

# 莱钢2<sup>#</sup>750m<sup>3</sup>高炉软水循环泵改造

史韶建, 陶永革, 白 玮, 郭文意

(莱芜钢铁集团有限公司, 山东 莱芜 271126)

**摘要:** 为了满足高炉增加循环水量的要求, 运用射流——尾迹三元流水泵叶轮设计方法对莱钢2<sup>#</sup>750m<sup>3</sup>高炉软水循环泵进行改造。改造后, 2<sup>#</sup>750m<sup>3</sup>高炉炉体的循环流量达到1230m<sup>3</sup>/h, 扬程60m, 冷却强度提高, 冷却壁寿命延长了2年, 提高了系统运行的安全性, 年节电效益13万元。

**关键词:** 三元流; 循环泵叶轮; 循环水量; 冷却强度

中图分类号: TH3 文献标识码: B 文章编号: 1004-4620 (2005) 02-0053-02

## Transformation of Soft Water Circulating Pump of 2# 750m<sup>3</sup> Blast Furnace at Laigang

SHI Shao-jian, TAO Yong-ge, BAI Wei, GUO Wen-yi

(Laiwu Iron and Steel Group Co., Ltd., Laiwu 271126, China)

**Abstract:** For satisfying the BF request of increasing circulating water, the soft water circulating pump of 2<sup>#</sup>750m<sup>3</sup> BF is transformed using designing method of fluid-wake three dimensional pump impeller. After transformation, the circulating water of 2<sup>#</sup>750m<sup>3</sup> BF is increased to 1230m<sup>3</sup>/h, the head of circulating pump is increased to 60m, and the intensity of cooling is improved, the life of cooling stave is extended to 2 years, the system's operating security is improved, and the annual benefit of power economy is 0.13 million Yuan.

**Key words:** three dimensional flow; circulating pump impeller; circulating water; intensity of cooling

## 1 前言

莱芜钢铁股份有限公司炼铁厂(简称莱钢炼铁厂)2<sup>#</sup>750m<sup>3</sup>高炉于1993年5月投产, 炉体采用汽化冷却方式。随着冶炼强度的提高, 冷却壁寿命大大缩短, 无法适应高强度冶炼的要求。为此于2001年进行了软水密闭循环改造。改造完毕后, 系统为单泵运行, 循环水量约1050m<sup>3</sup>/h, 炉墙与冷却壁温度明显降低, 系统可靠性有了很大提高。但是, 在系统投运1年后, 高炉炉壳又开始频繁开裂, 冷却壁连管也陆续拉断及烧坏。实践表明, 2<sup>#</sup>750m<sup>3</sup>高炉炉体冷却强度仍然不足, 需进一步加大冷却水量。

## 2 改造方案

### 2.1 改造前的运行情况

软水密闭循环系统水泵设计为一用一备, 单泵运行时供水流量1040~1070m<sup>3</sup>/h, 从高炉运行情况看水量偏低。为了增加循环水量, 采用了双泵运行的方法, 总流量1170m<sup>3</sup>/h, 但水泵的效率很低, 耗电量大, 且无备用泵, 安全性大大降低。

### 2.2 方案设计

(1) 增加1台200S63型水泵, 提高供水能力150~200m<sup>3</sup>/h。

(2) 两台14sh-9B型水泵流量基本上达到额定值,但扬程偏低(约51m),电机也未达到额定功率。因此,可以改造水泵叶轮,在不更换电机的情况下增加扬程,使改造后的水泵能够在约65m扬程时,达到1050m<sup>3</sup>/h流量的供水能力。这样总供水量约为1200~1250m<sup>3</sup>/h。

(3) 2<sup>#</sup>750m<sup>3</sup>高炉软水密闭循环系统供回水主管道长600m,远远大于1<sup>#</sup>750m<sup>3</sup>高炉主管长度。主管道流速达到2.65m/s,主管上近30个弯头。由于系统管件较多,使得系统阻力损失较大。可改造处理主管上某些管件,减少局部阻力损失。

### 3 方案实施

#### (1) 循环泵叶轮改造:

14Sh-9B型软水循环泵设计参数:流量 $Q$ : 1080m<sup>3</sup>/h,扬程 $H$ : 55m,轴功率 $P_a$ : 198kW,配套电机功率 $N_e$ : 260kW,额定电流 $I$ : 462A,水泵效率 $\eta$ : 82%。

单台运行时: $Q$ 为1040~1080m<sup>3</sup>/h, $H$ 为51m,电机运行时电流为365A。

两台并联运行(其中1台出口节流)时: $Q$ 为1170 m<sup>3</sup>/h, $H$ 为60 m,出口节流时水泵电机的运行电流为240A。现场检测,单台水泵实际运行时 $P_a$ : 205kW, $\eta$ : 72 %。

由水泵特性曲线知: $H$ 为60m时,出口全开情况下 $Q$ 为770~800m<sup>3</sup>/h。两台泵并联运行时,出口节流的水泵实际流量为370~400m<sup>3</sup>/h。

要满足生产要求,管网总流量须达到1200m<sup>3</sup>/h以上,水泵扬程须达到63m以上。目前单台泵运行不能满足生产工艺要求,而两台泵并联运行由于其中1台出口节流,因此效率低(节流泵仅为45%~48%,计算方法同上),经济性差。若由1台14Sh-9B型水泵与1台8Sh-9型水泵( $Q$ 268m<sup>3</sup>/h, $H$ 62.5m, $P_a$  62kW)并联运行,则需14Sh-9B型水泵在扬程62.5m时,流量应大于932m<sup>3</sup>/h。而现有的14Sh-9B型水泵扬程62.5m时,流量仅600~700m<sup>3</sup>/h,达不到使用要求。

运用射流——尾迹三元流动水泵设计理论对水泵叶轮重新设计、制造,改造后的14Sh-9B型泵可达到: $Q$ : 1030~1060m<sup>3</sup>/h, $H$ : 63m( $H$ =60m时, $Q$ 可达1180m<sup>3</sup>/h), $P_a$ : 245~250kW,不会超载, $\eta$ 不小于73%,与1台8Sh-9型水泵并联运行时, $Q$ : 1200~1250m<sup>3</sup>/h, $H$ : 63m,能够满足使用要求。与开两台14Sh-9B原型泵(其中1台出口节流)相比,装机容量可减少260kW,实际运行可节约功率30kW,全年可节电26.2万kW.h。

(2) 增加1台200S63型水泵,提高供水能力150~200m<sup>3</sup>/h。

(3) 利用年修机会,将主管上DN400弯头改为DN600,减少了局部阻力损失。

### 4 改造效果

2002年12月4日,改造完成后,密闭循环系统供水压力可以达到0.85~0.90MPa,大于验收时0.8MPa的试验压力。现场测试结果见表1。

表1 水泵性能测试记录

泵号	水泵/MPa				电机		记录时间	备注
	流量/ m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	进口压力	出口压力	总管压力	工作电压/V	工作电流 /A		
1 <sup>#</sup>	1232	0.23	0.87	0.828	390	405	2002-12-04	与3 <sup>#</sup> 泵并联
	1026	0.26	0.89	0.876	390	400	2002-12-04	单独运行
2 <sup>#</sup>	1230	0.25	0.90	0.846	385	410	2002-12-02	与3 <sup>#</sup> 泵并联
	1025	0.29	0.93	0.89	385	430	2002-12-03	单独运行
1 <sup>#</sup> 、2 <sup>#</sup>	1040~1080	0.22~0.23	0.73~0.76	0.72~0.74	380~390	360~370	2002-09-18	改造前分别单独运行

由运行情况可以看出，改造后大小泵并联运行，2#750m<sup>3</sup>高炉软水密闭循环系统流量可达到1230 m<sup>3</sup>/h，扬程60m，比改造前单泵运行时流量增加了150~190m<sup>3</sup>/h，比改造前两台大泵运行时流量增加了60m<sup>3</sup>/h，达到了预期目标。

---

[返回上页](#)