

变频器在火电厂中的应用

杨青 (大唐哈密能源项目筹建处)

摘要:随着现代电力电子技术和微电子技术的迅猛发展,高压大功率变频调速装置不断地成熟起来,变频器可用于高压交流电动机驱动的风机、水泵类负载的调速、节能、软启动和智能控制等多种场合。

关键词:变频器 技术改造 电动机

电机是国民经济中主要的耗电大户,尤其是高压大功率的更为突出,这些设备大部分都有节能的潜力。某热电厂总装机容量50MW,主要担负着该地区冬季供暖、夏季电网调峰任务,负荷波动较大。针对该厂实际情况,对高压电动机进行了变频改造。

1 变频器的特性

1.1 高质量电源输入。输入侧隔离变压器二次线圈经过移相,为功率单元提供电源,对6KV而言相当于30脉冲二极管整流消除了大部分由单个功率单元所引起的谐波电流,大大抑制了网侧谐波(尤其是低次谐波)的产生。变频器额定输入功率因数大于0.96,无功功率因数补偿电容,减少无功输入,降低供电容量。

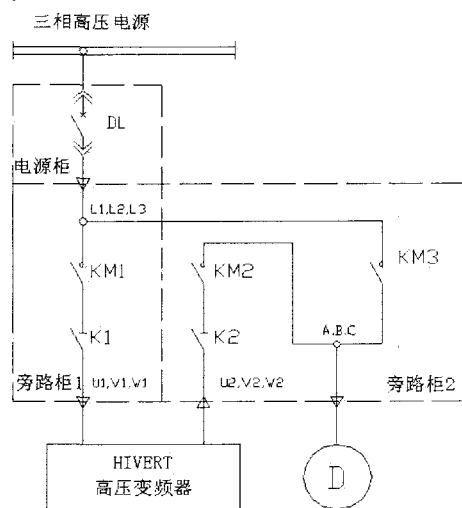
1.2 调速范围大,精度高,即使在较低转速下也能保证良好平滑的起步加速特性。

1.3 调速稳定性好,电动机运行噪声低,可靠、效率高。

1.4 具有全面的自我诊断和保护功能。

2 变频器改造实施方案

高压变频控制器由隔离变压器、变频器及其控制柜、PLC数据采集系统、远程操作站和现场控制箱组成。整套高压变频控制器就近安装在高压配电室和高压电机之间的一个专用房间内。变频器的主电源(6KV)由附近的高压配电室直接提供,所需的控制电压由其相对应的低压配电室提供。变频器本身拥有UPS不间断电源,能够在外部交流电源检修或故障停电时提高20~30min的可靠供电。高压变频器主电路如图所示:



高压电动机有旁路运行和变频运行两种方式,两种运行方式通过切换控制面板上的旋钮,可以相互转换。采用变频技术后,由4~20mA的控制信号送至变频器,对电动机进行变频调速,随控制信号大小的变化,变频器输出的电压及频率也发生变化,从而改变风机的电动机的转速,达到改变风量的目的。

为方便摇测绝缘,

在高压变频器进出线两侧分别设置了隔离开关。在摇测绝缘时,拉开两侧隔离开关,同时也为高压变频器停电检修提供了安全保障。为防止误操作,在两个隔离开关上安装了电磁锁,只有当高压电源断开时,方能进行隔离开关的操作。

3 采用变频调速后,实际运行效果分析

3.1 节能效果显著(见下表)。

3.2 起动电流小。采用变频器运转,随着电机的加速相应提高频率和电压,起动电流被限制在150%额定电流以下(根据机种不同,为125%~200%),降低了对电网容量的要求,且保护功能完善、可靠性高、操作简单。大大改善了锅炉燃烧自动控制系统的的工作状况,

(上接第237页)

PLC直接控制波峰焊机。

参考文献:

[1]黄可望,吕光师.小麦售粮称量控制系统设计实现[J].中小企业管理与

	#4炉				#5炉			
	甲引	乙引	甲送	乙送	甲引	乙引	甲送	乙送
加装变频前平均每小时电量	105	1096	1529	1457	1967	2099	1951	22896
加装变频后平均每小时电量	65	69	107	100	1327	1359	1375	1676
加装变频后平均每小时节电量	40	406	459	457	64	74	576	6136
加装变频后节能百分比	381	370	300	313	325	352	295	268

使自动装置可靠性大大提高。

3.3 可以非常平滑稳定的调整风量。

3.4 改善设备运行工况,提高设备完好率,降低了维修费用。采用变频器对电动机实现了软启动,避免了起动电流对电动机绕组的冲击,延长了设备使用寿命,减少了日常维修费用和劳动强度,其间接的经济效益也十分可观。

根据2008年#4炉全年运行天数206天来计算全年节约电量:

$(40+40.6+45.9+45.7) \times 24 \text{小时} \times 206 \text{天} = 851356.8 \text{Kwh}$

2008年#5炉全年运行天数260天来计算全年节约电量:

$(64+74+57.6+61.36) \times 24 \text{小时} \times 260 \text{天} = 1603430.4 \text{Kwh}$

合计#4、#5炉全年节电量

$851356.8+1603430.4=245.47 \text{万 Kwh}$

由于#4、#5炉8台风机采用变频调速控制后,收到了很好的经济效益,该厂在同年对#6给水泵、潜水泵相继进行了技术改造,安装了变频器。

4 变频器在使用中应注意的问题

变频器是精密的电力电子设备,为了确保其安全可靠的运行,在使用中应注意以下事项。

4.1 振动与冲击变频器在受到机械振动与冲击时,会引发电气接触不良,因此变频器安装的场所应远离振动源和冲击源。

4.2 工作温度变频器内部是大功率的电力半导体元件,极易受工作温度的影响,为了保证其工作安全、可靠,使用时工作温度应控制在40°C以下。

4.3 工作环境变频器运行时,变压器和功率单元要产生大约输出功率4%的热量,为了顺利带走变频器产生的热量,在变频器柜单元柜柜顶上均安装了离心式冷却风机,变压器还在底部安装有6台侧吹式风机,以冷却铁芯和线圈。因此在安装时必须给变频器留出一定的空间,以保证操作维护的方便和冷却风路的畅通。由于其控制配电室内是负压,因此变频器室的进风口应选择与环境空气较好的地方,同时应加强进风口的过滤作用,以保证变频器室进风的清洁。在变频器运行过程中还应经常根据环境温度变化来调整风道进风量,以保证变频器室内的温度在允许的范围内。

4.4 防止电磁波干扰变频器在工作中由于整流和变频,周围会产生很多干扰电磁波。这些高频电磁波对附近的仪表、仪器有一定的干扰。因此,柜内的仪表和电子系统应该选用金属外壳屏蔽,防止变频器对仪表的干扰,元器件应可靠接地。

4.5 接地变频器正确接地是提高控制系统灵敏度、抑制噪声的重要手段,变频器接地端E(G)接地电阻越小越好(应小于4Ω),接地导线截面积应小于2.5mm²,长度应控制在20m以内。变频器的接地必须与动力设备接地点分开,不能共地,且接地牢固。信号输入线的屏蔽层应接至E(G)上。变频器与控制柜之间的接地应连通,如果实际安装有困难,可用铜芯导线跨接。

4.6 变频器与电动机连线变频器与电动机的连线不可过长,一般应小于100m,否则电缆寄生电容过大,容易导致变频器的功率开关器件开断瞬间产生过大的尖峰电流,可能损坏功率逆变模块。

在实际使用变频器时,必须要注意的是负载的机械特性要与变频器的工作特性很好的相互匹配,才能更好的发挥变频器的应有作用。

科技(上旬刊),2010,(5)。

[2]黄可望.温湿监控系统的设计实现[J].中国科技信息,2008,(01)。

[3]鲜飞.提高波峰焊质量的方法及效果[J].印制电路信息,2004,(06)。