

# 济钢第一炼铁厂喷煤工艺设备技术创新实践

高海根

(济南钢铁集团总公司第一炼铁厂, 山东 济南 250101)

**摘要:** 济钢第一炼铁厂喷煤系统投产8年来, 经历了四个阶段的技术改造和创新。通过采取制粉短流程、硫化喷吹、收粉系统改进和喷吹自动倒罐等多项新技术, 减少了设备故障、降低了生产成本、实现了生产设备的良性运转, 满足了高炉喷煤的需求。

**关键词:** 喷煤系统; 制粉; 硫化喷吹; 球磨机

中图分类号: TF538.6      文献标识码: B      文章编号: 1004-4620(2000)02-0012-02

Technical Creation of Technique and Equipment of Injecting Coal Powder Process

GAO Hai gen

(No.1 Ironmaking Plant of Jinan Iron and Steel Group, Jinan 250101, China)

**Abstract:** Since the injecting coal powder system was puted into production 8 years it has passed through technical creation and reform ation of four sections. Through using some technical measures consisted of short process of powdering, sulfurizing injecting process, improving collection powder system and automatical pot to pot of injecting powder, etc, the trouble ratio of equipment and the production cost are decreased, thus the smooth operation of equipment is achieved and the requirement of injecting coal powder is met for blast furn ace.

**Keywords:** injecting coal powder system; powdering; sulfurizing i njecting; ball crusher

## 1 前言

济南钢铁集团总公司第一炼铁厂(简称济钢第一炼铁厂)喷煤工艺系统建于1991年, 经多次技术改造和改进, 现喷煤系统主要由制粉系统和喷吹系统组成。制粉系统由原煤供应系统、烟气供应系统、煤粉收集系统以及2台10t和1台14t球磨机构成的磨制系统所组成; 喷吹系统由空压系统和13个喷吹罐组成, 其中12个喷吹罐负责向济钢第一炼铁厂6座350m<sup>3</sup>高炉喷煤, 另一个喷吹罐负责向济钢第二炼铁厂输送煤粉。喷吹系统已实现硫化喷吹、自动倒罐、自动装煤、自动充压的微机控制。目前由于济钢第一炼铁厂制粉系统不具备磨制烟煤的条件, 所以其喷煤仍然是喷吹无烟煤。

## 2 喷煤工艺设备改造过程

### 2.1 第一阶段改造过程

1991年9月~1995年7月为济钢第一炼铁厂喷煤系统改造的第一阶段,由于工艺、设备、安装、施工、人员素质等因素,喷煤设备经常处于停停开开状态,生产很不正常。主要表现在制粉设备上,如:收粉系统的螺旋机吊挂磨损;螺旋叶法兰的断裂;制粉系统球磨机衬板、螺旋断裂,球磨机筒体漏粉等设备缺陷问题影响了制粉生产。

对经常发生故障的设备进行了改造和改进:(1)对喷煤主管的连接互用改造,解决了1#炉和2#炉、3#炉和4#炉喷吹互用问题;(2)对制粉系统的螺旋输送机吊挂连接方式的改进,螺旋轴的法兰连接改销轴链形式,解决了由于螺旋吊挂磨损后,轴同心度不好造成连接法兰断裂现象,使螺旋机这一关键设备的作业率大大提高;(3)原煤场 $\phi 2\text{m}$ 圆盘给料机安装固定原煤筛过滤掉原煤中的部分杂物,减少了圆盘杂物堵塞现象,相应提高了球磨机的台时产量;(4)对喷煤主管路拐弯处采用耐磨铸钢件的改进,提高了喷煤管道的使用寿命,8年来一直没有更换,使用情况良好,提高了喷吹的作业率;(5)对喷吹系统下煤阀和送煤阀由旋塞阀改为气动球阀,提高了阀门的密封性和灵活度;(6)增设了空压机输气管低压报警装置,提示喷吹操作人员及时采取应急措施,避免了喷吹管道堵塞现象。以上改造使喷煤工艺设备逐步得到了完善,发挥了设备的效能,提高了喷煤设备的作业率,年创效益约150万元。

## 2.2 第二阶段改造过程

1995年7~12月为济钢第一炼铁厂喷煤系统改造扩建的第二阶段,采用半停产形式进行。改造扩建内容:(1)增设一套14t/h球磨机制粉系统和两组喷吹系统;(2)喷吹装置同时将原来两套10t/h球磨制粉系统的布袋除尘器由环隙脉冲式小布袋改为菱形反吹式大布袋,过滤面积由 $198\text{m}^2$ 增加到 $1256\text{m}^2$ ,由原一、二级旋风除尘改为一、二级陶瓷多管,由原二级风机收粉工艺改为一级风机收粉工艺;(3)喷吹系统的给煤装置由混合器形式改为硫化器形式;(4)原除尘系统锁气器使用的叶轮给料器改为锥式锁气器;(5)烟气炉由炉容 $13.63\text{m}^3$ 2个烧咀扩到炉容 $40\text{m}^3$ 9个烧咀;(6)压缩空气由喷煤3台 $19\text{m}^3/\text{min}$ 的空压机和1台 $20\text{m}^3/\text{min}$ 空压机供气改为由制氧厂供气为主、喷煤4台空压机供气为辅济钢的供气方式。

## 2.3 第三阶段改造过程

1996年1月~1998年6月为济钢第一炼铁厂喷煤系统改造的第三阶段。为缓解喷煤生产的被动局面,逐步适应高炉连续喷煤生产的大煤量需要,使喷煤生产进入良性循环,主要进行了以下改造:(1)球磨机筒体衬板一排楔子固定的改进,减少了筒体螺栓的断裂和漏粉,提高了球磨机制粉作业率;(2)喷吹Dg125下煤阀采用Dg50球阀的改进,提高了下煤阀密封性和使用寿命,降低了材料费用;(3)喷吹罐卸压收粉系统的改造,消除了煤粉卸压外溢现象,改善了作业环境和周围环境;(4)布袋除尘器小螺旋增设电机电流表,加强了小螺旋工作状态的监控;(5)喷吹罐实现自动倒罐、自动装煤、自动充压技术,大大减轻了操作人员的工作强度,提高了喷煤的稳定性和均匀性;(6)球磨机大小齿轮采用稀油站喷油润滑,减少了大小齿轮的磨损和震动,提高了大小齿轮的寿命;(7)布袋除尘器脉动阀的改造,提高了布袋反吹效率,也相应提高了布袋除尘器的作业率;(8)布袋除尘器反吹阀结构的改进,提高了反吹阀的密封程度,减少了反吹风的消耗,增强了布袋反吹能力;(9)排粉风机轴承箱采用负压技术,减少了轴承箱轴头漏油现象;(10)球磨机采用低温启动法,避免了主轴承瓦皮的形成,保护了轴瓦;(11)喷吹罐自动装煤前卸压放散延时程序的改进,解决了因喷吹罐内余压装煤造成的环境污染问题;(12)喷吹系统采用氮气充压、硫化技术,解决了因压缩空气量不足影响一座高炉喷煤的矛盾,也为今后烟煤和无烟煤混合喷吹创造了条件。

## 2.4 第四阶段改造过程

1998年7~12月为济钢第一炼铁厂喷煤系统改造第四阶段。为实现济钢第一炼铁厂喷吹制粉向济钢第二炼铁厂供应煤粉的需要,决定对制粉系统的部分工艺设备进行改造,其改造项目分别为:(1) 400mm螺旋机改

造为FU350链式机; (2) 收粉系统翻板阀和排料阀采用气动远距离操作的改造; (3) 煤粉固定筛改为复合型振动筛的改造; (4) 链式机链条运动信号器的安装; (5) 链式机电机电流表的安装; (6) 0<sup>#</sup>喷吹罐组的安装(供济钢第一炼铁厂使用); (7) 0<sup>#</sup>喷吹管道与制粉系统的连接改造。

通过上述项目的改造, 提高了制粉系统的可靠性和作业率, 提高了煤粉布料的准确性和可靠性, 改善了作业环境, 减少了煤粉中的杂质, 减轻了炉前分配器的堵塞, 为喷煤生产的稳定运行奠定了良好的物质基础。

### 3 喷煤工艺设备改造后的效果

济钢第一炼铁厂通过几年的不断创新改造, 提高了喷煤系统工艺设备的可靠性和作业率。到1998年底完成了由生产被动到主动的转折, 满足了6座高炉喷煤的需要, 喷煤系统生产发生了质的飞跃, 如表所示。

济钢第一炼铁厂年喷煤量、煤比、成本指标

年份	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年
年喷煤量, t	2798	31523	52962	58772	47786	109543	168466	182702	214250
平均煤比, kg	3	31	49	42	32	66	89	90	104
成本 <sup>(1)</sup> , 元/t							82.45	48.64	41.76

注: 本成本指标表示的是除人员和原煤外购成本以外的喷吹1t煤粉的单位成本。

由于喷吹工艺设备的技术创新, 仅喷煤单位成本降低所创效益分别为: 1998年与1997年相比创效益617.73万元; 1999年与1998年相比创效益147.4万元。

济钢第一炼铁厂通过工艺设备技术改造创新, 不但生产指标和工艺指标得到了改善, 同时也大大改善了喷煤车间的作业环境, 并通过了清洁车间的验收, 受到了外单位冶金企业同行的较高评价。

### 4 今后技改方向

(1) 喷吹系统增设一级硫化装置, 提高浓相输送能力, 减少压缩空气消耗, 降低喷吹成本。

(2) 喷吹系统实现由微机控制代替由人工根据气源压力变化调节补充流量, 稳定输煤量的操作。

(3) 制粉系统利用回风技术, 实现含有一定热量含氧浓度较低的废气进入制粉系统半闭路循环, 探索烟煤和无烟煤的混喷技术, 提高制粉台时产量, 减少煤气消耗, 提高喷煤置换比, 降低制粉成本。

(4) 制粉系统进一步探索根据制粉负压实现自动调节下煤量的自动控制, 最大限度提高制粉台时产量。

(5) 烟气加热炉根据炉顶温度、炉膛温度和送风温度实现自动循优烧炉, 以便最合理、最经济地使用煤气资源。

(6) 球磨机采用新型耐磨抗变形的衬板, 减少球磨机筒体断螺栓、掉衬板现象, 进一步提高球磨机作业率, 减少漏粉现象。

(7) 炉前采用结构合理、耐磨的新型煤粉分配器, 减少停喷率。

(8) 原煤供应系统实现原煤振动过筛、预热和卸料器气动控制, 改善原煤质量, 提高球磨机台时产量, 节约电耗。

(9) 采用高效粗粉分离器, 以提高合格煤粉的回收率。

---

[返回上页](#)