

电动机的调速节电

解召辉, 河北省河间市电力局

调速是电动机节电的主要方式, 特别是变化负荷运行的风机、水泵等采取调速运行后, 其节电率一般可达到20%~35%。在目前各用电行业中, 60%以上的电动机为交流异步电动机, 承载变化负荷运行。如果将这些电动机改为调速运行方式, 其节电效果将十分可观。

需要变流量运行的泵机、风机等, 用调速方式代替节流、节量方式运行, 均可降耗节能。但是在选择电动机调速方案时, 应对电动机的流量、风量变化范围、泵机及风机容量大小、调速装置的技术复杂程度、维修难易程度、价格高低及对电网污染程度等多种因素进行综合考虑。

1 电动机调速方式的选择

1.1 根据泵机、风机系统工作方式进行选择

泵机、风机等采用异步电动机直接驱动的运行方式, 无论其生产需求如何, 电动机都处于全速运转状态。在生产过程中, 为适应运行情况变化而采用风门、挡板的节流或调整阀、回流阀、截止阀等节流设备, 不仅控制精度受到很大限制, 并且还会造成大量的能源浪费和设备损耗, 导致生产成本增加, 设备使用寿命缩短及维修、维护费用增加。

对于无背压系统(即流体通过风机和泵机的能量增值全部用于克服管路阻力的系统), 风机和水泵的流量与转速的平方成正比; 压头、扬程(风机是压头, 水泵是扬程)与电动机的转速平方成正比; 轴功率与转速的三次方成正比。因此, 在考虑调速节电方案时应注意以下几点:

- 根据风机和泵机等电机类型及容量大小、负载类型来选择调速方案;
- 优先选择以电子控制为核心的高效调速节能装置, 如串级调速、变频调速等;
- 对于离心式水泵或风机, 其轴功率与转速的三次方成正比, 在调速范围不大时, 无论采用高效的调速方

式, 还是采用低效率的调速方式(如调压调速、转差离合器调速等), 均能取得明显的节能效果;

· 风机、泵机等负载采用调速是达到节电节能的主要方式, 应用时应解决好电动机、负荷及调速装置间的最佳配合问题, 使系统节能与综合节能效果达到最佳。

在某些情况下, 采用调节风门控制和采用调速控制的经济性相差不大时, 不必采用变速调节。对于有背压系统, 当背压增大到一定程度时, 变速调节就失去了节能的意义。

1.2 根据交流异步电动机的容量进行选择

电动机调速节能的效果, 除与调速范围和运行时间长短有关外, 还与调速装置的价格及运行费用等有密切联系。一般情况在选择调速装置时, 首先应考虑电动机的容量大小。对于100 kW以下的小容量电动机, 调速装置的投资是首先要考虑的因素, 因为它节能的绝对量较小, 如果投资过高, 则投资回收周期就较长, 一般应在2~3年可由节电效益回收投资。对于100 kW以上的大中功率电动机, 选择调速装置时则应将节能效果放在首位, 即应优先选择高效调速装置, 这种电动机的调速系统运行效率是非常重要的, 节能效果差值如达到10%, 其绝对节能量就已经非常可观了。

目前国内100 kW以下的调速装置较成熟, 有电磁滑差离合器调速、晶闸管三相调速、三相零式串级调速、变频调速等, 100 kW以上的调速装置较成熟的应首推晶闸管串级调速装置。

2 调速装置的投资、可靠性及对电网的影响

一般来说, 相同容量的电动机, 高效调速装置比低效调速装置价格要高, 此时要考虑节能效果和投资回收周期。同为低效调速装置, 50 kW以下装置中, 电磁滑差离合器价格较低, 同为高效调速装置, 变极调速装置价格

较高及半露天装置气温较高, 被迫停止运行的情况。电容器安装在户外时, 受到太阳照射, 环境温度较高。但这可与通风产生的效果相抵消, 通常比在户内静止空气中运行的电容器温升高, 所以只要不是通风特别不好的地方, 一般不成问题, 为了减少日照影响, 电容器的安装应尽量使电容器小面朝向太阳直射时间较长的方向。在日照强烈的地方, 则应选用较高级温度类别的产品。

运行中监视电容器运行温度的最简易的办法是在每只

电容器箱壁2/3高处粘贴示温蜡片或涂抹变色漆, 既便于检查, 又能全面监视。发现问题, 可再用红外线远方测温仪测试。用温度计测温, 由于运行中不易观察、读数, 所以普遍在箱壁上粘贴温度计并不适合, 但为了积累运行数据, 可以选择典型的几处加装最高温度计, 包括对周围空气温度的测量, 在停电检查时抄录最高温度。

(责任编辑: 马宗禹)

SVR馈线自动调压器的特点及应用

马成祥, 青海省黄化供电公司

摘要: 介绍SVR自动调压器的特点, 如何选用及确定安装地点以及使用效果。

关键词: SVR馈线自动调压器; 调节范围; 位置选择

中图分类号: TM761

文献标志码: B

文章编号: 1003-0867(2009)03-0046-02

电压是电能主要质量指标。电压对电网稳定及电力设备安全运行、线路损失、工农业安全生产和人民生活用电都有直接影响, 特别是西部大开发战略的实施, 农村用电量随着经济和社会发展而迅速增长, 对供电的质量和可靠性提出更高的要求, 采用数字化、信息化技术的智能电气设备的需求也必将日益增加。

SVR馈线自动调压器是一种可以自动调节变比来保证输出电压稳定的装置。SVR馈线自动调压器可以在额定电压20%的范围内对输入电压进行自动调节。在线路中端或者是末端安装自动调压器可以使整个线路的电压质量得到保证; 对负载较重的线路, 负荷较大引起线路压降大, 在线路中端加装自动调压器也可以改善整条线路的电压质量; 有些变电站主变仍采用无励磁调压, 自动调压器也可

安装在变电站主变压器出线侧, 实现有载调压。

1 SVR馈线自动调压器的特点

- 装置容量大、体积小、损耗低、便于安装维护;
- 跟踪电压变化自动调整有载分接开关档位, 动作可靠, 电压调整精度高;
- 可以根据需要调整电压基准值、动作延时、允许范围、次数限定, 参数设置灵活、方便;
- 显示SVR输出端电压、电流、日动作次数、总动作次数、当前档位, 具有最高档和最低档指示;
- 具有档位上限、下限保护, 动作限时功能, 有效的提高了设备的可靠性;
- 控制器具有过流、欠压保护, 当线路处于过流、欠压

较低, 串级调速装置次之, 变频调速装置价格最高。在比较投资的同时, 还应注意各种调速装置的特点及适用范围, 综合加以考虑。

2.1 调速装置的可靠性及维修

调速装置的可靠性对于使用者讲尤为重要, 一种装置运行的可靠性受诸多因素制约。从调速装置本身来看, 变极滑差调速装置、串电阻调速装置可靠性较高, 也较易维修。定子调压调速、转子调速、晶闸管串级调速、变频调速和无换向器电动机调速等以电子元件为核心的调速装置, 其可靠性均取决于电子元件本身的质量、装置部件的工艺性和抗干扰能力、保护措施及日常维修能力。晶闸管串级调速应用已比较广泛, 各类变频调速装置都已经历了许多运行考验, 伴随着电子元件质量的不断提高, 装置生产工艺的不断改善, 以永久性和半永久性电子器件为核心的高效调速装置的可靠性会越来越高。

2.2 功率因数及高次谐波对电网的干扰

高效调速装置功率因数一般可达到0.85~0.9之间, 但由于它产生较强的高次谐波, 其对电网干扰及冲击较大; 常规的晶闸管串级调速装置的功率因数仅为0.3~0.5之间, 其功率因数因主回路形式不同有较大差异。

3 选择调速方案时应考虑调速装置的特点

变极调速装置简单、方便、价格低、效率高, 可用于

大多数电动机上。如果与定子调压或转差离合器调速结合使用, 可得到较平滑的调速效果。电磁调速电机转差损失较大, 效率较低, 调速装置故障时影响设备运行, 但由于其结构简单、价格低廉、运行可靠, 对电网不会造成污染, 适合于带水泵负荷的中小容量电动机调速。

变频调速具有无转差损耗、效率高、调速范围宽, 可实现无极平滑调速等优点。适合于带负荷运行时间较长或频繁启动的水泵、风机等。由于变频调速装置技术复杂, 设备价格较高, 选用时应慎重。

串级调速可将转差能量回馈给电网或电动机, 因此效率较高。电动机串调和机械串调设备简单、价格低、功率因数高, 谐波影响小, 但运行维护比较麻烦。可控硅串调功率因数较低, 且存在高次谐波对电网的污染, 仅适用于绕线型异步电动机。

液力耦合器可以获得稳定可靠的无级调速, 效率随转速下降而降低, 对负荷很低的水泵来讲节电效果较差, 对负荷高的则节电效果较明显。

总之, 选择泵机、风机及其它电动机的调速节能装置, 要充分考虑技术、经济等诸多方面因素, 综合分析, 因地制宜的选择调速装置, 实现最有效的节能效果。对于传统调速方式, 如转子串电阻调速和转差调速等加以新技术改造, 也可实现高性价比的调速方式。

(责任编辑: 马宗禹)