

一种凝汽器保持真空的装置

刘道锦

(武汉艾德沃泵阀有限公司,湖北 武汉 420001)

摘要:凝汽器真空度直接影响整个热电厂的运行稳定性、经济性、可靠性与安全性。因此,为了防止凝汽器出现真空下降的状况,准确地分析引起凝汽器真空下降的原因,并采取相应的措施进行处理,保证系统正常的运行。基于此,本文从抽吸真空技术领域出发,介绍热电厂凝汽器保持真空的系统装置,并对其进行详细阐述。

关键词:水环真空泵;特点;凝汽器

中图分类号:TQ174

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2021)08-0197-02

0 引言

本文涉及抽真空技术领域,尤其涉及一种为热电厂凝汽器保持真空的系统装置。

1 背景技术

在凝汽式汽轮机的内部组成中,凝气设备是一个重要配件,并且,凝汽器真空度的大小会影响整个热电厂的运行稳定性、经济性、可靠性与安全性等。因此,为了防止凝汽器出现真空下降的状况,应该准确分析引起凝汽器真空下降的原因,并采取相应的措施进行处理,保证系统正常的运行。

一般情况下,电厂凝汽器的真空系统因各种原因都可能会导致凝汽器的真空泄漏。比如,如果该系统有一些小漏缝的话,未凝结的汽体会转移到真空转台部位,泄漏至凝气器内。若未凝结的汽体增加,且蓄积于凝气器内,则会对传热造成干扰,乃至会引起真空不正常下滑。

并且,该系统的严密性差也会导致真空下降。其表现形式为:凝汽器出口循环水温和汽轮机排汽温度的差距过大,凝结水冷却度提升,凝汽器铜管泄漏则会造成高硬度的冷却水转移到凝汽器内,从而提升了凝汽器水位,导致汽器真空下滑。高硬度的冷却水渗透到凝汽器内,还会导致凝汽器水质变坏,腐蚀锅炉或其他设备,甚至会引起锅炉爆管。

另外,凝汽器水位提升到抽气管管口附件,则会导致凝汽器真空下滑,在凝结水淹没抽气口程度不断提升的情况下,连接于凝汽器喉部的真空表在不断减少,同时真空降低的速度会逐渐增快,但是连接在真空泵上的真空指示表反而上升,从而导致真空泵负荷。

基于此,一种能够实现节能高效的,为热电厂凝汽器维持真空的系统设备被设计出来。

2 凝汽器真空保持系统的内容

本凝汽器维持真空的系统设备是借助于以下技术来运行:一

种为热电厂凝汽器保持真空的系统设备,包括真空系统和控制系统。

真空系统:包括抽真空管路、罗茨真空泵、第一热交换器、水环真空泵、第二热交换器和汽水分离器,所述抽真空管路一端连接在凝汽器抽真空母管上,另一端依次串联设置有罗茨真空泵、第一热交换器、水环真空泵和汽水分离器。

罗茨真空泵上连接有第一电机,罗茨真空泵上设置有罗茨泵冷却水进口和罗茨泵冷却水出口,第一热交换器上设置有罗茨泵换热器冷却水进口和罗茨泵换热器冷却水出口,水环真空泵中与第二台电机衔接,那么其上还并联设置有第二热交换器。

控制系统:包括依次设置在罗茨真空泵前端抽真空管路上的过滤网、气动开关阀、第一止回阀和控制总管,气动开关阀和第一止回阀一起并联设置有压差开关,压差开关两端设置有对应的阀门,气动开关阀上设置有第一控制管,第一控制管的入口连接压缩空气装置,第一控制管上沿压缩空气进入的方向依次设置有空气过滤器和气动电磁阀;第一止回阀和罗茨真空泵之间的抽真空管路上设置有第二控制管,第二控制管上设置有压力变送器和对应的阀门,第一热交换器和水环真空泵之间的抽真空管路上依次设置有第三控制管、第二止回阀和第一现场压力表。

第三控制管的入口连接破真空口,第三控制管上沿破真空口的方向依次设置有第一常开球阀和第一电磁阀;第二热交换器和水环真空泵之间的泵回液管路上依次设置有现场温度表和第二现场压力表,水环真空泵底部设置有泵清洗液管路,泵清洗液管路上设置有第一常闭球阀。

泵清洗液管路出口连接至排液口,汽水分离器入口设置有第二常开球阀、第三常开球阀和高低液位计开关。

汽水分离器的顶部连接至排出气体口,汽水分离器的底部设置有第二常闭球阀,汽水分离器的上部出口连接在抽真空管路上并依次设置有控制阀门、第三现场压力表和减压阀。

汽水分离器的下部出口连接在溢流管路上并通过阀门控制,溢流管路连接至排液口。

其中压差开关、气动电磁阀、气动开关阀、压力变送器、补水电磁阀、高低液位计开关和控制阀门分别连接至控制总管,控制总管上设置有就地接线箱,其采集到的信号需要与DCS控制系统对接,以便于更好地调节控制。

本设置改进在于,减压阀连接至低液位补液管路,所述低液位补液管路入口处设置有Y型过滤器。进一步改进在于,控制阀门由电磁阀、常开球阀和常闭球阀组成。

相比现有的技术,本设置的有益效果是:通过设置真空系统与真空系统联动的控制系统,以便于抽吸凝汽器中的空气、未凝结气体等,抽出的气体由排气管路单独排空,不与原先的水环式真空泵机组的排气管相关联,具有高效节能且保持真空压力的作用。

3 实施路径

若要确保此装置的使用目的、技术方法、优势利好等更加具体,需要按照附图与实施例为参照,对该装置进行具体说明。

图1是一种为热电厂凝汽器保持真空的设施,包括真空系统和控制系统。

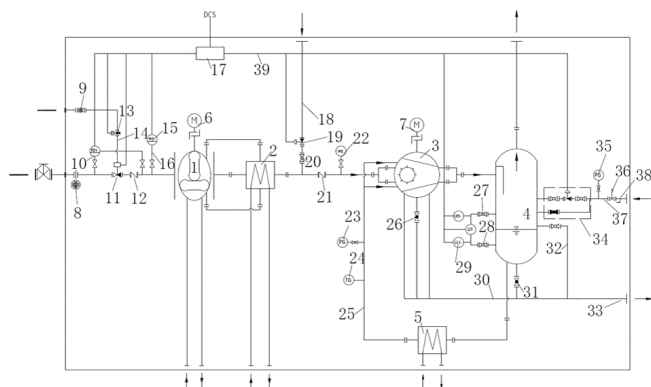


图1 本设置的系统结构运行

真空系统包括抽真空管路、罗茨真空泵1、第一热交换器2、水环真空泵3、第二热交换器5和汽水分离器4,抽真空管路一端连接在凝汽器抽真空母管上,另一端依次串联设置有罗茨真空泵1、第一热交换器2、水环真空泵3和汽水分离器4,所述罗茨真空泵1上连接有第一电机6。

罗茨真空泵1上设置有罗茨泵冷却水进口和罗茨泵冷却水出口,第一热交换器2上设置有罗茨泵换热器冷却水进口和罗茨泵换热器冷却水出口,水环真空泵3与第二电机7相对接,同时要并联设置有第二热交换器5。

控制系统包括依次设置在罗茨真空泵1前端抽真空管路上的过滤器8、气动开关阀11、第一止回阀12和控制总管39,气动开关阀11和第一止回阀12一起并联设置有压差开关10,压差开关10两端设置有对应的阀门,气动开关阀11上设置有第一控制管14,第一控制管14的入口连接压缩空气装置第一控制管上沿压缩空气进入的方向依次设置有空气过滤器9和气动电磁阀13。

第一止回阀12和罗茨真空泵1之间的抽真空管路上设置有第二控制管16,第二控制管16上设置有压力变送器15和对应

的阀门,第一热交换器2和水环真空泵3之间的抽真空管路上依次设置有第三控制管18、第二止回阀21和第一现场压力表22,第三控制管18的入口连接破真空口,第三控制管18上沿破真空口的方向依次设置有第一常开球阀20和第一电磁阀19,第二热交换器5和水环真空泵3之间的泵回液管路25上依次设置有现场温度表24和第二现场压力表23。

水环真空泵3底部设置有泵清洗液管路25,泵清洗液管路25上设置有第一常闭球阀20,泵清洗液管路25出口连接至排液口33,汽水分离器4入口设置有第二常开球阀27、第三常开球阀28和高低液位计开关29,汽水分离器4的顶部连接至排出气体口,汽水分离器4的底部设置有第二常闭球阀31,汽水分离器4的上部出口连接在抽真空管路上并依次设置有控制阀门34、第三现场压力表35和减压阀36。

汽水分离器4的下部出口连接在溢流管路32上并通过阀门控制,溢流管路32连接至排液口33。

其中,压差开关10、气动电磁阀13、气动开关阀11、压力变送器15、第一电磁阀19、高低液位计开关29和控制阀门34分别连接至控制总管39,控制总管39上设置有就地接线箱17,其采集到的信号需要与DCS控制系统对接,便于更好地调节控制。

具体实施时,罗茨真空泵1型号为ZJL600,第一电机6功率是18.5kW,水环真空泵3型号是2BW5202-0EK4,第二电机7功率为22kW。

具体实施时,减压阀36连接至低液位补液管路37,低液位补液管路37入口处设置有Y型过滤器38。具体实施时,控制阀门34由电磁阀、常开球阀和常闭球阀组成。

本成套装置的主要流程:于抽真空母管中连接罗茨或水环真空泵机组,未凝结气体与乏汽转运到罗茨真空泵,增压后通过冷却器冷凝转运至下级水环真空泵组,大大提升其入口压力,并在其中的吸气端安装喷淋装置,对抽吸气体进行再次冷却,增加水环真空泵的出力,保证水环真空泵高效、稳定运行。

本成套装置的主要功能:能够抽吸凝汽器中的空气、未凝结气体等,抽出的气体由排气管路单独排空,不与原先的水环式真空泵机组的排气管相关联,具有高效节能且保持真空压力的作用。

本成套装置的主要节能:由气体循环冷却罗茨真空泵(ZJL600型)与18.5kW电机直联和水环式真空泵组(2BW5202-0EK4)与22kW电机直联并串联而成,并联动设置有控制系统,用于远程控制、监测的元器件、联接件。

通过几年真空保持系统在国家大型火电厂的实际运用,本公司设计的这一套凝汽器真空保持系统成套装置得到用户的认可。

同时,本公司《一种为热电厂凝汽器保持真空系统成套装置》于2018年6月26日成功申报专利,专利号:ZL201721663539.0。

参考文献

- [1] 向冬枝.真空炼泥机水环真空泵常见的故障与排除[J].陶瓷,2008(5):56-58.

收稿日期:2021-01-05

作者简介:刘道锦(1966—),男,汉族,湖北武汉人,工程师,本科,研究方向为水环真空泵。