

变频器选用注意事项

黄宏龙

(广东金南方电器实业有限公司 515041)

[摘要] 本文以交流变频器的使用为例,详细介绍变频器的选型、安装环境、安装方式以及使用过程中应注意的事项,以确保变频器安全和可靠运行,使变频器及所驱动的设备能充分发挥其最佳效能,延长变频器及设备的使用寿命,减少意外事故的发生。

[关键词] 变频器 选型 使用 注意事项

1. 引言

随着现代工业的发展,电机的变频调速遍布各个领域,自上世纪 80 年代被引进中国以来,变频器作为节能应用与速度控制在生产中越来越发挥着重要的作用,在电力、纺织与化纤、建材、石油、化工、冶金、市政、造纸、食品饮料、烟草等行业以及公用工程(中央空调、供水、水处理、电梯等)中得到广泛的应用。因而有必要对变频器的选型及使用过程中应注意的一些问题进行深入详述,使我们在日常设计,安装,保养,维修中对变频器有更深入的认识,以便更好的服务于生产。

2. 变频器的选型

变频器的正确选择对于控制系统的正常运行和驱动机构效能的充分发挥是至关重要的。选择变频器时必须根据变频器所驱动的负载类型来选择,通常将变频器所驱动的负载分为三种类型:风机水泵类负载,启动机类负载,大惯性负载,不均匀负载。

1) 风机、泵类负载:在各种风机、水泵、油泵中,随叶轮的转动,空气或液体在一定的速度范围内所产生的阻力大致与速度 n 的 2 次方成正比。随着转速的减小,转矩按转速的 2 次方减小。这种负载所需的功率与速度的 3 次方成正比。当所需风量、流量减小时,利用变频器通过调速的方式来调节风量、流量,可以大幅度地节约电能。由于高速时所需功率随转速增长过快,与速度的三次方成正比,所以通常不应使风机、泵类负载超工频运行。风机水泵类负载应选用风机水泵类变频器,电机容量等于变频器容量即可,但对于带载启动的空压机,急剧变化的负载应加大一级的容量。

2) 启动机类负载:启动机类负载本身是恒转矩负载,负载转矩 T_L 与转速 V 无关,任何转速下 T_L 总保持恒定或基本恒定。这类设备因为带载启动,启动时冲击电流很大,所以选用变频器应留有足够大的余量,最好选用带有矢量控制的变频器;同时变频器及电机带有制动单元。

3) 大惯性负载:此类设备负载重,加速和减速时容易发生振动,如离心机、冲床、水泥厂的旋转炉。这些设备惯性较大,变频器和此类设备的电机配合时变频器容量应加大一级选取;同时应当适当增加变频器加速和减速时间,变频器也应附加制动单元以消耗停机时电机的回馈电能。

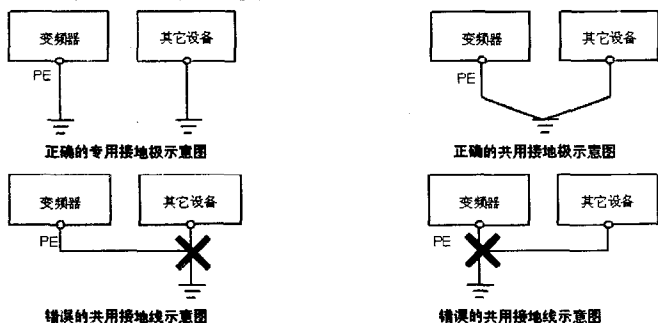
4) 不均匀负载:对于运行时负载时大时小,例如轧钢机、粉碎机、搅拌机应按电机重载时的运行电流来选配变频器。

3. 使用注意事项

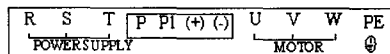
上面讲述根据负载的性质来选配变频器,下面详述实际生产中如何使用变频器,以及在安装、调试、运行中应注意的事项。以便更好的发挥变频器的性能和延长变频器的使用寿命。

1) 使用前应仔细阅读产品使用说明书,并按说明书的要求接线、安装和使用。

2) 变频器装置应可靠接地,接地线应采用直径 3.5mm² 以上的铜芯线,且接地电阻要小于 10Ω,每台设备应将接地端单独连接到接地母线。以抑制射频对周围设备的干扰,防止变频器因漏电而引起电击,危及人身的安全。正确和错误的接地连接如下图所示。



3) 严禁将电源输入线直接接到变频器的输出端子(U V W),也绝对禁止交流电源输入与变频器的 P1、(+)、(-)、PB 端子相连接,否则可能会引起输出模块及控制模块的损坏。



4) 变频器的输入电源与相序无关,输出侧(U V W)相序的改变将会引起电机旋转方向的变化,当电机旋转方向不对,可交换电机侧(U V W)任意两相的接线即可。

5) 用变频器控制普通三相交流异步电机转速时,电机的温升及噪声会比直接用市电(工频 50HZ)时高;长期在低速(运行频率 <30HZ)重载运转时,因电机风叶转速低,应注意通风冷却,适当减低负载或者使用变频电机,以免电机温升超过允许值而烧毁电机。

6) 变频器与所驱动的电机距离较远(超过 20 米)时,此时应该采取措施抑制长电缆对地耦合电容的影响,避免变频器出力不够或产生频率共振。所以变频器应放大一档选择或在变频器的输出端安装输出电抗器,交流输出电抗器还可抑制变频器的电磁干扰。

7) 供电线路的阻抗不能太小。变频器接入低压电网,当配电变压器容量超过 500KVA,或配电变压器容量大于变频器容量 10 倍时,或变频器接在离配电变压器很近的地方时,由于回路阻抗小,投入瞬间对变频器产生很大的涌流,会损坏变频器的整流元件。当线路阻抗较小时,应在变压器和变频器间加装交流电抗器。

8) 不能为了减少变频器的输出电压的高次谐波而在电机与变频器间装设补偿电容器或者防雷用的压敏电阻,否则会使线路阻抗下降,产生浪涌电流而损坏变频器内部元件。为了减少谐波,可以变频器输出侧串联电抗器。

9) 当变频器用于控制并联的几台电机时,一定要考虑变频器到电动机的电缆的长度总和在变频器的容许范围内。如果超过规定值,要放大一档或两档来选择变频器。另外在此种情况下,变频器的控制方式只能为 V/F 控制方式,并且变频器无法保护电动机的过流、过载保护,此时需在每台电动机上加熔断器来实现保护。

10) 长期搁置的变频器重新启用时,因滤波电容久置电解液的劣化,必须保证每 2 年通一次电,每次通电时间至少 5 小时,输入电压必须用调压器缓缓升高至额定值。

11) 对于一些特殊的应用场合,如高环境温度(超过 45℃)、高开关频率、海拔高度超过 1000 米的地区等,此时会引起变频器的降容,变频器需加大一档选择。

12) 用变频器调速的启动和停止,不能用断路器及接触器直接操作,而应用变频器的控制端子来操作,否则会造成变频器失控,并可能造成严重后果。

13) 变频器与电机间一般不宜加装交流接触器,以免断流瞬间产生过电压而损坏变频器。若需加装,在变频器运行前,输出接触器应先闭合;而在断开前,变频器应先停止输出。

14) 对于提升负载、频繁起停的场合,会有负转矩产生,变频器需加装制动单元并且电机要加装刹车机构,否则变频器输出侧将因过电流或过电压故障而损坏变频器。

15) 使用变频器控制高速电机时,由于高速电动机的电抗小,高次谐波亦增加输出电流值。因此,选择用于高速电动机的变频器时,应比普通电动机的变频器稍大一些。

16) 驱动防爆电动机时,变频器没有防爆构造,应将变频器设置在危险场所之外。

17) 当电机另有制动器时,变频器应工作于自由停机方式,且制动的动作信号应在变频器发出停车指令后再发出。

18) 变频器驱动绕线转子异步电动机时,大多是利用已有的电动机。绕线电动机与普通的鼠笼电动机相比,绕线电动机绕组的阻抗小。因此,容易发生由于纹波电流而引起的过电流跳闸现象,所以应选择比普通容量稍大的变频器。

19) 变频器外接制动电阻的阻值不能小于变频器允许所带制动电阻的要求。在满足制动要求的前提下,制动电阻宜大些。

工业厂房散热器的选择

符亚维

(国家粮食储备局西安油脂科学研究设计院 陕西西安 710000)

【摘要】目前,市场上散热器品种繁多,用户有很大的选择余地。选择散热器,关键是要针对使用地点,系统的特性,适当地选用,要用其所长,避其所短。系统的运行、保养和水质控制等环节水平的提高,要有一个渐进的过程,一种有生命力的产品,应该提高其适应客观条件的性能,而不是对客观条件的苛求。

目前,市场上散热器品种繁多,令人眼花缭乱。要在众多散热器中选择适用自己情况的散热器,首先必须弄清楚各个散热器的优缺点,这样才能做到避其所短,用其所长。下面就比较常见的铸铁散热器、钢制散热器、钢管柱翅片散热器、铝制散热器优缺点做以分析。

铸铁散热器是一种适应性较强的品种,也是最早出现的散热器。它的主要弊病是:体型不够紧凑,不够美观。如铸铁四柱或铸铁长翼型等陈旧型号,显然与节能的、装饰要求较高的建筑环境很不协调;由于价格竞争,偷工减料,常达不到额定散热量;内腔粘砂成为系统堵塞的重要原因;落后的铸造工艺和加工粗劣,组对接口容易漏水。现在各大散热器厂家也根据形势开发出外观漂亮的高性能铸铁散热器。铸铁散热器在过去几十年内得到大量应用,几乎垄断了整个采暖市场,许多优点是经过实践验证的:如安全可靠、使用寿命长、适合各种水质。这些优点已为消费者所认知,由于中国采暖系统和水质等原因,轻型散热器防腐问题仍影响其发展和广泛应用。”铁散热器的价格优势将在较长一段时期处于有利地位,从目前成本分析看,即便对于改造后生产的铸铁散热器,其热价仍可能低于其它类型的轻质散热器,而散热、承压、外观性能指标完全满足工程要求,因此任何建设部门不可能不考虑其热价问题。

钢制散热器体型较薄且较美观,国外较多采用,引进并广泛应用以后,由于材质、生产工艺、运行水质等因素失控,八十年代后期曾发生大量腐蚀而造成过很大损失,至今,仍有过头的商业宣传误导用户,不断造成此类腐蚀现象重复发生。引进国外材料或生产工艺生产的一些高档散热器,在发生腐蚀现象以后,提出了一系列对于较大的集中供暖系统几乎无法达到的苛刻要求,例如:严格控制热媒含氧量、限定采用隔膜式膨胀罐定压方式、非采暖季满水保护、检修时只能局部放水、塑料管设阻氧层、内挂镁棒即采

用“牺牲阳极保护”等。说明其形成腐蚀的主客观因素并未根本解决,因此仍应慎用。但是,它还是可以应用于以燃气热水采暖炉或电热水采暖炉等分散热源的户式系统中。

钢管柱翅片散热器,材质和钢制散热器一样,如其名。其结构是由上、下连箱、管柱、立柱管、翅片管及对流箱构成,立柱管、管柱垂直与上下连箱相接,翅片管的两端水平与立柱管相接,翅片固定在翅片管上,对流箱固定在翅片管外边。该复合钢管柱翅片散热器和现有技术相比,具有设计合理、结构简单、体积小、重量轻、散热量大、金属热强度高、成品率高的特点。翅片在增加散热面积的同时也增加了缝隙和死角,翅片之间存在缝隙,落灰了不好清理。因此,钢管柱翅片散热器并不适用于灰尘大的车间之类建筑物。

铝制散热器是一种高效的散热器,同样也发生过腐蚀穿孔问题,除材质外,碱性水质和超量的氯化物都会对铝产生腐蚀,虽对此种散热器提出了内防护要求,但工艺上不易实施,也不便于检验。因为热水锅炉水质标准要求锅水的PH值应为10—12,说明此种散热器不能用于以锅炉为直接热源的集中供暖系统,但可在热网集中供热、用户侧为经热交换的二次热媒系统,也可以应用于以燃气热水采暖炉或电热水采暖炉等分散热源的户式系统。有些产品改进为采用铜铝复合,可能是铝制散热器的主要出路。

工业厂房一般比较高,内部空旷。选用散热器要着重考虑其热工性能,可以对外形要求放宽,采用换热系数高的散热器。鉴于厂房自身条件及以上对散热器优缺点分析,铸铁散热器无疑是工业厂房取暖的最佳选择。

参考文献

- 1、张锡虎。供暖系统散热面积偏大及其影响。建筑设备 1988 年 1 期: 36-38
- 2 GBJ 19-87 采暖通风与空气调节设计规范

20) 变频器与电机相连时,不允许用兆欧表测量电机的绝缘电阻,否则兆欧表输出的高电压会损坏变频器内部模块。

21) 正确处理升速与减速的问题。变频器设定的加、减速时间过短,容易引起加速时过流;减速时过压而损坏变频器。因此使用变频器时,在负载设备允许的前提下,应尽量延长加、减速时间。

(1) 如果负载重,则应增加加、减速时间;反之,可适当减少加、减速时间;

(2) 如果负载设备需要短时间内加、减速,则必须考虑加大变频器的容量,以免出现太大的电流,超过变频器的额定电流;

(3) 如果负载设备需要很短的加、减速时间(如 1s 内),则应考虑在变频器上采用刹车系统。一般较大容量的变频器都配有刹车系统。

22) 避开负载设备的机械共振点。因为电机在一定的频率范围内,可能会遇到负载设备的机械共振点,产生机械谐振,影响系统的运行。为此,需对变频器设置跳跃频率(或回避频率),把该频率跳过去(回避掉)以避开共振点。

23) 对于压缩机、振动机等转矩波动大的负载和油泵等有峰值负载情况下,如果按照电动机的额定电流或功率值选择变频器的话,有可能发生因峰值电流使过电流保护动作现象。因此,应了解变频运行情况,选择比其最大电流更大的额定输出电流的变频器。变频器驱动潜水泵电动机时,因为潜水泵电动机的额定电流比普通电动机的额定电流大,所以选择变频器时,其额定电流要大于潜水泵电动机的额定电流。

24) 电机首次使用或长时间放置后再接入变频器使用之前,必须对电机进行绝缘电阻测量(用 500V 或 1000V 兆欧表,测量值不应小于 5MΩ。如果绝缘电阻过低,会损坏变频器。

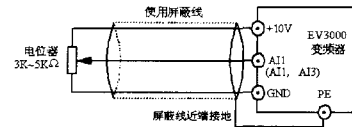
25) 变频器应垂直安装,并安装在室内通风良好的场所,侧面和上下要留有一定的散热空间,并随变频器功率的增加相应加大其散热空间。同时控制环境温度不要超过 40℃,当环境温度高于 40℃ 时温度每增加 5℃,应降额 30% 使用;

26) 必须采用抗干扰措施,以免变频器受干扰而影响其正常工作,或变频器产生的高次谐波干扰其它电子设备的正常工作。

27) 变频器接线或者开盖前应确保变频器输入电源已断开,且变频器

内部的充电指示灯已熄灭。否则有触电的危险。

28) 连接控制端子的电缆应采用多芯屏蔽电缆或绞合线。电缆屏蔽层应连接到变频器的接地端子 PE,且只能单端接地,布线时控制电缆应远离主电路和强电电路,并且不能与之平行放置,避免电磁感应造成变频器误动作。



屏蔽线的连接方法



29) 选择变频器时,一定要注意其防护等级是否与现场的情况相匹配。否则现场的灰尘、水汽会影响变频器的稳定运行。例如船用变频器用于船舶的电机调速。

30) 变频器不能用于驱动单相电动机。

31) 要注意变频器输出触点的容量,负载电流不能超过其触点的额定电流。

32) 数字地(COM)和模拟地(GND)不能接错,否则引起控制故障。

4. 结束语

随着国家对节能减排政策的大力推广,变频器在各个行业的使用将越来越广泛,只有我们深入了解变频器的功能,使用方法和使用注意事项,才能更好的利用变频器服务我国经济的发展,节约更多的能源。

参看文献

[1] 爱默生网络能源有限公司.《EV2000 系列通用变频器用户手册》[M] 深圳. 2008 年 08 月

[2] 方大千等编著.《变频器、软起动器及 PLC 实用技术问答》[M], 人民邮电出版社. 2007 年 10 月. ■