

集中供热系统中热力站能耗统计及分析

王粉娟

中国启源工程设计研究院有限公司 陕西 西安 710018

摘要: 随着城市化进程的加快,供热系统已成为城市基础设施的重要组成部分。集中供热是目前城市供热系统中应用最广泛的方式之一,其中热力站是集中供热系统的核心部件。热力站的能耗情况直接影响着整个供热系统的运行效率和经济效益。因此,对热力站能耗进行统计和分析,对于优化热力站的运行方式、节约能源、降低供热成本具有重要意义。本文将对集中供热系统中热力站能耗进行统计和分析。

关键词: 集中供热; 系统; 热力站; 能耗统计

1 集中供热系统的组成

集中供热系统由锅炉房、市政供热管网、热力站、庭院管网和热用户组成。

1.1 锅炉房是集中供热系统的核心部分,主要包括锅炉、给水设备、循环水泵、控制系统等组件。锅炉房将燃料转化为热能,为整个供热系统提供能源。

1.2 市政供热管网是连接锅炉房和热力站的主管道,输水管道的质量直接影响着热能传输的效率。

1.3 热力站主要由换热器、水泵、阀门和配电系统等组成。热力站是集中供热系统中能耗最高的部分,因此对于热力站的能耗进行分析和优化是非常重要的。

1.4 庭院管网将热水从热力站输送到热用户处,供热管道的铺设质量将直接影响着输热效率和安全性^[1]。

1.5 热用户包括居民、企事业单位等,对热用户的供热质量和服务水平是整个供热系统的最终评判标准。

2 热力站能耗的组成

热力站能耗主要由输配电设备能耗、水泵能耗、换热器能耗和阀门能耗等组成。

2.1 输配电设备能耗

输配电设备主要包括变压器、开关柜、电缆和配电盘等组件。输配电设备能耗主要来源于电缆线路电阻产生的电能损失和变压器铁损耗和铜损耗等。输配电设备的功率因数和负载率是影响输配电设备能耗的重要因素,降低输配电设备能耗的关键是提高电能使用效率。

2.2 水泵能耗

水泵能耗主要由静水压、动水压和摩擦等因素产生。在实际运行中,水泵功率的大小和工作状态有很大关系。为了降低水泵能耗,可以通过节流控制和变频调速等手段实现水泵的高效运行。

2.3 换热器能耗

换热器能耗主要由传热过程中热损失和换热器阻力

产生的能耗组成。换热器的结构和材料、传热介质的流量和温度差等因素都会影响换热器能耗^[2]。在实际运行中,可以通过优化流量和温度等参数,采用高效的换热器材料和结构等手段降低换热器能耗。

2.4 阀门能耗

阀门能耗主要由阀门的启闭摩擦和阻塞损失产生。在实际运行中,可以通过适当减小流速、使用低阻力阀门和合理设置阀门位置等措施降低阀门能耗。

3 热力站能耗的统计和分析

对于热力站能耗的统计和分析,可以采取实测数据、设备手册等多种方式进行。

3.1 实测数据统计分析

实测数据统计分析是获取热力站能耗情况的最直接和有效的方式。通过安装能耗监测设备和数据采集系统,可以实时监测和记录热力站各个组件的能耗数据,包括电能、热能等。同时可结合系统运行数据和节能措施实施情况进行分析与对比。通过实测数据统计分析,可以发现能耗的高低、能耗分布和能耗变化趋势,了解热力站的能耗特性,发现能耗异常情况和问题。例如,可以通过数据比对发现热力站运行状态的变化,评估节能措施的效果并调整措施,进一步减少能耗,提高能源利用效率^[3]。此外,实测数据的统计分析,还可对设备进行能效评价,确定各组件的贡献率,找出影响热力站能耗的主要因素。同时也能够为制定随时调控和监测计划提供重要依据,提高运维效率和设备操作的精细化管理。综上所述,实测数据统计分析是热力站节能降耗的重要手段,有效的能耗监测和数据采集系统将使得能耗监督变得更具有针对性和科学性,并可从数据方面为优化节能方案提供决策支持。

3.2 设备手册分析

设备手册是热力站设备运行和维护的重要资料,它

记录了热力站各个组件的技术参数、额定电压、额定功率、频率、流量、压力等信息,同时包括了组件的运行原理、工作流程和使用维护要求等内容。通过查阅设备手册,可以全面了解热力站各组件的情况,为热力站的运行、维护、以及节能降耗等方面提供了重要的信息。设备手册分析是实施热力站节能降耗的重要手段之一。通过综合设备手册中的信息,可以对热力站的能量流动进行深入的分析,并找出进行能耗控制的关键因素。例如,可以通过设备手册中的参数信息计算组件的能耗,然后找出能耗较高的组件,定位能耗问题并采取有效的节能措施。此外,还可以利用设备手册中的信息评估设备的使用维护情况,排除潜在的能耗隐患,进一步提高热力站设备的运行效率和节能降耗效果。总之,设备手册分析对于热力站的能耗控制以及运行维护至关重要,能够提供详尽的设备技术参数和运行细节,帮助管理者理解热力站运行状态、掌握能耗情况,实现精益化管理和节能降耗效果的提高^[4]。

3.3 计算机模拟分析

计算机模拟分析是一种常用的热力站能源管理方法。通过建立热力站模型,利用计算机软件模拟热力站的运行情况,评估热力站整体能耗状况,并通过优化算法推荐节能措施。该方法具有高度的可靠性和灵活性。一方面,可以在模拟中模拟各种实际可行的工艺参数、设备性能等,以实现更加精细化的节能分析。另一方面,可以针对不同的能耗情况,灵活调整参数,快速计算出最佳的节能方案,帮助热力站管理者针对热力站的具体情况提出有效、可行的节能方案,实现热力站的节能降耗目标。计算机模拟分析还可帮助热力站管理者进行技术方案评估和经济效益分析,以确定新设备或新工艺方案的可行性,预测其节能效益和经济性。同时也可根据历史能耗数据和实测数据,不断完善和优化模型,提升模拟结果的精度,实现全过程的精准管理。总之,计算机模拟分析是热力站节能降耗的重要手段。它的优越性在于模拟分析可以大大节约时间和经济成本,有效地提高节能降耗的效率和监控的精度,是未来节能降耗的发展趋势。

通过计算机模拟分析,可以定量评估热力站各个组件的能耗情况,并通过算法推荐合理节能措施,进一步优化热力站的能耗状况^[5]。

4 热力站能耗的控制和优化

通过对热力站能耗进行统计和分析,可以发现能耗高的部位和原因,并采取相应的措施加以控制和优化。

4.1 输配电设备优化

输配电设备是电网能效管理的重要组成部分。如果输配电设备能够有较高的功率因数和负载率,可以显著地降低电阻、电流和能耗。因此,针对输配电设备的优化,主要可从提高功率因数和负载率以及使用高效配电设备优化配电线路两个方面入手。首先,通过提高输配电设备的功率因数和负载率,可以降低输电线路电阻和电流,从而达到节能降耗的目的。一方面,可以采用无功补偿装置或电动电容器等方式,提高输配电设备的功率因数,减少无效功率损失,提高输配电设备的效率。另一方面,可以规定合理的使用负载范围,以达到设备最佳负载率,减小功率损耗,降低能耗。其次,选择高效节能的配电设备以及优化配电线路,可进一步提高输配电设备的安全运行、效率和能源利用率。例如,采用优质、高效的变压器、断路器和开关等设备能够有效降低输电线路和开关的电阻和能耗。同时,应根据实际需求制定科学合理的配电线路方案,合理规划线路的走向和容量,避免用电负荷不均衡,同时降低电流的大小和电阻值,进一步降低输配电设备的能耗^[1]。综上所述,从提高功率因数和负载率以及使用高效节能的配电设备来优化输配电设备,可以有效降低电阻、电流和能耗,提高输配电设备的效率和能源利用效益。同时,还需规范配电设备管理和运行维护,依据当前的技术和设备,不断完善机房运行和变电站运维所需的管理方法和手段,提高设备维护效果,从而降低维护和运行成本,提高输配电设备的使用寿命。

4.2 水泵控制和优化

水泵控制和优化是现代供热系统中关键的能源管理问题之一。水泵的能耗与输送的流量、扬程和管道阻力等参数有关,而供热系统的组成和供热负荷的变化也会影响水泵的运行效率。因此,下文将从节能控制、变频调速和启停策略两个方面,探讨如何更好地控制和优化水泵系统。节能控制可以通过节流措施来实现,如通过调整阀门口径、改变水管道截面等方式来减小水管道的流量。同时,可采用变频调速等手段,根据不同的供热负荷需求,控制水泵的运行速度,确保水泵运转在最佳效率范围内,提高供热水泵的工作效率。通过对水泵系统的节能控制,可以降低水泵的能耗,同时保证供热负荷的供应。另一个关键问题是水泵的启停策略。根据供热的需求,利用智能化的控制系统,灵活地启停水泵,避免输热管道的过度压力和排放的浪费现象。例如,在机房温度低于设定值缺水压力大于设定值时,进行启动水泵;机房温度高于设定值缺水压力小于设定值时,对水泵进行停止^[2]。通过精确的控制和灵活的启停策略,

能够更好地保证供热系统的运行效率,达到节能降耗的目的。最后,基于实际的工程实现中,还需要定期对水泵进行维护和保养,清洗水泵筒体内积存的污物和泥沙等,保证水泵运行的顺畅、稳定和高效。综上所述,水泵控制和优化不仅关系到供热负荷的稳定供应,也关系到供热系统的能源效率以及能耗降低。因此,对于水泵系统,我们应综合考虑节能控制、变频调速和启停策略等多种控制措施,以及对水泵的维护和保养,从而实现供能供热的最大效益。

4.3 换热器优化

换热器是许多工业生产系统中必不可少的设备,它可以将高温热源与低温工质进行热交换,将能量转换为实际生产所需的工作能。然而,在使用过程中也需要考虑如何优化换热器的效率,进一步降低其能耗。在此过程中,可以从以下几个方面进行改进。首先,使用高效的换热器材料和结构可以大幅度提高换热器的效率。例如,选用高热导性能的金属材料,可以提高热传导效率;使用优化设计的换热器结构,能够优化流体的流动,降低流体阻力,并提高热传递效率。其次,减小流量和温度差也是改善换热器效率的有效途径。适当降低流量和温度差,可以减少流体在换热器中的停留时间,降低对流热传输的阻力,并降低换热器的能耗。除此之外,还可以优化换热器的运行效率来实现节能降耗。例如,在实际操作过程中,为了减少热能损失,需要对换热器进行定期清洗和维护,并检查其密封性能,保证换热器正常运行。最后,可以探索新型换热器技术,采用具有更高能效的换热器。例如,采用先进的换热技术如纳米换热器、增量换热器等,能够通过设计和改进,实现更高的能量转换效率,并大大降低了能源消耗^[3]。综上所述,通过使用高效的材料、优化设计、降低流量和温度差、优化运行效率和采用新型技术等途径,能够有效优化换热器的效率,降低其能耗,提高工业生产效率和经济效益。

4.4 阀门控制和优化

阀门控制和优化是现代工业中不可或缺的部分,它对流体的压力、流量进行精确地控制和调节。然而,也需要在满足要求的前提下,尽可能减小阀门的能量消耗。阀门能耗对系统的能源消耗有很大影响,也可

能对环境造成负面影响。因此,针对阀门控制和优化,需要有几个方面的考虑。首先,适当减小流速可以降低阀门的能量消耗。在选型时,应该充分考虑所需流量和压力的范围,选择合适的阀门型号和尺寸,既可保证流体的控制精度,也能尽可能减少能量消耗。其次,使用低阻力阀门也是降低阀门能耗的重要途径。低阻力阀门具有更小的流阻和较好的流体特性,能够降低流体通过阀门时的能量损失和压力降低。除此之外,合理设置阀门位置也是优化阀门控制的重要措施。在选择阀门的安装位置时,需要充分考虑管道布局、流体性质和使用环境等因素。并且,通过选用优秀的工程材料和制造工艺,可以有效降低阀门的摩擦损耗,进一步提高阀门的使用寿命。最后,降低阀门能耗还需要从阀门的维护和管理入手。定期检查和保养阀门,清除阀门内部积累的污垢和物质,保证阀门正常运行和减小阀门的摩擦损耗^[4]。综上所述,阀门控制和优化需要综合考虑多种因素,从选型、安装、制造、使用和维护等方面入手,才能实现阀门能耗的降低和运行效率的提高。

结语

通过对集中供热系统中热力站能耗的分析,可以了解到集中供热系统中热力站的能耗组成和控制方法。通过控制和优化热力站能耗,可以节约能源,降低能耗、降低供热成本,提高供热效益。因此,在实际运行中,统计和分析热力站能耗是非常必要的,可以使热力站能源利用更加高效、环保、节能。

参考文献

- [1]彭良德,周永阳,王冠宁,等.集中供热系统中热力站能耗统计及分析应用探讨[J].现代工业经济和信
息化,2021,11(6):89-90,96.
- [2]李静,杨俊红,王朴方,等.集中供热系统运行能效评
价及节能潜力分析[J].区域供热,2017(3):7-14.
- [3]庞连池.集中供热系统中热力站能耗统计及分析[J].
建筑工程技术与设计,2020(1):1613.
- [4]翟永强,杨达,戴春艳,等.热电联产系统热力站供热
能耗分析[J].能源研究与利用,2020,14(5):98-103.
- [5]刘朝阳,王轶卓,杨德旺,等.热力站能耗评估现状及
发展趋势[J].热力工程,2019,44(6):187-192.