

应用 PCL - AK / MK 芯片开发步进电机控制器

李振璧^{1,2}, 王宜结², 刘文清¹

(1. 中国科学院安徽光学精密机械研究所 安徽合肥 230037; 2. 安徽理工大学 电气系 安徽淮南 232001)

摘要:比较系统地介绍了PCL - AK / MK芯片的结构、性能和特点,并给出了用此芯片开发步进电机控制器的方法。使用这种芯片可以大大缩短开发周期和提高控制器的性能。

关键词: PCL - AK / MK; 步进电机; 控制器; 单片机

中图分类号: TP368.3

文献标识码: B

文章编号: 1004 - 373X (2004) 05 - 059 - 03

Using PCL - AK / MK Chipset to Develop Step - motor Controller

LI Zhengbi^{1,2}, WANG Yijie², LIU Wenqing¹

(1. Anhui Institute of Optics & Fine Mechanics, Chinese Academy of Science, Hefei, 230037, China;

2. Department of Electrical, Anhui University of Science and Technology, Huinan, 232001, China)

Abstract: The article introduced systemically the structure, characteristics and features of PCL - AK / MK chipset. In addition, a method has been given for developing step - motor controller using this kind of chip set. It will greatly shorten the developing circle and increase features of the controller to use the chipset to develop step - motor controller.

Keywords: PCL - AK / MK; step - motor; controller; single chip

本文介绍如何使用专用运动控制芯片 PCL - AK / MK 开发步进电机控制器。PCL 系列芯片是专门为步进电机和交流伺服电机控制而设计的 DSP 处理器。这类芯片功能强大,性能卓越,使用这类芯片后,原来很复杂的运行控制问题变得很简单。因此采用 PCL 系列芯片开发产品,可缩短开发周期,提高产品的可靠性和控制性能。

PCL 系列芯片有十多个型号,常用的有 PCL - AK / MK, PCL - 240AK / MK, PCL5022, PCL6045 等。其中 PCL6045 功能最为强大,用在复杂的控制场合,而 PCL - AK / MK 具有很高的性能价格比,适用于单轴步进电机控制的场合。每片 PCL - AK / MK 可控制一个步进电机,在需要多轴联动控制的场合,可使用多片 PCL - AK / MK 芯片。PCL - AK 采用 28 脚 DIP 封装,而 PCL - MK 则采用 28 脚 SOP 封装。

1 由 PCL - AK / MK 构成的典型运动控制系统

图 1 是由 PCL - AK / MK 芯片构成的典型的步进电机单轴控制器结构图。

2 主要性能

PCL - AK / MK 芯片用于单轴步进控制,时钟

4.915 2 MHz,频率一般用 1~16 kHz,最高输出脉冲频率为 100 kP/s,单次运行步数为 1~262,143 步。可实现点位运动、连续运动和归零运动;可接原点、限位和减速开关;可急停或减速停止。

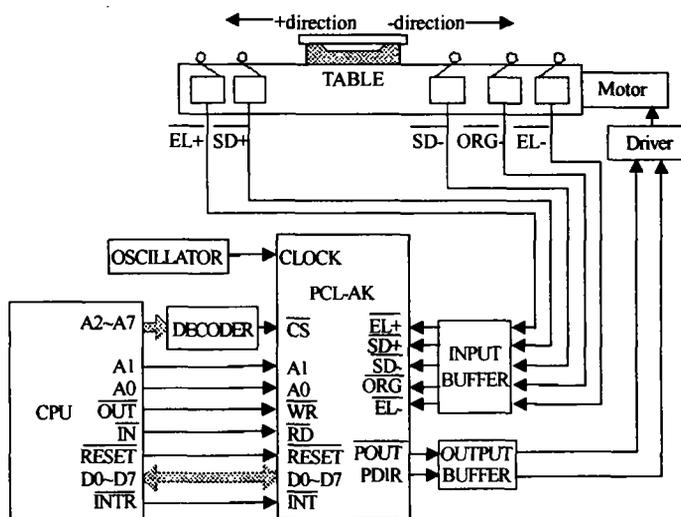


图 1 由 PC - AK 构成的单轴步进电机控制器

2.1 引脚及其功能

图 2 是 PCL - AK 芯片的引脚布置图。

各主要引脚功能如下:

A0A1: 芯片内部“内部或外部状态”寄存器地址。

D0~D7: 8 位数据总线,用于同外部 CPU 交换数据。

CLOCK：外部时钟输入。

$\overline{\text{INT}}$ ：外中断输入。

$\overline{\text{CS}}$ ：片选。

$\overline{\text{PDIR}}$, $\overline{\text{POUT}}$ ：方向输出和脉冲输出或双脉冲输出。

$\overline{\text{ORG}}$ ：原点信号输入。

$\overline{\text{EL+}}$, $\overline{\text{EL-}}$ ：正向或负向限位信号输入。

$\overline{\text{SD+}}$, $\overline{\text{SD-}}$ ：正向或负向减速信号输入。

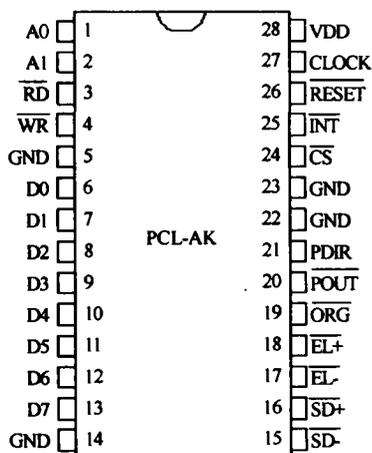


图2 PCL-AK 引脚布置图

2.2 输出模式及操作模式

PCL-AK 提供了 2 种输出模式和 4 种操作模式。

2 种输出模式，即“脉冲+方向”模式和“双脉冲”模式。

4 种操作模式为：

(1) 手控模式 该模式下，PCL-AK 不断产生脉冲直到通过软件指示其停止。

(2) 预置模式 该模式下，PCL-AK 不断产生脉冲直到预置的计数器溢出为止。

(3) 原点模式 该模式下，PCL-AK 不断产生脉冲直到输入引脚 ORG 有效。

(4) 停止模式 该模式下，PCL-AK 可立即停止或减速停止。

(1), (2), (3) 三种模式均可以恒速、加速或减速产生脉冲。

3 内部寄存器及其功能

内部寄存器介绍如表 1 所示。

4 程序设计

下面是用 PCL-AK 芯片开发的步进电机自动加减速控制程序，目的在于说明 PCL-AK 芯片的使用方法。

众所周知，为避免步进电机失步或过冲，通常要求步进电机以合理的速度曲线运行，这就是加速启动、恒速运行、减速停止。

表 1 内部寄存器及其功能

名称	功能说明	位数	读/写
CTR	减 1 计数器，用于预置模式	18	读/写
FL	低频寄存器	13	只写
FH	高频寄存器	13	只写
ADR	加/减速速率	10	只写
RP	下降斜坡起点	10	读/写
MUL	乘法器		只写

若以单片机来实现这种功能，则编程相当麻烦，而且最高运行速度受到限制，而以 PCL-AK 芯片来实现，则容易得多。这时单片机只需要向其写入必要的参数或指令就可以了。所有运算和逻辑功能由 PCL-AK 芯片内部功能部件完成。程序流程框图如图 3 所示。

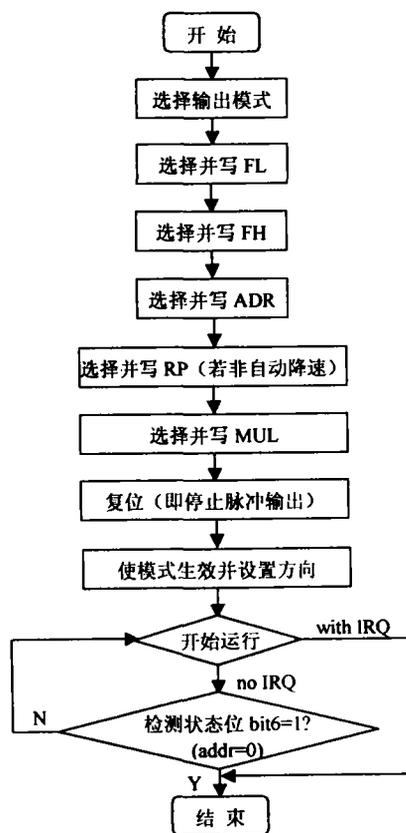


图3 步进电机加减速控制流程框图

若 PCL-AK 与单片机按图 4 连接，则用 MCS-51 编写的源程序如下：

```

...
MOV    R0, # 00H // 令 A1A0 = 00H, 选中 PCL-AK
                // 内部命令寄存器 Command
MOV    A, # 0C4H
    
```

```

MOVX @R0, A
//Command←0C4H,选择输出模式:PDIR 输出方向信号,
//P $\overline{O}U\overline{T}$ 输出脉冲信号
MOV A, #81H
MOVX @R0, A //Command←81H,选中FL
MOV R0, #01H
MOVX @R0, #0DEH
//向低频寄存器FL低8位写1个数据
MOV R0, #10H
MOVX @R0, #1EH
//向低频寄存器FL高5位写1个数据
MOV R0, #00H //选中Command
MOV A, #82H
MOVX @R0, A
//Command←82H,选中高频寄存器FH
MOV R0, #01H
MOVX @R0, #0DEH //向FH低8位写1个数据
MOV R0, #10H
MOVX @R0, #1EH
//向低频寄存器FH高5位写1个数据
... //向寄存器ADR,RP,MUL 写数据的方法与此类似
MOV R0, #00H //选中Command
MOV A, #15H
MOVX @R0, A //开始运行
...

```

由于篇幅有限,程序代码不能一一列出。

在实际软件开发过程中,为了简化软件结构,可以建立一个函数库,专门管理与PCL-AK/MK相关的操作,这些函数包括:参数设置函数(设置距离、速度、加速度等)、状态读取函数(读取当前位置、原点和限位开关状态)、运动函数(点位运动、连续运动等)和停止中断管理函数(急停或减速等)等。

作者简介 李振壁 男,安徽理工大学副教授,博士。研究方向为智能控制。

(上接第58页)

3.6 联合库存管理

这是针对供应链管理不足进一步完善而形成的,强调双方同时参与,共同制定库存计划,使供应链相邻的2个节点之间的库存管理者对需求的预期保持一致,消除需求放大效应和不确定,并体现了资源共享和风险共担的原则。实现联合库存可借助第三方物流(Third Party Logistics, TPL)具体实施。TPL也称物流服务提供商,这是由供方和需方以外的物流企业提供物流服务的业务模式,把库存管理部分功能代理给第三方物流公司,使企业更加集中于自己的核心业务,增加了供应链的敏捷性和协调性,提高了服务水平和运作效率。

综上所述,供应链管理的实质就是合作,而随着合作的进一步加深,合作形式也从收集信息到制定决

5 结 语

PCL-AK/MK是一种较高性能的步进电机控制专用芯片,使用该芯片开发步进电机控制器具有很多优点,本文简要地介绍了使用该芯片的结构和性能,并给出了一个开发步进电机控制器的流程。由于篇幅限制,芯片内命令字各位含义及各寄存器的使用方法不能在此详述,有兴趣的读者可参阅有关资料。最后希望通过此文对大家开发运动控制器有一定的启发作用。

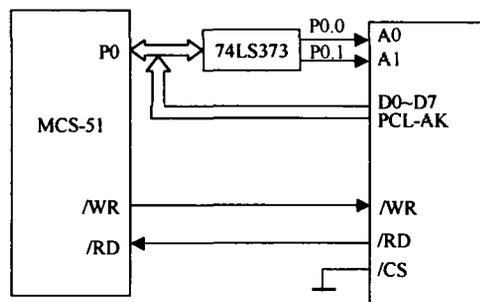


图4 51单片机与PCL-AK连接图

参 考 文 献

- [1] 蔡美琴. MCS-51系列单片机系统及其应用[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000.
- [2] 王晓明. 电动机的单片机控制[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2002.

策不断提升。合作程度与信息共享程度的增加,所产生的经济价值也将增加,并最终将以非线性的方式快速增加。数字时代网络通讯和信息技术的发展,使得产品生产和市场信息的存储、分析、传递可以准确、快速地进行,为降低供应链管理中的信息流的不确定性提供了必要的技术手段,信息不确定性的降低又为物流的快速、准确、低成本提供了必要的条件。

参 考 文 献

- [1] Frank chen, Drezner Z, Ryan J K. Quantifying the bullwhip effect in a simple supply chain: the impact of forecasting, lead times, and information[J]. ManagementScience, Vol. 46, No. 3, 2000: 436-443.