

发电厂热动系统节能优化分析

武彬

安徽华电宿州发电有限公司

摘要:为探讨发电厂热动系统节能优化,采用理论结合实践的方法,立足发电厂热动系统节能优化的必要性,分析了发电厂热动系统能耗大的原因,并提出节能优化的措施,以及节能减排背景下,火电厂热动系统的发展方向。分析结果表明,发电厂热动系统节能效果直接关系到整个发电厂的经济效益,以及能源消耗量。结合发电厂热动系统运行的需求,以及节能减排的要求,开展发电厂热动系统节能优化,是发电厂实现降本增效,绿色发展的主要举措,值得高度重视。

关键词:发电厂;热动系统;节能;运行模式

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.20.056

引言:在科学技术飞速发展的大环境下,大量先进的控制系统和设备被广泛应用发电厂生产中,使得传统粗放式的热动系统控制方式已经难以满足现代化发展需求。为更好的适应国家节能战略和可持续发展的要求,必须全面优化发电厂热动系统节能效果,以达到节能减排的要求。热能机组是主要的发电设备,具有结构复杂、能耗大、污染大等特点,对发电厂热动系统节能优化分析,有流域降低热能机组运行能耗和环境污染,达到可持续发展的目的。

一、发电厂热动系统节能优化的必要性

(一) 有利于降低能耗

要降低电厂能耗,必须要提高员工的节能优化、减排意识,并制订并实施各项科学的节能措施。热动力系统作为火力发电厂的核心设备,其各项节能技术的正确应用,能够从源头上实现能源的有效利用,从而降低火力发电厂的运行成本。火力发电厂采用热动力系统是实现最优节能和降低排放的重要一环。在实际工作中,要对各项节能方案进行科学的设计,注重对热动系统进行升级,并主动采用先进的节能试验技术。利用检测得到的数据和信息,有针对性地对热动系统进行升级,以实现节约资源,避免浪费问题的发生。

(二) 有利于降本增效

热动系统节能优化是现代化发电企业经营发展的主要内容,传统热动系统结构复杂,控制难度,能耗大,需要用到大量煤炭、石油、天然气等。随着我国社会经济的持续发展,这些能源的价格越来越高,这就会增加发电企业的生产成本。通过对热动系统节能优化,可降低发电过程的能源消耗量,降低运营成本和出现经济损失的概率,提升资源能源的利用率,从而增加发电企业的经济效益。

(三) 有利于技术创新

要实现能源的最优利用,不仅要在实际工作中对其进行科学、理性的调节,更要依赖于科学技术的发展。二者相比,前者的效果更好,因此有必要进行新技术的研发。再者,企业的生存目标就是要获得最大的收益,要想自身发展,就必须要进行技术创新,并在各个层面上给予创新支持。

(四) 有利于减少污染

在电厂正常运转的时候,能源在利用和使用中会生成大量的污染物,另外,能源使用技术上还存在着许多问题,如能源利用率不高,这就造成电厂正常运转的时候,会生成大量的污染物。这些污染物不仅会引起环境污染,而且还会对周边居民的身体健康产生危害。在火力发电厂生产过程中,采用最优的节能措施,可使环境污染得到明显改善。

二、发电厂热动系统能耗大的原因

(一) 能源资源利用率比较低

就目前我国很多发电厂的热动系统运行现状而言,普遍存在能源利用率比较低的问题。现阶段,火力发电依然是我国电能的主要生产方式,火力发电以煤炭、石油、天然气为主要的原材料,将这些不可再生能源转变为电能,在通过电力系统输送到千家万户,整个发电过程能源利用率比较低,造成了大量能源资源的浪费。

(二) 发电厂结构配置不够均衡

就目前我国电力行业运行现状而言,煤炭资源的损耗量非常严重,引起此问题的主要原因是发电厂结构配置不够均衡。比如:火力发电机组每千瓦时发电的燃煤消耗量,远远大于国际标准,这会对火力发电厂资源的有效配置造成严重影响,会增加发电成本,影响发电企业的创新能力和经济效益。

(三) 电能供需不匹配

目前我国很多发电厂普遍存在电能供应和需求不匹配的问题,引发此问题的主要原因是我国火电厂布局分散,对距离火电厂比较近的企业和用户能够提供充足的电能,对距离火电厂比较远的区域,电能供应相对紧张。

三、发电厂热动系统节能优化措施

(一) 注重发电厂热动系统运行模式的节能优化

在进行发电厂热动系统节能优化中,为有效提升节能优化效果,就需要就结合发电厂的实际运行情况,对发电机组的运行模式进行节能改造。对传统粗放式的运行方式进行升级改造,形成多元化、智能化的运行方

式。比如：按照电能生产任务，分阶段使用运行方式，比如每天第一季度和第三季度，采用连续式的阀门工作模式，并且在机组运行期间，结合生产要求对及组合的运行参数和状态进行调节，提升发电厂热动系统的运行效率。此外，在发电厂热动系统运行可采用调度模式的优化方法，按照发电调度的规则和要求，进行调度调整，以实现节能、环保、减排、高效益的调度。发电厂热动系统调度模式如图1所示：

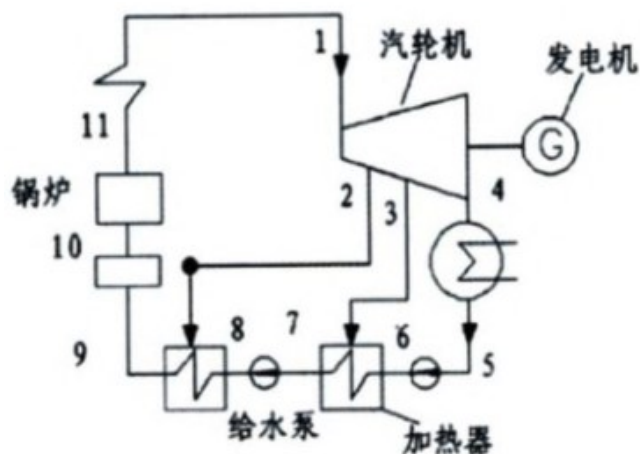


图1 发电厂热动系统调度模式图

图1所示的是一种先进的节能调度方式，大幅度提升发电厂热动系统运行的节能效果。在具体调度和运行模式选择时，需要充分结合机组真空系统的运行情况，来实现对发电厂热动系统运行的合理调整。发电厂热动系统的技术改造效果，直接关系到发电厂生产的节能效果。而且发电厂热动系统改造、升级的成本比较低，只需要对排烟量、排污水量进行综合处理，就能实现对蒸汽余热的有效处理，提升发电厂热动系统运行的节能效果。

（二）循环用水系统的节能优化

发电厂热动系统运行中给水系统采用主控方式，其主控方式直接影响着给水管网的整体运转效果，要实现给水管网的最佳运转，首先要从主控方式入手，采用先进的技术手段，实现对给水管网的高效运转和节能降耗。在构建火力发电厂热动系统节能优化方案时，也可从热动系统的循环水出发，对传统的受控供水方式进行优化，从而降低火力发电厂的能源消耗。在我国，随着我国电力工业的发展，我国的水污染问题日益突出，火力发电厂在生产过程中产生了大量的高温污水^[1]。从火力发电厂污水处理的适用领域出发，指出火力发电厂在火力发电厂运行时，可采用污水处理工艺对火力发电厂的热能发电厂进行处理。在污水排放的末端布设冷却器进行冷却，既能有效地利用高温废水中的热量，又能有效地降低废水中的热量。

增加了机组的通流效率，降低了低压缸的排汽压力

（提高了真空），再热器中的温度和水量以及减少了系统的内外泄漏，可以明显地提升了机组的经济效益，同时还可以降低了供电煤耗率。降低发电厂热动系统的电力消耗，提高企业的经营管理水平，将有利于实现可变费用的有效控制。在此基础上，对该装置的日常工作情况、操作参数进行了分析。在保证机组安全的情况下，对其进行有目的的优化操作与调节实验，并为其提供基本的运行条件与参考参数，这样也可以改善其运行的经济性，减少发电的煤耗。电厂回用冷却水中的废热，循环冷却水经冷凝器排出的热能通常超过15%，个别情况下可达到25%，这是一种巨大的能源浪费；因此，将冷却水中的废热进行有效的利用，将会极大地提高电站的运行效率。

（三）水汽系统的节能优化

在火力发电厂的热力系统中，除循环用水外，还要对水汽系统进行最优控制。在对水汽系统进行优化时，可对其进行改进，如在发电时，可将蒸汽与凝结水分离，使其充分发挥蒸汽与凝结水的作用，从而确保发电厂的正常运行。该技术的应用，使冷凝水的废热得到了最大限度地发挥，从而达到了对水汽系统的最优控制。火力发电厂在对热动力系统优化的同时，也可以对供热系统中的水汽温度进行优化。

发电厂热动系统在运转过程中会产生大量的高温水蒸气，利用这些水蒸气在日常生产生活中是一种很好的利用方式，而将这些水蒸气送往供热区时，为了降低水蒸气能耗而采取的喷雾降温方式，则会带来很大的浪费^[2]。在火力发电厂的热动系统升级过程中，蒸汽的力量是推动汽轮机运行的重要动力，将高温蒸汽转化后再进行使用，并将其送至用户家中，从而达到节能降耗的目的。在火力发电厂的生产过程中，对蒸汽热的合理使用，能使火力发电厂提高工作效率，避免浪费大量凝结水。因此，需要对火力发电系统进行相应的技术改造，实现发电厂热动系统的最优运行与节能。具体做法如下：

第一，可充分利用余热来改善低压蒸汽的利用率，最大限度上降低蒸汽热损耗，从而提升整体节能效果。

第二，合理利用好反压回收模式，可利用气压加压泵，来完成对冷凝水的加压输送。

第三，通过压力回收的方法提升充分利用率，通过输水阀门来输送冷凝水，促使水汽能够实现循环再利用。同时还能降低尾气排放量，提升节能减排的效果。

（四）锅炉节能降耗

锅炉作为火力发电厂的主要电力供应设备，其所占的比重非常大。在运行中，它能产生150℃至200℃的热量。可见，在烟气排放过程中，锅炉会产生大量的热损耗。若能对其进行科学的控制，则可获得可观的经济效益^[3]。对锅炉进行了改进，通过在排烟处加装可再循环

装置,减少了热损失,减少了能量损耗,提高了锅炉的能量转换效率,从而增加了电厂的经济效益。在锅炉进行节能减排的过程中,会生成很多的废液,这些废液自身带有一定的高温,在排放过程中会有一些的热损耗,为避免这些热损耗,可以采用排烟的方式,将废液中的热能进行回收,降低能量消耗,从而实现节能。

(五) 合理应用热动力联产技术

为降低能耗,发电厂在生产运行中采用了大量节能措施,以降低能耗,提升经济效益,实现持续健康的发展,但就发展现状而言,取得的节能效果比较差,主要原因是发电厂只对个别的设备或者是系统进行了升级改造和节能优化^[4]。为解决这一问题就需要应用热能联产技术,和常规技术相比,热动力联产技术具有一体化、系统化的优势和特点,适用于发电厂热动系统中的热动力联产技术包括汽轮机联产技术、燃气轮机联产技术等。其中汽轮机联产技术由燃气轮机、汽轮机的高压系统组成,联产有利于发电厂热动系统运行性能的优化和节能效果提升。发电行业属于是高能耗行业,采汽轮机联产技术可大幅度提升节能效果。燃气轮机联产技术可实现热动力系统的有效优化,即便是在低温条件下,热能也可以得到良好的应用。

(六) 通过热能进行高低转换

在常规工况下,由于发电厂热动系统的高效运转,产热能力较强,所以必须先对水汽进行降温,然后才能为用户供热。将高温蒸汽送入特殊的设备中,以蒸汽的能源来带动涡轮的运行,将高热量的热能逐步转化为低热量的水蒸气,并应用于居民的日常生活中,从而达到了对热能的有效利用,降低了能耗的目的^[5]。在众多的热源型单元中,化学补给系统是一种非常关键的辅助装置,对延长装置的寿命、降低装置的能量消耗起到了非常重要的作用。在化学补水系统中加入冷凝装置,可以获得较好的节能效果。在冷凝器喉部增加一个喷水冷却装置,可以有效地解决这个温度过高的问题,确保了机组的安全运转,使它的节能作用更大,可以增加热回收,达到节能目的。对新研制、新设计的热力机组,可以在初期通过合理配置,优化布置,达到节约能源的目的。而对于那些已经开始投产运营的发电机组,可以利用节能诊断来对其进行监控,从而获得能耗指数,并根据这些数据来指导操作,从而对其进行优化改造,从而达到节能、减排、降耗的目标。

四、节能减排背景下火电厂热动系统的发展方向

(一) 优化调度模式

要全面贯彻节能、环保的发展思想,今后的火电站需要对发电调度方式进行持续的改进和优化,特别是对火电站的热动力系统的运行装置进行全面的调整和优化,从而在本质上达到节能减排的目的。

(二) 可再生资源发电

目前,在中国,火力发电厂所使用的燃料,以煤炭和天然气为主,这两种能源不但价格昂贵,还是一种不可再生的能源,而且排放的污染物处理难度大。太阳能和风能等可再生能源的综合利用,既来源广泛,又含有丰富的物质和能源,又能降低能源消耗,是一种新的能源形式,也是一种新的能源形式。

(三) 降低线损技术

电力系统在运行中存在着大量的综合线损,给电力系统带来了巨大的经济损失,给电力系统带来了巨大的经济损失。适当地调整变压器的内部结构和数目,使其进行最优的无功配置,从而降低综合线损,实现节能减排的目的。

(四) 创建节约能源和减少排放的管理体系

要构建并完善节能减排的管理体系,将对机组的日常控制落实到位,并对煤耗、耗资多的环节展开重点监控,确保热动系统在安全稳定工作的前提下,还能降低资源的消耗,让煤燃的效率和资耗的效率得到提升^[6]。另外,要制定电力企业的资产消耗管理制度,对电力企业员工的行为进行规范;最关键的是,要成立一支高效的监督队伍,严格执行不符合规定的操作,减少煤炭消耗。

结束语

综上所述,结合理论实践,分析了发电厂热动系统节能优化,分析结果表明,热动系统是发电厂生产运行的关键系统,在智能化和节能减排大环境下,使得传统粗放式的发电厂热动系统运行方式和模式已经难以满足实际需求。为全面提升节能效果,就需要充分结合发电厂热动系统运行的现状、实际需求等,采用先进的方法、设备、理念、技术等对发电厂热动系统开展全方位的节能优化,在满足发电厂实际生产要求基础上,提升节能效果,获得更大的经济效益,实现持续稳定的发展。

参考文献

- [1] 陈国震. 发电厂热动系统节能优化与减排探讨[J]. 现代工业经济和信息化, 2022, 12(08): 77-78.
- [2] 陈双龙. 发电厂热动系统节能优化与减排探讨[J]. 冶金管理, 2022(05): 180-182.
- [3] 陈双龙. 以节能降耗为基础的电厂热动发展探讨[J]. 冶金管理, 2022(03): 178-180.
- [4] 赵钧. 电厂热动系统节能优化策略探讨[J]. 应用能源技术, 2021(08): 47-49.
- [5] 龙志强. 热动力系统的降耗优化措施分析[J]. 集成电路应用, 2021, 38(08): 108-109.
- [6] 史思通. 基于电厂热动系统节能优化的对策建议[J]. 产业与科技论坛, 2021, 20(15): 51-52.