

基于智能机器人的步进电机调速设计

余永胜

江苏联合职业技术学院无锡交通分院 江苏 无锡 214000

【摘要】：电机设计调速的主要目的防止机器人产生一些意外的状况，如果不对机器人进行调速，机器人运行中得不到控制，容易与障碍物产生碰撞，对机器人产生损伤。本文采用 74ls160 为 555 芯片提供的脉冲，进行计数后再提供给 L297 的 clock 端，修改 74ls160 的预置数端实现控制脉冲到达的频率，从而达到实现控制电机速度的目的。

【关键词】：步进电机；调速；555 芯片

1 引言

步进电机在机电控制中是一种常见的执行机构。步进电机靠脉冲工作的，通过改变脉冲频率从而实现对速度的控制。给步进电机发一个控制脉冲，步进电机就转动一步；再给步进电机发一个控制脉冲，步进电机就再转动一步。两个脉冲中间间隔时间越短，则步进电机转动的越快；中间间隔时间越长，步进电机就转动的越慢。同时通过控制多谐振荡器输出的脉冲频率来控制电机的速度，从而实现调速的目的。

只有对步进电机进行合理调速，才能保证电机正常运行，不会出现各种各样的速度控制问题，才能避免机器人与障碍物发生碰撞，对机器人造成损伤，同时，对步进电机进行合理调速对保护系统的质量与寿命也发挥着重要的作用。

2 系统设计

2.1 系统开发工具

(1) LPCpresso 概述

LPCpresso 是由 NXP 开发的一款新的、低成本的平台。开发平台拥有由恩智浦设计的全新、直观的用户界面、针对 Cortex-M0 优化的编译器和函数库、LPC-Link JTAG/SWD 调试探针，为用户提供丰富的开发工具。

(2) Proteus 仿真软件

Proteus 仿真软件是由英国 Labcenter 公司开发的电路分析和与实物仿真软件。运行的基础是 window 操作系统，Proteus 是一种功能强大的电子设计自动化软件，实现智能原理图设计系统、SPICE 模拟电路、数字电路及 MCU 器件混合仿真系统和 PCB 设计系统功能。

2.2 系统基本方案

为符合本次设计的要求，选用了四相步进电机以及 LPC1114 单片机作为控制器，74ls160 为 555 芯片提供的脉冲

进行计数（74LS160 计数器）后再提供给 L297 的 clock 端，修改 74ls160 的预置数端可以实现控制脉冲到达的频率，从而实现控制电机速度的目的。电路设计如下图 2.1 所示：

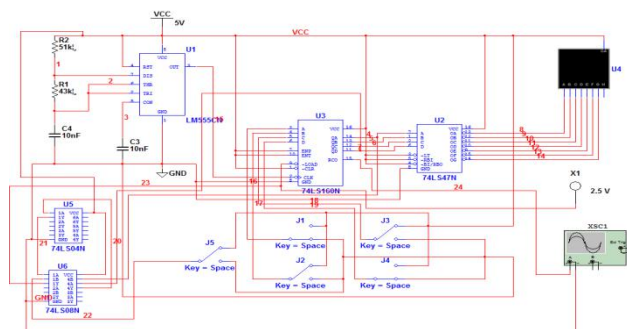


图 2.1 电路设计图

2.3 硬件设计

2.3.1 单片机的选择

LPC1114 被作为此次设计使用的步进电机芯片，来驱动步进电机转动，使用它的原因是它结构简单，使用方便，灵活性高且价廉等优点。除此以外，和传统的单片机相比它的功能更强大，所以在嵌入式控制系统方面发挥了重要作用。

2.3.2 步进电机的选择

本次设计采用的是四相反应式步进电机。步进电机是一种感应电机，工作时利用电子电路将直流电变成分时供电，需要多时相序控制电流，用这种电流为步进电机供电，步进电机才能正常工作。图 2.2 为步进电机实物图。



图 2.2 步进电机实物图

3 系统实现

3.1 74ls160 芯片

本项目采用 74ls160 为 555 芯片提供的脉冲进行计数后再提供给 L297 的 clock 端，修改 74ls160 的预置数端可以实现控制脉冲到达的频率，从而实现控制电机速度的目的。LPC1114 的四个 GPIO 口 P1.0、P1.1、P1.2、P1.3 与 74ls160 的 3、4、5、6 号管脚对接，配置 LPC1114 的 GPIO 口可以修改 74ls160 的预置数，可以改变电机的运行速度。

74ls160 的管脚如图 3.1:

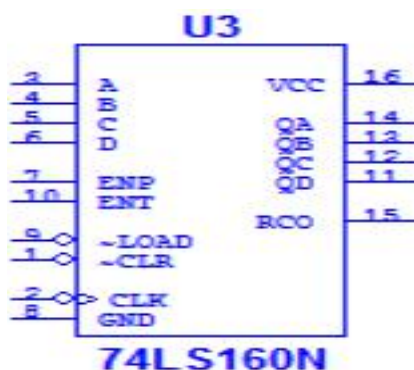


图 3.1 74ls160 的管脚

3.2 代码实现

(1) 调速部分代码

```
GPIOSetDir(1,0,1);//配置 P1.0 为输出
GPIOSetDir(1,1,1);//配置 P1.1 为输出
GPIOSetDir(1,2,1);//配置 P1.2 为输出
GPIOSetDir(1,3,1);//配置 P1.3 为输出
GPIOSetDir(1,4,1);//配置 P1.4 为输出
```

把 LPC1114 的 p1.0 P1.1 P1.2 P1.3 管脚设置成输出，可对 74ls160 的预置数段进行设置。

(2) 加速部分代码

当主控制芯片 LPC1114 接受到加速命令后，控制器就会

通过修改 p1.0、p1.1、p1.2、p1.3、p1.4 的参数，把 74ls160 的 LOAD 端置 0 时，74ls160 芯片就具有预置数功能，修改 74ls160 的预置数端，从而修改脉冲频率，实现了加速功能。部分代码如下：

```
GPIOSetValue(1,0,1);
GPIOSetValue(1,1,0);
GPIOSetValue(1,2,0);
GPIOSetValue(1,3,0);
GPIOSetValue(1,4,0);//开启预置数功能
```

4 系统仿真

本次设计利用 LPCxpresso 联合仿真调试，仿真运行界面如下图 4.1 和 4.2 所示：图 4.1 为仿真电路连接情况，图 4.2 为仿真结果。

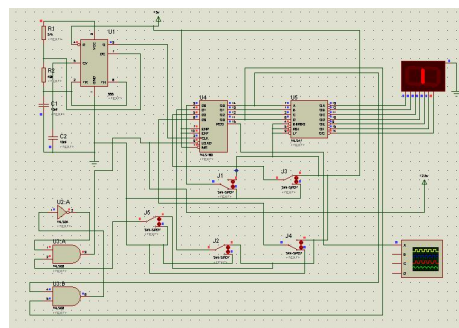


图 4.1 电路连接

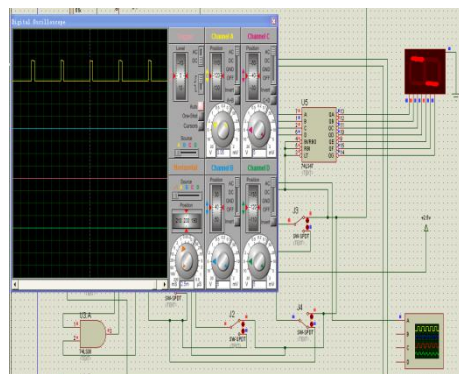


图 4.2 示波器输出矩形方波

参考文献:

- [1]陈健德.C51 单片机应用设计与技能训练[J].北京:电子工业出版社,2012.
- [2]杨志忠.数字电子技术[J].北京:高等教育出版社,2002.
- [3]黄友锐.单片机原理及应用[M].合肥:合肥工业大学出版社,2006.