

高压变频器

使用高压变频器 解决生产中的问题

文 | 新时达电气

上海老港再生能源利用中心每日处理城市生活垃圾3000 t，配套先进的烟气处理系统以及发电设备，是亚洲最大的生活垃圾处理设施之一，也是环保要求最高的设施之一。工程于2010年8月开工建设，2013年5月建成并投入试运行。项目投产后，在年处理生活垃圾100万t的同时，年发电量能达到约2.5亿度，年上网电量约2亿度。垃圾

焚烧后的炉渣将进行综合再利用，如填埋场覆盖材料和制砖及铺路基等。

循环水泵工艺

在循环水泵系统中，循环水泵实现水资源的循环利用，凝汽器出口的热水进入冷却塔，循环水的热量传递给大气温度降低后，再经循环水泵提升有压力后进入凝汽器进行冷却低压缸排汽，由

于系统水位基本稳定，故循环水泵的扬程也基本稳定，也就是说循环水泵水量的大小决定了循环水泵的耗电量。

由于机组负荷及外部环境变化，真空也在不断变化，因此需要及时调整循环水量，保证机组安全且经济地运行。在冬季正常运行时，1台循环水泵低速运行已满足机组的冷却需要；然而在温差变化大的季节以及负荷变化



图1 新时达 AS800 系列高压变频器

大的情况下,循环水泵虽有高与低双速调节方式,但不能保证机组在经济的方式下运行,致使工厂用电率高,发电成本高,因此有必要对水泵进行变频调节。

利用高压变频器根据实际需要,对循环水泵电动机进行调速,进而调节水泵冷却水量的大小,即可以降低电动机的功率,又能达到最有利真空控制的目的,从而既保证和改善发电机组运行工况,又可达到节能降耗的效果。为了降低工厂用电率,减少发电成本,上海老港再生能源利用中心决定对电厂1台循环水泵加装新时达AS800系列高压变频器(图1),以达到经济高效的运行方式。该项目中使用了新时达AS800系列高压变频器13台,其中一次风机4台、给水泵6台、循环水泵3台。该项目中充分体现出了AS800高压变频器在电力行业风机、水泵上的运用特点。

变频器系统配置

根据现场负载的工况需求,考虑到变频器退出运行后不影响生产,确保系统正常工作,系统需配置工频旁路,当变频器出现故障时,将电动机投切到工频下运行。一拖一自动旁路方案适用于要求操作方便,或者变频器在变频运行时,故障后可以自动切换到工频的一拖一工况。3个接触器安装在旁路柜中,为了确保不向变频器输出端反送电,KM2与KM3实现自然机械互锁。当KM1、KM2闭合,KM3断开时,电机运行在变频状态;当KM1、KM2断开,KM3闭合时,电动机工频运行(图2)。

AS800高压变频器具备以下技术特点:

- 机械的理想动力:输出电流中含有的高次谐波成分极其微小,由此产生的脉动力矩对轴系统的影

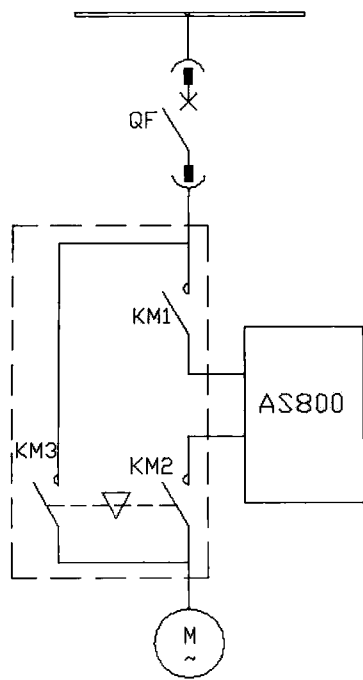


图2 变频系统一次回路

响力可以忽略不计,减少了电动机的震动;

- 多种曲线选择功能:AS800系列高压变频器在VF控制模式下可根据负载的不同特性,提供多种曲线算法以适应不同负载工艺要求;

- 高压变频必须满足现场水泵负载要求,以及动态响应快速制动运行的需要;

- 以变频器调整电动机的转速来调整水量,使电动机输出的功率与水量需求基本上成正比关系,始终使电动机高效率工作,以达到明显的节电效果;

- 系统具有自动控制旁路柜,可为配置炉前操作台提供足够的接点;

- 系统具有变频和工频2套控制回路,具有单模块旁路功能,增加变频器冗余能力;

- 使电动机起动和加载时的电流平缓上升,没有任何冲击;可使电动机实现软停,避免反生电流造成的危害,有利于延长设备的使用寿命;

- 通过移相整流变压器极大地抑制了网侧输入谐波电流,通过多级H桥功率单元级联的方式实现电压叠加,得到几近完美的高压正弦波输出,可直接驱动高压电动机,无需加装任何滤波器;

- 由于电动机在高效率状态下运行,功率因数较高,降低了无功损耗,节约了大量电能。

应用效果分析

节约能源。变频器控制的风机水泵与传统控制的风机水泵比较,节约能源是最有实际意义的,根据现场原料量需求情况调节风机水泵的转速是经济的运行状态。

运行成本降低。传统风机水泵的运行成本由三项组成:采购成本、维护成本和能源成本。其中能源成本大约占风机水泵运行成本的60%。通过能源成本的降低,再加上变频启动后对设备的冲击减少,维护和维修量也跟随降低,所以运行成本将大大降低。

延长风机水泵的使用寿命。变频器从0Hz启动风机水泵,它的启动加速时间可以调整,从而减少启动时对风机水泵的电器部件和机械部件所造成的冲击,增强系统的可靠性,使水泵的使用寿命延长。此外,变频控制能够减少机组启动时电流波动,这一波动电流会影响电网和其它设备的用电,变频器能够有效地将启动电流的峰值减少到最低程度。

降低设备噪声。根据风机水泵的工况要求,变频调速改造后,电机运转速度明显减慢,因此有效地降低了风机水泵运行时的噪声。

节能效益说明。根据现场的运行情况分析,现场加变频的用电量与不加变频的用电量相比,节能率在20%以上,给用户带来巨大的经济效益。■