

变频器应用中的干扰问题及其对策研究

朱志辉

东北大学设计研究院(有限公司)

DOI号: 10.18282/hwr.v1i2.742

[摘要] 随着科学技术的进步,各类科学技术成果开始融入到各行各业中,发挥了极大的推动性作用,以工业控制体系的发展层面来讲,变频器的应用可谓是重要环节,可以促使工业生产更为高效和稳健,但是,变频器的应用过程中仍旧会遇到诸多的问题,这些问题会给实际的生产和运作形成阻碍,因此,要想高效的解决这些问题,就要首先明确这些典型问题,而后制定极具针对性的解决对策,基于此,笔者提出了自己的相关见解。

[关键词] 变频器应用; 干扰问题; 对策; 探析

当前的社会发展背景下,我国的工业发展步伐在不断加强,在实际的工业生产中,将会涉及诸多的技术支撑,其中的变频器就是典型代表,应用变频器的过程中,容易出现各类的故障问题,当属变频器电磁干扰最为显著,此问题的出现,将会给导致整个系统损坏,甚至系统中的硬件也会无法使用,以及微处理器的运作失控、失灵等问题,最终引发严重的生产事故和设备运作故障。

1 对于变频器干扰的来源分析

1.1 对于晶闸管换流设备给变频器的干扰分析

如果供电网络之内的容量较大,同时晶闸管换流设备也处于运作时,晶闸管一般都是每半周期之内的部分时间之内实现导通效应,与此同时,还可以导致网络电压出现拗口等问题,或可导致波形失真较为严重的情况,它还会导致变频器的输入侧电路因为形成大反向,进而使复电压受到不同程度的损害,最终还会致使输入回路出现击穿故障。

1.2 对于电力补偿电容给变频器带来的干扰问题分析

电力相关部门已经对用户的实际使用功率提出了明确的要求,基于此,诸多的用户都会通过借助集中电容补偿的方式,达到提升功率因数的目的。

电力补偿电容给变频器所带来的干扰也可能来自变频器本身的干扰,变频器的整流桥对于整体的电网运作来讲,一般属于非线性负载,它将会产生大量的谐波,而这些谐波将会给同一个电网中的电气设备或是其他电子设备产生干扰问题。

不仅如此,变频器逆变器的应用过程中,大多都会选择 PWM 技术,如果此时的开关模式处于高速的运转状态时,就会产生很多的耦合性噪声,所以,变频器的运作,对于系统中的电气设备以及其他电子设备的运作来讲也是一种间接的干扰^[1]。

变频器的输出和输入电流环节,将会涵盖着诸多的低次谐波成分,值得一提的是,其中的电源无功损耗所产生的谐波为低次谐波,对于变频器的运作影响是极大的,但

是,仍旧会有其他的高谐波成分,同时会通过多样化的方式将这些能量传播出来,此时,这些不同的谐波种类就会给变频器带来诸多的干扰信号。

其一,输入电流的波形变频器输入可谓是二极管整流和电容滤波回路,只有电源的线电压 u_l 相较于电容器两端的直流电压 u_d 大时,整流桥才会有充电电流流过,所以,充电电流一般会出现在电源电压的振幅值的周边位置,同时还体现了一定的不连续性,并以冲击波的形式实现传播,同时它属于较强的高次谐波因素,有调查研究表明,输入电流的传输过程中,其中的 5 次谐波和 7 此谐波的分量都是极大的,这些分量分别为 50 赫兹的 80% 和 70%^[2]。

其二,输出电压和电流的波形中的大多变频器的逆变桥,都会择选 spwm 的调制模式,它的输出电压一般会以正线的规律实现分布,同时会体现出矩形形式波,也正是因为电动机定子绕组的电感性质,将会致使电流和正弦波更加接近,但是,它们和载波频率的谐波分量的差异性也是极大的^[3]。

2 对于干扰信号的传播方式分析

变频器的运作过程中,所产生的谐波均体现出了大功率的特征,正是因为其本身的功率较大,就极其容易给其他设备造成极大的影响,它的干扰方式通常都和其他电磁干扰方式具有相似性,一般可以分为感应耦合、传导耦合以及电磁辐射等。

笔者对此传导方式进行了相应的分析,首先是附近的电气设备、电子设备产生电磁辐射,而后,驱动电动机在实际的运作中将会产生电磁噪声,导致电机的铜耗和电机铁耗都会一定程度的增加。

此后,这些电磁辐射会传导到电源的附近位置,应用配电网传导给其他的设备之中。最后的环节就是变频器的运作过程中,会和周边的其他线路出现感应耦合作用,最后,容易出现干扰电流或是干扰电压等^[4]。

3 对于变频调速系统的抗干扰方式分析

参照电磁性的相关理论知识,可知构成电磁干扰的几

个要素有:对电磁干扰敏感系统、电磁干扰源以及电磁干扰途径等。

3.1 对于隔离方式的分析

这里的隔离方式指的就是要从电路之上,将干扰源亦或是容易受到感染的环节予以隔离,促使它们不会出现电联系问题,特别是在变频调速传动系统的运作中,一般都会在放大器电路和电源两者之间,应用隔离变压器,达到免于干扰这一目的,在此过程中,如果要想将变压器和电源隔离这一设想落到实处,就需要借助隔离变压器的作用来实现^[9]。

3.2 对于干扰屏蔽的方式分析

一般情况下,变频器自身都会应用铁壳,来实现屏蔽功能,同时也会防止出现电磁泄漏问题,在此过程中,输出线通常会借助钢管的作用来实现屏蔽工作,尤其是外部信号对变频器予以控制的过程中,此时就要求信号的传输里程要尽可能的减少,一般会在二十米之内,同时信号的传输线,大多会应用双芯屏蔽方式,同时还要促使控制线和主电路线二者之间实现完全屏蔽,这样才能最大程度的提高屏蔽效果,实现可靠接地。

3.3 对于接地的方式分析

正确的接地方式,将会促使系统可以对外来的干扰问题予以抑制,同时还可以相应的降低设备自身所带来的干扰问题,因此,在实施接地工作的过程中,要明确电源零线、地线等,使接线方式更为高效和安全,提高接地工作的可靠性。

4 对于变频控制系统设计过程中的其他防范措施分析

4.1 对变频器的布置方式重点关注

对设备实施排列布置的过程中,需要对变频器施加单独布置,应当最大程度的减少电磁辐射的感染问题,实际工程运作中,常会受到房屋面积条件的制约,无法完成单独布置的任务,所以,此时,则需要尽可能将变频器和弱电控制设备予以分开放置,例如,可以把动力配电柜放置于控制器和变频器两者之间,这样的布置方式更具可行性和科学性^[9]。

4.2 对变频器电源输入施加保护措施

在对变频器电源予以安装的过程中,应当重点关注输入侧的保护措施,可以通过适宜的空气开关,将其主要的短路保护,但是这一环节需要避免频繁操作的现象,正是因为变频器的内部存有大容量,因此,它的实际放电速度体现了一定的缓慢性,这一过程中如果频繁操作将会出现电压过大而出现元件损坏的问题。

4.3 对变频调速电机予以控制

对变频调速电机予以启停的过程中,应当借助其本身自带的功能来实现控制,不可仅仅借助接触器的作用来实现启停动作,反之,频繁的操作将会导致内部元件出现损坏问题。

4.4 减少控制系统和变频器运作中的干扰问题

应当尽可能的降低控制系统和变频器之间的非必要连线,对传导干扰问题予以规避,除了变频器和控制系统之间的控制线之外,还有一些其他的控制电源等应当予以隔离处理。

4.5 对变频器给电网带来的干扰问题予以着重关注

变频器在实际的运作过程中,将会产生大量的高频谐波,这就会给电网的运作带来诸多影响,情况严重的甚至可能导致电网波形出现极其严重的畸形问题,甚至会出现电网电压极大、电网功率因数极低的情况,尤其是大功率变频器应当予以重点关注,需特别注意。

5 结束语

综上所述,当前的社会发展背景下,我国的工业发展水平呈现着迅猛发展的态势,实际的工业发展中,将会涉及到诸多的技术手段,其中不可或缺的技术就是变频器的应用,但是,在应用变频器的过程中,仍旧会出现诸多的阻碍性问题,这些问题将会导致整个系统都出现瘫痪的现象,此时就需要相关的技术人员要对这些技术问题予以重点关注,通过功能补偿的作用解决这些问题,这样就会促使变频器的运作更为高效和科学,而后为整体的工业生产体系提供技术支撑,为我国的社会主义市场经济的运作注入新活力。

参考文献:

- [1] 王小靛. 浅谈变频器应用中出现问题及解决措施[J]. 科技创新与应用, 2014, 14 (21): 122-122.
- [2] 刘廷新. 变频器应用中出现的问题及解决措施[J]. 新课程·下旬, 2015, 13 (1): 149-149.
- [3] 郭锐. 浅谈变频器应用中出现问题及解决措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2014, 27 (29): 2134-2135.
- [4] 葛秀盛, 刘丕香. 变频器应用中的谐波干扰问题与抑制措施[J]. 制造业自动化, 2012, 28 (3): 69-70, 73.
- [5] 华磊. 变频器应用中的谐波干扰及其抑制[J]. 广西大学学报(自然科学版), 2013, 34 (z1): 220-222.
- [6] 吕言庆. 变频器应用中的干扰问题及抗干扰对策[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2013, 15 (9).