

Research on the Application of Pressure Matcher in the Field of Heating and Steam Supply

Zhengping Guo

Jingneng Power Logistics Service Co., Ltd., Hohhot, Inner Mongolia, 010020, China

Abstract

With the continuous development of China's heating and steam supply field, traditional temperature and pressure reduction devices can no longer meet current production needs. In response to the above-mentioned situation, the paper first elaborates the basic operating principle of the pressure matching device, then proposes the use of pressure matching device to develop new directions in the field of steam supply and heating according to the insufficient actual use demand, finally compares the pressure matching with actual cases. discusses the application of pressure match in the field of heating and steam supply.

Keywords

pressure matching device; heating and steam supply; electricity

压力匹配器在供热供汽领域的运用研究

郭正平

京能电力后勤服务有限公司, 中国·内蒙古 呼和浩特 010020

摘要

伴随着中国供热供汽领域的不断发展, 传统减温减压装置已经不能满足当前生产需求。针对上述情况的产生, 论文首先阐述压力匹配器的基本运行原理, 然后针对实际使用需求不足的情况提出采用压力匹配器进行供汽供热领域的新方向开发, 最后结合实际案例进行对比压力匹配器的经济效益, 以此来探讨压力匹配器在供热供汽领域的运用研究。

关键词

压力匹配器; 供热供汽; 电力

1 供热供汽领域存在的传统压力匹配器问题分析

伴随着中国电力企业的逐步发展, 面临的用户群越来越多, 所以在日常工作中经常会遇到用户需求的供热供汽参数不同的现象, 即外设管道网络与实际提供的压力、温度存在差异, 使得相关电力单位为了维持用户日常用热用汽需求, 在供热供汽装置上安装降温减压装置, 对使用过程中的不匹配参数进行重新调配, 以此来满足日常供热供汽参数的需求。但是, 上述降温减压装置存在严重的资源浪费问题, 在使用过程中要对降温减压装置进行额外的电源支出, 使得供热供汽的经济效益严重降低, 不利于节能战略的贯彻。

针对上述问题的产生, 采用蒸汽式压力匹配器, 利用高

压蒸汽效应对压力配置问题, 能够有效减少在运行过程中损耗的能源, 解决供热供汽系统中参数不匹配问题, 从而提高了供热供汽领域企业的经济效益, 相较传统降温减压装置, 具有更好的社会效益。

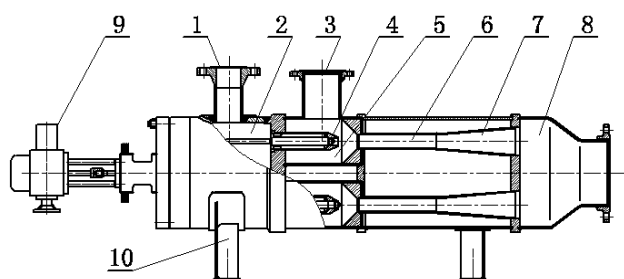
2 压力匹配器的运行原理

压力匹配器的运行原理与蒸汽式喷射装置的运行原理基本一致, 都是通过将高压指数传输到超音速喷嘴中, 在该喷嘴内部将高压蒸汽转化为一种高速的汽流, 从而将原本低压的蒸汽压力数值提升到符合用户使用标准的参数压力数值。简而言之, 压力匹配器的运行原理就是以消耗高压蒸汽的能量, 以弥补对低压蒸汽的压力, 实现用户压力参数的需求过程。

当前中国所使用的压力匹配装置的喷射方式分为单一喷射口以及多喷射口, 多喷射口的喷射效率更高, 能够使得供热供汽设备的压力指数迅速上升。因此, 目前压力匹配器大

【作者简介】郭正平(1969-), 男, 中国内蒙古呼和浩特人, 本科学历, 工程师, 从事热能与动力工程研究。

都使用多喷射口装置，一台压力匹配器的内部设有 2 个喷射装置，喷射口则是由喷嘴、喷射室以及扩压段构成，在喷射过程中通过上部安装的制动阀门闭合装置，以实现对整个喷射装置的控制，并设置总制动阀门对全部喷射装置进行温度与压力值的调整与控制。该类型的设备能在用户供热供汽参数不同且数量较多（30%~100%）的条件下采用，通过消耗高压蒸汽所产生的能量，从而达到低压处理蒸汽的压力。此环节能够有效降低在喷射过程中能源使用，提升电流使用效率，实现发电厂、热电厂以及其他供热供汽企业工作的需求。压力匹配器的结构图如图 1 所示。



1. 工作蒸汽入口；2. 高温室；3. 低温蒸汽入口；4. 调节组件；5. 接受室；6. 混合段；7. 扩散段；8. 混合蒸汽出口；9. 电动执行装置；10. 支座

图 1 压力匹配器结构图

3 供热供汽领域使用压力匹配器的可行性分析

目前中国电力企业使用用户较多，在供热供汽设备运行时所面对的蒸汽参数也存在较大差异。压力匹配器是为了保障供热供汽系统正常高效运行而研发出的新型产品，能够针对电力蒸汽管网中的故障进行有效解决^[1]。因此，在电力企业实行了供热供汽改造工程是非常必要的，所以需要引进新型蒸汽压力匹配器。根据中国进行供热供汽装置的改造经验，强化供热供汽的技术，以蒸汽降温减压结合压力匹配装置为主，从而形成新型压力匹配系统。此外，该装置系统由匹配装置、降温减压装置、电动启动、仪表控制系统、安全阀门以及控制阀门等共同组成，如图 2 所示。

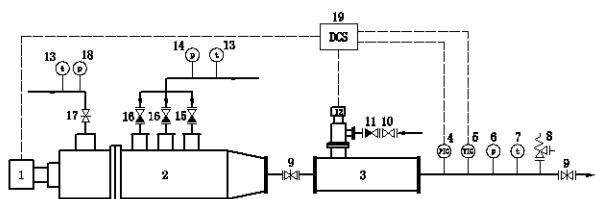


图 2 压力匹配系统示意图

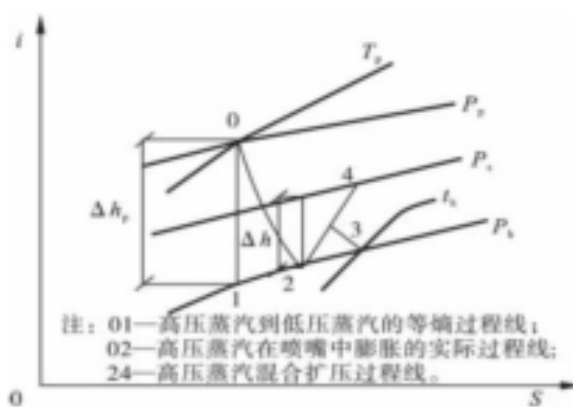
上述新型装置的供热供汽原理如下：该压力匹配的供热供汽工作是由运行蒸汽、吸纳蒸汽、混合蒸汽以及降温溶液

组成，所能测量的最大蒸汽阈值为入口蒸汽量 + 吸附蒸汽量 + 降温水量。此外，混合蒸汽的输出口与吸纳口之间存在比例关系，即二者之间存在压力差，设备运行时蒸汽蒸发量与吸纳蒸汽之间的关系称为引射系数。由此得出，在进行压力匹配运行时，只要降低吸纳蒸汽量与混合出口的蒸汽量，就能尽可能提升压力匹配装置吸纳的蒸汽量，达到降温减压的效果，实现企业经济效益与节能措施的开展。

引射系数采用 u 在表示， $G1$ 则表示为高压蒸汽流量， $G2$ 则表示为吸纳的蒸汽量，因此得出：

$$u = G1/G2$$

u 值越大^[2]，证明节约的能量越多，由此得出压力匹配装置的热力流过程，如下图 3 所示。



注：01—高压蒸汽到低压蒸汽的等熵过程线；02—高压蒸汽在喷嘴中膨胀的实际过程线；24—高压蒸汽混合扩压过程线。

图 3 压力匹配装置的热力过程示意图

4 压力匹配器的节能效益分析

压力匹配装置能够将高压蒸汽与低压蒸汽相互结合，从而形成具备中等压力指数的蒸汽，在连接不同端口的降温减压装置，从而根据用户需求进行供热供汽，相较传统直接使用降温减压装置具备更高的节能效益。此外，当前中国电厂由于自身设计缺陷，导致没有专门对降温减压装置进行合理的运行接口，所以在供热供汽的过程中会出现用户需求不达标现象。结合国家推进可持续发展的节能战略措施，许多地区的小型电厂都处于关闭状态，只有大型电厂才能进行用户供热供汽。压力匹配装置则是进行大型供热供汽、满足不同用户需求以及节能高效的优质设备，在与降温减压装置进行组装改造，以满足多类型用户的使用需求。

在电力企业中，由于供热供汽装置的老化以及设备改造方式不当，在工作过程中经常出现执行机构震荡、无缘由自动关闭、运转方向相反、实际蒸汽温度过高、难以降温

等现象的出现, 并采用 330MW 的机组进行供热供汽, 降温减压装置的入口压力指数在 0.67~3.7MPa, 温度长期保持在 329.4℃~340.7℃, 在出口的压力指数在 1.3MPa, 温度保持在 195℃。该压力匹配装置的压力控制由输送机、控制阀门以及电动执行器进行完成, 通过变量信号来对电动执行装置进行阀门蒸汽大小的调节, 从而维持蒸汽匹配装置运行过程中的压力稳定性^[9]。

综上所述, 对该压力匹配装置进行改造运行, 首先检测管道与构件之间的连接稳定性, 电路状态是否正常; 其次在关闭蒸汽进出口以及降温减压溶液的闭合阀门, 采用手动操作启动电动执行器, 确认与自动化启动的效果一致; 最后对各个管道以及构件进行预热工作, 主要包括主蒸汽预热以及引射蒸汽预热。主蒸汽预热先把压力匹配装置的开关按照 2%~5% 面积打开, 随后在将全部阀门打开; 接着将疏水阀门开启, 将大量的低压蒸汽灌入阀门; 再开始进行预热工作, 采用压力测试仪进行压力指数检测, 维持在 0.02~0.5MPa 左右; 最后检测流出的蒸汽中是否含有水分, 含有水分则视为不合格。引射蒸汽预热首先将出引射阀门之外的所有控制阀门同时打开, 然后将引射蒸汽阀门缓慢打开, 完成预热工作。同样采用压力检测仪进行压力检测, 维持在 0.02MPa 左右,

保持输出蒸汽无水分。

5 结语

在进行压力匹配的调试工作后, 快速解决了蒸汽压力参数、温度参数以及流量参数不稳定的状况, 扩大了执行装置的回差区间, 使得压力输出周期变长。此外, 将原本错位的执行机构铭牌的电压调回正常数值, 并根据接线端子排上的电压来进行转变, 重新设置了 PID 智能仪表的正反参数, 避免出现测量温度过高而导致阀门蒸汽输入差异较大的情况; 再者, 精确定位供热用户的需求量, 减少使用过程中的能源浪费现象, 调整供汽压力、降温压力, 并且对喷嘴进行更换, 解决了喷嘴堵塞问题。在进行供热供汽管道网络的改造过程中, 使用压力匹配装置进行改造, 是当前较为有效的节能方式。

参考文献

- [1] 李小龙. 压力匹配器在某百万供热机组中的运用 [J]. 热力透平, 2017, 46(03): 184-189.
- [2] 马家贵. 减温减压器和压力匹配器在供热系统中的热经济性分析 [J]. 科技与创新, 2015(08): 119.
- [3] 王汝武. 压力匹配器在大型凝汽机组改造成供热机组中的应用 [J]. 节能, 2009, 28(06): 35-36.