

文章编号: 1003-7837(2006)02-0100-03

转炉炼钢厂转炉烟气回收系统的改进方案

贺利群

(广钢股份有限公司机械动力部, 广东 广州 510381)

摘要:对广钢的转炉烟气的回收系统进行了综合分析,通过对系统各环节的改进,解决了烟气除尘和煤气回收效果不理想的问题。烟尘浓度从 1260 mg/Nm^3 降至 120 mg/Nm^3 ,脱水率从 95% 提高到 98.5%,达到煤气回收的要求和放散气体的环保标准。

关键词:煤气回收;改进;效益

中图分类号: TF066.3 **文献标识码:** A

2004年广钢转炉经技术改造后,于2005年投入运行,主要设备是两座容量45 t的顶吹转炉、两台4机4流R9m连铸机,全厂产钢150万吨/年。转炉烟气的回收系统(以下简称OG系统)是转炉生产配套的重要辅助设备,担负着烟气除尘和煤气回收的功能。

1 OG系统工艺流程及设备组成

转炉冶炼产生的大量高温(1450°C)、含尘的烟气被活动烟罩捕集,经汽化烟道冷却到 1000°C 左右。初步冷却的烟气通过一次除尘器喷水冷却,除去大颗粒灰尘,再经过二次除尘器除去细小粉尘。净化的烟气经过引风机,其中的煤气通过三通阀切换,经水封逆止阀、V型阀被输送到气柜,其余的烟气通过烟囱,经点火燃烧后放散(符合环保要求)。OG系统示意图见图1。

1.1 转炉烟气主要参数

转炉炉气量(最大) $31000 \text{ Nm}^3/\text{h}$,转炉烟气量 $35000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ 。

转炉烟气主要成分的体积分数为CO 70%, CO_2 15%, N_2 14.5%, O_2 0.4%,其它(主要是粉尘)0.1%。

1.2 OG系统设备组成

OG系统的主要设备有烟气冷却设备、烟气净化设备及煤气回收设备。

烟气冷却设备包括活动烟罩、炉口固定段、固定一段、固定二段及固定末段。烟气净化设备包括隔热水套、一级饱和文氏管、重力脱水器、 180° 弯头脱水器、矩形线性可调喉口文氏管、 90° 弯头脱水器、挡板脱水器、FM喷枪、丝网除雾器及洗涤塔。煤气回收设备包括引风机、三通阀、旁通阀、水封逆止阀及V型阀。

2 OG系统存在的问题

OG系统投产后运行不畅,系统除尘、脱水的效果不够理想,烟气中含尘量大、水气过重。具体表现在以下几个方面:(1)除尘喷淋用水的水质较差,烟气净化设备的各喷头容易堵塞。(2)系统阻损较大,风机引风量不够,导致气化烟道二段与末段连接处容易堆积烟尘。(3)可调喉口文氏管(R、D型喉口,液压伺服装置)的结构不合理,喷淋水难以形成雾化区,且喷嘴极易堵塞。(4)双流体FloMax喷枪(简称FM喷枪)的结构不合理,喷嘴容易堵塞。(5)丝网除雾器的丝网容易粘尘、破损,不但起不到除雾的作

收稿日期: 2006-03-03

作者简介: 贺利群(1969-),女,湖南邵东人,工程师。

用,还加大了系统的阻损,而且造成风机进口处的烟气水气过重。(6)可调喉口文氏管的喉口开度与炉口的微差压不能实现自动控制,这样不但煤气回收无法实现,而且炉口烟气的燃烧率达不到90%,导致烟气体量增大,加大了系统的负荷。(7)风机叶轮的冲洗方式不符合工况要求,不能完全冲洗掉叶面上的粘尘,导致叶轮的转动不平衡,造成风机频繁的振动且振幅较大。(8)风机进口风没有装调节阀,风机通常都是带负荷启动。检修风机时,系统中的残余烟

气泄漏,易发生安全事故。(9)煤气鼓风机各润滑点进油管压力检测压力表时常失灵,无法准确调整进油压力。

按设计标准:一级饱和文氏管的除尘率在97%以上,二级饱和文氏管的除尘率在99%以上。经烟气净化设备末端洗涤塔洗涤后,烟气含尘量 $\leq 100 \text{ mg/Nm}^3$,脱水率 $>99\%$,但实际上烟气净化系统在除尘和脱水方面都未能达到设计要求。

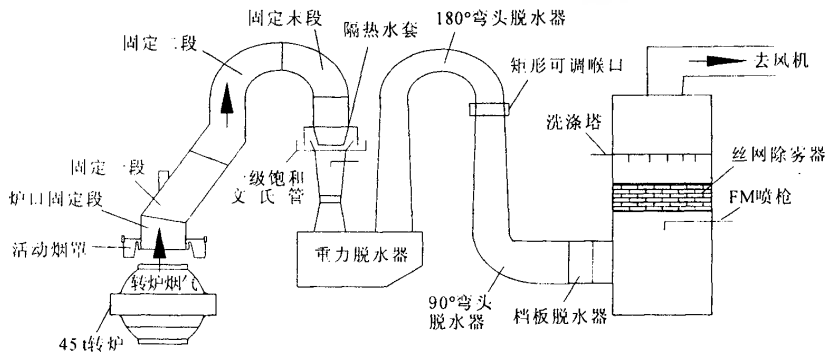


图1 OG系统示意图

Fig. 1 Scheme of OG system

3 改进方案

(1)改进烟气净化设备的喷淋方式,使各级除尘设备起到应有的功效。

原喷淋系统的可调喉口文氏管的喉口结构不合理,使喷淋水在喉口处不能充分雾化形成雾化区。另外,水箱的喷嘴过小(直径6 mm),容易堵塞。

针对实际的生产状况,对可调喉口文氏管进行整改。第一步:在可调喉口文氏管的喉口处加反冲洗喷头,防止喷嘴堵塞;第二步:对可调喉口文氏管进行整改,使喷淋水能够在喉口处形成很好的雾化区。除尘设备要求可调喉口文氏管供水压力应大于0.45 MPa,从水箱喷水孔喷出的水击打在椭圆型阀板上,飞溅形成雾化水滴。而实际供水压力只有0.40 MPa左右,喷出的水柱呈抛物线状,很难接触到阀板,不可能飞溅形成雾化水滴。基于具体工况,选用多组双流体喷头,这样即使在供水压力不足的情况下,也能保证喷淋水在喉口处形成良好的雾化区,还可减少该用户点的供水量。

一级饱和文氏管喷头和上升管喷头是一次除尘器(即粗除尘),在保证一级饱和文氏管喷头喷水正常雾化的条件下,适当分配较大水量到上升管喷嘴,这样在一级饱和文氏管除尘效果不理想的情况下,通过上升管的喷淋,提高二次粗除尘的效果。

可调喉口文氏管及FM喷枪作为二次除尘器,主要起精除尘的作用。在FM喷枪的喷嘴堵塞时,水与气容易互窜。由于在这两处喷头的供水管路上都没有安装流量计,不进行拆检就无法得知喷头的堵塞情况,所以应在这两处供水管路上安装流量计。

为解决喷嘴易堵塞、水与气互窜的问题,上升管喷头应选择流量大、雾化效果好的螺旋喷嘴,FM喷枪应选用供水流量大、气流与水流不容易互窜的喷枪。

丝网除雾器的丝网容易堵塞的主要原因是冲洗丝网的喷嘴容易堵塞,不能对丝网进行定期冲洗。现改用四组大口径、高压喷嘴对丝网进行喷淋冲洗,冲洗加压水的压力为0.8 MPa。定期对喷嘴进行维护和清洗,避免喷头堵塞。

另外,丝网折叠后是用铁丝连接的,拆卸安装极不方便,而且容易腐蚀生锈以致脱落,现将铁丝用 $D 6 \text{ mm}$ 的圆钢代替,并在其两端加套管,增强其刚性及方便拆装和维护.从现阶段看来,这些改进措施有一定的效果.

(2) 在风机的进、出口加装眼镜阀及调节阀

加装眼镜阀的目的是便于风机的检修.加装调节阀可使风机无负荷启动,还可调节烟气流量,控制流速,改善吹炼前期、后期的烟气成分,减少烟气含尘量.吹炼前期和后期烟的气量相对于中期的烟气量小,若烟气在净化系统中的流速太快,则烟气中的微尘粒就不能被完全除去.

(3) 风机叶轮冲洗改为双流体冲洗

原冲洗风机叶轮的三处水管都是将无缝管敲扁作冲洗喷头,导致在冲洗风机叶轮时,每处喷水口只能冲洗叶轮的一个面,且冲洗的力度不够,不能彻底清除积垢.由于叶轮的积垢比较严重且分布不均

匀,使风机在运转时的振动幅度较大.借鉴三安钢厂的经验改进叶轮的冲洗,即进行水冲洗的同时,加装氮气吹扫.在原冲水管处加装标准 VEEJE 喷嘴,这种喷嘴喷水均匀,能够产生高强度的液柱流或者扇形喷雾,并且可配球形可调接头,通过调节球形接头来调节喷雾区或喷水区的面积,一处喷水可以冲洗到叶轮的两面.

4 结 论

OG 系统是转炉生产的重要设备之一,它既是环保设备,也是能源回收设施.半年来,通过不断的改进和完善,烟尘浓度从初始的 1260 mg/Nm^3 降至 120 mg/Nm^3 ,接近设计要求 100 mg/Nm^3 ,脱水率从 95% 提高到约 98.5%,达到了煤气回收的要求和放散气体的环保标准.

The improvement of converter gas recovery system of making-steel plant

HE Li-qun

(Department of mechanical power GISE, Guangzhou 510381, China)

Abstract: A comprehensive analysis on the converter gas recovery system of GISE is presented in this paper. The problems for effectiveness on gas dedusting and recovery are solved based on the improvement of relative system. The gas concentration is decreased to 120 mg/Nm^3 from 1260 mg/Nm^3 . The dewatering rate is increased to 98.5% from 95%. It comes up to the requirement to gas recovery and the environmental emission standard for exhaust.

Key words: gas recovery; improvement; benefits