

实验四 步进电机控制

- * 一、实验目的和要求
- * 二、实验设备
- * 三、实验原理及预习
- * 四、实验内容和步骤
- * 五、思考题

一、实验目的和要求

- * 学习和掌握使用C51语言开发MCS-51应用系统的过程和方法
- * 掌握步进电机的驱动原理和控制方式
- * 掌握使用CH451进行数码管显示的原理和方法

二、实验设备

- * 单片机实验箱
 - * 步进电机模块
 - * CH451显示模块
- * Keil开发系统
- * Proteus仿真软件

三、实验原理及预习

- * C51语言的语法和使用
- * CH451原理与工作方式
 - * 见资料 “ch451”
- * 步进电机的原理与工作方式
 - * 可参见网上资料
 - * 如 <https://zhuanlan.zhihu.com/p/547642171>

四、实验内容和步骤

- * 实验内容：
- * 使用C51编写程序，控制步进电机转动，并将状态显示到CH451控制的数码管上，具体要求如下：
 - * 在SWITCH区使用两个开关，当开关1为0时，电机不运行，否则电机按一定速度旋转；当开关2为0时，电机顺时针旋转；当开关2为1时，电机逆时针旋转。
 - * 同时在数码管的最左边显示转动方向的标识，右边使用十进制显示已转动的步数（顺时针每转一步加1，逆时针减1）

实验步骤

1. 设计电路连接方案，进行设备连线
2. 建议按以下步骤依次编程和调试
 1. 根据CH451的原理，编写使用CH451进行数码管输出的程序并调试运行（本实验**不需要**CH451的输入功能）
 2. 编写简单的步进电机驱动程序，可以使用程序延迟来控制速度，用于理解和测试步进电机
 3. 使用定时器中断方式，精确控制步进电机的运行速度，在主程序中进行输入和输出

提示

- * 可以先在仿真图中进行初步编程
 - * Proteus带有步进电机器件MOTOR-BISTEPPER
 - * Proteus中没有CH451或类似的器件
- * 使用C51编写的程序，由于目标代码较长，因此使用Keil启动仿真运行时，在下载程序的蓝条结束后，还需要继续和仿真芯片通信，请留意观察CPU板上的TxD信号灯（在电源信号灯左下方），当TxD停止闪烁后，方可在PC端运行和调试
- * 在调试运行完成后，不要忘了在PC端**停止调试**（Stop Debugging），否则无法编辑和编译。

提示

- * 实验箱使用的步进电机，由于带有变速装置，每一圈所需的步数较多，每步旋转的角度较小。
- * 为避免硬件故障，请先将要连到步进电机的连线，如P00-P03，**连接到LAMP区的发光管上**，观察实验现象（延迟时间要足够长）和调试，待实验基本成功后再接到步进电机模块
- * 连接真实设备后，程序运行时，请**仔细观察**步进电机的运行状况，如果出现**连续噪音，但并不旋转**，很可能是程序出错，请立即终止运行，避免电机**烧坏**。

提示

- * 本实验箱使用的步进电机，采用双相八拍控制，建议的接线和驱动方式如下：
 - * P0接口中的IO1-IO4分别连接到步进电机模块的ORANGE、YELLOW、PINK、BLUE。
 - * 连接CH451建议使用P1的引脚，不要和P0共用
 - * 向P0中依次输出{0x06, 0x07, 0x04, 0x0b, 0x09, 0x0d, 0x0c, 0x0e}，即可顺时针旋转。
 - * 上述序列反向输出，即可逆时针旋转。
 - * 相邻两次输出之间，必须有一定的时间间隔，如10ms以上

注意事项

- * 设计好实验用的管脚连接表，在进行实验箱实验前，**连接导线，不要打开电源**，请教师检查后继续实验。
- * 再次**强调**，不要直接连接到步进电机模块，应当先使用发光管观察现象和调试，成功之后再连到步进电机模块。

五、思考题

1、步进电机的运行速度取决于什么？速度有上限和下限么？