂内物料自循环利用,主要是转炉渣、精炼渣、脱硫渣、钢渣磁选颗粒钢等回收后循环利用<sup>[1]</sup>;严控成本指标,主要围绕钢铁料、合金、造渣料、精炼、能源、物流六大降成本指标,分解到岗、到人;一切以数据说话,低成本运行,做到可控的成本能控,不可控的成本降至最低。

### 2.1 管理措施

1)制定标准,提高管理力度。立足实际,以“说到、看到、想到、做到”作为生产组织管理标准,生产调度负责人作为过程经济化管理、低成本控制的直接推动人,车间、科室负责人作为工作践行的统领人,依靠“带队伍,夯基础;抓管理,促推动;定措施,提指标”等管理手段,促进工作落地生根,扎实构建低产能条件下的降成本体系。

2)修订各种管理办法,切实做到管理到位。根据3炉对4机工艺布局,修订原材物料把关验收管

理办法,制定铁水差异化调整管理规定、板坯铸机非稳态管理办法。对订单精炼比高、小批量多、结构不均衡等不利因素,充分做好计划先导,建立排产订单优化日报制度和班计划执行信息反馈制度,按照组织顺行优化设计,订单信息随时传递到车间和岗位,执行质量控制最佳排产方式;针对特殊钢种、重点客户订单,建立特殊订单生产协调例会制度。为规范物流费用控制,进一步降低厂内物流运输成本,制定了45 t区域物流费用控制管理办法。

3)实施各种竞赛活动,责任落实到人员。开展降低成本多元化劳动竞赛,主要有精炼渣复用、转炉刚性计划落实、板坯红送率、合金窄成分控制等指标,并与各单位负责人连挂,分解指标到岗到人,充分调动员工的工作积极性和创造性。

4)强化“四流两界面”管理。“四流”管理就是对生产过程中的信息流、时间流、温度流、成本流进行统筹管理,明确管理责任,落实管理效果。生产调度室作为45 t小转炉生产的指挥枢纽,负责时间流、温度流和信息流的协调指挥工作。首先,根据生产组织模式,确定各个工序的参考生产周期,使生产紧凑、流畅、高效。其次对各个工序点的过程温度控制进行监控,最终目的是减少过程温降,降低转炉出钢温度,缩短冶炼周期,达到低成本、高产高效的目的;重点是对钢包温度的控制,确定了各个生产模式下钢包最少使用量,提高钢包周转速度,同时在CAS站分别配备钢包温度测量装置,随时抽查钢包温度控制情况,钢包温度控制有了明显提升,达标率在98%以上。第三,生产调度室作为生产的枢纽,建立信息反馈快速反应机制,随时关注铁水、冶炼、成分、温度、衔接等信息,并在第一时间传达到相关单位,充分利用办公系统、电话、数采系统、对讲机等通讯手段,做到信息横向、纵向无障碍传递。第四,因转炉工序承担了全厂80%以上的成本任务,将转炉操作作为成本流的重点,综合时间流、

收稿日期:2015-04-02

作者简介:赵友虎,男,1969年生,1994年毕业于湖南工业大学炼钢专业。现为济钢炼钢厂45 t区域生产技术科科长,工程师,从事生产技术管理工作。

温度流和信息流,为转炉生产创造一切有利条件,保证其稳定高效运行,降低钢铁料消耗。

“两界面”管理主要针对与转炉炼钢相关的铁钢界面和钢轧界面进行优化管理。铁钢界面,因为45 t转炉区域所使用的铁水为3个区域供应,其温度、成分差异较大,给生产带来阻力。制订差异化调整装入制度规定,根据铁水条件变化采取不同的装入模式,为转炉生产创造良好条件。钢轧界面,主动与轧钢工序进行对接,制定攻关方案:对于性能富余量较大的部分钢种,采取合金减量的方式,减少性能富余浪费;采用低价位微合金替代高价位微合金的方式,降低合金使用成本。提出精炼钢种直接红送思路,取消部分精炼钢种必须凉料送轧的规定,减少了汽车倒运费,降低了精整区的工作强度及轧钢区加热炉升温费用。

## 2.2 挖潜炼钢工序精益结构

经济低价料价格较低,有结构效益,通过操作改善,提高有效元素回收率。经济料中不利元素纳入钢种效益管理,变害为利,从而促进转炉操作水平提升。

1)采用低价位矿石资源。根据2014年计划,45 t转炉主要使用四级矿石,其铁含量为52%左右。在实际生产中,为充分发挥转炉高产高效低成本的优势,炉容比达到了0.68,在此条件下,矿石加入后在转炉内剧烈反应,稍有操作不当就会发生喷溅现象,造成指标水平下降。在这种情况下,廉价矿石资源具有较大的可替代性,根据同类型对比,45 t转炉选用全铁含量48%的矿石、化渣剂、磁选颗粒钢(厂内自产)等资源,降低了转炉生产成本,吨钢可降低成本6元左右。

2)实施“三渣回收—钢利用”管控体系,如图1所示。

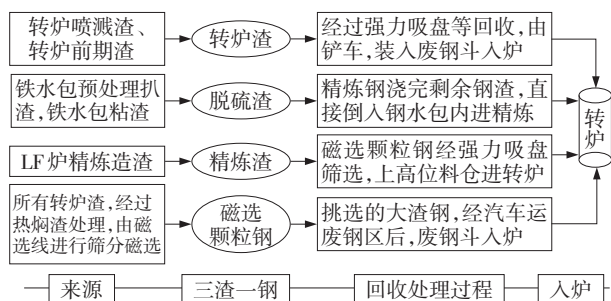


图1 三渣回收—钢利用体系

三渣回收,是针对生产过程产生的转炉渣、铁水预处理脱硫渣和精炼渣进行回收利用。其中,转炉渣和脱硫渣中均含有大量的铁元素,全铁含量为15%~20%,脱硫渣中全铁含量高达70%,具有极高的再利用价值。经过对其进行磁选回收后,按照一定比例随废钢一起加入转炉,调节入炉钢铁料热量

平衡的同时贡献部分铁元素,减少了浪费,实现了资源利用的最大化。为进一步去除钢种的硫元素,精炼钢种在LF炉处理时加入部分石灰,石灰在精炼过程中大部分都参与了钢水化学反应消耗掉,但是仍有部分会留在精炼渣中,使精炼渣具有较高的碱度,高碱度的炉渣对LF脱硫有促进作用<sup>[2]</sup>。经过理论论证和实际摸索,将精炼钢浇完剩余钢渣直接倒入钢水包内参与下一炉钢水的精炼,可在保证精炼效果的基础上有效降低石灰等辅料的使用量,减少过程电耗,达到降本增效的目的。

一钢利用指炉渣经过热焯渣处理,由磁选线进行筛分磁选。首先挑选较大的渣钢,经汽车运输到废钢区,作为内部循环的废钢资源直接入炉消化。剩余炉渣则经过强力吸盘筛选,集中晾干后上高位料仓,作为矿石的替代品在吹炼的过程中加入转炉。2014年以来,吨钢矿石消耗量逐月降低,从年初的13 kg/t降到现在的3 kg/t水平,吨钢可以降低成本4.32元。

## 2.3 推行低铁耗少渣炼钢工艺

大力推行低铁耗少渣炼钢工艺,严格实施指标化管理:指标管理一切靠数据,将指标与考核连挂,提高工作积极性;转炉、铸机计划完成情况决定了高效的程度,当班生产组织以其为中心做好全面协调;严控指标体系,钢铁料消耗、合金、造渣料、精炼、能源等五大指标建立成本预算指标和年度最好指标对标体系,分析评价每旬指标存在的问题;控制事故指标,以降低事故损失额和减少成分废量为工作控制的重点,加大过程考核力度。

## 3 精益生产管理效果

低成本经济化运行管理日趋成熟,生产稳定高效,生产组织模式根据条件变化灵活转变,能够快速适应不同的生产条件。2014年45 t区域累计降成本额10 767万元。通过强化管理,各项指标稳步提升,转炉石灰消耗控制在37 kg/t;转炉一次拉碳率较年初提高了15%,转炉终点碳提高了0.009%,炉渣碱度稳定控制在2.8~3.0。三渣回收—钢利用,完善了工序内物料经济化使用、自循环管控体系,做到了金属料内部循环利用,减少了浪费,钢铁料消耗得到进一步控制。

### 参考文献:

- [1] 吴利国,杨海西,张觉灵.降低低铁耗下钢铁料成本的实践[J].河北冶金,2012(5):66-68.
- [2] 刘敏,许海亮.降低LF精炼工序成本生产实践[J].鞍钢技术,2012(5):47-49.

(下转第60页)

选料备料,减少钢板生产造成的超量余材。

3)加强计划管控与协调力度,及时安排船检,降低待验库存。通过优化船检组织流程,加强预知性管理,强化生产计划管控,强化与计量质检中心的沟通与协调,减少船检的等待时间,由20 d减少至5 d。修订后的宽厚板厂船检流程如图1所示。

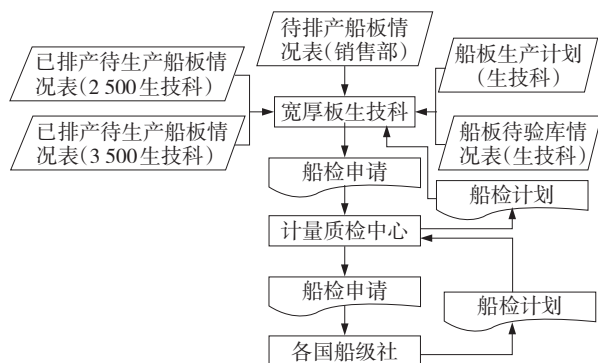


图1 宽厚板厂船检流程

4)形成并完善出口板生产组织流程,减少待运库存比例。形成并完善出口板的生产组织流程:

国贸下发合同→产线评审交付期→确认交付期→释放排产→国贸在交付期前7 d提供明确发运

信息→出库发运、集港。

5)修改缓冷取样制度,缩短取样送检周期,降低待验库存。通过强化生产质量控制,完善缓冷取样制度,减少缓冷等待时间,从12~24 h修改为4~6 h,缩短取样送检周期,减少钢板待检验时间。

6)减少用户的自提比例,降低待运库存量。自提比例由过去的60%左右,下降到不足5%。

7)拓展现货销售渠道,加大销售力度,减少现货库存,使现货库存保持在相对较低的水平。

## 4 实施效果

通过精益管理,产成品库存实现了平稳下降的走势。2 500 mm、3 500 mm、4 300 mm产线库存量分别降低了8 000、7 410、5 651 t,合计降低产成品库存21 061 t,减少幅度高达38.6%,减少资金占用7 807万元。产成品库存的下降,对于物流发运提供了便利,解决了产品相互叠压,长时间滞库的历史顽疾,对于客户订货交付更加快捷,交付周期明显缩短,客户满意度显著提升。

## Lean Management of Storage for Finished Product of Heavy Plate

ZHENG Linhong

(The Heavy Plate Plant of Jinan Branch Company of Shandong Iron and Steel Co., Ltd., Jinan 250101, China)

**Abstract:** To the insufficiency capacity of finished products inventory buffer, overproduction, stock high at await check section, more user self extracting in Heavy Plate plant, this article gives a triune management model of "production - sale - quality testing". A series of Lean management were adopted, such as optimizing technology and production control, revising and perfecting the system, intensifying spot market exploiting, regulating shipment mode etc., the finished product in inventory was reduced 21 061 tons in the three production lines, and reduced 78.07 million Yuan of occupation of funds.

**Key words:** plate; stock of finished goods; lean management; slow cooling sampling

(上接第58页)

## Practice of Lean Management of 45 t Converter Steelmaking in Jinan Steel

ZHAO Youhu, LIU Cong, ZHANG Hequan

(Steelmaking Plant of Jinan Branch Company of Shandong Iron and Steel Co., Ltd., Jinan 250101, China)

**Abstract:** Face to the increasingly severe market situation, lean management ideas was applied in 45 tons of converter steelmaking plant of Jinan. And the measures of management innovation, process improvement were taken. The steelmaking production process flow of the two session of the four surface management was strengthen. Due to the practice of tapping the potential of steelmaking lean structure, carrying out the control system of the "three steel slag recycling by using steel only" and reducing consumption slag steelmaking process. The production costs in 2014 year was reduced 107.67 million Yuan. The lime consumption was decreased 9 kg/t, and the production cost and the economic and technical indicators can be controlled well.

**Key words:** converter; lean management; management mode; cost

信息园地

## 山东金属学会2015年联系人会议在威海市召开

2015年山东金属学会联系人会议于6月4日在威海市电子宾馆召开。30多位会员单位联系人和部分山东冶金青年科技奖获奖人员出席会议。会议简要总结了学会2014年工作,介绍了学会2015年工作计划;表彰了第二届山东金属学会冶金青年科技奖获奖人员和2014年

学会工作先进个人,并向获奖人员颁发了证书和奖金。山东鲁耐密业青年科技工作者高蕊代表山东冶金青年科技奖获奖人员发言,介绍了个人成长经历和工作业绩;金庆珍秘书长向与会代表解读了中国钢铁协会发布的“钢铁行业2015—2025年技术发展趋势”报告。(胡世杰)