

动脱落,发生安全事故;对重要联接应作受力分析,根据受力情况确定 F 值,再根据 F 值的大小选择联接螺栓和螺母(在有关紧固件标准中给出了螺栓和螺母的最小拉力载荷或保证载荷),在选定联接件后,根据 $T = Kd_2 F$ 可以确定合适的拧紧力矩。

装配时只要拧紧到设计时确定的拧紧力矩,使螺栓取得准确的轴向预紧力,则螺栓在工作时既能承受施加在螺栓上的力,又不致于出现螺栓变形、断裂和松动等缺陷。因此提高了紧固件在工作条件下的可靠性和安全性。

3 拧紧力矩的检验

根据上述方法,可以确定拧紧力矩,在联接件装配时应严格按拧紧力矩要求进行装配,最好用力矩扳手来拧紧,以便控制拧紧力矩的大小。为查明拧紧力矩是否达到要求必须进行检验。

(1)静拧矩检验方法 该方法为顺紧固件的紧固方向均匀拧紧,直到断裂,测其断裂时的力矩值。这种要求拧到紧固件断裂与实际要求检验已装配后的螺栓联接的紧固程度是否达到了规定值的内容是不一致的。

(2)使用过程中检验方法 先在联接件紧固后的装配位置上打上标记,然后旋松约 $1/4$ 圈,接着再拧紧到打标记位置,检查其拧紧力矩值。此法由于放松后再拧紧,其螺纹状态、接头板材的密贴程度、施工误差、螺母复位的准确度等对力矩值有很大影响。即使第2次拧紧到原来位置,其值也达不到最初数值,比最初值要小。用此方法检查,由于是在使用过程中检验,第2次的数值达不到最初的数值,一般比最初数值平均低 10% 左右。

(3)放松拧紧的检验方法 拧紧螺栓的力矩和螺栓轴向力有一定关系,拧松螺母时,力矩和螺栓轴向力也有一定关系,拧松的力

$$T' = f \{ d_2 \tan (\rho_v - \lambda) / 2 + r_n \mu \}$$

一般情况下,拧松力矩为拧紧力矩的 $70\% \sim 75\%$ 。此法由于读出螺母刚开转动时的力矩比较困难,所以试验结果比较分散,误差比较大。

(4)用力矩扳手顺螺母拧紧方向的检验方法

用力矩扳手顺螺母拧紧方向,当读数达到规定要求下限,螺母不转动,而螺母转动时的读数小于规定要求的上限则可判定为合格;当未达到规定值下限螺母即转动或读数已超过规定值的上限螺母仍不转动则判断为不合格。这种检验方法结果比较可靠,操作方便,也是目前应用最广泛的一种方法。

4 结语

综上所述,在设计时对重要部位的螺栓联接应进行受力分析,选定符合要求的螺栓和螺母,再根据螺栓的最小拉力载荷、保证载荷及螺母的保证载荷确定合适的拧紧力矩。在检验时最好用顺螺母拧紧方向的检验方法,通过力矩扳手达到设计规定的螺栓拧紧力矩,这样不但预紧力大,而且准确,是增加螺纹联接可靠性和安全性的有效方法。

参考文献:

- [1]周润分. 紧固件连接设计手册[K]. 北京:国防工业出版社,1990.
[2]徐孝恩. 螺纹标准与检验手册[K]. 北京:中国计量出版社,1991.

作者简介:刘利(1959-),吉林辽源人,工程师,1987年毕业于阜新矿业学院机械制造工艺及设备专业,现在主要从事采煤机安装工艺的研究及采煤机试验的设计。

收稿日期:2006-12-28

提升机专用高压变频调速器

提升机高压变频器与普通高压变频器相比,构成基本相同的,仍然采用单元串联、移相载波调制多重化等技术。但提升机的工况与风机、泵类有很大区别,因而变频器的控制难度比风机、泵类变频器大许多。概括地说,要求有以下几点:(1)高可靠性;(2)频繁开停机;(3)四象限运行;(4)严格的力矩特性。JD-BP系列矿用提升机高压变频调速器具有技术指标先进、可靠性高等优点,在级联高压逆变器能量回馈控制方面填补了国内空白,达到国内领先水平。

1 产品特点

JD-BP系列矿井提升机专用高压变频调速器采用多功率单元串联方案,输出电压波形好,可适配普通高压交流电动机。功率单元采用双端PWM结构,实现了四象限运行。输入侧采用多重化移相整流技术,电流谐波小,功率因数高。

针对矿井提升机对力矩的要求,控制器采用磁通闭环和滑差补偿的方案,使启动力矩、加速力矩、低频力矩、制动力矩均满足工况要求。此外,控制器还有一套独立于高压电源的供电系统,有利于整机调试和操作人员的培训。在主回路断电后,控制器维持正常工作,提高了系统的可靠性。

提升机专用高压变频调速器采用了冗余设计、触发控制信号光纤传输等措施,保证了设备的高可靠性。

网侧谐波指标达到GB/T14549-93的国家标准要求。

2 应用效果

山东新风光电子科技发展有限公司生产的高压提升机变频器,采用V-F控制方式。经河北省某矿应用实测,在正力提升时,变频器输出的功率因数可达0.92以上。输往电机的能量是根据负载的轻重和运行速度,由变频器自动调节的,能源可得到充分的利用。在负力提升时,回馈到电网的能量可达理论回馈能量的 $1/3 \sim 2/5$ 。再由于变频运行全程时间每钩节约了16s,在同样提升量的条件下,变频运行比工频运行可少耗电。

经过近0.5a的运行耗电量统计,实测节电率约为45%。节电效果较为明显。

3 应用前景

目前,绞车电控智能化改造技术较为普遍,可提高绞车控制系统的控制精度、灵活性、可靠性及完善的保护功能。与外部硬件相结合,使系统的控制达到最佳状态,电气控制系统的安全性能得到很大提高。使用高压变频调速技术,对采用工频运行电阻有级调速控制模式的煤矿或其他行业提升机拖动系统进行变频改造,从控制的性能上看,是普通电阻调速方式无法比拟的,在能源利用方面也可显示出很大的优势,因此,此产品具有广泛的推广应用前景。

李明伦 供稿