

# 转炉汽化冷却烟道失效常见原因及其处理措施

张启才

欧萨斯能源环境设备(南京)有限公司 江苏 南京 210000

**摘要:**现如今,随着我国工业快速地发展,大量先进的设备在其中得到了有效应用。转炉汽化冷却烟道作为其中的主要设备之一,在炼钢的时候炉口一般会喷出高温煤气,并且其还会受到其他物质化学和物理性质的影响。冷却烟道的失效,对转炉的运行有至关重要的影响。这就需要相关学者对转炉汽化冷却烟道的常见失效原因进行分析,完善处理方案,从而进一步提高转炉汽化冷却烟道的运行效率。

**关键词:**转炉;汽化冷却烟道;失效原因;处理

相关学者在对转炉汽化冷却烟道的结构特点进行分析时,发现其整体结构比较复杂,再加上其属于转炉炼钢中的关键配套设备,所以其在运行中会受到一些客观因素的影响,从而失效。要想及时解决此问题,需要找出导致转炉汽化冷却烟道失效的因素,对其进行定期检修,进而为此设备的安全运行提供保障。

## 一、移动烟罩和固定烟罩漏水的处理

**故障:**转炉汽化冷却烟道在具体工作中,其中的移动烟罩以及固定烟罩是辐射的受热面,所以其在工作中会吸收大量的热量,再加上炼钢工艺本身的操作具有一定周期性,在吹氧的时候,热负荷会变大,这会对烟道的内壁带来影响。当停止吹氧的时候,其中的热负荷会变小,这个时候烟道内壁中的壁温会下降,这种反应情况会导致冷却管道在使用的过程中出现横向裂纹,如果不对其进行有效处理,就会出现漏水情况。此外,炼钢的工作环境也会影响汽化冷却烟道使用的安全性,更会在一定程度上缩短其使用寿命<sup>[1]</sup>。移动罩的爬坡处弯管壁厚减薄,以及漩涡缺陷。由于正处于氧枪口,副氧口的正下方位置。烟气带着灰尘沿着扁钢冲刷,到达弯管处形成漩涡,长时间的周而复始,会穿透管子,从而出现漏点,影响冷却效率。

**措施:**要想及时解决上述问题,需要应用全活动烟罩,在部分炉口的固定段适当喷涂耐高温的合金材料。一般情况下,热喷涂主要应用等离子弧和燃气-氧气等多种形式的热源,此形式能够强化基体表面的稳定性,在此基础上形成具有一定功能的涂层。在此过程中,需要注意的是,如果所选材料和喷涂方法不同,涂层的磨损、电导与电阻和耐化学腐蚀等功能也不同。因此,在对此问题进行处理时,要科学选择耐高温喷涂的方式,不断增加烟道内壁管道自身的稳定性和耐热性,不断减少烟道内壁中的粘渣情况,预防漏水等设备故障的发生。

研究人员发现,如果固定段以及移动段长时间的共用1台高压循环泵,这两段中的烟道就会出现供水分配扰动的情况,进而对固定段的供水带来影响。因此,需要及时对其进

进行程处理,可以在其中安装蝶阀,实现对供水流量的分别控制。但是,值得注意的是,固定段本身的温度就比可移动段受高,要综合考虑供水情况,可以将其中可移动段的蝶阀适当调关,避免对固定段的冷却流量等带来影响。移动罩弯管爬坡处,由于烟气和灰尘的作用力,使得弯管处壁厚减薄严重,膜式壁与管子的结合处,出现漩涡状缺陷。针对此,采取测厚堆焊的方式,增加管子厚度。或者在制作移动烟罩时,将氧副枪正下方的弯头进行特殊处理,比如整体堆焊,采用耐磨耐热的材料替代。

## 二、结垢的处理

**故障:**检查发现,烟道管壁在长时间的应用中,其内部一般会附着大量的三氧化二铁,此物质会影响热的传递,如果不对其进行及时处理,还会导致烟道管出现横裂等问题。同时,如果除氧器的除氧效果不是特别好,其不能将水中所含有的氧离子彻底除掉,就导致其与管道壁的Fe元素发生化学反应,进而生成Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>。

炼钢流程本身具有一定的周期性,这会造成外网的蒸汽压力受到影响,增加了调节难度。同时,现场仪表和实际之间还存在误差,这会导致实际的温度和显示温度不符,影响了转炉汽化冷却烟道运行的整体效果。此外,软水在软化时,会导致大量氯化物和碱性物质的生成。如果其中的碱度长时间超过了22~26mmol/L,这个时候就非常容易引起锅炉设备出现碱性腐蚀,严重情况下会导致烟道管横裂。进口集箱的节流装置上会附着碱性物质和管子内的杂质,影响烟道的换热效果。

**措施:**首先操作人员需要定期对汽包的底部以及烟道进行全面的排污处理,主要是将其中的氯化物和碱性化合物及时排除。同时,每天还需要定期排污,至少对汽包以及烟道排污6次。其次,需要在此基础上增加适量的汽包液,对其表面进行连续排污,避免转炉汽化冷却烟道出现结垢情况。最后,需要定期对尽量集箱的节流装置进行清洗,防止连续运行的结垢和水中杂质的残留,引起管道堵塞。

由于转炉吹炼的周期属于冷热交替的过程,所以需要

对汽包温度进行严格控制,避免烟道出现较大的温差。通常情况下,要将汽包的温度控制在 200 左右,然后将蓄热器中的蒸汽科学引入到汽包中,并且还需要安装电动阀门。如果这个时候汽包温度在 180 以下,汽包就会自动加热。这种方式在一定程度上减少了周期性对烟道的影响,具有非常好的防水垢和盐垢形成的作用,并且还能够稳定炉水中的含盐量,在此基础上不断提高蒸汽质量,控制锅筒水位,从而进一步延长其使用寿命<sup>[2]</sup>。

### 三、尾部烟道积灰和漏水的处理

故障:在实际的生产中,尾部烟道一般经常会出现爆管漏水等情况,这主要是因为漏点垂直于受热管,导致横向裂纹的发生,再加上受热管道的冷却效果不好,就会导致上述问题的发生。如果在介质流向上对其进行分析,会发现汽化冷却烟道的其他分段,实际的循环水方向和烟的气流经方向是一致的,都是低进高出。但是,某阶段结构的循环水方向,并不与烟的气流向一样,是相反的。所以说当循环水进入到尾部烟道以后,就会被高温的烟气进行加热,在此基础上形成了汽水混合物,然后其会随着烟温的上升,产生大量的蒸汽。如果其中的循环水到达了尾部烟道,并且与其顶端平直的时候,会在重力的作用下,形成汽水的分层,从而导致漏水情况的发生。

措施:在对上述问题进行处理时,如果工艺所提供的条件并不满足相关要求,可以改对尾部烟道的自然循环进行更改,主要是将其改为强制循环,在此基础上增加内循环的水量,减少其他事故的发生。此外,在研究完尾部烟道漏水的根本原因后,部分学者还提出了以下处理的措施:

(1)可以采取相关的技术对造烟道的结构进行改造,不断减少圆弧的过渡。同时,还需要缩短平直段,主要是为了预防烟道中的汽水分层。(2)在条件充足的情况下,可以适当增大集箱和除尘系统接口的高差,进而有效解决其中的漏水问题。

### 四、烟道堵塞问题的处理

故障:转炉汽化冷却烟道在运行中,会对多种液体和

气体等物质进行运输,这就需要保证管道的通畅性。但是,受到液体和气体等物质本身性质的影响,管道在运行中会出现堵塞问题。再加上堵塞的位置一般比较特殊,在具体的检测中并不容易被发现。同时,排污管道一般会长期运输杂质,在多种因素共同作用的情况下,其会经常出现堵塞这种现象。如果没有对其进行有效处理和疏通,不仅会影响生产的效率,还可能会出现安全事故<sup>[3]</sup>。

措施:因此,需要在多方面出发,及时有效地解决其中的阻塞问题,一定要保障工业生产稳定性和安全性。工本单位对国内某钢厂的烟道进行检查时方式是,利用超声波流量仪,停炉后在线监测管道内流量,确定阻塞位置。同时,还需要加大对此部分内容的监控力度,定期检查。最后,在发现阻塞问题后,可以综合考虑物理和化学等方式对其进行处理,本着安全迅速的原则,最大可能的缩短维修时间,为用户恢复运行提供条件。本单位采取两种方式对阻塞进行处理。一是确定位置后,将原有管子进行割除后,换新管,恢复管路。二是现场条件不具备,以内部管子开瓦的方式,将阻塞物去除,恢复盖瓦。这两种方式可以迅速有效的解决阻塞问题。

### 五、结束语

总之,汽化冷却烟道是当前转炉炼钢过程中的重要设备,此设备运行的安全性直接影响着炼钢的质量。这就需要采取措施减少污染情况,及时清除其中的杂质,分析经常导致此设备失效的因素,然后采取措施及时对其进行处理,优化生产的流程,延长汽化冷却烟道的使用寿命,进而减少安全事故的发生。

### 参考文献:

- [1] 程晓恬,庞通,潘刚.转炉汽化冷却烟道失效常见原因及其处理[J].柳钢科技,2019,No.190(5):17-21.
- [2] 赵敬博.转炉汽化冷却烟道泄漏故障分析及解决方案[J].科技创新导报,2019,v.16;No.499(31):71-72.
- [3] 刘艳东.转炉汽化冷却系统设备改造与实际应用[J].信息周刊,2019,(50):1-1.