

莱钢降低焦化工序能耗的生产实践

李明富, 杜庆平

(莱芜钢铁集团有限公司, 山东 莱芜 271104)

摘要: 介绍了莱钢降低焦化工序能耗的技术措施, 通过强化焦炉热工制度及炉体维护, 降低炼焦耗热量; 通过应用节电新技术及工艺技术改造, 降低动力消耗; 降低炼焦煤消耗、提高化工产品收率, 减少了能源转换过程中的损失; 大力发展循环经济、创建资源节约型企业等; 使焦化工序能耗持续降低, 已达到100kg/t以下。

关键词: 焦化; 节能; 工序能耗; 生产实践

中图分类号: TQ520.6 文献标识码: B 文章编号: 1004-4620 (2006) 06-0047-02

Production Practice of Reducing Coke Process Energy Consumption in Laigang

LI Ming-fu, DU Qing-ping

(Laiwu Iron and Steel Group Co., Ltd., Laiwu 271104, China)

Abstract: Technology measures of reducing coke process consumption in Laigang are introduced .they are as follows:decreasing the hot consumption of coking by intensifying thermal regime of coke oven and the maintenance of oven body; reducing the Power consumption by using new technology of power economy and actualizing technology alteration; decreasing the loss of energy sources conversion by reducing coking coal consumption and increasing the recovery of chemical industry product; establishing resource-saving enterprise by developing cycle economy energetically. Then coke process energy consumption is reduced persistently and reaches less than 100kg/t.

Key words: coking; energy saving; process energy consumption; production practice

1 莱钢焦化工序能耗现状

焦化工序消耗的能量约占钢铁企业总能耗的6%, 节能降耗始终是焦化工作的重点, 在确保焦炭质量的前提下, 降低焦化工序能耗, 创建资源节约型企业是持续追求的目标。莱芜钢铁股份有限公司(简称莱钢)焦化工序现有焦炉7座, 目前在建焦炉2座, 设计焦炭年产能410万t, 并拥有配套的备煤及煤气净化等系统。多年来, 莱钢焦化厂非常重视节能降耗、发展循环经济, 焦化工序能耗持续降低, 2006年上半年已达到100kg/t以下(见表1)。

表1 莱钢2001-2006年上半年焦化工序能耗 kg/t

2001	2002	2003	2004	2005	2006上半年
148.71	138.75	132.02	126.39	115.22	98.56

2 节能降耗的技术措施

2.1 强化焦炉热工及炉体维护, 降低炼焦耗热量

在焦化工序能耗构成中, 焦炉热耗约占80%以上, 因此降低焦炉炼焦耗热量尤为重要。莱钢在用的7座焦炉中, 炉型、工艺配置水平、炉体状况等差异较大, 燃用煤气种类也不一样, 根据不同情况采取了不同的措施。

(1) 1[#]、2[#]分别是投产25年和34年的JN43-58型焦炉，工艺配置水平较低，炉体老化严重。为达到焦炉高产、低耗、生产优质焦炭的目的，对1[#]、2[#]焦炉实施了持续了十几年的“特护”管理，在资金、原料等方面优先考虑老焦炉的维护。在实践中研发应用了新型喷补炉料及补炉方法，大大提高了补炉效果，探索出了一套炉体维护保养的新方法。在1[#]焦炉实现了中期炉龄改烧高炉煤气及计算机自动控制加热。使进入寿命晚期的老焦炉不仅维持了较高的焦炭产量，炼焦耗热量也保持在行业一级红旗炉标准之内。

(2) 其它5座焦炉投产时间都不长，在投产初期制订了科学的焦炉热工管理制度，并通过生产实践逐步完善。其中5[#]、6[#]、新1[#]是JN60-6型焦炉，投产时都创出了同类型焦炉6~8天快速达产的纪录。在焦炉加热方面，实现了微机自动控制，使炼焦耗热量都保持在行业特级红旗炉标准之内，焦炉五大系数也保持了较高的水平。

(3) 为适应莱钢煤气平衡的要求，焦炉燃用煤气种类经常调整，由于高炉煤气热值偏低，在用高炉煤气加热时通过掺烧焦炉煤气，既可确保炉头温度和高向加热均匀性，又能做到焦炉低耗，炉温反映灵敏稳定。通过理论计算，并经生产实践，将焦炉煤气掺混比确定为3%~5%，并根据实际情况优化调整。

(4) 根据高炉煤气状态和焦炉炉温情况，及时调整加热制度。如高温季节高炉煤气温度在40℃以上，炉温反应迟钝，通过改变煤气孔板大小，利用吸力差法对进风门开度和烟道吸力、蓄顶吸力等加热制度进行调整，确保了炉温均匀稳定和反应灵敏，有效地降低了煤气消耗。

2.2 实施节能技改，降低动力消耗

2.2.1 通过工艺改造，实现了废水零排放 莱钢水资源紧张，危及正常生产，莱钢焦化厂在节水方面做了大量工作。先后采取了气浮除油、蒸氨废水再加热、废水再脱氮等三大核心技术以及清污分流，综合利用、末端治理等管理和技术措施。并结合蒸氨系统改造、优化用水工艺等，提高了循环水复用率，吨焦耗新水不断降低（见表2），实现了废水零排放。

表2 莱钢2000-2005年吨焦耗新水 t

2000	2001	2002	2003	2004	2005
2.78	2.42	1.72	1.41	1.15	0.96

2.2.2 推广应用节电新技术 近几年来，随着生产规模的扩大及工艺的变革，莱钢焦化厂机电设备的装机容量、用电负荷大幅提高。为节约用电，推广了液力耦合器及变频调速技术；安装了无功补偿柜，应用就地补偿技术，实现了自动无功补偿；推广应用节能型电机、变压器等；推广应用节能开关；优化输焦物流等，使供用电功率因数大大提高，吨焦耗电逐年降低。

2.2.3 实施技术改造，降低蒸汽消耗 焦化厂是化工生产企业，耗用蒸汽设备多，消耗量大，在焦化工序能耗中占的比重较大。由于莱钢蒸汽供应不足，蒸汽压力低，无法满足正常生产需要，节汽就显得尤为重要。近年来莱钢焦化厂实施了多项技术改造措施，如精苯车间采用导热油代替蒸汽进行苯的蒸馏，蒸氨塔采用蒸汽引射技术节汽，制冷机蒸汽冷凝水回收利用，循环氨水余热代替蒸汽采暖、预热焦炉煤气、焦油氨水分离等，都取得了较好的节汽效果。

2.3 提高化产品收率，降低能源转换过程中的损失

焦化工序是能源转换工序，投入的炼焦煤是一次能源，产出的焦炭、焦炉煤气、煤焦油、粗苯等是二次能源，因此降低炼焦煤消耗、提高化产品收率、减少能源转换损失，对于降低工序能耗就非常重要。

2.3.1 降低炼焦煤消耗 炼焦煤消耗主要取决于配煤的结构和配合煤的性质，另外炼焦煤的损耗也有很大影响。为准确掌握配合煤性质对煤耗的影响，利用40kg实验焦炉进行了配合煤成焦率试验，通过试验得出了配合煤挥发分与成焦率的回归方程，从而掌握了真实的炼焦耗煤量，当实际生产中偏离较多时，可以断定是其它方面的问题。并通过严格计量、化验等环节，尽可能减少炼焦煤的亏吨及损耗。

2.3.2 提高化产品收得率 焦炉煤气发生量、煤焦油、轻苯等化产品产率也主要取决于配煤的结构和配合煤的性质，但受生产操作及管理的影响也较大。近年来莱钢焦化厂开发应用了焦炉集气管压力模糊控制技

术,通过鼓风机吸力的合理控制与调节,基本消除了焦炉冒烟现象;严格执行各项煤气管理制度和规程,杜绝了煤气泄漏及不合理放散,最大限度地增加了煤气发生量。进行了机械化澄清槽自动压油技术改造,并通过合理操作与调节,改善了焦油氨水分离效果,减少了氨水带油量;采用电捕焦油器,应用溴化锂制冷技术,确保煤气冷却净化效果,减少煤气夹带焦油量,使焦油收率得到了保证。围绕提高轻苯收率,长期开展技术攻关,在洗苯、蒸苯等环节上优化操作,使轻苯收率达到了全国前三名水平。

2.4 大力发展循环经济,创建资源节约型企业

当前能源等资源持续紧张,发展循环经济、创建资源节约型企业是企业降本增效、实现可持续发展的必由之路。

2.4.1 应用干法熄焦技术 干熄焦具有节约能源、提高焦炭质量、改善环境等优点,是国家鼓励发展的循环经济项目。莱钢焦化厂5[#]、6[#]焦炉干熄焦项目于2005年底建成投产,取得了较好的经济效益和社会效益。出炉红焦的显热约占焦炉能耗的35%~40%,采用干熄焦可回收约80%的红焦显热,平均每熄1t焦炭可产生5.2MPa、480℃的蒸汽0.5t以上。莱钢干熄焦投产后,外供蒸汽量在60t/h以上,焦化工序能耗降低10kg/t左右,节能效果非常显著,而且焦炭质量明显提高,周围环境改善。

2.4.2 化工废渣用于配煤 焦化厂在生产过程中产生的焦油渣、酸焦油及化工残渣(如脱硫废液),污染重,毒性大,难处理,是焦化行业污染治理难题。莱钢焦化厂将这部分废渣掺混到煤中供炼焦用,使废物得到了利用,不仅替代了部分炼焦煤,减轻了环境污染,而且使配合煤质量有了一定改善。

2.4.3 利用焦炉烟道废气代替硫酸分解酚盐,产生的废液替代纯碱 莱钢焦化厂焦油车间原来采用硫酸分解酚盐工艺,需要大量的硫酸作原料,由于硫酸与酚盐混合搅拌产生大量的酸雾,腐蚀周围设备,污染环境,且外排硫酸钠废液含酚量较高,既损失了酚,又严重污染了水系。为此进行了工艺改造,利用焦炉烟道二氧化碳废气代替硫酸分解酚盐,减少了硫酸的消耗量,具有明显的经济效益和社会效益。

焦油在送入管式炉前必须脱盐,焦油脱盐一般是在焦油进入管式炉一段最终脱水前加入碳酸钠溶液。废气分解系统投产后产生了大量的废水,通过技术改造,应用这部分废水来代替工业纯碱配制的Na₂CO₃溶液来提高无水焦油的pH值,可以满足二段泵前原料焦油的pH值,既节约了纯碱,又由于减少了含酚废水的排放量,缓解了废水处理系统的压力,降低了废水处理成本,减少了环境污染。

2.4.4 工艺除尘灰、干熄焦焦粉的回收利用 莱钢焦化厂3[#]、4[#]、5[#]、6[#]、新1[#]焦炉均建有装煤推焦除尘设施,正常生产时每年产生除尘灰约1800t,5[#]、6[#]焦炉干熄焦系统投产后每年产生焦粉约1万t,这些除尘灰及焦粉都已经在莱钢其它工艺中使用。

3 结语

莱钢焦化厂在节能降耗、发展循环经济等方面效果显著,焦化工序能耗已达到了较好水平。但由于受资金及技术等因素的影响,还有许多资源没有得到充分利用,如焦炉废气余热、除5[#]、6[#]焦炉外的红焦余热、焦炉荒煤气余热、焦油馏分(如沥青)余热等。应充分做好技术储备,结合2[#]干熄焦、苯加氢、煤焦油深加工等项目的建设,采用先进的生产工艺,充分回收利用余热余能,进一步降低焦化工序能耗,创建一流的资源节约型企业。

[返回上页](#)