

电厂循环水热泵供暖技术系统的关键环节技术优化

张士轩
山东省热电厂设计院

摘要: 在冬季将循环冷却水中的低品位热能回收利用,可减少电厂循环冷却水余热向环境中的排放,同时降低电厂在采暖期的煤耗率。经过采暖期的稳定运行,不仅可以为电厂带来巨大经济效益,而且同时有极佳的社会效益和环保效益。本文主要针对以蒸汽驱动热泵利用电厂循环水进行供暖的技术的几处关键环节—循环泵、热泵、参数选取、整体系统等技术优化进行论述。

关键词: 电厂; 循环水; 供热系统

一、循环水泵节能改造

一般而言,在具体的供热系统中通过对于循环水泵的改造,不仅可以有效地解决现阶段供热系统存在的高能耗问题,而且也有利于推进节能设备的使用。在循环水泵的特殊工作状态中,通过供热管道内实际阻力数值的优化计算,选择合适的型号的水泵并开展相关的后续变频操作,同时利用智能化手段实时调节实际的供热状态与水泵运行状态,从而实现资源的充分利用。与此同时,针对循环水泵在供热系统中所起到的特殊作用,提前还应该针对特殊的水泵实际情况进行研究,设定稳定的运行方式和系统操作手段,由此合理的控制资源消耗和利用。

二、循环水泵设计

在供热系统循环水泵展开应用之前,都会对其进行初步的设计,在循环水泵的设计型号选择方面就会产生问题,这也是需要克服的首要难题。具体而言,在设计阶段需要展开相应的针对供热系统循环水泵的具体参数研究,包括供热负荷以及供热耐受等数据的初步统计分析。这样一来,可以为后期的循环水泵相关的供热数据进行设计和研究,进而促进水泵作用的发挥。通常情况下,在进行针对循环水泵中运行的供热数值分析时,需要针对相应的阻力和热力值进行分析,进而有利于采取一定的技术手段展开相应的循环水泵的极限值设定和相关研究。与此同时,需要注意的是包括锅炉、换热器等设备在内的数据采集与分析工作是需要同步进行的。这也就意味着,对于上述设备中数据的采集需要进行具体的核实工作,进而才有利于开展后期的建设工作。除此之外,在供热系统内部的管道设计以及相应的阻力数值设定上也需要结合具体的循环水泵的应用情况进行详细的分析;在及时调节供电的基础上实现针对循环水泵性能和配置的研究、改进,进而促进水泵作用的发挥。

三、设计参数选择

(一) 驱动蒸汽参数

热泵是电厂循环水余热利用的核心设备。热泵一般因地制宜采用供热采暖抽汽作为驱动蒸汽。对于热泵机组来说,要求驱动蒸汽维持在一个比较稳定的状态,对于热泵做功以及疏水水位的控制有较大好处。因此热泵投运以后,需要在运行时提供一个稳定的驱动汽源。从对已经投运的机组调研运行数据来看,实际运行的采暖抽汽压力在0.24MPa左右,采暖抽汽温度在230℃左右。为尽可能回收凝汽器循环水余热,从而发挥热泵回收余热的供热优势,适当提高采暖抽汽压力至0.28MPa,考虑抽汽至热泵机组管道压损(约0.03MPa),进入热泵系统的驱动蒸汽压力为0.25MPa,过热度不超过10℃。

(二) 热网水参数

从调研机组近两年采暖季历史运行数据来看,严寒期和初末期的热网水平均回水温度分别约为53℃和46℃,在整个供暖期,热网水回水温度一般在41~56℃,整个采暖期平均回水温度为49.5℃。

(三) 循环水参数

通过对某电厂机组的实地调研,该机组背压升高可使循环水出口温度(即热泵入口温度)升高,循环水余热升高。但随着机组背压升高,低压缸最小冷却蒸汽质量流量要保证末级叶片不产生鼓风,这将导致低压缸最小冷却蒸汽质量流量逐渐增大,采暖抽汽流量逐渐减少。因此背压的确定对机组运行经济性及循环水

余热利用系统有重要影响。机组在冬季供热期运行时,凝汽器循环水进水温度在15℃左右,温升在7~10℃变化,凝汽器端差在2~5℃波动,此时机组背压在4.0kPa左右,凝汽器端差选3℃。热泵改造后冬季供热期该机组循环水泵按单泵变频运行,循环水流量约14000t/h。按该机组背压分别在5.0kPa、6.0kPa、7.0kPa和8.0kPa进行热泵方案比选,考虑凝汽器端差3℃、循环水泵单台运行流量14000t/h,在最大采暖抽汽工况下凝汽器余热在116MW以上,计算出排汽饱和温度分别为32.88℃、36.16℃、39.00℃、41.51℃,对应的凝汽器循环水出口温度为29.88℃、33.16℃、36.00℃、38.51℃。该机组投入热泵系统运行后,可通过调整抽汽量与低压缸进汽量寻找平衡点,尽量使得机组的凝汽器循环水的余热尽可能多的得到回收利用,未能回收的部分循环水仍然上塔冷却,其他工况可以通过调整主蒸汽的进汽量或循环水补水量等措施,保证机组和热泵安全、平稳地运行,保证满足供热需求。

四、加强供热系统改造工作进行

展开相应的对于供热系统中的循环水泵进行研究的同时,还需要针对供热系统本身进行升级改造。具体而言,展开循环水泵的应用不仅需要其对于自身进行相应的改进,而且还需要循环水泵可以有效的适应供热系统的工作,同时产生积极的效果。所以,只针对循环水泵进行升级改造是无法达到效果的。在此过程中要针对供热系统的热力负荷限值以及相应的管道承受度进行升级改造工作,确保供热系统本身可以增加相应的水力承受限度,提高热力运行状况。除此之外,加强对供热系统的升级改造工作还在于及时的展开针对供热管道的阻力数值的改进以及其与循环水泵的匹配度的提高,确保供热管道内阻力处于合理限度内。当然,仅仅依靠对供热系统的阻力数值研究以及匹配度的改进是远远不够的,还需要开展对于循环水泵适应性的考察和研究。这样才有可能使得循环水泵和供热系统保持在同等水平上,进而促进两者的相互协作,促进供热系统的平稳运行。

五、循环水泵变频节能技术

通常情况下,在针对供热系统的循环水泵改造使会选择特殊的变频节能技术为载体,开展后续的针对循环水泵的研究和改造。具体而言,变频节能技术是指通过一定的水泵的等级测试,实现针对其实际运行功率和供电效率的对比分析,进而对其影响因素进行分析,最终确定合适的循环水泵的运行状态。具体的变频节能技术参数设置见表1。

表1 变频节能技术参数设置

参数	测试内容	型号
水泵水压P1	压力表	YH-100
流量Q	超声波流量计	DCT1158
水泵输入功率	同步与异步变频器	ATV61
水泵电机功率		ATV6 1

结束语

通过对于供热系统循环水泵的选择以及应用分析,可以发现:以循环水泵为载体的供热系统的发展不仅能够实现对于供热系统升级改造工作的完成,而且还可以促进供热系统的高效化、节能化发展,最终降低资源消耗和技术发展。

参考文献

- [1]唐真真.变频调速技术在电厂循环水系统中的应用[J].现代制造技术与装备,2014(04):99+102.
- [2]官现辉,徐士倩.印度电厂循环水系统设计的特点与经验[J].电站系统工程,2014,30(01):23-24.
- [3]刘庆洲,王艳丽.电厂循环水系统常见问题及处理[J].科技创业家,2013(08):140.