



# 变频器在使用中的常见问题及防范措施

运光然

(大庆市农业投资公司,黑龙江 大庆 163311)

**摘要:**随着电子技术的不断发展,使变频调速技术也发展很快,并大量应用于工业各种控制领域。性能可靠、匹配完善、价格便宜的变频器会不断出现,这一技术会得到更为广泛、普遍的应用。由于变频器的使用方法不正确或设置环境不合理,将容易造成变频器误动作及发生故障,或者无法满足预期的运行效果。为防患于未然,事先对故障原因进行认真分析并采取适当措施显得尤为重要。

**关键词:**变频器;电磁干扰;高次谐波;尖峰电压;雷击

由于电子工业的飞速发展,目前,国外先进国家的变频技术正向小型化、高可靠性、抗公害、多功能、高性能等方向发展,我国也在加快发展步伐。

## 1 变频调速技术的发展

20世纪70年代后,大规模集成电路和计算机控制技术的发展,以及现代控制理论的应用,使得变频技术逐步具备了宽的调速范围、高的稳速范围、高的稳速精度、快的动态响应以及在四象限作可逆运行等良好的技术性能,在调速性能方面可以与直流电力拖动媲美。在交流调速技术中,变频调速具有绝对优势,并且它的调速性能与可靠性不断完善,价格不断降低,特别是变频调速节电效果明显,而且易于实现过程自动化,深受工业行业的青睐。

## 2 变频调速技术的优势

变频调速的优异特性:

1)调速时平滑性好,效率高。低速时,特性静差率较高,相对稳定性好。2)调速范围较大,精度高。3)起动电流低,对系统及电网无冲击,节电效果明显。4)变频器体积小,便于安装、调试、维修简便。5)易于实现过程自动化。6)必须有专用的变频电源,目前造价较高。

## 3 外界因素对变频器的影响

### 3.1 外部的电磁感应干扰

如果变频器周围存在干扰源,它们将通过辐射或电源线侵入到变频器的内部,引起控制回路误动作,造成工作不正常或停机,严重时甚至损坏变频器。提高变频器自身的抗干扰能力固然重要,但由于受装置成本限制,在外部采取噪声抑制措施,消除干扰源显得更合理、必要。可采取以下几项措施:变频器周围所有继电器、接触器的控制线圈上需加装防止冲击电压的吸收装置,如RC吸收器;尽量缩短控制回路的配线距离,并使其与主线路分离;指定采用屏蔽线回路,若线路较长,应采用合理的中继方式;变频器接地,不能同电焊、动力接地混用;变频器输入端安装噪声滤波器,避免由电源进线引入干扰。

### 3.2 安装环境

变频器属于电子器件装置,在其资料书中有详细安装使用环境的要求。在特殊情况下,若确实无法满足这些要求,必须尽量采用相应抑制措施:振动是对电子器件造成机械损伤的主要原因,对于振动冲击较大的场合,应采用橡胶等避振措施;潮湿、腐蚀性气体及尘埃等将造成电子器件生锈、接触不良、绝缘降低而形成短路,作为防范措施,应对控制板进行防腐防尘处理,并采用封闭式结构;温度是影响电子器件寿命及可靠性的重要因素,特别是半导体器件,应根据装置要求的环境条件安装空调或避免日光直射。

### 3.3 电源异常

电源异常表现为各种形式,但大致分以下三种,即缺相、低电压、停电。这些异常现象的主要原因多半是输电线路因风、雪、雷击造成的,有时也因为同一供电系统内出现对地短路及相间短路等。有些电网或自行发电单位,也会出现频率波动,为保证设备的正常运行,对变频器供电电源也提出相应要求。

如果附近有直接起动电动机和电磁炉等设备,为防止这些设备投入时造成的电压降低,应与变频器供电系统分离,减小相互影响;对于要求瞬时停电后仍能继续运行的场合,除了选择合适价格的变频器外,还因预先考虑负载电机的降速比例。变频器和外部控制回路都采用瞬停补偿方式,当电压回复后,通过速度追踪和测速电机的检测来防止在加速中的过电流。

使用单相控制电源的变频器,虽然在缺相状态也能继续工作,但整流器中个别器件电流过大及电容器的脉冲电流过大,若长期运行将对变频器的寿命及可靠性造成不良影响,应及早检查处理。

### 3.4 雷击、感应雷电

雷击或感应雷击形成的冲击电压有时也能造成变频器的损坏。此

外,当电源系统一次侧带有真空断路器时,短路器开闭也能产生较高的冲击电压。

为防止因为冲击电压造成过电压损坏,通常需要在变频器的输入端加压敏电阻等吸收器件,保证输入电压不高于变频器主回路期间所允许的最大电压。当使用真空断路器时,应尽量采用RC浪涌吸收器。并在控制时序上保证真空断路器动作前先将变频器断开。

目前由于IGBT及CPU的迅速发展,变频器内部增加了完善的自诊断及故障防范功能,大幅度提高了变频器的可靠性。

如果使用矢量控制变频器中的“全领域自动转矩补偿功能”,其中“起动转矩不足”、“环境条件变化造成出力下降”等故障原因,将得到很好的克服。该功能是利用变频器内部的微型计算机的高速运算,计算出当前时刻所需要的转矩,迅速对输出电压进行修正和补偿,以抵消因外部条件变化而造成的变频器输出转矩变化。

此外,由于变频器的软件开发更加完善,可以预先在变频器的内部设置各种故障防止措施,并使故障化解除后仍能保持继续运行。

## 4 变频器对周边设备的影响及故障防范

变频器的安装使用也将对其他设备产生影响,有时甚至导致其他设备故障。因此,对这些影响因素进行分析探讨,并研究应该采取哪些防范措施时是非常必要的。

### 4.1 电源高次谐波

由于目前的变频器几乎都采用PWM控制方式,这样的脉冲调制形式使得变频器运行时在电源侧产生高次谐波电流,并造成电压波形畸变,对电源系统产生严重影响,通常采用以下处理措施:采用专用变压器对变频器供电,与其它供电系统分离;在变频器输入侧加装滤波电抗器或多种整流桥回路,降低高次谐波分量。

### 4.2 电动机温度过高及运行范围

对于现有电机进行变频调速改造时,由于自冷电机在低速运行时冷却能力下降造成电机过热。此外,因为变频器输出波形中所含有的高次谐波势必增加电机的铁损和铜损,因此在确认电机的负载状态和运行范围之后,采取以下的相应措施:对电机进行强冷通风或提高电机规格等级;更换变频专用电机;限定运行范围,避开低速区。

### 4.3 振动、噪声

振动通常是由于电机的脉动转矩及机械系统的共振引起的,特别是当脉动转矩与机械共振恰好一致时更为严重。噪声通常分为变频装置噪声和电动机噪声,对于不同的安装场所应采取不同的处理措施:变频器在调试过程中,在保证控制精度的前提下,应尽量减小脉冲转矩成分;调试确认机械共振点,利用变频器的频率屏蔽功能,使这些共振点排除在运行范围之外;由于变频器噪声主要有冷却风扇电机电抗器产生,因此就选用低噪声器件。

### 4.4 高频开关形成尖峰电压对电机绝缘不利

在变频器的输出电压中,含有高频尖峰浪涌电压。这些高次谐波冲击电压将会降低电动机绕组的绝缘强度,尤其以PWM控制型变频器更为明显,应采取以下措施:尽量缩短变频器到电机的配线距离;采用阻断二极管的浪涌电压吸收装置,对变频器输出电压进行处理。

## 参考文献

- [1] 刘恩科,朱秉升,罗晋升,等.半导体物理学[M].北京:国防工业出版社,2003.
- [2] 叶良修.半导体物理学[M].北京:高等教育出版社,1983.
- [3] 陈季丹.电介质物理学[M].北京:机械工业出版社,1982.
- [4] 李远,秦自措,周志刚.压电与铁电材料的测量[M].北京:科学出版社,1984.
- [5] 张沛霖,张仲渊.压电测量[M].北京:国防工业出版社,1983.
- [6] 姜德生.智能材料器件结构与应用[M].武汉:武汉工业大学出版社,2000.