

基于 S7 - 200 PLC 的位

□周 彬

【内容摘要】采用 PLC 构成位置控制系统在机械加工行业具有较多应用,本文主要介绍一般 PLC 位置控制系统的构成,详细探讨 S7 - 200 PLC 位置控制向导的使用方法,并对相关子程序进行了说明。

【关键词】PLC; 位置控制; 步进驱动; 交流伺服驱动; PTO

【作者单位】周彬,重庆电子工程职业学院机电学院

随着工业自动化水平的提高,机械加工行业的很多设备需要进行位置控制,例如传送带、旋转工作台等。通过 PLC 实现位置控制,具有控制简单,开发周期短,系统运行可靠,便于调试等优点,在实际工程中获得了广泛的应用。

一、PLC 位置控制系统的组成

采用 PLC 进行位置控制,其系统结构一般如图 1 所示。PLC 向驱动器输出高速脉冲串和方向控制信号,驱动器将脉冲信号进行处理后驱动电机转动,电机转速取决于脉冲串的频率,电机转过的角度与脉冲数相关。



图 1 PLC 位置控制系统框图

二、驱动系统

PLC 位置控制系统采用的驱动电机通常是步进电机或永磁同步交流伺服电机。

(一) 步进驱动。步进电机是一种专门用于速度和位置控制的特种电机,其旋转是以固定的角度一步一步运行的。步进电机必须配合专用的步进驱动器才能够正常工作,步进驱动器将 PLC 发来的脉冲信号进行环形分配和功率放大,使步进电机绕组按一定的顺序通电。步进系统通常通过齿轮同步带或滚珠丝杠运动副进行传动。系统的位置控制精度主要和同步电机的步距角、驱动器的细分步功能和传动系统有关,例如:若步进电机的步距角为 1.8 度,无细分条件下 200 个脉冲转 1 圈,若将驱动器的细分步设置为 10000 步/转,则 PLC 发出 10000 个脉冲,步进电机旋转一周。步进驱动可达到较高的控制精度,所以系统通常为开环控制,无需速度传感器。采用步进驱动应注意防止失步的问题,丢步时转子前进的步数小于脉冲数,影响系统控制精度。由于步进电机绕组是感性负载,运行频率越高,磁通变化将加剧,涡流损失加大,如果运行频率过高,将出现丢步现象。步进电机不能过负载运行,即使是瞬间过载,都会造成失步,严重时将出现停转或振动。

(二) 永磁同步交流伺服驱动。高性能伺服系统多数采

用永磁同步交流伺服,系统包括永磁同步交流电机和驱动器两部分。伺服驱动器采用数字信号处理器 DSP 进行控制,其主要功能是将 PLC 发出的脉冲与电机自带的编码器反馈信号进行比较,然后根据偏差信号驱动电机运行。在位置控制模式下,伺服驱动系统采用了编码器进行位置检测,构成闭环控制,系统性能较好。位置控制精度主要取决于编码器的精度、伺服驱动器电子齿轮的分 - 倍频值和传动装置,例如:若编码器反馈脉冲为 2500 pulse/转,反馈脉冲的电子齿轮分 - 倍频值为 4,则倍频后反馈给系统的脉冲数为 10000 pulse/转,如果将指令脉冲的电子齿轮分 - 倍频值设为 1,那么 PLC 每输出 10000 个脉冲,伺服电机将旋转一周。

三、PLC 高速脉冲输出功能的配置

西门子公司生产的 PLC 以其优良的性能在我国的 PLC 应用中占有较大的市场份额,该公司生产的 S7 - 200 系列 PLC 是结构紧凑型的小型 PLC,晶体管输出型 CPU 具备高速脉冲串输出 PTO (Pulse Train Output) 功能,可用于实现位置控制。CPU221 ~ 226 均集成了 2 路独立的高速脉冲输出,输出频率可达 20kHz, CPU224XP 的输出频率可达 100kHz,外置模块 EM253 输出频率为 20Hz ~ 200kHz。

借助编程软件 STEP7 - MicroWIN 中的位置控制向导可快速对 S7 - 200 PLC 的高速脉冲串输出进行编程,其编程过程是通过图形化方式配置相关参数,自动生成子程序供用户调用。

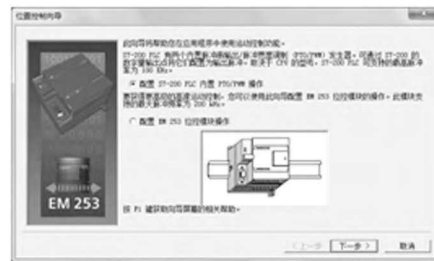


图 2 位置控制向导配置窗口

(一) PTO 端口设定。在 STEP7 - MicroWIN 软件菜单中选择“工具” - “位置控制向导”,弹出如图 2 所示的位置控制向导配置窗口。在该窗口中选择对 S7 - 200 PLC 内置的 PTO/PWM 进行操作,单击下一步,然后对输出端口进行选

择 S7-200 PLC 提供了两个脉冲发生器,一个分配给数字输出端 Q0.0,另一个分配给 Q0.1。

(二) 基本速度设定。选择高速脉冲输出端口后单击下一步弹出如图 3 所示的脉冲输出向导窗口,选择线性脉冲串输出(PTO)功能,在随后的两个界面中设定电机速度和加减速时间。在电机速度设定中包括:最高电机速度(MAX_SPEED)、最低速度(MIN_SPEED)和电机启动/停止速度(SS_SPEED)。SS_SPEED 的设置应满足电机低速时驱动负载能力的要求,SS_SPEED 设定值过低,电机输出转矩较低,在启动或停止时可能出现摇摆和颤动现象;SS_SPEED 设定值过高,启动时可能会失步,停止时会使电机失速。加减速时间是指 MAX_SPEED 与 SS_SPEED 之间变化所需时间,单位为毫秒。



图 3 脉冲输出向导

(三) 运动包络定义。加减速时间设定后,将进行运动包络的定义。所谓运动包络是指对一段运动的描述,不同的包络用不同的包络符号名进行区别。包络定义时首先需要指定包括运动的操作模式,操作模式有相对位置和单速连续旋转两种。

1. 相对位置模式。相对位置模式需要指定起点位置和终点位置之间的脉冲数量,从而确定了运动的距离,在一个包络的运动过程中,如果有不同的速度要求,这就需要不同的步来细分,步是指一段固定的包括加速和减速在内的移动距离,每一步都需要指定目标速度和脉冲数。图 4 所示的包络 0 移动的距离为 14000 脉冲,步 0 的目标速度是 6000 脉冲/S,结束位置为 8000 脉冲,步 1 的目标速度是 8000 脉冲/S,结束位置为 6000 脉冲。



图 4 运动包络定义

2. 单速连续旋转模式。单速连续旋转模式不需要确定终点,PTO 一直保持脉冲输出,直到有其他命令发生。该模式一般用于高速回零。

(四) 指定存储区。运动包络定义完成后,位置控制向导

会要求为上述设置所生成的子程序指定存储区,通常可采用系统默认的地址。

此后,单击下一步直至完成,位置控制向导为所选设置生成的子程序将显示在指令树区域,如图 5 所示。



图 5 子程序图标

四、子程序参数说明

使用位置控制向导所生成的子程序一般为 PTOx_CTRL、PTOx_RUN、PTOx_MAN 三个。在图 3 中勾选了“使用高速计数器 HSC0(模式 12)自动计数线性 PTO 生成的脉冲数”功能,将会生成 PTOx_LDPOS 子程序。在单速连续旋转模式配置时,勾选“编一个子程序(PTOx_ADV)用于为此包络启动 STOP(停止)操作”,将会生成 PTOx_ADV 子程序。

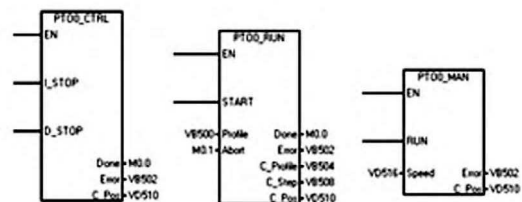


图 6 子程序

(一) PTOx_CTRL。该子程序功能是初始化和控制 PTO 输出。该子程序在用户所编程序中只出现一次,并且应该在每次扫描时得电,即始终要求 SM0.0 作为使能位 EN 的输入。PTOx_CTRL 参数说明如下:

L_STOP(急停)为 BOOL 型输入变量,该信号输入高电平时,PTO 立即停止脉冲输出;D_STOP(减速停止)为 BOOL 型输入变量,该信号输入高电平时,PTO 会产生将电机减速至停止的脉冲串。

Done(完成)为 BOOL 型输出变量,当该信号输出高电平时,表示指定的包络已完成;Error(错误)为 Byte 型输出变量,当 Done 为高电平时,该变量保存表示错误或完成的代码;C_POS(当前位置)为 DINT 输出变量,当 PTO 向导的高速计数功能启用时,该变量以脉冲数表示当前位置,否则始终为零。

(二) PTOx_RUN。该子程序用于执行指定的运动包络。En 为使能位,在指定的运动包络执行完成前,应使其保持开启状态。其他参数说明如下:

START(启动)为 BOOL 型输入变量,用于启动运动包络的执行;Profile(包络号)为 Byte 型输入变量,用于指定运动包络的编号;Abort(终止)为 BOOL 型输入变量,该信号为高电平时,电机减速停止。

Done、Error、C_POS 这三个输出变量的功能与 PTOx_CTRL 子程序对应变量的功能相同;C_Profile(当前包络号)为 Byte 型输出变量,表示当前执行的包络编号;C_Step(当前

住宅结构设计的问题与完善

□ 梁建军 孔伟伟

【内容摘要】近几年,随着我国城市化速度的加快,大量的住宅楼在我国的各大城市出现,住宅楼在兴建之前,进行科学合理的住宅结构设计是必经之路。住宅结构的设计不仅要满足国家相关的法律规定,而且还要根据具体住宅楼的实际情况进行优化设计,致力于提高住宅结构设计的水平。本文结合笔者多年的工作经验,着重对如何提高住宅结构设计进行简要分析。

【关键词】住宅结构; 消防设计; 抗震设计; 设计深度

【作者简介】梁建军(1988.5~),男,河南驻马店人;身份证号:412823198805122412

孔伟伟(1986.2~),女,河南新乡人;河南黄淮学院建筑设计有限公司设计师

目前,我国的城市化建设步伐越来越大,越来越多的人选择在城市购买住房,与此同时,大量的住宅楼应运而生。住宅结构设计的科学性和合理性直接关系到人们的生命和财产安全。住宅结构设计作为在住宅楼规划和建设过程中的重要环节,在整个住宅楼的质量性、经济性、实用性等方面有着巨大的影响。良好合理的住宅结构设计不仅可以提高住宅楼的建设质量,减小住宅楼在施工过程中的难度,而且可以大大降低建设成本,提高开发商和具体施工单位的经济效益,同时也减小购房者的经济负担。

一、住宅结构设计中存在的问题

(一)住宅结构在防火设计中的问题。防火设计是住宅结构在设计过程中需要重点考虑的一个部分。但是在我国的住宅结构设计过程中,防火设计的考虑却不尽如人意,例如,在我国的住宅结构中很多的疏散通道的设计不合理,消防设施配套不齐全等现象经常出现。导致这种情况出现的原因有很多,一是住宅结构的设计人员对住宅楼在防火方面的规定规程不了解,或者是一知半解,他们在住宅的消防设

计过程中,凭空想象,完全按照自己的想法去设计;二是不同种类的住宅楼所要求的消防设计是不相同的,住宅结构设计人员在对住宅楼的分类过程中由于自己误判经常会导致消防设计的错误。

(二)住宅结构在抗震设计中的问题。抗震是设计人员在住宅结构设计过程中必须考虑的一个问题,我国关于抗震设计的规定和规程有很多,其中底部-框架抗震结构是当前我们最常用的住宅结构抗震设计。所谓底部-框架抗震结构一般是指底部为钢筋混凝土框架抗震墙结构,上部为多层砖墙承重房屋。这种设计多见于底部为商店,上层为住宅的建筑。为提高其抗震能力,《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)中7.1.8条1款要求,上部砌体抗震墙与底部的框架梁或抗震墙的轴线对齐或基本对齐,只有这样才能真正起到良好的抗震效果,当灾难来临的时候才能救人于危难之中。但是住宅楼的设计人员在设计的过程中对这些规程视而不见,他们为了减少施工成本,将住宅楼的底层空间设计得非常大,几乎不存在用于抗震的墙体,住宅结构的抗震墙与底

步)为Byte型输出变量,表示当前执行包络的步编号。

在编写用户程序时,Profile变量可以采用立即寻址或直接寻址方式,若采用直接寻址方式,可以优化程序结构;C_Profile、C_Step、C_POS这三个变量采用直接寻址,用于反馈运动包络的执行情况。

(三)PTOx_MAN。该子程序用于手动控制运动包络的执行,当RUN为高电平信号时,电机运行,SPEED参数用于设定电机运行的速度。当PTOx_MAN程序启用时,除PTOx_CTRL外的其他PTO子程序无法执行。

五、结语

利用S7_200编程软件的位置控制向导,实现电机的速度和位置控制具有编程简单,易于调试等优点。在用户程序中灵活运用C_POS参数,辅以适当的数据处理可实现一些较

为复杂的位置处理,提高系统灵活性和可靠性。

【参考文献】

1. 徐智,杜逸鸣,熊田忠,孙承志.基于西门子S7-200PLC控制步进电机的设计及应用[J].知识经济,2009
2. 张孝兵,沈晓红.PLC在步进电机控制中的应用[J].机电工程技术,2008
3. 胡佳丽,闫宝瑞,张安震,李庆春,何亚东,信春玲.S7-200PLC在伺服电机位置控制中的应用[J].自动化仪表,2009
4. 李艳杰,于艳秋等.S7-200PLC原理与使用开发指南[M].北京:机械工业出版社,2008
5. 廖常初.S7-200PLC编程及应用[M].北京:机械工业出版社,2013,第2版