

火电厂电气设备节能管理的典型技术路线

崔亿鑫

(华电伊犁煤电有限公司 新疆 伊宁 835000)

[摘要]近年来,随着我国社会经济的快速发展,电力供应已成为经济发展的“短板”,环保节能已成为国民经济发展的长期方针。我国能源供应丰富多彩,但平均能源量低,年消耗量大,消耗严重。长期以来,与国外资本主义国家相比,我国的原煤电厂一直存在着煤耗高、效率低、环境污染严重的缺陷。因此,降低燃煤电厂的煤耗,提高工作效率,降低大气污染解决成本,是发电企业亟待解决的问题。随着改革创新的逐步推进,节约资源、倡导可持续发展理念已成为社会进步的根本要求。

[关键词]火电厂; 电气设备; 节能管理; 技术路线

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.02.268

1 火力发电厂电气节能降耗技术应用的重要性

1.1 满足经济可持续发展的要求

火电厂在供电过程中,需要通过燃烧煤炭资源完成电力转换,以满足供电需求,保证社会稳定运行,为经济发展提供帮助。在火力发电厂的日常运行中,能源消耗是不可避免的,这可能会对环境产生直接影响。此外,煤炭资源不会得到充分利用,这将影响整个火电企业的未来发展。能源消费已成为中国当前关注的焦点。对于火力发电厂来说,大量的电能消耗将增加煤炭资源的投入,同时也会增加污染的排放,这将对附近的环境产生直接影响,无法满足社会可持续发展的目标。因此,有必要根据实际情况合理运用节能降耗措施,做好技术研究,以确保火电厂的稳定发展。

1.2 适应火电企业未来发展趋势

在经济一体化发展的背景下,人们对社会、经济、资源等方面的要求逐渐提高,为节能降耗技术的研究创造了良好的空间。全国火电厂要遵循现代节能降耗标准,在科学环保理念下合理运用节能降耗措施,确保火电厂进入良性发展状态。火电厂合理应用电气节能降耗技术,不仅可以满足未来发展的要求,而且可以全面改善电气节能降耗问题,为企业的发展提供源源不断的动力。

2 火力发电厂电气损耗方面存在的主要问题

2.1 双重化配置导致的厂用电率增加

为了满足电力设计规范关于双重化配置以保证用户可靠用电的要求。火电厂在对办公公寓楼等进行日常生活供电时采取两台办公公寓变双路供电,有时采取分列运行(母联开关分位),一旦某段失电或变压器检修时才采用并列运行(母联开关合位);有时则采取一台运行、一台明备用的方式,如图1所示。某火力发电厂办公公寓楼采用双路供电模式,即办公公寓楼进线开关A、B在合位,A/B段母联开关在分位运行方式。一旦某一路供电失去,则采用手动方式断开供电失去回路进线开关,同时,合上母联开关进行供电的方

式。这样运行的优点是供电可靠性高。直流系统在设计时,常常采用“两用一备”的方式配置直流充电器,平时两台充电器各自运行带一段母线,另一台充电器明备用空载运行;只有在某台运行充电器退出时,才切换至备用充电器带载运行。这种明备用方式同样增加了电能的损耗,增加了厂用电率。

2.2 操作系统的非标准化

对于发电厂的生产制造而言,实际运行中的标准化管理可以提高设施的运行效率。然而,在现阶段火电厂设备运行过程中,找不到合适的标准化管理系统软件。这一问题在公司员工的日常运营过程中尤为明显。反映出电厂员工在开展经营活动时,对操纵经济发展规范和机械设备运行状态的意识不强。在原材料的供应和应用过程中,忽视了生产和制造的经济效益,最终影响了电厂的运行效率,造成了网络资源或资源的损失。

2.3 设备运行方式不合理引起厂用电率增加

作为火力发电厂运行管理过程中非常关键的因素,用电率对火力发电厂的生产效益有着直接影响的作用。要是在用电管理期间产生问题,那么将会产生一系列的连锁反应,危及火力发电厂的正常运行。除此之外,出现问题后,还无法清楚地反映出火力发电厂的运行情况。总的来看,大部分火力发电厂的管理人员都没有对经济性评价指标有着清楚的认知,平时工作也不太认真,导致能源损耗问题愈发严重。

员工长期思想认识不足,节能降耗意识薄弱,下班后电脑、打印机等用电设备依然运行造成厂用电损耗;凝结水泵、一次风机等电动机虽然已经由工频运行方式改为变频运行方式,节约了电能,但变频器在运行过程中,需要利用电能来驱动空调进行散热以防止变频器元器件过热损坏,同样造成了电能的损耗;同时,随着投运时间的增长,电力电子元器件已经超出其使用寿命。

3 有针对性地解决火力发电厂电气损耗的措施

3.1 采用变频控制节能技术

为了提高电机的经济性和实用性,对于负载变化较大的电机,可以采用交流电机调速电机。如凝固水泵、一次风机、供热管网排水泵、循环系统水泵等,可采用交流电机调速电机。

在高压电机中,凝固水泵配有高压变频器。经计算,每台设备2台,每年可节约水电费约96.36万元,环保节能效果明显。对于低压电机,当必须在大范围内进行调整时,如清洗水泵、油泵等,应优先考虑变频调整,这样可以节省更多的电磁能量,获得良好的整体性能。

发电厂有许多离心风机和离心泵。许多离心风机和离心泵的总流量随任何组的运行条件和天然材料质量而变化,有时变化范围很大。根据离心风机和水泵的牵引(扬程)-流量特性,利用交流电机调速设备完成调速和变流量监测是节能的有效措施之一。

扣除变频调速器的消耗和电机速比降低导致的高效率降

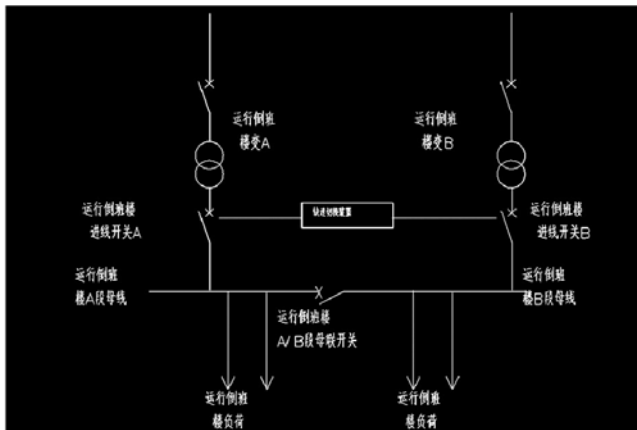


图1 办公公寓楼A、B段接线图

低后,在总共6%后,输出功率仍需降低41%。由此可见,交流电机调速的节能效果显著。此外,交流电机调速可将功率因数提高到0.9以上,使变压器和供电线路环保节能。

使用变频调速技术应注意:适用于经常连续运行的电动机(运行时间>3000h/a);适用于流量变化幅度较大的电动机。同时,使用变频器后输出电压中的谐波分量太高,会直接影响传动质量,使电机产生很强的噪声,造成铁芯发热转矩脉动,降低设备效率等问题。解决谐波的问题可以通过在变频器的输入端加装隔离变压器、动力电缆和控制电缆分离、在交流侧加装无源滤波器,做好设备接地。将产生谐波的负荷的供电线路和对谐波敏感的负荷供电线路分开等隔离屏蔽手段进行抑制。

3.2 合理降低铁磁能耗

在电源系统的开发和运行过程中,导电材料的使用会损害其动能传输能力,从而降低功耗。因此,有必要加强对机械设备导电材料的有效控制,选择优良的导电材料,从而合理减少电磁感应消耗造成的资源破坏。专业技术人员应对载流导体和设备使用不锈钢板的问题进行处理,以确保钢结构工程的选择。按照严格要求有效操作数据,减少不锈钢板不合格对发电全过程的破坏,防止不锈钢板结构特性发生变化。

3.3 外围高耗能电动机的更换升级

对机械设备进行工厂盘点,对落后的高耗能机械设备逐步进行技术创新或改型更新。

火力发电厂的起动机大多为高压系统软件,变压器空载或低负荷运行会导致电磁能耗。为了将损失降至最低,电厂可将运行/备用改为冷备用。为了实现这一目标,电厂相关人员在设计本方案的启动和备用程序流程时,必须确保发电机组正常启动和备用期间没有公共负荷,因为,2号发电机组厂用变压器平均分布1号发电机组高压处理厂变压器也进行了全皮带设计方案。无论采用哪种方法,都必须确保加工厂电气设备的稳定性符合相关标准规范的规定。在此前提下,低压处理厂的电气接线可采用暗备用电源的核心方式。此时,两台变压器相互备份数据,并分别承担一半负载。与所有负荷相比,负荷损耗率降低75%,节能环保的实际效果非常显著。此外,应合理增大变压器尺寸,使变压器负荷控制在65%~75%^{15'},最大限度地防止变压器低负荷或满载,合理降低变压器的能耗。

3.4 电除尘器高频电源

电除尘器高压电源采用现代电力电子技术。根据直流通信交流-直流-高频通信交流-高频脉冲直流的动能变化模式,所提供的静电场是一系列电流单脉冲(脉冲宽度为5~20 μs),从而增加了粉尘的功耗,提高了除尘效率。同时,在粉尘含有足够正电荷的前提下,尽量减少静电场水解故障,从而大大减少静电除尘器静电场供电系统的能量损失。同时,在电源转换的高效率方面,直流开关电源仅占70%,而高压电源可达到90%。高压电源采用间隙供电方式,不仅克服了“防电晕放电”的独特情况,提高了除尘效率,而且在高尘比电阻下大大节约了能耗。

3.5 强化管理促进电气节能降耗

管理工作开展属于基础,落实才是最终目的。只有使用制度化方案,找出管理方面存在的问题,才能真实反映火电厂日常运行状态,降低不必要的资源浪费。在初始阶段需要将责任落实到个人,保证电气节能降耗措施落实质量,落实过程中还需加强宣传教育,营造良好的节能氛围。

3.6 运行方式优化升级

完善企业的管理制度,积极构建奖惩制度来规范员工日常行为,培养员工节能降耗意识;加强员工办公室用电管理,打印机、电脑等闲置不用时,或下班时,将其关闭,降低待机损耗。

将变频器室内冷却设备由空调制冷改为循环水制冷模式;同时,将变频器室升级改造自循环式空间,并且定期清洗滤网,防止空气不流通导致变频器过热跳闸;同时,最大限度地提高变频器的输出能力,使其在变频工况下能满负荷运行;同时,进行变频器的技术改造。调整凝结水泵以及一次风机的运行参数,达到节能降耗的目的。

3.7 采用高效节能永磁同步电动机

国能河北供电公司的一个新项目与基本的多线程电机不同,采用高效节能的永磁同步电机来提升输煤皮带。其最大的基本特性取决于电机的转子是由永磁材料制成的,电磁场是根据永磁材料建立的。这种特性决定了电机定转子的速比相同(相同的步长),从而节省了基本电机定子的铜损耗和铁损耗。

值得一提的是,稀土永磁电机的控制离我们还有一步之遥。它与软起动机配合完成PID反馈全闭环控制和精确调速。

不仅如此,在对永磁电机的控制上还更近了一步,变频调速器根据指令和报告的情况进行集中控制,完成转矩和转速的调节,最终实现精确的变速。使用稀土永磁电机还有其他优点:

(1)能满足输煤皮带轻载运行的要求(多线程电机启动转矩小,电机体积必须大)。

(2)在没有减速器的情况下立即驱动皮带。保证为低速电机,稳定性高,基本免维护。

(3)在变频驱动的条件下,可以完成低速齿轮、大扭矩、稳定的启动和停止,并可以完成负载运行,但多线程电机不能。

(4)电机转子无电阻损耗,定子绕组基本无无功电流。因此,电机温升高,相同体积和净重的稀土永磁电机输出功率可提高30%;在相同输出功率体积下,稀土永磁电机的体积、净重和常用原材料可减少30%。永磁同步电动机的功率因数接近1。

(5)永磁同步电机传动带传动系统采用软启动技术,具有电流小、加速度慢、扭矩输出大等特点,保证传动带不跑偏,减小支撑力,维护机器设备。

3.8 合理设置输灰空压机设备

将排灰空压机设备设置为两台发电机组,按各自的设计方案设置3台排灰空压机,并在管道中间组装连接口,以保证设备的正常运行。更好地发挥设备的作用。根据运行状态,只能运行一台空压机,其余两部分处于休眠状态。根据该设置,不仅降低了电能功能损耗,而且提高了系统的稳定性。当其中一台机器和设备运行中出现常见故障时,可以保证其他机器和设备的正常运行,合理避免整个系统的停机。

结论

降低火力发电厂厂用电率是提升发电企业经济效益的有效措施,是实现发电企业节能领跑、绿色发展的前提,因而在机组安全稳定运行的前提下,在不违背火力发电厂相关设计规范的要求下,最大限度地想方设法运用各项节能降耗措施,不断挖掘节能潜力,为企业的绿色发展、社会的绿色理念提供新动能。

参考文献

- [1]张雷,李娜娜,赵会茹等.基于全排列多边形图示指标法的火电企业节能减排绩效综合评价[J].中国电力,2014,47(6):145-150.
- [2]翟德双.降低燃煤电厂厂用电率技术分析[J].中国电力,2019,45(3):9-12.
- [3]浦江.降低1000MW超超临界机组厂用电率的措施[J].能源与节能,2019,(3):87-90.
- [4]高纪力.火力发电厂电气节能降耗的问题与技术措施[J].河南科技,2019,(18):103-104.