



煤气压缩机循环冷却水系统结垢处理

马玉梅

(济南鲍德房地产开发有限公司, 山东 济南 250014)

摘要:济钢能源动力厂煤气管控中心压缩机组循环冷却水系统管道内壁结垢严重,影响了煤压机的运行效率。通过投加有机复合化学清洗剂,对该系统进行不停车情况下的杀菌剥离、化学清洗、渗透浸润除垢、预膜等清洗工作,取得了较理想的清洗效果。

关键词:煤气压缩机;水循环系统;化学清洗剂;除垢

中图分类号:TQ085.4

文献标识码:B

文章编号:1004-4620(2011)02-0082-02

济钢能源动力厂煤气管控中心压缩机组投入运行后,冷却器循环水未进行加药处理,经过几年运行,压缩机进出口压差减小,管路水通量降低,管内存有厚约1 cm的水垢,机冷却器温差降低,进水温升高,冷却塔有藻类滋生,冷却塔风机由于水垢附着停转,压缩机组效率降低,影响了设备机组安全稳定运行。因此,对循环水系统投加复合化学药剂进行不停车清洗。

1 概况

冷却水系统主要运行参数:保有水量约300 m³;循环水量约200 m³/h;系统材质为碳钢、紫铜;温差8 ℃。工艺流程:冷却水经水泵加压后送入煤压机的冷却器,回水利用余压进入冷却塔,冷却后进入冷水池,通过水泵循环使用。系统水质状况:通过对循环水及补水分别取样化验可知,循环水的电导率760 μS/cm、总硬度302.5 mg/L、总碱度95 mg/L;补水的电导率810 μS/cm、总硬度380 mg/L、总碱度255 mg/L。系统补水为高硬水,循环水运行过程中总硬度、总碱度明显低于补水,系统结垢明显。同时通过计算可知:补水在25、40 ℃时的朗格利尔指数分别为0.18和0.53;3倍循环水在25、40 ℃时的朗格利尔指数分别为1.28和1.63,均>1。由此可见,该循环水系统存在较重的结垢倾向。

通过现场对设备检修情况的了解,换热设备和管道内有较多垢物,已严重影响压缩机组正常工作,必须对该系统进行必要的清洗,清洗时必须防止垢物堵塞管道,以免影响生产。该系统的煤气压缩机组担负济钢各种混合煤气的压缩工作,由于生产负荷较高,用气量大、用气点多,必须为生产的顺行和周边居民日常生活提供保障,故系统必须采用不

停车清洗的方式,确保系统的正常运行。根据以上情况,制定清洗方案,采取有机复合化学清洗剂对系统进行不停车清洗预膜,清除存在的污垢,从而使压缩机组和冷却器工作恢复正常。

2 系统化学清洗

根据制定的清洗方案,按照压缩机循环水系统化学清洗的操作规程,对该系统进行杀菌剥离、化学清洗、渗透浸润除垢、预膜等工作。

1)清洗、预膜操作。首先按操作规程,检查补排水情况,做好分析监测的准备。2)杀菌剥离。用清水泵将HZ-160杀菌剂注入循环冷却系统中,经过1 d的运行,浊度由6.5 NTU上升至50 NTU,冷却塔上的藻类被剥落,冷却塔内柱表面露出白色垢物。3)清洗除垢。为了确保清洗过程中系统安全运行,将HZ-612缓蚀剂、HZ-2303有机复合清洗剂、HZ-315分散剂、HZ-802消泡剂分别投加3次。清洗运行期间控制pH值3.0~6.0,缓慢溶解设备和管道上的垢物。通过分析,总硬度从最初500 mg/L逐步上升至4 880 mg/L,并趋于饱和,浊度从50 NTU上升至264 NTU,除垢用时46 h。4)锈垢清洗。因除垢清洗后系统内水体发浑且呈乳白色,故置换部分水后要要进行锈垢清洗。在系统中加入HZ-709渗透除锈剂、HZ-315分散剂,随着循环水共运行17.6 h,pH值保持在9.0~10.0。水中总铁从36.93 mg/L上升至312 mg/L,并趋于稳定,浊度从264 NTU上升至920 NTU。5)置换。将系统水尽可能排空进行置换。直到水中总铁降为2.8 mg/L、浊度降为90 NTU。置换运行时间6 h 40 min。6)预膜。在系统中投加HZ-204预膜剂,系统中挂入预膜试片,预膜期间维持pH值6~7,运行约20 h后,新试片上有均匀色晕生成。将系统水置换部分后,总铁为0.64 mg/L、总硬度为700 mg/L、浊度为18 NTU后转入正常运行。经过1周的有机复合化学清洗、预膜工作,压缩机

收稿日期:2011-01-30

作者简介:马玉梅,女,1969年生,2007年毕业于山东建筑工程学院工程管理专业。现为济南鲍德房地产开发有限公司工程师,从事工程管理工作。

组和机冷却器恢复正常运行操作。

杀菌剥离药剂加入系统后,冷却塔四周藻类剥落,循环水浊度上升,并趋于稳定,为除垢操作奠定了基础。化学清洗过程中,循环水总硬度、浊度和总铁逐步上升并趋于稳定,反映出清洗系统中垢、锈的溶解情况良好。在此过程中总硬度浓度变化非常明显,且有悬浮小白颗粒溶解进水系统中,该系统中钙垢产物比较多,可直观看出冷却塔柱子上垢物基本被清除下来。

清洗产生的溶解物量。总铁的最终浓度为312 mg/L,估算溶解铁锈重量折算成以 Fe_2O_3 计量约为89 kg。总硬度最终浓度(不含剥落的固体垢物)为4 880 mg/L,估算洗下垢重量折算成以 CaCO_3 计量约为873 kg,实际清洗下来的垢物重量大于可溶性离子计算的重量。以上数据是以系统保有水量200 m^3 、以清洗阶段最终测定浓度计算的。

监测挂片情况。旧挂片表面锈层的清除率>90%,可见金属本色,清洗中碳钢挂片腐蚀速率为

(上接第78页)计划完成的重要保证。

2.2.4 变更控制

由于大修项目的一次性和独特性,项目的变更是客观存在的。重要的是加强变更控制和管理,避免出现变更的速度快于项目进展的速度,使项目失控。1)建立变更审批程序,明确各级权限,对重大变更和费用较大的项目,需提请公司组织有关专家论证通过才能实施。2)计划之初要对各种条件和风险进行评价和预测,制定防范措施和应急预案,将条件变化引发的变更降到最低。

3 高炉大修项目管理实施效果

莱钢近几年通过6座高炉大修项目管理方法研(上接第81页)73个动齿,物料跟踪需要建立一个含有73个数据的数据库,在数据库中对每一个齿赋予一个逻辑位。逻辑位为高电平时,表示这个齿上有钢尾,为低电平时就表示这个齿上没有钢尾。数据库的类型为队列方式,对数据实现先进先出的队列控制(FIFO)。数据库每刷新一次,对数据进行一次移位,首先将第73个齿的逻辑位丢掉,使用第72个齿的逻辑位来替换第73个齿,依此类推直至将使用第1个齿的逻辑位来替换第2个齿。为了保证数据不丢失,数据库使用DB数据块建立,确保PLC断电后数据不会丢失。数据库的刷新使用动齿动作的下降沿来触发。动齿每动作1次对数据库进行1次刷新,同时将第2项中所实现的尾部定位信号进行依次传递。在本环节中,齿条对物料的准确跟踪非常

1.482 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$, <6.0 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 的国标要求值,说明该循环水系统碳钢设备及管道的内壁没有结垢倾向;铜碳钢挂片腐蚀速率为0.053 2 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$, <2.0 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 的国标要求值,说明该循环水系统铜碳钢设备及管道的内壁也没有结垢倾向。

3 清洗效果

经过1周的清洗、预膜,通过对其过程水质参数变化和对监测挂片的观察以及对设备换热、管道的检查情况可知:碳钢、铜清洗过程中腐蚀速率低于国家标准,且旧试片90%以上锈垢脱落,达到工业设备化学清洗质量标准(HG/T 2387-92)规范的要求;目测监测预膜的试片光亮、有色晕,表面有一层光洁的膜;压缩机组进出口压差增加,效率提高,冷却水进水温度降低,循环水水通量上升,管内垢物溶脱,可看见金属本色。循环冷却水系统采用有机复合化学清洗、预膜,清洗采用绿色环保药剂,并在不停产情况下实施,效果良好。

究与实践,不仅使项目工期计划控制有效,而且都比计划略有提前,质量、安全、成本控制都取得了令人满意的效果。

1)质量方面。高炉投产后,炉缸运行状态稳定,设备运行正常,各项经济技术指标先进,成功实现3 d达产,顺利实现月达产,而且达产期间设备故障休慢风为零。2)安全方面。始终把安全放在第一位,在建设之初,对危险源进行充分辨识,并对其风险科学评价,针对不同风险制定了不同的风险控制措施;施工过程中,加强过程监控,保证了大修项目安全顺利进行。3)成本控制方面。首先是预算科学正确,其次加强过程控制和变更管理,总费用支出均严格控制在预算之内。

关键,跟踪不准确可能造成挑尾装置的提前或滞后,造成不必要的浪费。在实际应用中,钢材尾部一般比较短,容易出现动齿的动作比正常要早。引起挑尾装置提前动作。为了杜绝此类问题,需要将尾部信号进行处理,只有动齿动作结束时出现的尾部信号才认为是真正的尾部信号到来,对于提前出现的信号则进行记忆保持。

3 使用效果

经过近1 a的运行,冷床挑尾装置运行良好。除了 $\phi 12$ 规格热轧带肋钢筋因为太细,钢材在对齐辊道上容易出现弯曲,无法实现自动挑尾外,其他规格使用均良好,挑尾动作稳定可靠。切损比原来平均下降80%,成材率提高0.2%。