

火力发电厂汽电双驱引风机应用研究

王春 田利勋

(国家能源集团宿迁发电有限公司 江苏省宿迁市 223800)

摘要：在我国社会用电负荷持续增加的形势下，火电厂的建设规模在不断扩大且发电任务更加艰巨，火电厂在不断增加装机容量的时候也在不断提高机组参数。在目前火电厂在开展节能降耗策略的过程中，为了促进火电厂用电率的降低以及确保火电机组运行的经济性，本文提出了采用新型的汽电双驱引风机的策略。文章在对汽电双驱引风机这一新兴引风机的结构特点进行介绍之后，对其启停控制方式以及保护逻辑进行详细介绍，并简单分析此类引风机应用过程中的经济效益，以供参考。

关键词：火电厂；汽电双驱；引风机

1 引言

在我国社会用电负荷在持续增加的发展趋势下，火电厂的建设规模在不断扩大且发电任务更加艰巨，火电厂在不断增加装机容量的时候也在不断提高机组参数。针对其中比较重要的辅机设备—引风机来说，其起到的作用非常大，主要包含对火电机组运行中炉膛内的烟气进行排出、对尾部烟道内的压力损失进行克服、对炉膛的负压状态进行调节以及对燃烧过程起到稳定等重要作用。传统的火电厂中比较常用的引风机主要采用的是电力驱动的方式，这也使得其成为火电机组中耗电量比较大的设备种类之一，在目前火电厂中开展节能降耗策略的过程中，为了实现火电厂用电率的降低以及确保火电机组运行的经济性，本文提出了采用新型的汽电双驱引风机的策略，通过此种类型的引风机来实现火电厂用电率的降低以及火电机组经济性和火电厂经济效益的提升。

2 汽电双驱引风机的结构特点

如图 2.1 所示，汽电双驱引风机就是在原有的电动机驱动的引风机结构基础上，使用一个同轴布置的变速离合器来进行一台小汽轮机的增加，这样就可以实现通过此小汽轮机与电动机来对引风机系统进行同时驱动。但是在增加小汽轮机的同时，也需要增加相应的热力系统以及辅助系统，这也导致此种类型引风机的结构比较复杂和庞大，同时也导致此类引风机运行中的运行维护工作量的增加，而且对此类引风机运行可靠性的要求也更高。

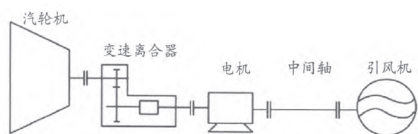


图 2.1 汽电双驱引风机的主要设备构成图

通过图 2.1 中的设备构成可以看出，新型的汽电双驱引风机在运行中可以通过小汽轮机驱动来实现变速运行+风机静叶调整的运行方式，而且也可以通过汽电双驱的方式来实现定速运行+小汽轮机动叶调整的运行方式。此种引风机由于比传统对引风机多配置了一台小汽轮机和变速离合器，因此也可以实现通过电动机来单独驱动引风机的运行模式，也使得此类引风机在设备调试以及启停控制过程中具有更高的灵活性。

3 汽电双驱引风机的启停控制以及正常运行

此种类型引风机在启动过程中，首先需要通过电动机来驱动风机运行，在其抽汽参数符合汽轮机的冲转要求时就启动汽轮机进行冲转并起到提速的作用，而在此过程中出现变速离合器的输入端转速比输出端转速大的时候就会自动接合变速离合器，使得此引风机的两种驱动系统形成一个整体。在此类引风机的停机过程中，首先需要停止汽轮机，在此过程中汽轮机的供汽调门会逐渐关闭，此时就会将负荷向电动机进行转移并表现出汽轮机的转速下降，在降低到一定速度之后会出现离合器的自动脱开，此时此引风机就会自动转为电动机驱动的运行模式，而且在此模式下逐渐停止。

4 汽电双驱引风机的保护逻辑

4.1 引风机的保护逻辑

引风机的保护主要采用本体设备保护以及风烟系统联动保护等方式，对于前者来说，主要采用的就是风机驱动端和非驱动端的轴承温度以及轴承振动的保护，后者主要采用的是引风机与送风机、引风机与炉膛负压以及引风机与空预器之间的连锁保护等。在上述保护动作的过程中会联跳小汽轮机和电动机开关。

4.2 电动机的保护

针对电动机的保护主要有轴系保护，以及线圈温度和电气量保护等，前者需要确保与引风机保护动作范围一致，后者的主要作用就是在电源切断之后可以保护电动机不会被损坏，因此需要确保与电动机高压开关跳闸进行联动。

4.3 小汽轮机的保护

虽然此汽轮机的规模比较小，但是系统也较为复杂，需要按照常规汽轮机的保护来进行配置和设置，而且其保护范围包括对小汽轮机本身进行联跳，但是不允许对电动机的高压开关进行联跳。但汽轮机厂在设计中有多处为单点保护，不符合 25 项反措的要求。如汽轮机速关油压低和汽轮机振动。挂闸逻辑为速关油压低取非与 IMETS 复位，当速关油压低压力开关故障导致挂闸信号消失后，小汽轮机调阀关闭，汽轮机转速指令为零。速关油压低保护现已改为油压低压力开关与速关油压模拟量信号，防止保护误动。汽轮机振动原设计为单点保护，在调试过程已修改为同一轴承一方向高值与另一方向高值，IMETS 方可发出停机信号。IMETS 所有停机信号采用或逻辑（三路相同信号进行三取二表决），运算结果控制停机电磁阀通电，关闭汽轮机速关阀。电磁阀工作电压为 220VAC，停机电磁阀带电停机。

5 汽电双驱引风机的经济性分析

在火电厂中应用此类引风机之后,由于此类引风机比传统引风机多出小汽轮机系统,具有比较大的规模,初期一次性投资也相对较高,通常对于 660MW 火电机组需要额外增加两千万左右成本,但是由于在此类引风机中通过小汽轮机转速来对引风机做功进行调节的同时,也实现了厂用电率的降低,这就可以实现在确保发电机出口功率不变的同时来实现上网电量的提升,也就是实现了火电厂经济效益的提高。此外,由于在机组启动的过程中,在锅炉启动中产生的蒸汽可以作为辅汽联箱的启动用汽来源,而且在机组启动中由于先通过电动机来驱动引风机,也就是此类引风机的动力主要来源于高压缸做功之后排除的低温再热蒸汽,因此也不会对锅炉的效率产生影响。但是在通过低温再热蒸汽进入辅汽联箱来对引风机进行驱动的同时,也减少了经过再热之后进入汽轮机的中压和低压缸中进行做功的高温再热蒸汽量,这就会增加汽轮机的汽耗率以及热耗率。

而通过相应的实验室模拟以及理论计算可知,通过此类引风机的应用可以会导致火电机组平均标准供电煤耗基本恒定或者略有升高。而通过此类引风机的实际应用也可以知道,虽然在应用此类引风机之后没有在发供电煤耗方面表现出优势,但是却显著降低了厂用电率,实现了上网电量的显著提高。而且在发供电标准煤耗增加的同时,由于变化不够明显,在对燃煤增加成本进行扣除之后仍然表现出良好的收益增加的优势,可以在 2 年之后就可以将初期投资增加的成本进行收回。此外,还可以按照燃料成本和上网电价的变化来对引风机的驱动方式进行调整来实现经济效益的最大化,表现出良好的经济性的优势。

6 结语

在目前我国火电厂装机容量以及机组参数在不断增加的同时,虽然满足了人们不断提高的用电量需求,但是也增加了厂用电率以及导致火电机组发电效率的降低。这就需要针对其中耗电率比

较高的引风机进行改进,通过新型的汽电双驱引风机来代替传统的电驱动引风机。虽然在初期投资上导致投资成本的增加,但是由于此种引风机具有较为灵活的驱动方式,可以根据染料成本和发电收益的变化来进行驱动方式的灵活调整,保持经济效益最大化,是一种值得推广应用的引风机类型。

参考文献:

[1] 孔祥杰,朱跃华,任继才.火力发电厂汽电双驱引风机应用分析[J].能源与节能,2018(6):59-61.

[2] 郑力维.百万千瓦燃煤火力发电机组引风机节能改造应用研究[D].

作者简介

姓名:王春
性别:男
出生年月:1990年2月
籍贯:江苏沐阳

学历:本科
职称:助理工程师
研究方向:热工自动化

作者简介

姓名:田利勋
性别:男
出生年月:1992.8.25
籍贯:山东

学历:本科
职称:助理工程师
研究方向:热工自动化