

热力采油 湿蒸汽发生器 及附属设备

RELI CAIYOU
SHIZHENGQI FASHENGQI
JI FUSHU SHEBEI

蒋生健 主编

石油工业出版社

热力采油 湿蒸汽发生器

双附属设备

1980年12月出版

石油工业出版社 北京

（内部发行）

16开 112页

1980年12月

热力采油湿蒸汽发生器及附属设备

蒋生健 主编

石油工业出版社

内 容 提 要

全书包括五章：湿蒸汽发生器系统、水处理系统、新工艺、安全生产和电工基础，并对水处理、锅炉及配套设备也进行了详细阐述。

本书可供热力采油相关管理人员、技术人员以及石油院校相关专业师生参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

热力采油湿蒸汽发生器及附属设备/蒋生健主编.

北京：石油工业出版社，2009.11

ISBN 978-7-5021-7448-4

I. 热…

II. 蒋…

III. ①热力采油-注蒸汽

②热力采油-附属设备

IV. TE357.44 TE934

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 186913 号

出版发行：石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址：www.petropub.com.cn

编 辑 部：(010) 64523563 发 行 部：(010) 64523620

投稿信箱：xjunc@163.com

经 销：全国新华书店

排 版：北京时代澄宇科技有限公司

印 刷：石油工业出版社印刷厂

2009 年 11 月第 1 版 2009 年 11 月第 1 次印刷

787 × 1092 毫米 开本：1/16 印张：7

字数：176 千字 印数：1—1000 册

定价：35.00 元

(如出现印装质量问题，我社发行部负责调换)

版权所有，翻印必究

《热力采油湿蒸汽发生器及附属设备》

编 委 会

主 任：张维申 田凤民 范英才 蒋生健

副主任：魏久民 陈敬增 周 旭 王力岩 张 瑛

主 编：蒋生健

副主编：王玉纯 毕于山

编 委：朱瑞森 方文汉 杜海文 高奎良

李景祥 郝曙光 王淑媛 张福林

陈庆凯 周福龙 郭 娜 吕娜娜

董 强 解大明 周 洁 付 会

王海川 周全军 张雪明

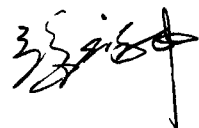
序

热注属于高温、高压、高耗能的行业，伴随蒸汽驱、SGD 项目的实施，又呈现出规模速度增长快、员工更新快、新工艺新技术引进快的特点。由此产生了一线员工岗位技术素质与安全生产不相适应的不利局面。

为了解决当前企业发展与员工岗位素质间的矛盾，辽河油田分公司欢喜岭采油厂组织人员，使用 3D MAX、Flash 及影视制作软件制作，历时二年多制作完成了本教材和软件。该教材和软件将多种教学模式纳入教程中，不仅丰富了教师的培训模式，而且也非常适合员工自学，解决了当前员工培训的难题。

本书以及配套培训教程光盘，就是在认真总结的基础上，探索形成的一部指导热注系统员工技术培训的好教材。内容涉及部件基础、基本流程、模拟教学、操作练习、危害识别及事故案例等。从基本流程、部件结构到工作原理；从操作规程的演示示范、安全巡检到危险点源的识别与预防。应用视频、动画、3D 模型及交互式人机操作等形式，由表及里、由浅入深循序渐进的对岗位员工或院校学员开展培训。

此教材及软件的出版发行，对于进一步提高热注系统培训效率，提升热注员工的技能素质、文化素质，具有很好的指导和借鉴意义。



2009 - 8 - 25

前 言

我们正处在一个生机勃勃的数字化信息时代，以计算机多媒体和因特网为代表的当代信息技术，正以惊人的速度改变着人们的生存方式和学习方式，改变着教育的形态与模式。信息技术给我们带来了教学手段的变化，更引发了我们的教学观念、教学方式的改变。如何利用信息技术开发计算机辅助教学，提高员工对工作岗位知识的掌握，是每一位教师都要面对的课题。尤其是在那些高耗能、高危险等不适合开展实际教学培训的行业。

近年来，多媒体在课堂教学中的应用越来越多地受到教师的重视。多媒体以其形象、直观、大容量的特点使课堂教学变得生动活泼、丰富多彩，充分调动了员工的学习兴趣，提高了学习的积极性，使员工能够在有限的时间内，掌握更多的知识，由被动地接受转为主动地学习，从而更快捷，更有效地提高了教育教学质量。

为了促进热力采油方面员工教育，我们采用了多媒体的方式推广热力采油相关的知识，并将相关资料汇集成书。

本书分为湿蒸汽发生器系统、水处理系统、新工艺、安全生产和电工基础五章，并对水处理、锅炉及配套设备进行了全面地阐述。

本书大部分内容来自各位参编者的教学成果，同时也参考了大量相关教材以及网上共享资料，在此特别感谢这些文献资料的作者。

尽管我们力图使本书有所突破，在编写时汇集了各位技师、专家的教学成果，并在听取员工反馈意见的基础上进行了多次修改，但由于时间仓促，水平有限，书中难免有不少纰漏和不当之处，敬请各位专家、同行和广大读者不吝赐教。

编 者
2009年2月

目 录

第一章 湿蒸汽发生器系统	(1)
第一节 基础知识	(1)
第二节 部件详解	(15)
第三节 操作和检查	(24)
第二章 水处理系统	(30)
第一节 基础知识	(30)
第二节 部件详解	(33)
第三章 新工艺	(43)
第一节 奥林燃烧器	(43)
第二节 扎克燃烧器	(52)
第四章 安全生产	(70)
第一节 事故案例	(70)
第二节 措施预案	(72)
第三节 危险点源	(80)
第五章 电工基础	(90)
第一节 电器部件	(90)
第二节 电路基础	(101)
第三节 电路原理	(102)

第一章 湿蒸汽发生器系统

本章讲述基础知识、部件详解、操作和检查三方面内容。

第一节 基础知识

湿蒸汽发生器系统包括以下十个方面内容。

- (1) 湿蒸汽发生器简介；
- (2) 井口泄压安全操作规程；
- (3) 燃气安全操作规程；
- (4) 燃油安全操作规程；
- (5) 卸油安全操作规程；
- (6) 巡线巡检安全操作规程；
- (7) 硬度的测定；
- (8) 蒸汽干度的测定；
- (9) 注汽管线拆装安全操作规程；
- (10) 注汽井投注安全操作规程。

一、湿蒸汽发生器简介

湿蒸汽发生器是油田开采稠油的专用注汽设备,它是利用所生产的高温高压湿蒸汽注入油井,加热油层中的原油以降低稠油的黏度,从而增加稠油的流动性,能够大幅度的提高稠油的采收率。它是稠油开采的核心设备,为卧式直流锅炉。它利用燃料的热能把一定量的水加热成为一定温度、压力、干度的湿饱和蒸汽。因为热注站的高温、高压运转设备比较多,员工在上岗操作前,要按照规定正确穿戴劳保用品,严格按照规章制度操作规程执行,避免发生安全事故。湿蒸汽发生器的本体设备主要有:辐射段、对流段、换热器、过渡段。湿蒸汽发生器的辅助设备有:柱塞泵、空压机、燃烧器、鼓风机、供油系统、供气系统、电器仪表系统。

二、水汽流程

水汽流程图见图 1-1。

由水处理来的软化水经入口减震器后进入柱塞泵,柱塞泵入口装有气囊式减震器,出口装有动力式减震器和差压变送器,分别用来稳定压力和测量给水流量。经加压和计量后的水分两路:一路直接进入对流段,通过控制阀门开度可以调节对流段烟气温度;另一路进入给水换

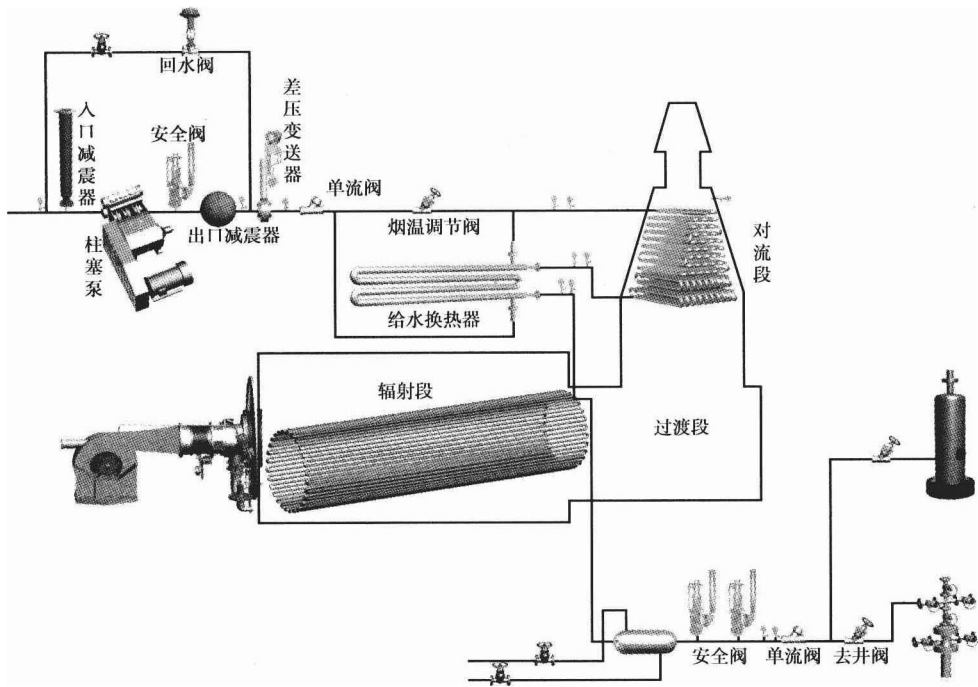


图 1-1 水汽流程图

热器,使水温由室温提高到 121°C ,避免烟气中的水分凝结腐蚀对流段的翅片管。经过换热器预热的水进入对流段的翅片管和光管吸收 40% 的热量,使水温升到 318°C 后再进入换热器,失掉一部分热量,水温降到 274°C 再进入辐射段,水在辐射段流经炉管,吸收 60% 的热量达到 353°C 、压力 17.5MPa 、干度为 80% 的饱和蒸汽。饱和蒸汽经过汽水分离器,分离出的部分蒸汽经减压后,一是去燃油加热器,二是去蒸汽雾化,分离出的饱和水用于化验干度,大部分的饱和蒸汽经出口阀送入注汽井口。

1. 差压变送器

注汽锅炉上所使用的差压变送器为电动差压变送器。它与节流孔板配合使用,将节流孔板的差压转换成 $4\sim 20\text{mA}$ 电信号送给二次仪表进行显示或报警。

2. 出口减震器

出口减震器是动力式减震器,外观是球体,其内部装有两个等径三通,也称迷宫式减震器。

3. 柱塞泵出口单流阀

它的作用是只许介质向一个方向流动,而不能反向流动即倒流。防止因停电等原因停炉时蒸汽倒流损坏柱塞泵和水处理。

4. 蒸汽出口单流阀

防止因停电等原因停炉时蒸汽倒流损坏柱塞泵和水处理。

5. 对流段

它为注汽锅炉的辅助受热面。它布置在锅炉尾部烟道里,利用烟气的余热加热锅炉给水,这样可以节省燃料,提高热效率。因此对流段通常也叫省煤器。

6. 辐射段

辐射段是注汽锅炉的主要受热面。炉膛内的炉管直接接受火焰的辐射热、烟气的对流热和炉衬的反射热,然后把所接受的热量传递给炉管内的水,使水变成蒸汽。

7. 给水换热器

它为一种使热能从一种流体传给另一种流体的设备,是套管式换热器,内管的热水是从对流段来的,内管与套管之间的凉水是从柱塞泵来的。

8. 过渡段

它为位于对流段和辐射段之间,起连接作用的一个半圆形烟气转向通道。锅炉检修时,工作人员可通过这个通道进入辐射段检修。过渡段的炉衬由耐火材料、保温材料组成的。

9. 回水阀

回水阀即给水旁通阀,它是用气动薄膜调节器来控制阀门开度大小的一种压力调节阀。

10. 扩容器

扩容器是用来减小锅炉放空时因压力急剧下降而产生的振动和噪音,防止放空管线在紧急放空时出现意外事故。

11. 汽水分离器

汽水分离器作用是将饱和蒸汽进行汽水分离,分离后的纯饱和蒸汽用于雾化和加热燃油,纯饱和水被冷却用于化验蒸汽干度。

12. 柱塞泵出口安全阀

柱塞泵出口所安装的安全阀为弹簧式安全阀。它的主要作用是避免柱塞泵在超压下运行,其调整值为 20.65MPa 的安全阀自动开启泄压,使水压降到预定值。

13. 入口减震器

入口减震器是气囊式减震器,气囊内充填的气体为氮气。其主要作用是保证入口水的稳定供应,防止在吸水时因抽空形成气蚀。

14. 烟温调节阀

调整对流段入口水温,调整至烟气露点以上,防止凝露造成腐蚀。

15. 蒸汽出口安全阀 1

压力过高时,立即开启泄压,可防止超压而发生事故。其整定压力为 18.38MPa。

16. 蒸汽出口安全阀 2

压力过高时,立即开启泄压,可防止超压而发生事故。其整定压力为 18.9MPa。

17. 柱塞泵

柱塞泵是容积式泵的一种。它靠泵缸内作水平往复运动的柱塞来改变工作室的容积,从而达到吸入和排出液体的目的。由于泵缸内主要工作部件(柱塞)的运动为往复式的,因此也称它为往复泵。这种泵适用于输送流量较小,压力较高的各种介质。

三、燃气流程

燃气流程图见图 1-2。

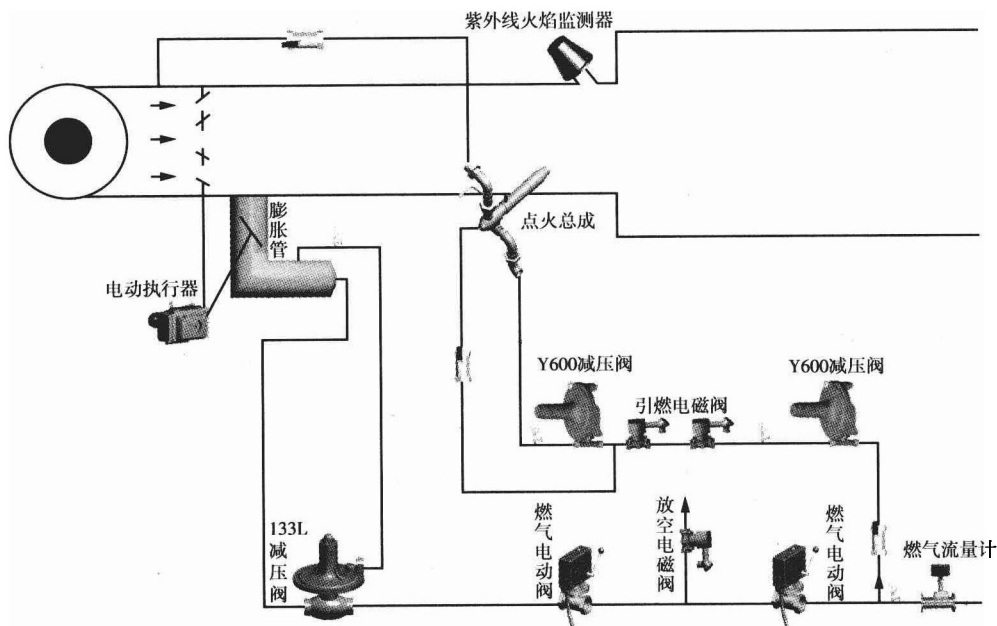


图 1-2 燃气流程图

压力为 0.14MPa 的天然气经过孔板流量计计量的天然气分两路。

(1) 主燃系统。

天然气经过入口手阀和两个燃气电动阀进入 133L 减压阀,减压为 6in H₂O(1.5kPa)后送入直径 $\phi 250\text{mm}$ 膨胀管,经过燃气蝶阀调节后进入燃烧器,碟阀和风门由电动执行器控制,膨胀管的作用是缓冲稳压,在停炉时,两个燃气电动阀迅速关闭,同时放空电磁阀打开排气。

(2) 引燃系统。

天然气经引燃入口手阀进入 Y600 一级减压阀,减压为 14kPa 左右,再经两个引燃电磁阀分两路:一路直接进入点火枪的内管作为主引燃天然气;一路经 Y600 二级减压阀把气压进一步降到 6in H₂O(1.5kPa),进入点火枪内管与外壳间形成的环形空间,与从鼓风机来的引燃风混合作为助引燃。在点火枪出口遇到火花塞打火时点燃混合气,助引燃火焰建立起来后再点燃主引燃。在天然气进口处装有燃气压力低保护开关,整定值为 0.07MPa,当燃气压力低于此压力时,自动停止锅炉运行,并发出报警信号。

1. 电动执行器

由电动执行机构和调节机构组成,是自动调节系统的重要组成部分。安装在燃烧器的风门段,根据调节信号的大小(4~20mA)驱动电动机将联杆臂向上(或向下)偏转某个角度,驱动铰链杆机构将锅炉的风门、蝶阀和油阀置于某个位置。

2. 膨胀管

对进入燃烧室的天然气起稳压缓冲的作用,防止因燃气压力波动产生冲击火焰。

3. 紫外线火焰监测器

紫外线火焰监测器安装在燃烧器风门段的顶端,用于监测注汽锅炉辐射段内的火焰,把火焰的紫外线信号经其内的感光管转换成电信号,送给放大器及程序器。当锅炉出现故障灭火

时,立即发出信号使燃料阀关闭,以保证锅炉安全停炉。

4. 点火方式

它是由内部钢管与外部铸铁外壳组成。入口端有一次引燃气、二次引燃气、助燃空气端口及助燃空气调节阀组成。出口由混合气紊流器、火花塞组成。当点火时:一级减压的天然气经通过内部钢管直接输出到引燃枪出口;二级减压的助燃天然气与从鼓风机来的助燃空气,进入点火枪内管与外壳间形成的环形空间内混合,通过紊流器进入燃烧室。此时安装在出口的火花塞打火,点燃混合气形成助引燃火炬。助引燃火炬点燃主引燃气形成长而稳定主引燃火炬。

5. 133L 减压阀

用在主燃气流程上对主燃气压进行稳压调节,改变调节螺钉的位置,阀后压力相应改变,调节时增加阀后压力,顺时针方向向下拧紧调节螺钉;降低阀后压力,逆时针方向向上拧松调节螺钉。

6. Y600 减压阀

Y600 减压阀属于自动操作、弹簧加压式减压阀,用以调节气压。调压时,先拧松锁紧螺母,然后再拧紧调节螺丝来改变弹簧的弹力(顺时针拧弹力增大,逆时针拧弹力减少)。

7. 引燃电磁阀

它是一种由电磁铁原理驱动的速开速关阀,用于引燃流程的切换,带电打开,失电关闭。

8. 燃气电动阀

电动阀是以电动机作为动力,通过齿轮传动机构把阀门打开,同时将电机的动能转化为弹簧的势能储存起来,当阀断电时在弹簧力的作用下迅速关闭的阀门(慢开速关阀)。

9. 放空电磁阀

放空电磁阀带电时关闭,失电时打开,放掉两个电动阀之间的压力。

10. 燃气流量计

燃气流量计作用为计量天然气流量。

四、燃油流程

燃油流程见图 1-3。

燃油流程:从油泵房来的温度为 50~60℃,压力为 1.0MPa 的燃油,经蒸汽加热器燃油升温到 95~120℃,燃油温度由自力式温度调节器来控制。锅炉点炉初期没有蒸汽,这时要用电加热器来加温。电加热器上有自动调温开关,当电加热燃油温度达到调温开关给定的温度时,电加热器将自动切断电源,若油温低于调温开关给定的温度,电加热器自动投入运行。电加热器上的调温开关的设定点要比蒸汽加热自力式温度调节器的温度设定点略低一些。电加热器出口装有油温低报警开关,当油温低于设定值时发出自动报警停炉信号。燃油经过滤器和 95H 压力调节器后油压维持在要求的数值。98H 回油压力调节器能自动调整进油压力。在 95H 调压阀后装有油压低报警开关,当油压低于设定值时,发出自动报警停炉信号。安全泄压阀在压力超高时打开,将燃油送回油管线。燃油经燃油控制蝶阀、油流量计和两只燃油电磁阀(或一个电动阀)进入油喷嘴。

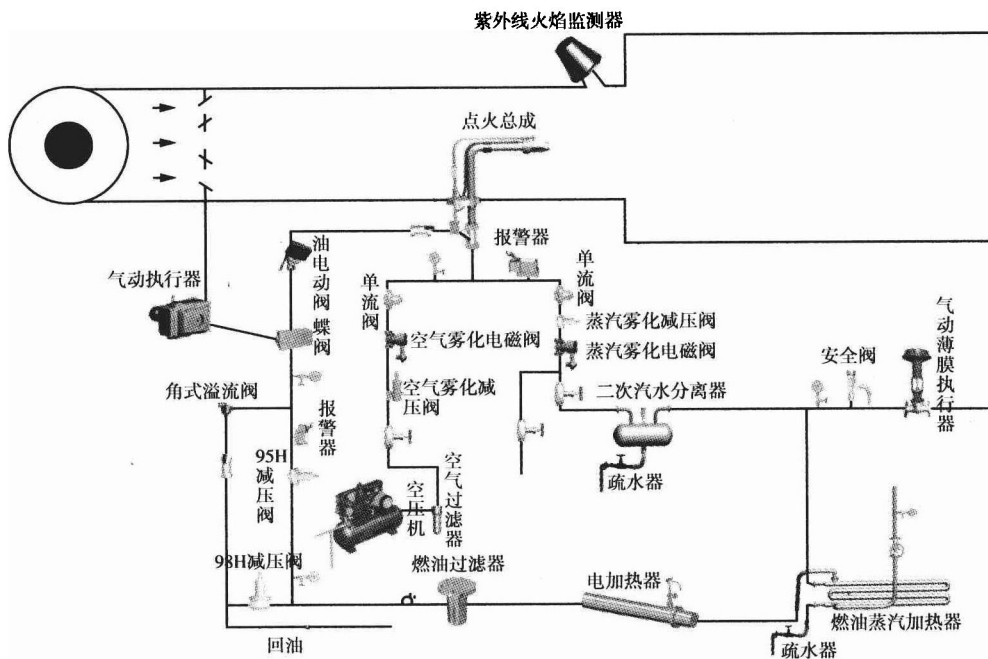


图 1-3 燃油流程图

1. 95H 减压阀

燃油压力的调节、空气和雾化压力的调节使用 95H 型压力调节阀。95H 型压力调节阀最大输入压力 2MPa,其输出压力在 14 ~ 1.05MPa 之间。

2. 98H 减压阀

与 95H 型压力调节阀后压力不同,98H 压力调节阀是调节阀前压力,98H 压力调节阀用于油路系统,调节锅炉供油压力(亦即 95H 压力调节阀的阀前压力)。

3. 雾化安全阀

作用是雾化压力高时自动起跳卸压,避免工艺流程超压,保证设备安全运行。

4. 雾化压力低报警开关

雾化压力低报警值 0.175MPa。

5. 燃油总成

包括油管、蒸汽管、恒功率电加热带、加热环、喷油嘴等。从燃油系统来的燃油经油管进入喷燃器。油管上绕有恒功率电加热带,喷油嘴后部的加热环内装有管状加热器,均用于管内燃油的保温。

6. 电加热器

燃油电加热器是利用绕在油管外电热带的热量预热燃油。由于锅炉启炉初期,没有蒸汽产生,因此需要用电加热器给燃料油预热。当蒸汽加热器启动后,电加热器只起辅助作用。

7. 二次汽水分离器

二次汽水分离器将汽水分离器送来的饱和蒸汽进行汽水分离,分离出来的干蒸汽用于雾

化燃油。

8. 空气过滤器

作用:净化空气,防止空气中的水分进入仪表设备,造成设备损坏。

9. 空气雾化电磁阀

在进行空气雾化时自动打开经行空气雾化。

10. 空压机

空气压缩机是一种用于压缩空气借以提高空气压力使其具有一定能量的机械,简称压缩机。注汽锅炉上所使用的压缩机主要是活塞式压缩机。

11. 4160K 压力控制调节阀

用在供汽流程上,将高压蒸汽通过其压力调节后达到小于 0.5MPa 的低压蒸汽,以供给雾化、加热、除氧等所需低压蒸汽,它以巴顿管作为敏感元件来测量蒸汽减压后的压力,通过 PID 整定转换成 0.02 ~ 0.1MPa 的气动信号来控制调节阀的开启行程。

12. 燃油过滤器

燃油过滤器的作用为过滤燃油中的杂质、保证锅炉燃油的供油质量、防止堵塞油嘴。

13. 燃油蒸汽加热器

是双管换热器,蒸汽流经加热器的内管,燃料油在内外管之间流动。由于蒸汽与燃料油之间存在温度差,所以油、汽之间产生热量交换。热交换的结果使燃油温度升高,从而达到了利用蒸汽预热燃油,使其黏度降低的目的。

14. 疏水器

遇水打开,遇汽关闭,排净汽水分离器中的水分,保证雾化蒸汽质量。

15. 油电动阀

电动阀是以电动机作为动力,通过齿轮传动机构把阀门打开,同时将电动机的动能转化为弹簧的势能储存起来,当阀断电时在弹簧力的作用下迅速关闭的阀门,它是一种慢开速关阀。

16. 蒸汽雾化电磁阀

在进行蒸汽雾化时自动打开进行蒸汽雾化。

17. 紫外线火焰监测器

紫外线火焰监测器安装在燃烧器风门段的顶端,用于监测注汽锅炉辐射段内的火焰,把火焰的紫外线信号经其内的感光管转换成电信号,送给放大器及程序器。当锅炉出现故障灭火时,立即发出信号使燃料阀关闭,以保证锅炉安全停炉。

五、井口泄压安全操作规程

井口泄压安全操作规程有以下 4 个方面。

(1)井口泄压要保证由两个人操作,一人在井口操作,一人在站内操作,按规定穿戴和使用劳动保护用品,防止噪音伤害。

(2)泄压人携带 24in 管钳到注汽井口后认真检查井口阀门有无渗漏,卡瓦和手轮是否齐

全及井底是否返汽。

(3)待一切正常后通知站内人员打开蒸汽出口放空阀门,关闭蒸汽出口去井阀门。

(4)站上及时通知泄压人员关闭井口主阀缓慢打开井口阀测试。在管线压力全部卸净后方可离开井场。

1. 违章操作

(1)上井泄压不戴安全帽、不戴耳塞;正确操作为上井泄压时戴安全帽、戴耳塞。

(2)泄压时速度过快;正确操作为泄压时缓慢打开测试阀,控制泄压速度。

(3)不待压力泄净就离开井场;正确操作为待压力泄净后离开井场。

2. 安全注意事项

(1)泄压过程中必须正确穿戴劳保用品。

(2)站在上风口泄压,泄压速度要缓慢。

(3)井口阀门手轮不全,不得用管钳旋转铜套。

六、湿蒸汽发生器安全操作规程(燃气)

1. 启运前准备

(1)打开柱塞泵进出口阀门,关闭辐射段底部排污阀门和蒸汽去井出口阀门,打开蒸汽出口放空阀门。

(2)电压在 360 ~ 420V 之间,且三相电平衡,按照负荷由大到小依次合上动力盘各空气开关。

(3)天然气压力在 0.07MPa 以上,放净天然气分离器内积水和油污,打开主燃气管线的控制阀门。

(4)操作盘各开关处于要求位置,打开压力表压力开关,差压变送器的控制阀门。关闭平衡阀,并排净差压变送器内的空气。

(5)柱塞泵润滑油位在 $\frac{1}{3}$ ~ $\frac{2}{3}$ 之间,并盘车 3 周,操作盘控制电源选择“通”的位置,变频器切换到“变频”位置,空压机控制开关选择“通”的位置,放掉空压机储气罐及气源管线中的积水和油污。

(6)检查化验药品是否齐全有效,水罐液位是否在 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{3}{4}$ 之间,打开水处理出口控制阀门。启动水处理系统,将盐水、亚硫酸钠、EDTA 溶液配置好,浓度达到要求,化验水质,确保水质达标合格。

2. 启运操作

(1)按下操作盘指示灯测试按钮检查连锁报警系统。

(2)报警系统显示正常后,供水泵控制开关,鼓风机控制开关选择“自动”的位置,点火回路选择“通”的位置,引燃延时开关选择“断”的位置调火开关选择“小火”位置,燃料选择开关选择“天然气”的位置,蒸压低旁路开关选择“通”的位置。

(3)按启动按钮,柱塞泵启动,10s 后,鼓风机自动启动,进行前吹扫,前吹扫 5min 后,注意观察点火程序器指示灯情况,引燃火点着,10s 内,主燃火点着,检查火焰燃烧状况。

(4)小火运行 2min 后,调火开关选择自动位置,开始自动调火运行,调节天然气量和配风量,使蒸汽温度缓慢上升,确保燃烧正常。

(5)当蒸汽压力升到 5.0MPa 时,将蒸汽压力低旁路开关选择“断”的位置。

3. 运行调整

(1)运行中每小时巡回检查一次通过声音、气味、温度震动等情况,判断设备运行状况。

(2)每小时分析一次蒸汽干度,及时调整运行参数,检查运行质量。

(3)检查火焰燃烧情况,燃烧稳定后,观察火焰形状,火焰应处于炉膛正中位置,不允许烧燎炉管。

(4)注意观察油罐、水罐液位以及燃气压力。

(5)每小时按要求记录一次运行参数,及时监视各运行表计,掌握运行状况,安全运行。

(6)每 8h 放一次空压机及天然气分离器中的积水和油污。

(7)每 4h 检查一次注汽管线及井口。

4. 正常停运

(1)调火开关选择“小火”的位置,打开蒸汽出口放空阀门,关闭蒸汽出口去井阀门。

(2)小火运行 10min 后,将点火回路开关选择“断”的位置。

(3)后吹扫 20min 结束后,操作盘各项开关选择到“启炉点火前”位置。

5. 违章操作

(1)员工不戴绝缘手套,正面操作空气开关。正确操作:员工必须戴绝缘手套,侧面操作空气开关。

(2)主燃火刚点着就将调火开关开到自动。

(3)停运操作时,直接将回路开关选择“断”的位置。

(4)运行过程中进行变频与工频转换。

(5)员工开关高温、高压阀门时,没有戴手套,正面操作阀门。正确操作:员工开关高温高压阀门时应侧身,必须戴手套。

6. 安全注意事项

(1)员工必须戴绝缘手套,侧面操作空气开关。

(2)半途发生灭火报警时,按照启炉点火程序重新操作。

(3)严禁带压进行变频与工频的转换。

(4)注意观察天然气压力变化,及时调整进气量。

(5)点火时,严禁用胶皮或其他方式或遮盖风机入口。

七、燃油安全操作规程

1. 启运前准备

(1)打开柱塞泵进出口阀门,关闭辐射段底部排污阀门和蒸汽出口去井阀门,打开蒸汽出口放空阀门。

(2)电压在 360 ~ 420V 之间,三相电平衡,按照负荷由大到小依次合上动力盘和空气开关。

(3)天然气压力在 0.025MPa 以上时,打开主燃气管线控制阀门,关闭油嘴控制阀门,利用油罐蒸汽伴热和电加热器,将储油罐油温控制在 60℃ 左右,手动盘车供油泵两周。启动供油