



工业帮自动化系列教材

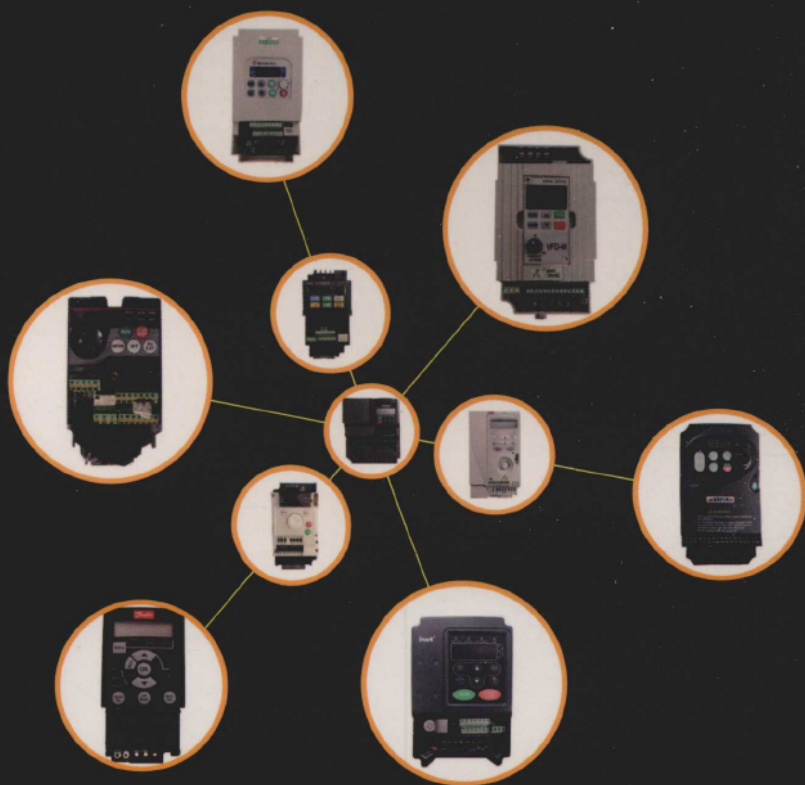
杨锐 ▶ 主编

武汉工邮帮教育科技有限公司 ▶ 组编

彩图版

图解变频器

从入门到精通



十种经典变频器案例



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>



工业帮自动化系列培训教材

图解变频器从入门到精通(彩图版)

杨 锐 主编

武汉工邺帮教育科技有限公司 组编

华中科技大学出版社

中国·武汉

内 容 简 介

本书采用全彩图表详解的方法,详细讲解中外多个品牌变频器及部分 PLC 控制器的应用与参数设置方法,总结并提炼了变频器在设计及安装中的多种实用电路。具体为采用全彩图表介绍每种变频器的接线端子的作用、面板的操作方法及参数的设定方法、变频器控制电动机正反转、变频器端子控制电动机三段速及正反转、变频器模拟量控制电动机、PLC 控制变频器、PLC 与变频器的 Modbus 及 USS 通信控制。

本书集实用性、技术性和可操作性于一体,是适合广大电气工程专业人员及初、中级电气技术人员和电工人员全面了解和掌握变频器应用的实用参考书,也可供相关专业高等院校、职业技术学院的师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

图解变频器从入门到精通:彩图版/杨锐主编. —武汉:华中科技大学出版社,2019.7
工业帮自动化系列培训教材
ISBN 978-7-5680-5299-3

I. ①图… II. ①杨… III. ①变频器-教材 IV. ①TN773

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 144487 号

图解变频器从入门到精通(彩图版)

杨 锐 主 编

Tujie Bianpinqi cong Rumen dao Jingtong(Caitu Ban)

策划编辑:张少奇

责任编辑:刘 勤

封面设计:原色设计

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社中国·武汉 电话:(027)81321913
武汉市东湖新技术开发区华工科技园 邮编:430223

录 排:武汉三月禾文化传播有限公司

印 刷:湖北新华印务有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:11.5

字 数:272千字

版 次:2019年7月第1版第1次印刷

定 价:80.00元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究



前言

电动机使用变频器是为了调速,并降低启动电流。变频器在冶金、石油、化工、纺织、电力、建材、煤炭、医药、食品、造纸等领域都得到了广泛应用。变频器除了具有调速功能之外,还具有节能及许多保护功能,如过流保护、过压保护、过载保护等,是企业进行技术改造和产品升级换代的理想装置。

如今,从变频器市场的品牌来看,变频器的生产厂家非常多,我们把 10 余种国内外变频器品牌产品及型号的知识点以案例的形式展现在本书中。

本书采用全彩图表详解的方法,详细讲解了中外多个品牌变频器及部分 PLC 控制器的应用与参数设置方法,总结并提炼了变频器在设计及安装中的多种实用电路。具体为采用全彩图表介绍每种变频器的接线端子的作用、面板的操作方法及参数的设定方法、变频器控制电动机正反转、变频器端子控制电动机三段速及正反转、变频器模拟量控制电动机、PLC 控制变频器、PLC 与变频器的 Modbus 及 USS 通信控制。

编写本书的目的主要是为广大电气工程专业人员及初、中级电气技术人员和电工人员,提供一套可借鉴的、丰富的变频器应用实例的读本,让读者可通过实例操作,理解和掌握变频器在工业生产各个领域的自动控制系统中的应用方法和操作步骤。所有的案例都来自于生产实践,可以为变频器实际应用领域提供一个可学、可查、可用的技术类参考。

本书每章均由变频器硬件介绍、面板的介绍及操作方法、电路等部分组成。每个实例都由全彩实物接线方式、电路工作原理、元器件明细表(型号、容量及元器件在该电路中的作用)、参数列表,以及面板参数的详细设置方法等部分组成。



本书语言精练、内容简明实用,分析详细、清晰,并采用深入浅出、图文并茂的表达方式,通俗易懂。本书适合广大电气工程专业人员及初、中级电气技术人员和电工人员阅读,也可供相关专业高等院校、职业技术学院的师生阅读参考。

在本书的编写过程中,编者参考了一些书籍杂志,并引用了其中的一些资料,难以一一列举,在此向有关作者表示衷心的感谢!

愿本书为广大电气工作人员所选用,使本书成为您的良师益友!

编者

2019年3月



目录

绪论	(1)
第 1 章 台达变频器案例应用	(8)
第 1 节 台达 VFD-M 变频器硬件简介	(8)
第 2 节 台达 VFD-M 变频器面板控制电动机正/反转案例	(12)
第 3 节 台达 VFD-M 变频器控制电动机三段速及正/反转案例	(15)
第 4 节 台达 VFD-M 变频器模拟量控制电动机案例	(18)
第 2 章 西门子变频器案例应用	(22)
第 1 节 西门子 MM440 变频器硬件简介	(22)
第 2 节 西门子 MM440 变频器面板控制电动机正/反转案例	(25)
第 3 节 西门子 MM440 变频器控制电动机三段速及正/反转案例	(29)
第 4 节 西门子 MM440 变频器模拟量控制电动机案例	(32)
第 3 章 三菱变频器案例应用	(36)
第 1 节 三菱 FR-D700 变频器硬件简介	(36)
第 2 节 三菱 FR-D700 变频器面板控制电动机正/反转案例	(40)
第 3 节 三菱 FR-D700 变频器控制电动机三段速及正/反转案例	(43)
第 4 节 三菱 FR-D700 变频器模拟量控制电动机案例	(46)
第 4 章 欧姆龙变频器案例应用	(50)
第 1 节 欧姆龙 3G3JZ 变频器硬件简介	(50)
第 2 节 欧姆龙 3G3JZ 变频器面板控制电动机正/反转案例	(54)
第 3 节 欧姆龙 3G3JZ 变频器控制电动机三段速及正/反转案例	(57)
第 4 节 欧姆龙 3G3JZ 变频器模拟量控制电动机案例	(60)
第 5 章 施耐德变频器案例应用	(64)
第 1 节 施耐德 ATV12 变频器硬件简介	(64)
第 2 节 施耐德 ATV12 变频器面板控制电动机正/反转案例	(68)



第 3 节	施耐德 ATV12 变频器控制电动机三段速及正/反转案例	(71)
第 4 节	施耐德 ATV12 变频器模拟量控制电动机案例	(75)
第 6 章	ABB 变频器案例应用	(79)
第 1 节	ABB ACS150 变频器硬件简介	(79)
第 2 节	ABB ACS150 变频器面板控制电动机正转/反转案例	(83)
第 3 节	ABB ACS150 变频器控制电动机三段速及正/反转案例	(85)
第 4 节	ABB ACS150 变频器模拟量控制电动机案例	(88)
第 7 章	四方变频器案例应用	(92)
第 1 节	四方 C300 变频器硬件简介	(92)
第 2 节	四方 C300 变频器面板控制电动机正/反转案例	(96)
第 3 节	四方 C300 变频器控制电动机三段速及正/反转案例	(99)
第 4 节	四方 C300 变频器模拟量控制电动机案例	(102)
第 8 章	士林变频器案例应用	(106)
第 1 节	士林 SS 变频器硬件简介	(106)
第 2 节	士林 SS 变频器面板控制电动机正/反转案例	(110)
第 3 节	士林 SS 变频器控制电动机三段速及正/反转案例	(112)
第 4 节	士林 SS 变频器模拟量控制电动机案例	(116)
第 9 章	丹弗斯变频器案例应用	(120)
第 1 节	丹弗斯 FC51 变频器硬件简介	(120)
第 2 节	丹弗斯 FC51 变频器面板控制电动机正/反转案例	(124)
第 3 节	丹弗斯 FC51 变频器控制电动机三段速及正/反转案例	(127)
第 4 节	丹弗斯 FC51 变频器模拟量控制电动机案例	(131)
第 10 章	英威腾变频器案例应用	(135)
第 1 节	英威腾 CHE100 变频器硬件简介	(135)
第 2 节	英威腾 CHE100 变频器面板控制电动机正/反转案例	(139)
第 3 节	英威腾 CHE100 变频器控制电动机三段速及正/反转案例	(142)
第 4 节	英威腾 CHE100 变频器模拟量控制电动机案例	(146)
第 11 章	西门子 PLC 控制变频器案例应用	(150)
第 1 节	西门子 200PLC 多段速控制西门子 MM440 变频器案例	(150)
第 2 节	西门子 200PLC 模拟量控制西门子 MM440 变频器案例	(155)
第 3 节	西门子 200PLC 与西门子 MM440 变频器 USS 通信案例	(161)
第 12 章	西门子 200PLC 与台达 VFD-M 变频器的 Modbus 通信	(168)
参考文献		(177)



绪论

三相交流异步电动机的结构简单、坚固、运行可靠、价格低廉,在冶金、建材、矿山、化工等重工业领域发挥着巨大作用。人们希望在许多场合下能够用可调速的交流电动机来代替直流电动机,从而降低成本,提高运行的可靠性。如果实现交流调速,每台电动机可节能20%以上,而且在恒转矩条件下,能降低轴上的输出功率,既提高了电动机效率,又可获得节能效果。

异步电动机的调速系统的种类有很多,但是效率高、性能好、应用广的是变频调速系统。构成具有高动态性能的交流调速系统来取代直流调速系统,是交流调速的主要发展方向。变频调速系统就是以变频器向交流电动机供电,并构成开环或闭环系统,从而形成对交流电动机的宽范围内无级调速的系统。

1. 变频器的工作原理

变频器的功用是将频率固定的交流电(三相或单相)变成频率连续可调(多数为0~50 Hz)的三相交流电。同步转速与电流频率的关系为

$$n_0 = 60f/p \quad (0-1)$$

式中: n_0 为旋转磁场的转速,通常称为同步转速;

f 为电流的频率;

p 为旋转磁场的磁极对数。

当频率 f 连续可调(一般 p 为定数)时,电动机的同步转速也连续可调。又因为异步电动机的转子转速总是比同步转速略低一些,所以,当同步转速连续可调时,异步电动机转子的转速也是连续可调的。变频器就是通过改变 f (电流的频率)来调节电动机的转速的。

2. 变频器的运行控制方式

通用低压变频输出电压为200~650 V,输出功率为0.75~400 kW,工作频率为0~400 Hz,其常用的非智能控制方式有 V/f 协调控制、转差频率控制、矢量控制、直接转矩控制等。



1) V/f 控制

V/f 控制是为了得到理想的转矩-速度特性,远程监控系统基于在改变电源频率进行调速的同时,保证电动机的磁通不变的思想而提出的,通用型变频器基本上都采用这种控制方式。 V/f 控制变频器结构非常简单,但是这种变频器采用开环控制方式,不能达到较高的控制性能,而且,在低频时,必须进行转矩补偿,以改变低频转矩特性。

2) 转差频率控制

转差频率控制是一种直接控制转矩的控制方式,它是在 V/f 控制的基础上,按照已知的异步电动机的实际转速对应的电源电压频率,以及希望得到的转矩来调节变频器的输出电流频率,从而使电动机具有对应的输出转矩的方法。这种控制方式,在控制系统中需要安装速度传感器,有时还要加上电流反馈装置,来对频率和电流进行控制。因此,这是一种闭环控制方式,可以使变频器具有良好的稳定性,并对急速的加、减速和负载变动有良好的响应特性。

3) 矢量控制

矢量控制是通过矢量坐标电路控制电动机定子电流大小和相位,以达到对电动机在 dqo 坐标系中的励磁电流和转矩电流分别进行控制,进而控制电动机转矩的方法。控制各矢量的作用顺序和时间,以及零矢量的作用时间,又可以形成各种 PWM(脉冲宽度调制)波,从而达到各种不同的控制目的。例如,形成开关次数最少的 PWM 波以减少开关损耗。目前变频器实际应用的矢量控制方式主要有基于转差频率控制的矢量控制方式和无速度传感器的矢量控制方式两种。

4) 直接转矩控制

直接转矩控制是利用空间矢量坐标的概念,在定子坐标系下分析交流电动机的数学模型,控制电动机的磁链和转矩,通过检测定子电阻来达到观测定子磁链的方法,它省去了矢量控制等复杂的变换计算,系统直观、简洁,计算速度和精度都比矢量控制方式有所提高。即使在开环的状态下,也能输出 100% 的额定转矩,对于多拖动系统具有负荷平衡功能。

5) 最优控制

最优控制在实际的应用中,根据要求不同而有所不同,可以根据最优控制的理论对某一个控制要求进行个别参数的最优化。例如,在高压变频器的控制应用中,采用时间分段控制和相位平移控制两种策略,可以实现一定条件下的电压最优波形。

6) 其他非智能控制方式

在实际应用中,还有一些非智能控制方式在变频器的控制中得以实现,例如,自适应控制、滑模变结构控制、差频控制、环流控制、频率控制等。

3. 变频器的选用

目前,市场上各个厂家的变频器种类繁多,而只有合适的变频器才能使机械设备电控系统既能长期正常、安全可靠地运行,又能实现最佳性价比,变频器的正确选用是使用好变频器的第一步,那么我们该如何选用变频器?

1) 变频器类型选择

(1) 对于恒转矩负载,如挤压机、搅拌机、传送带、工厂运输电车、起重机等,如采用普通功能型变频器,要实现恒转矩调速,常采用加大电动机和变频器容量的办法,以提高低速转矩;如采用具有转矩控制功能的高性能变频器来实现恒转矩调速,则更理想,因为这种变频器低速转矩大,静态机械特性硬度大,不怕负载冲击。

(2) 对于恒功率负载,如车床、刨床、鼓风机等,常采用具有恒功率特性的变频器;对于没有恒功率特性的变频器,一般依靠 V/f 控制方式来实现恒功率的要求。

(3) 对于二次方律负载,如风机、泵类等,由于负载转矩与转速平方成正比,低速时负载转矩较小,通常可选择专用或节能型通用变频器。

(4) 对于要求精度高、动态性能好、响应速度快的生产机械,如造纸机、注塑机、轧钢机等,应采用矢量控制高性能通用变频器;对于电力机车、电梯、起重机等,可选用具有直接转矩控制功能的专用变频器。

需指出的是,有些通用型变频器对以上恒转矩负载、恒功率负载、二次方律负载都适用。

2) 变频器容量的选择

变频器容量的选择由很多因素决定,如电动机容量、电动机额定电流、电动机加减速时间等,其中最主要的是电动机额定电流,而用电机的额定功率作为参考。变频器的容量应按运行过程中可能出现的最大工作电流来选择。下面介绍几种不同情况下变频器的容量计算与选择方法。

(1) 轻载启动或连续运转时所需的变频器容量的计算。

由于变频器的输出电压、电流中含有高次谐波,电动机的功率因数、效率有所下降,电流约增加 10%,因此,变频器的容量(输出电流 I_{CN})可按以下公式计算:

$$I_{CN} \geq 1.1 I_M \quad (0-2)$$

式中: I_M 为电动机的额定电流(A)。

(2) 重载启动或频繁启动、制动运行时变频器容量的计算。

$$I_{CN} \geq (1.2 \sim 1.3) I_M \quad (0-3)$$

(3) 加、减速时变频器容量的计算。

变频器的最大输出转矩是由变频器的最大输出电流决定的。一般情况下,对于短时的



加、减速而言,变频器允许达到额定输出电流的 130%~150%(持续时间约 1 min),因此,电动机中流过的电流不会超过此值。

若只需要较小的加、减速转矩,则可降低选择变频器的容量。由于电流的波动原因,也应该留有 10%的余量。

(4) 频繁加、减速运转时变频器容量的计算。

加速、恒速、减速等各种运行状态下的电流值为

$$I_{CN} \geq k \frac{I_1 t_1 + I_2 t_2 + \cdots + I_n t_n}{t_1 + t_2 + \cdots + t_n} \quad (0-4)$$

式中: I_1, I_2, \cdots, I_n 为各运行状态下的平均电流(A);

t_1, t_2, \cdots, t_n 为各运行状态下的时间(s);

k 为安全系数(运行频繁时取为 1.2,其他条件下取为 1.1)。

(5) 多台电动机并联运行共用一台变频器时容量的计算。

用一台变频器使多台电动机并联运转时,对于一小部分电动机开始启动后,再追加投入其他电动机启动的场合,此时变频器的电压、频率已经上升,追加投入的电动机将产生大的启动电流,因此,变频器容量与同时启动时相比需要大些。

以变频器短时过载能力为 150%,时间为 1 min 为例,计算变频器的容量,若电动机加速时间在 1 min 以内,则变频器须满足

$$P_{CN} \geq \frac{2K_0 P_E}{3\eta \cos\varphi} [N_t + N_s(k_s - 1)] \quad (0-5)$$

$$I_{CN} \geq \frac{2}{3} I_M [N_t + N_s(k_s - 1)] \quad (0-6)$$

若电动机加速时间在 1 min 以上时,则变频器须满足

$$P_{CN} \geq \frac{K_0 P_E}{3\eta \cos\varphi} [N_t + N_s(k_s - 1)] \quad (0-7)$$

$$I_{CN} \geq I_M [N_t + N_s(k_s - 1)] \quad (0-8)$$

式中: P_{CN} 为变频器的额定容量(kV·A);

P_E 为电动机输出功率(kW);

η 为电动机的效率,通常约为 0.85;

$\cos\varphi$ 为电动机功率因数,通常约为 0.75;

N_t 为电动机并联的台数(台);

N_s 为电动机同时启动的台数(台);

k_s 为多台电动机的总额定容量(kV·A)。

3) 变频器选型注意事项

在实际应用中,变频器的选用应注意以下事项。

(1) 选择变频器容量时,既要充分利用变频器的过载能力,又要负载运行装置不超温。

(2) 选择变频器的容量要考虑负载性质。即使相同功率的电动机,负载性质不同,所需变频器的容量也不相同。

(3) 在传动惯量大、启动转矩大,或电动机带负载且要正、反转运行的场合下,变频器的功率应加大一级。

(4) 要根据使用环境条件、电网电压等仔细考虑变频器的选型。如高海拔地区因空气密度降低,散热器不能达到额定散热器效果,一般在海拔 1000 m 以上,每增加 100 m,散热效果下降 10%,必要时可加大容量等级,以免变频器过热。

(5) 使用场所不同,需对变频器的防护等级作选择,为防止鼠害、异物等进入应作防护选择,IP10,IP20,IP30,IP40 等级分别能防止不同的固体物进入。

(6) 矢量控制方式只能对应一台变频器,驱动一台电动机。

4. 变频器调速系统的调试

变频器调速系统的调试工作,没有规定步骤,只是一般应遵循“先空载、继轻载、后满载”的规律进行调试。

1) 通电前的检查

变频器安装、接线完成后,通电前应进行下列检查。

(1) 外观、构造检查。包括检查变频器的型号是否正确、安装环境是否有问题、装置有无脱落或破损、电缆直径和种类是否合适、电气连接有无松动、接线有无错误、接地是否可靠等。

(2) 绝缘电阻的检查。测量变频器主电路绝缘电阻时,必须将所有输入端(R、S、T)和输出端(U、V、W)都连接起来后,再用 500 V 兆欧表测量绝缘电阻,其值应在 10 M Ω 以上,而控制电路的绝缘电阻应用万用表的高阻挡测量,不能用兆欧表等仪表测量。

(3) 电源电压检测。检查主电路电源电压是否在容许电源电压值以内。

2) 变频器的功能预置

变频器在和具体的生产机械配用时,需根据该机械的特性与要求,预先进行一系列的功能设定(如基本频率、最高频率、升降时间等),这称为预置设定,简称预置。

功能预置的方法主要有以下两种:

手动设定,也叫模拟设定,是通过电位器或多极开关来设定的;

程序设定,也叫数字设定,是通过编程的方式来进行设定的。



多数变频器的功能预置采用程序设定的方法,通过变频器配置的键盘来实现。

3) 变频器的键盘配置

不同的变频器的键盘配置及各键的名称差异很大,归纳起来有以下几种。

(1) 模式转换键。用来更改工作模式,主要有显示模式、运行模式及程序设定模式等。常用的符号有 MOD、PRG 等。

(2) 增减键。用于改变数据。常用的符号有 \wedge 、 \vee 或 \uparrow 、 \downarrow 。有的变频器还配置了横向移位键($>$ 或 $>>$),用于加速数据的更改。

(3) 读出、写入键。在程序设定模式下,用于读出和写入数据码。对于这两种功能,有的变频器用同一键完成,有的则用不同的键完成。常见的键名有 SET、READ、WRT、DATA、ENTER 等。

(4) 运行操作键。在键盘运行模式下,用来进行“运行”“停止”等操作。主要的键名有 RUN(运行)、FWD(正转)、REV(反转)、STOP(停止)、JOG(点动)等。

(5) 复位键。用于故障跳闸后,变频器恢复正常状态。键的键名是 RESET(或简称为 RST)。

(6) 数字键。有的变频器配置了“0~9”和小数点“.”等数字键,在设定数字码时,可直接键入所需数据。

4) 变频器的程序设定

程序设定就是通过编写程序的方法对变频器进行功能预置。如设定启动时间、停止时间等。

现代变频器可设定的功能有数十种甚至上百种,为了区分这些功能,各变频器生产厂家都以一定的方式对各种功能进行了编码,这种表示各种功能的代码,称为功能码。不同变频器生产厂家对功能码的编制方法是不一样的。

各种功能所需的数据或代码称为数据码。最高频率为 50 Hz、升速时间为 15 s 等。变频器程序设定的一般步骤如下。

(1) 按模式转换键(MODE 或 PRG),使变频器处于程序设定状态。

(2) 按数字键或数字增减键(\wedge 、 \vee)找出需设置的功能码。

(3) 按读出键(READ)或设定键(SET),读出该功能中原有的数据码。

(4) 如需修改,则按数字键或数字增减键来修改数据码。

(5) 按写入键(WRT)或设定键(SET),将修改后的数据码写入存储器中。

(6) 判断预置是否结束,如未结束,则转入第(2)步继续预置其他功能;如已结束,则按模式转换键,使变频器进入运行状态。

上述步骤可参考图 0-1 所示的流程图。

变频器预置完成后,可先在输出端不接电动机的情况下,就几个较易观察的项目如升速时间和降速时间、点动频率等检查变频器的执行情况是否与预置相符合,并检查三项输出电压是否平衡。

5) 电动机的空载试验

变频器的输出端接电动机,但将电动机与负载脱开,进行通电试验以观察变频器接电动机后的工作情况,并校准电动机的旋转方向。可按以下步骤进行试验。

(1) 先将频率设置于 0 位,接通电源后,稍微增大工作频率,观察电动机的运转情况,以及旋转方向是否正确。

(2) 将频率上升至额定频率,让电动机运转一段时间,观察变频器的运行情况。如一切正常,可再选若干个常用的工作频率,让电动机运转一段时间,观察系统有无异常。

(3) 将给定频率突降至 0(或按停止按钮),观察电动机的制动情况。

6) 调速系统的负载试验

将电动机的输出轴与负载连接起来,然后进行试验。

(1) 运转试验。

将工作频率从 0 Hz 开始缓慢增加,观察拖动系统能否运转,在多大频率下运转。如运转较困难,应设法加大启动转矩。

(2) 启动试验。

将给定信号调至最大,按下启动键,观察启动电流的变化,以及整个拖动系统在升速过程中是否运行平稳。如因启动电流过大而跳闸,则应适当延长升速时间。

(3) 停机试验。

将运行频率调至最高频率,按停车键,观察系统停机过程中是否出现电压过大或电流过大而跳闸。如有,则应适当延长降速时间。

当输出频率为 0 Hz 时,观察系统是否有爬行现象。如有,则应适当加强直流制动。另外,一般还应检验电动机的发热、过载能力等性能。

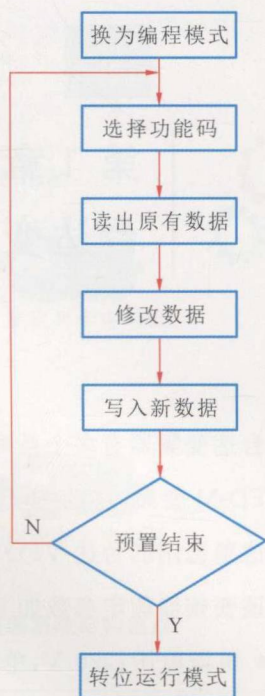


图 0-1 变频器的程序设定流程



第 1 章

台达变频器案例应用

台达变频器有多个系列,台达 VFD-M 变频器是目前应用较为广泛的变频器,本章以台达 VFD-M 变频器为例进行讲解。

这里选用的台达 VFD-M 变频器的订货号为 VFD007M21A。

该变频器额定参数如下。

- 电源电压:220 V,单相交流。
- 额定输出功率:0.75 kW。
- 额定输出电流:5 A。
- 操作面板:基本操作板(BOP)。

第 1 节 台达 VFD-M 变频器硬件简介

1. 台达 VFD-M 变频器调速系统介绍

变频器在交流电动机调速控制系统中,主要有两种典型使用方法:三相交流电动机变频调速和单相交流电动机变频调速,如图 1-1 所示。

2. 台达 VFD-M 变频器的端子及接线方式

1) 变频器接线端子及功能图解

变频器外壳上具有可以连接电源和电动机的接线端子。接线端子在变频器机壳下端。

台达 VFD-M 变频器为用户提供了一系列常用的输入/输出接线端子,用户可以方便地通过这些接线端子来实现相应的功能。变频器外壳上可以看到变频器的接线端子如图 1-2 所示。这些接线端子的功能及使用说明如表 1-1、表 1-2 所示。

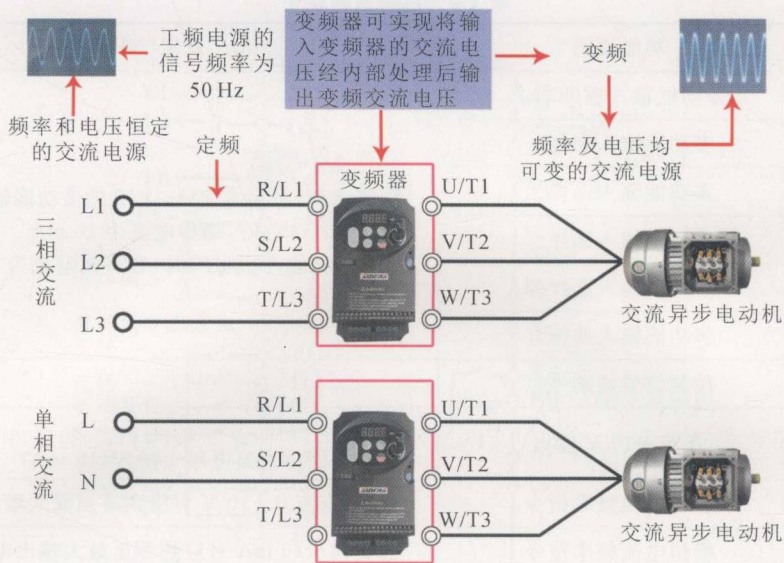


图 1-1 三相交流电动机变频调速和单相交流电动机变频调速系统结构组成

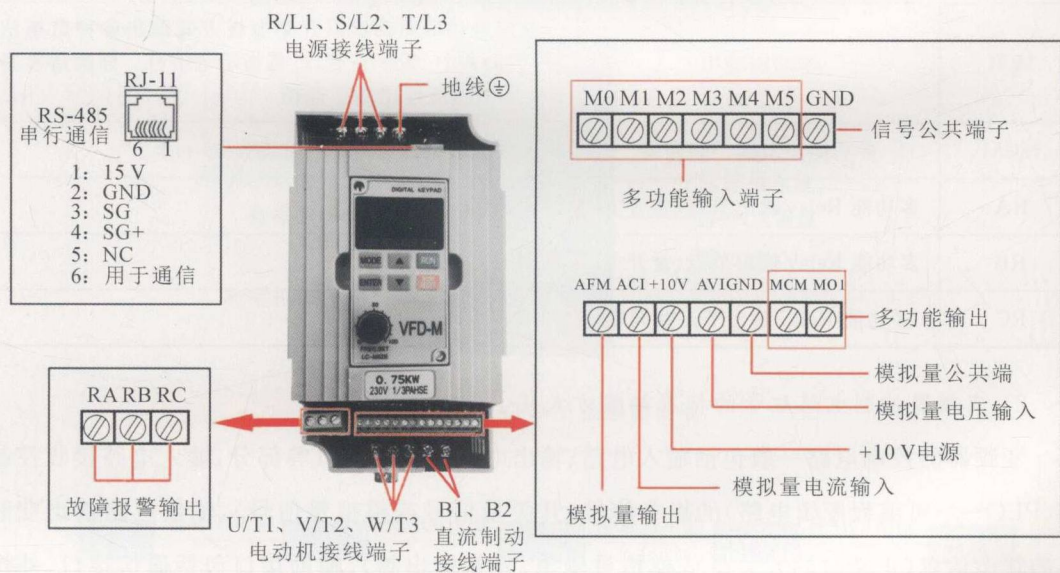


图 1-2 台达 VFD-M 变频器的接线端子

表 1-1 主回路端子

端子记号	内容说明(端子规格为 M3.0)
R/L1,S/L2,T/L3	用于主回路交流电源的输入
U/T1,V/T2,W/T3	用于连接至电动机
B1-B2	刹车电阻(选用)连接端子
⊕	接地用



表 1-2 控制回路端子

端子	功能说明	出厂设定(NPN模式)
M0	多功能输入辅助端子	M0~M5-GND 功能选择,可参考 P38~P42 的多功能输入参数选择 接 GND(ON)时,动作电流为 10 mA 开路或高电压(OFF)时,容许漏电流为 10 μ A
M1	多功能输入选择一	
M2	多功能输入选择二	
M3	多功能输入选择三	
M4	多功能输入选择四	
M5	多功能输入选择五	
GND	控制信号地参考点	—
+10 V	直流+10 V 输出	+10 V-GND 可输出固定直流电压+10 V(10 mA)
AVI	模拟电压频率指令	范围:直流 0~10 V 对应到零至最大输出电压频率
ACI	模拟电流频率指令	范围:4~20 mA 对应到零至最大输出电流频率
AFM	多功能模拟电压输出	输出电流:最大输出电流 2 mA 范围:直流 0~10 V
MO1	多功能输出	交流电动机驱动器以开集电极方式输出各种监视信号,如运转中,频率到达,过载指示等信号。详细请参考 P45 的多功能输出端子选择
MCM	多功能输出端子共同端	最大直流电压为 48 V、电流为 50 mA
RA	多功能 Relay 输出节点(常开 a)	RA-RC
RB	多功能 Relay 输出节点(常开 b)	RB-RC
RC	多功能 Relay 输出节点共同端	—

2) 变频器控制电路端子的标准接线方式

变频器的控制电路一般包括输入电路、输出电路和辅助接口等部分,输入电路接收控制器(PLC——可编程逻辑电路)的指令信号(开关量信号或模拟量信号),输出电路输出变频器的状态信息(正常时的开关量或模拟量输出、异常输出等),辅助接口包括通信接口、外接键盘接口等。台达 VFD-M 变频器电路端子的标准接线方式如图 1-3 所示。

3. 台达 VFD-M 变频器面板

台达 VFD-M 变频器面板如图 1-4 所示。

面板操作流程如图 1-5 所示。