

首钢炼铁厂鱼雷罐烘烤装置的改进

樊统云,李 军,张贺顺,吴玉权
(首钢炼铁厂,北京 100000)

摘要:首钢鱼雷罐烘烤装置系统在设计中广泛采用国内外先进技术和装备,其中一些独具特点的单项技术和设备在不同环节发挥了重要作用。本文主要介绍了这些单项技术和设备的结构原理和应用效果。

关键词:烘烤系统;煤气设备改造;节能

中图分类号:TF083.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1004-7948(2007)06-0031-02

1 引言

首钢焦化厂建于1964年,现在已经正常生产42年。根据北京市环保要求及焦炉炉体情况,首钢停止了焦化厂二焦炉的生产并对其进行了拆除。为减少二焦炉停产后公司焦炉煤气不平衡对整体生产的影响,首钢炼铁厂根据实际情况对砌筑车间的5台烘烤器进行了改造,用 $8\,000\text{m}^3/\text{h}$ 转炉煤气替代 $4\,700\text{m}^3/\text{h}$ 的焦炉煤气,此项技术既为首钢公司节省了有限的焦炉煤气资源,同时使转炉煤气的价值得到进一步的体现,实现了节能降耗的目的。

鱼雷罐是首钢自行研制运输铁水的设备,它不仅是高炉铁水直接运输至转炉炼钢的容器,而且为冶炼纯净钢提供理想的装置;另外它不仅运输方便,而且安全可靠。鱼雷罐的铁水容量分260t和150t两种,罐体内衬主要耐火材料为铝碳化硅碳Al-SiC-C砖,每个罐可重复利用500次,大约在8个月设计使用周期后进行大修,大修时对罐内耐火砖全部更换后继续使用。由于内部的耐火砖及工艺的要求,需要根据烘炉曲线及季节气温变化,对炉内进行烘烤预热,防止由于温度的骤升引起鱼雷罐放炮。以前用的烧嘴与烘烤气体是低压涡轮烧嘴和焦炉煤气,为了节省焦炉煤气资源,同时降低对环境的污染,现用热值为 $7\,117.56\sim 8\,373.64\text{kcal}/\text{m}^3$ 、烘烤温度为 1000°C 转炉煤气代替焦炉煤气,每个月为公

司节省10万元左右。

工程在改进的过程当中,不仅采用国内先进的工艺技术装备,同时也采用了一些自行开发和使用的技术及设备,如带压接点技术、改进烧嘴装置、火焰的控制及操作方面的革新等,这些技术在设备运转及工作当中起到了关键的作用。

2 烘烤单项新技术

2.1 蓄热式烘烤器的改进及应用效果

蓄热式烘烤器是烘烤鱼雷罐的主要设备,它不仅决定烘烤鱼雷罐的质量,同时决定着转炉煤气的燃烧情况,而且它具有自清洗防尘防结渣功能。此设备由蓄热式烧嘴、煤气快切阀、空气四通换向阀及控制系统等组成,如图1所示。当鱼雷罐靠近的时候,烘烤器移动到鱼雷罐旁边,进行烘烤,调节煤气的开度,调节温度,实现转炉煤气对鱼雷罐的烘烤。蓄热式烘烤器的技术性能参数为:蓄热效率85%以上,燃烧率98%以上,工作压力 $3500\sim 6000\text{Pa}$,热负荷 $160\text{kcal}/\text{Nm}$,空燃比可调节。

当烘烤器喷嘴处于开启状态时,可以调节该设备的烧嘴位置,根据实际情况,调节煤气的开启量,使包口、底端温差小于 50°C ,提高烘烤质量。

2.2 节能伴烧长明灯改进及应用

长明灯是观察烧嘴火焰与燃烧情况最直观、最

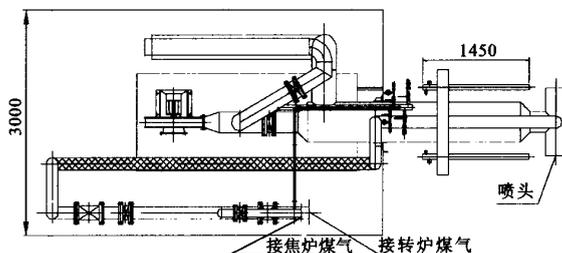


图1 蓄热式烘烤器示意图

有效的方法,长明灯使用焦炉煤气,共有5支。该设备由金属管、节门、观察孔等组成,具有自动、手动控制功能,即可远程自动点火,也能现场就地点火(见图2)。传统烘烤器的长明灯直接与烘烤器连接在一起,和烘烤器一起进给,这样不利于观察,另外由于煤气脏物较多,长明灯经常容易被堵死。经过现场实验和实际观察,把原始的附加状态变为独立状态,更加有利于状态检测。火焰长度250mm。

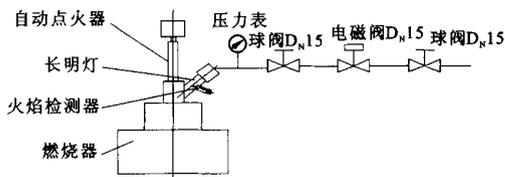


图2 长明灯示意图

2.3 金属软管的改进及应用

传统的输送煤气都是用金属管。设备在运行的过程中,由于运行小车带动烘烤器前后移动,金属管也处于运行状态,这样会对金属管造成损坏,造成不必要的浪费,同时不利于检修。结合现场实际,推陈出新,用金属软管代替金属管。该设备由金属软管、兰盘、排污节门组成,改装后共有5条,这样能够形成柔性的连接,同时密封性能良好,不容易折损,检修方便。

2.4 带压接点工作与转炉煤气的应用效果

转炉煤气是在转炉炼钢及氧气顶吹铁水过程中,铁水中的碳被氧化所产生的气体。转炉煤气经过降温、除尘、存储、加压后输送使用,CO占50%~80%,为了保证鱼雷罐烘烤的正常运行,在不影响其他单位正常生产工作的情况下,根据现场的实际,制定转炉煤气带压接点工作,其具有结构新颖、操作方便、工期短、费用低等特点,同时不停止内部输送介质,而且全密封、无泄露、无污染。经过周密地计划和安排,仅耗时2h,便完成了带压接点工作,管路接点见图3。经过两个月的应用和实际体验,火焰能够根据时间的变化达到不同的温度,最后达到1000℃(见如图4)。

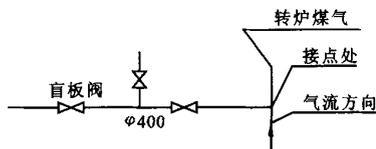


图3 带压接点管路图

2.5 煤气检测与控制系统的應用

安全生产是首钢工作的生产理念,为了保证安全,在现场安置了9个煤气报警探头,分别从不同的

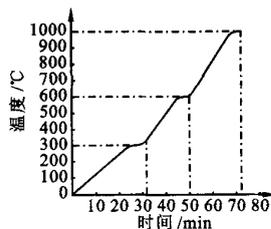


图4 温度随时间变化图

角度和不同的位置检查现场的煤气含量。控制系统设置有煤气切断装置,在转炉煤气的压力低于1500Pa时,系统会自动切断转炉煤气,停止燃烧保证安全;同时在使用转炉煤气时,传统是用焦炉煤气进行引燃,在温度为500℃时打开转炉煤气,点燃煤气进行充分燃烧,这样火焰的燃烧不充分,需要人工点燃,根据现场的实际及从安全角度的考虑,对系统与控制系统进行改进,直接使用电打火,在线显示煤气的压力及罐体温度、风量等数据,同时不需要焦炉煤气引燃直接点燃转炉煤气。

此次改造中,该厂重新铺设新的转炉煤气管道及配套的压缩风、伴热蒸汽管道,从工艺技术手段上为安全用转炉煤气创造了条件,转炉煤气管路上都有相应的压力和压差检测、调节设施,与吹扫用的蒸汽可采取快速切断阀进行可靠地切断,保证安全。

3 效益分析

改造前,烘烤装置烧焦炉煤气量为2200m³/h左右,年消耗煤气总量为2000万m³,年费用为520万元。

改造后,烧转炉煤气量为3300m³/h,年耗煤气总量为2900万m³,折算费用为202万元。点火升温需要烧焦炉煤气量为800m³/h,年消耗煤气总量为700万m³,折算费用为182万元。年总费用为202+182=384万元。

每年节省焦炉煤气1400万m³,每年节省煤气费用136万元。此次改造费用为164万元,投资回收期约为1年。

4 结语

首钢鱼雷罐烘烤系统在大量采用国内外先进工艺设备成果的同时,也集中选用了蓄热式烘烤器、长明火嘴的改进、金属软管、带压接点工作与转炉煤气系统、检测与控制系统等一批烘烤新技术和新设备。这些单项技术和设备在保障系统顺行、稳定和增加烘烤质量的同时,提高了系统监控水平,降低了烘烤成本。

作者简介:樊统云(1971-),男,重庆人,学士,工程师,主要从事设备管理相关工作。

收稿日期:2007-03-23;修回日期:2007-04-23