

毕业设计（论文）任务书

毕业设计（论文）题目 PLC 与变频器控制电机多段速运行

专业： 11 机电一体化 姓名： 孙大鹏

毕业设计（论文）工作起止时间： _____

毕业设计（论文）的内容要求：

- 1、采用西门子的 S7-300 型 PLC 作为核心控制器进行步进电机控制系统的设计；
- 2、并且设计出了系统结构图、程序指令、梯形图以及输入输出端子的分配方案；
- 3、同时根据步进电机调速控制系统总体控制要求和特点，确定 PLC 的输入输出分配，并进行现场调试

指导教师（签名）： _____

年 月 日

一、课题设计（论文）目的及意义

目前，我国的能源消费仅次于美国，位列世界第二，但国民生产总值却排在第八位左右，其中最重要的原因之一就是单位产值能耗太大。我国具有各类风机约 780 万台，水泵 4000 万台，空压机 560 万台，这些装置又占去了电机耗电的一半以上。由于这些设备一般均采用恒速驱动，每年造成大量能源浪费。国家在〈十一五〉规划中指出：坚持开发节约并重、节约优先，按照减量化、再利用、资源化的原则，大力推进节能节水节地节材，加强资源综合利用，完善再生资源回收利用体系，全面推行清洁生产，形成低投入、低消耗、低排放和高效率的节约型增长方式。实行有利于资源节约的价格和财税政策。强化节约意识，鼓励生产和使用节能节水产品、节能环保型汽车，发展节能省地型建筑，形成健康文明、节约资源的消费模式。我国对交流变频调速技术的研究起步较晚，到上个世纪 90 年代才有产品出现，采用的控制技术几乎都还只是 V/F 控制，调速性能根本无法与国外产品相比。目前在中、低压交流传动中，变频器的使用越来越多，而我国在研究矢量控制系统所需的各种硬件条件已经具备，如已出现的智能化功率器件（IPM），其电压等级、开关频率都有很大的提高；数字化控制元件也已出现单指令周期 10ns 的高速数字信号处理器（DSP）和几乎能完成一个系统功能的专用集成电路。变频调速已成为电动机调速的最新潮流，有其自身的特点和优点，随着交流电动机变频技术的日趋完善和推广应用，特别是在矿用大功率高压设备中的绞车、提升机、通风机、带式输送机等矿用设备上的应用效果则更加明显。对耗电大、生产环境恶劣的煤炭行业推广应用变频技术更具有现实意义。本课题以 PLC 和变频器控制交流调速为研究对象，设计出基于 PLC 和变频器控制交流调速系统的实验装置。本论文的选题不论是从理论上还是从实践上都有十分重要的意义。

二、课题设计（论文）提纲

- 1、设计流程。
- 2、选择适合的传感器以及相关硬件。
- 3、线路的设计以及 PLC 的选择

三、课题设计（论文）思路、方法及进度安排

- 1、参阅相关产品的技术资料，如步进电机调速的设计方法等，拟确定各结构设

设计方案，从而能实现步进电机的功能。

2 、要从各种方案中选择合适的方案，分析出各方案的优缺点，综合优化各种设计方案，从而确定出本次设计的最后设计方案。

3 、要完成步进电机的设计与校核。

4、完成总装配图，零件图，部件图设计和说明书的撰写。

进度安排

1、调研及收集相关资料；

2 、方案设计、审查和确定，撰写开题报告；

3 、绘制图纸和撰写设计说明书；

4 、统一打印；

5、提交图纸，说明书，审图及修改，毕业答辩。

[1] 魏志精. 可编程控制器应用基础. 电子工业出版社,2003

[2] 周恩涛. 可编程控制器原理及其在液压系统中的应用. 机械工业出版社.

[3] 廖常初.PLC基础及应用. 北京: 机械工业出版社,2003

[4] 杨长能, 张兴毅. 可编程序控制器基础及应用. 重庆: 重庆大学出版社. 1992, 31-52

[5] 袁秀英. 组态软件技术. 北京: 电子工业出版社. 2003, 6-37, 154-159

[6] 北京昆仑通态自动化软件科技有限公司. MCGS用户指南

[7] 胡健, 西门子 S7-300, 机械工业出版社,2007,2

录

目 录

目 录	.....
摘 要	..... III
引 言	.....
1 PLC和变频器	.....
1.1 PLC的介绍	.....
1.1.1 PLC的结构及特点	.....
1.1.2 PLC的工作原理	.....
1.1.3 PLC的应用	.....
1.1.4 PLC发展趋势	.....
1.2 变频器的介绍	.....
1.2.1 变频器的工作原理	.....
1.2.2 变频器的控制方式	.....
1.2.3 变频器的应用	.....
1.3 PLC与变频器的组合	.....
2 系统功能设计的分析与总体方案	..... 10
2.1 系统功能设计的分析	..... 1
2.2 设计要求	.....
2.3 设计思路	.....
3 控制设计	.....
3.1 变频器功能参数设置与操作	..... 11
3.2 变频器参数设置	.....
3.3 PLC程序设计	.....
参 考 文 献	.....
附录 A 变频器内部原理框图	.....
附录 B 硬件连接图	.....
致 谢	..... 错
误!未定义书签。	

要

可编程控制器（PLC）是一种数字运算与操作的控制装置。PLC作为传统继电器的替代产品，广泛应用于工业控制的各个领域。由于PLC可以用软件来改变控制过程，并有体积小，组装灵活，编程简单，抗干扰能力强及可靠性高等特点，特别适用于恶劣环境下运行。

随着电力电子技术以及控制技术的发展，交流变频调速在工业电机拖动领域得到了广泛应用；可编程控制器 PLC作为替代继电器的新型控制装置，常常被用于现场数据采集和设备的控制。

本文介绍了基于 PLC的变频器调速系统。将现在应用最广泛的 PLC和变频器综合起来主要功能实现了变频调速。首先通过设置给定输入给 PLC，再通过 PLC控制变频器，再经由变频器来控制电机，随后将电机的转速反馈给 PLC，经比较后输出给变频器从而实现无静差调速，控制运算主要由 PLC和变频器来完成，执行元件为变频器和电机。

关键词：PLC；变频器；变频调速

调速系统快速性、稳定性、动态性能好是工业自动化生产中基本要求。在科学研究和生产实践的诸多领域中 调速系统占有着极为重要的地位 特别是在国防、汽车、冶金、机械、石油等工业中，具有举足轻重的作用。调速控制系统的工艺过程复杂多变，具有不确定性，因此对系统要求更为先进的控制技术和控制理论。

可编程控制器（PLC）可编程控制器是一种工业控制计算机，是继续计算机、自动控制技术和通信技术为一体的新型自动装置。它具有抗干扰能力强，价格便宜，可靠性强，编程简朴，易学易用等特点，在工业领域中深受工程操作人员的喜欢，因此 PLC已在工业控制的各个领域中被广泛地使用。

变频调速已被公认为是最理想、最有发展前景的调速方式之一，采用变频器构成变频调速传动系统的主要目的，一是为了满足提高劳动生产率、改善产品质量、提高设备自动化程度、提高生活质量及改善生活环境等要求；二是为了节约能源、降低生产成本。用户根据自己的实际工艺要求和运用场合选择不同类型的变频器。

和变频器

1.1 PLC 的介绍

1.1.1 PLC 的结构及特点

(1) PLC 的结构如下

① 电源

PLC的电源在整个系统中起着十分重要的作用。如果没有一个良好的、可靠的电源系统是无法正常工作的,因此 PLC的制造商对电源的设计和制造也十分重视。一般交流电压波动在+10%(+15%)范围内,可以不采取其它措施而将 PLC直接连接到交流电网上去

② 中央处理单元(CPU)

中央处理单元(CPU)是 PLC的控制中枢。它按照 PLC系统程序赋予的功能接收并存储从编程器键入的用户程序和数据;检查电源、存储器、I/O 以及警戒定时器的状态,并能诊断用户程序中的语法错误。当 PLC投入运行时,首先它以扫描的方式接收现场各输入装置的状态和数据,并分别存入 I/O 映象区,然后从用户程序存储器中逐条读取用户程序,经过命令解释后按指令的规定执行逻辑或算术运算的结果送入 I/O 映象区或数据寄存器内。等所有的用户程序执行完毕之后,最后将 I/O 映象区的各输出状态或输出寄存器内的数据传送到相应的输出装置,如此循环运行,直到停止运行。为了进一步提高 PLC的可靠性,近年来对大型 PLC还采用双 CPU构成冗余系统,或采用三 CPU的表决式系统。这样,即使某个 CPU出现故障,整个系统仍能正常运行。

③ 存储器

存放系统软件的存储器称为系统程序存储器。存放应用软件的存储器称为用户程序存储器。

④ 输入输出接口电路

现场输入接口电路由光耦合电路和微机的输入接口电路,作用是 PLC与现场控制的接口界面的输入通道。2、现场输出接口电路由输出数据寄存器、选通电路和中断请求电路集成,作用 PLC通过现场输出接口电路向现场的执行部件输出相应的控制信号。

⑤ 功能模块

如计数、定位等功能模块。

⑥ 通信模块

如以太网、RS485、Profibus-DP 通讯模块等。

(2) PLC 其特点如下:

① 可靠性高,抗干扰能力强

传统的继电器控制系统中使用了大量的中间继电器、时间继电器。由于触点接触不良,容易出现故障。PLC用软件代替大量的中间继电器和时间继电器,仅剩下与输入和输出有关的少量硬件,接线可减少到继电器控制系统的1/10~1/100,因触点接触不良造成的故障大为减少。

高可靠性是电气控制设备的关键性能。PLC由于采用现代大规模集成电路技术,采用严格的生产工艺制造,内部电路采取了先进的抗干扰技术,具有很高的

可靠性。例如三菱公司生产的 F 系列 PLC 平均无故障时间高达 30 万小时。一些使用冗余 CPU 的 PLC 的平均无故障工作时间则更长。从 PLC 的机外电路来说,使用 PLC 构成控制系统,和同等规模的继电器系统相比,电气接线及开关接点已减少到数百甚至数千分之一,故障也就大大降低。此外,PLC 带有硬件故障自我检测功能,出现故障时可及时发出警报信息。在应用软件中,应用者还可以编入外围器件的故障自诊断程序,使系统中除 PLC 以外的电路及设备也获得故障自诊断保护。这样,整个系统具有极高的可靠性也就不奇怪了。

② 硬件配套齐全,功能完善,适用性强

PLC 发展到今天,已经形成了大、中、小各种规模的系列化产品,并且已经标准化、系列化、模块化,配备有品种齐全的各种硬件装置供用户选用,用户能灵活方便地进行系统配置,组成不同功能、不同规模的系统。PLC 的安装接线也很方便,一般用接线端子连接外部接线。PLC 有较强的带负载能力,可直接驱动一般的电磁阀和交流接触器,可以用于各种规模的工业控制场合。除了逻辑处理功能以外,现代 PLC 大多具有完善的数据运算能力,可用于各种数字控制领域。近年来 PLC 的功能单元大量涌现,使 PLC 渗透到了位置控制、温度控制、CNC 等各种工业控制中。加上 PLC 通信能力的增强及人机界面技术的发展,使用 PLC 组成各种控制系统变得非常容易。

③ 易学易用,深受工程技术人员欢迎

PLC 作为通用工业控制计算机,是面向工矿企业的工控设备。它接口容易,编程语言易于为工程技术人员接受。梯形图语言的图形符号与表达方式和继电器电路图相当接近,只用 PLC 的少量开关量逻辑控制指令就可以方便地实现继电器电路的功能。为不熟悉电子电路、不懂计算机原理和汇编语言的人使用计算机从事工业控制打开了方便之门。

④ 系统的设计、安装、调试工作量小,维护方便,容易改造

PLC 的梯形图程序一般采用顺序控制设计法。这种编程方法很有规律,很容易掌握。对于复杂的控制系统,梯形图的设计时间比设计继电器系统电路图的时间要少得多。

PLC 用存储逻辑代替接线逻辑,大大减少了控制设备外部的接线,使控制系统设计及

建造的周期大为缩短,同时维护也变得容易起来。更重要的是使同一设备经过改变程序改变生产过程成为可能。这很适合多品种、小批量的生产场合。

⑤ 体积小,重量轻,能耗低。

的工作原理

当 PLC 投入运行后,其工作过程一般分为三个阶段,即输入采样、用户程序执行和输出刷新三个阶段。完成上述三个阶段称作一个扫描周期。在整个运行期间,PLC 的 CPU 以一定的扫描速度重复执行上述三个阶段。

(1) 输入采样阶段 在输入采样阶段,PLC 以扫描方式依次地读入所有输入状态和数据,并将它们存入 I/O 映象区中的相应单元内。输入采样结束后,转入用户程序执行和输出刷新阶段。在这两个阶段中,即使输入状态和数据发生变化,I/O 映象区中的相应单元的状态和数据也不会改变。因此,如果输入是脉冲信号,则该脉冲信号的宽度必须大于一个扫描周期,才能保证在任何情况下,该输入均能被读入。

(2) 用户程序执行阶段

在用户程序执行阶段，PLC总是按由上而下的顺序依次地扫描用户程序(梯形图)。在扫描每一条梯形图时，又总是先扫描梯形图左边的由各触点构成的控制线路，并按先左后右、先上后下的顺序对由触点构成的控制线路进行逻辑运算，然后根据逻辑运算的结果，刷新该逻辑线圈在系统RAM存储区中对应位的状态；或者刷新该输出线圈在I/O映象区中对应位的状态；或者确定是否要执行该梯形图所规定的特殊功能指令。

即在用户程序执行过程中，只有输入点在I/O映象区内的状态和数据不会发生变化，而其他输出点和软设备在I/O映象区或系统RAM存储区内的状态和数据都有可能发生变化，而且排在上面的梯形图，其程序执行结果会对排在下面的凡是用到这些线圈或数据的梯形图起作用；相反，排在下面的梯形图，其被刷新的逻辑线圈的状态或数据只能到下一个扫描周期才能对排在其上面的程序起作用。

在程序执行的过程中如果使用立即I/O指令则可以直接存取I/O点。即使用I/O指令的话，输入过程映像寄存器的值不会被更新，程序直接从I/O模块取值，输出过程映像寄存器会被立即更新，这跟立即输入有些区别。

(3) 输出刷新阶段

当扫描用户程序结束后，PLC就进入输出刷新阶段。在此期间，CPU按照I/O映象区内对应的状态和数据刷新所有的输出锁存电路，再经输出电路驱动相应的外设。这时，才是PLC的真正输出。

的应用

最初，PLC主要用于开关量的逻辑控制。随着PLC技术的进步，它的应用如今，PLC不仅用于开关量控制，还用于模拟量及数字量的控制，可采集与存储数据，还可对控制系统进行监控；还可联网、通讯，实现大范围、跨地域的控制用PLC进行开关量控制实例是很多的。

PLC控制系统可应用于三相异步电动机单向运转控制、三相异步电动机可逆运转控制、水塔水位控制、自动送料装车控制、交通信号灯控制、液体混合装置控制、大小球分类传送控制、人行横道与车道灯控制、电动机的Y-Δ减压启动控制、送料车控制和天塔之光控制等。目前PLC在国内外已经广泛应用于钢铁、石油、化工、电力、建材、机械制造、轻纺、汽车、交通运输、环保及文化娱乐等各个行业，使用情况主要分为：开关量逻辑控制、模拟量控制、运动量控制、数据采集及处理、信号监控、通信及联网。由于PLC上述几个方面的应用，而且PLC控制系统使其网络又可大可小，所以PLC已经应用于工业生产的各个行业，如冶金、机械、化工、轻工、食品、建材等等，不仅如此，PLC也应用于一些非工业过程，如楼宇自动化、电梯控制、以及农业大棚环境参数调控等。

1.1.4 PLC 发展趋势

由于PLC的性能优越，兼具计算机的功能完备，灵活性强，通用性好和继电器控制简单易懂，维修方便等双重优点，形成以微电脑为核心的电子控制设备。可编程序控制器技术在上世界已广泛应用，成为自动化系统中的基本电控装置。PLC在现代工业生产和实际生活中有着广泛的应用，由于可编程控制器(PLC)具有编程软件采自易学易懂的梯形图语言、控制灵活方便、抗干扰能力强、运行稳定可靠等特点，现在的工业自动化生产控制多采用可编程控制器来实现。

现今，国内外的产业结构已由劳动力密集型态转移至技术密集型态，低成本、省力化及自动化已成为大家一直追求的目标。PLC由于其性能优越、可靠性高、

程序编写容易、安装与维修方便，且只要改变其软件程序即可改变其控制顺序，从而轻易地达成控制上的不同需求。近年来大量的运用于电力系统训练、故障检测、配电自动化及电厂遥控、系统监控中。

由于工业生产对自动控制系统需求的多样性，PLC的发展方向有两个：

(1) 朝着小型、简易、价格低廉方向发展。近年来，单片机的出现，促进了PLC向紧凑型发展，体积减小，价格降低，可靠性不断提高。这种PLC可以广泛取代继电器控制系统，应用于单机控制和规模比较小的自动线控制，如日本立石公司的等。

(2) 朝着大型、高速、多功能方向发展。大型的PLC一般为多处理器系统，由字处理器、位处理器和浮点处理器等组成，有较大的存储能力和功能很强的输入输出接口。通过丰富的智能外围接口，可以独立完成位置控制、闭环调节等特殊功能；通过网络接口，可级连不同类型的PLC和计算机，从而组成控制范围很大的局部网络，适用于大型自动化控制系统，如霍尼韦尔的9000系列等。

从PLC的发展趋势看，PLC控制技术将成为今后工业自动化的主要手段。在未来的工业生产中，PLC技术、机器人技术和CAD/CAM技术将成为实现工业自动化三大支柱。

变频器的介绍

1.2.1 变频器的工作原理

变频器，英文名是 Variable-frequency Drive，简称 VFD 变频器是应用变频技术与微电子技术，通过改变电机工作电源的频率和幅度的方式来控制交流电动机的电力传动元件。

变频器是利用电力半导体器件的通断作用将工频电源变换为另一频率的电能控制装置。主要是由“整流器”、“平波回路”、“逆变器”组成。

其控制电路则主要是由“运算电路”、“电压、电流检测电路”、“驱动电路”、“速度检测电路”、“保护电路”组成。而控制电路的作用是给异步电动机供电（电压、频率可调）的主电路提供控制信号的回路。

交流电输入整流器，变为直流通过中间电路，最后变回交流从逆变器输出。期间可通过控制电路调节控制电流的大小、传输速率和逆变情况等。

交流电动机的同步转速表达式见式 1.1：

$$n=60 f(1-s)/p \quad (1.1)$$

式 1.1 中 n ——异步电动机的转速； f ——异步电动机的频率； s ——电动机转差率； p ——电动机极对数。

由式可知，转速 n 与频率 f 成正比，只要改变频率 f 即可改变电动机的转速，当频率 f 在 $0\sim 50\text{Hz}$ 的范围内变化时，电动机转速调节范围非常宽。变频器就是通过改变电动机电源频率实现速度调节的，是一种理想的高效率、高性能的调速手段。

1.2.2 变频器的控制方式

低压通用变频输出电压为 $380\sim 650\text{V}$ ，输出功率为 $0.75\sim 400\text{kW}$ 工作频率为 $0\sim 400\text{Hz}$ ，它的主电路都采用交—直—交电路。其控制方式经历了以下四代。

(1) $U/f=C$ 的正弦脉宽调制（SPWM控制方式）：

其特点是控制电路结构简单、成本较低，机械特性硬度也较好，能够满足一

般传动的平滑调速要求，已在产业的各个领域得到广泛应用。但是，这种控制方式在低频时，由于输出电压较低，转矩受定子电阻压降的影响比较显著，使输出最大转矩减小。

(2) 电压空间矢量 (SVPWM) 控制方式

它是三相波形整体生成效果为前提，以逼近电机气隙的理想圆形旋转磁场轨迹为目的，一次生成三相调制波形，以内切多边形逼近圆的方式进行控制的。经实践使用后又有所改进，即引入频率补偿，能消除速度控制的误差；通过反馈估算磁链幅值，消除低速时定子电阻的影响；将输出电压、电流闭环，以提高动态的精度和稳定度。

(3) 矢量控制 (VO) 方式

矢量控制变频调速的做法是将异步电动机在三相坐标系下的定子电流 I_a 、 I_b 、 I_c 、通过三相一二相变换，等效成两相静止坐标系下的交流电流 I_{a1} 、 I_{b1} ，再通过按转子磁场定向旋转变换，等效成同步旋转坐标系下的直流电流 I_{m1} 、 I_{t1} (I_{m1} 相当于直流电动机的励磁电流； I_{t1} 相当于与转矩成正比的电枢电流)，然后模仿直流电动机的控制方法，求得直流电动机的控制量，经过相应的坐标反变换，实现对异步电动机的控制。

(4) 直接转矩控制 (DTO) 方式

直接转矩控制直接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。它不需要将交流电动机等效为直流电动机，因而省去了矢量旋转变换中的许多复杂计算；它不需要模仿直流电动机的控制，也不需要为解耦而简化交流电动机的数学模型。

(5) 矩阵式交—交控制方式

变频、矢量控制变频、直接转矩控制变频都是交—直—交变频中的一种。其共同缺点是输入功率因数低，谐波电流大，直流电路需要大的储能电容，再生能量又不能反馈回电网，即不能进行四象限运行。为此，矩阵式交—交变频应运而生。由于矩阵式交—交变频省去了中间直流环节，从而省去了体积大、价格贵的电解电容。它能实现功率因数为 1，输入电流为正弦且能四象限运行，系统的功率密度大。该技术目前虽尚未成熟，但仍吸引着众多的学者深入研究。其实质不是间接的控制电流、磁链等量，而是把转矩直接作为被控制量来实现的。

变频器的应用

变频器技术的发展趋势经历大约三十年的研发与应用实践，随着新型电力电子器件和高性能微处理器的应用以及控制技术的发展，变频器的性能价格比越来越高，体积越来越小，而厂家仍然在不断地提高可靠性实现变频器的进一步小型轻量化、高性能化和多功能化以及无公害化而做着新的努力。变频器性能的优劣，一要看其输出交流电压的谐波对电机的影响，二要看对电网的谐波污染和输入功率因数，三要看本身的能量损耗（即效率）如何。

变频器主要用于交流电动机（异步电机或同步电机）转速的调节，是公认的交流电动机最理想、最有前途的调速方案，除了具有卓越的调速性能之外，变频器还有显著的节能作用，是企业技术改造和产品更新换代的理想调速装置。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工艺控制中越来越重要的自动化设备，得到了快速发展和广泛的应用。

交流电动机变频调速已成为当代电机调速的潮流，它以体积小、重量轻、转矩大、精度高、功能强、可靠性高、操作简便、便于通信等功能优于以往的任何调速方式，如变极调速、调压调速、滑差调速、串级调速、整流子电动机调速、

液力偶合调速，乃至直流调速。因而在钢铁、有色、石油、石化、化纤、纺织、机械、电力、电子、建材、煤炭、医药、造纸、注塑、卷烟、吊车、城市供水、中央空调及污水处理行业得到普遍应用。

运动控制系统的发展变频器是运动控制系统中的功率变换器，运动控制系统是作为机电能量变换器的电气传动技术的发展。当今的运动控制系统是包含多种学科的技术领域，总的发展趋势是：驱动的交流化，功率变换器的高频化，控制的数字化、智能化和网络化。因此，变频器作为系统的重要功率变换部件，提供可控的高性能变压变频的交流电源而得到迅猛发展。

与变频器的组合

在工业自动化控制系统中，最为常见的是 PLC 和变频器的组合应用，并且产生了多种多样的 PLC 控制变频器的方法。通过 PLC 与变频器的组合对机械产品进行控制，其优点是拥有较强的抗干扰能力、传输速率高、传输距离远且节省部件经费，从而减少资金消耗。而且 PLC 控制变频器这个组合能更有效率的反应故障信息，作用动作更迅速、测量更精确，控制更简单方便。

变频器和 PLC 进行配合时所需注意的事项：

(1) 开关指令信号的输入

变频器的输入信号中包括对运行/停止、正转/反转、微动等运行状态进行操作的开关型指令信号。变频器通常利用继电器接点或具有继电器接点开关特性的元器件（如晶体管）与 PLC 相连，得到运行状态指令。

在使用继电器接点时，常常因为接触不良而带来误动作；使用晶体管进行连接时，则需考虑晶体管本身的电压、电流容量等因素，保证系统的可靠性。

在设计变频器的输入信号电路时还应该注意，当输入信号电路连接不当时有时也会造成变频器的误动作。例如，当输入信号电路采用继电器等感性负载时，继电器开闭产生的浪涌电流带来的噪音有可能引起变频器的误动作，应尽量避免。图 2 与图 3 给出了正确与错误的接线例子。

当输入开关信号进入变频器时，有时会发生外部电源和变频器控制电源（DC24V 之间的串扰。正确的连接是利用 PLC 电源，将外部晶体管的集电极经过二极管接到 PLC

(2) 数值信号的输入

输入信号防干扰的接法

变频器中也存在一些数值型（如频率、电压等）指令信号的输入，可分为数字输入和模拟输入两种。数字输入多采用变频器面板上的键盘操作和串行接口来给定；模拟输入则通过接线端子由外部给定，通常通过 0~10V/5V 的电压信号或 0/4~20mA 的电流信号输入。由于接口电路因输入信号而异，因此必须根据变频器的输入阻抗选择 PLC 的输出模块。

当变频器和 PLC 的电压信号范围不同时，如变频器的输入信号为 0~10V，而 PLC 的输出电压信号范围为 0~5V 时；或 PLC 的一侧的输出信号电压范围为 0~10V 而变频器的输入电压信号范围为 0~5V 时，由于变频器和晶体管的允许电压、电流等因素的限制，需用串联的方式接入限流电阻及分压方式，以保证进行开闭时不超过 PLC 和变频器相应的容量。此外，在连线时还应注意将布线分开，保证主电路一侧的噪音不传到控制电路。

通常变频器也通过接线端子向外部输出相应的监测模拟信号。电信号的范围通常为 0~10V/5V 及 0/4~20mA 电流信号。无论哪种情况，都应注意：PLC 一

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/488031047110006131>