



成都信息工程大学 电子工程学院

[电子技术综合设计]

总结报告

题 目： 直流电机调速系统

专 业： 生物医学工程

班 级： 医工 162

姓 名： 赵玲、吴文娟、易鑫

指导教师： 张晓春

2018 年 11 月 26 日

目 录

第一章 项目计划	3
1.1 方案可行性分析.....	3
1.1.1 市场分析.....	3
1.1.2 主控制器模块方案选择与论证.....	3
1.1.3 电机驱动模块方案选择与论证.....	4
1.1.4 测速模块方案选择与论证.....	4
1.1.5 显示模块方案选择与论证.....	4
1.2 项目执行计划.....	5
1.2.1 总体计划安排.....	5
1.2.2 组内人员分工.....	5
第二章 设计说明书	6
2.1 硬件模块设计原理及参数设计.....	6
2.1.1 晶振电路.....	6
2.1.2 复位电路.....	6
2.1.3 电机驱动模块.....	7
2.1.4 测速模块.....	7
2.1.5 LCD 显示模块.....	7
2.1.6 电源模块.....	8
2.2 关键源程序及相应流程图.....	8
2.2.1 主函数及流程.....	8
2.2.2 中断函数及流程.....	8
第三章 调试说明	8
3.1 调试环境及仪器.....	8
3.2 调试步骤设计.....	9
3.3 调试方法及验收标准.....	9

第一章 项目计划

1.1 方案可行性分析

1.1.1 市场分析

直流电机在社会中应用广泛，它的调速范围广泛，过载能力强和起动转矩较大等特点广泛应用于对起动和调速要求较高的生产机械。速度是很多控制系统涉及到的重要参数,该系统的硬件电路设计简单,利用 C 语言编写程序，能满足很多速度控制系统的要求。这次设计主要是通过 PWM 技术调节控制直流电机的转速,测量并显示电机速度与键盘设置值相等。

1.1.2 方案综述

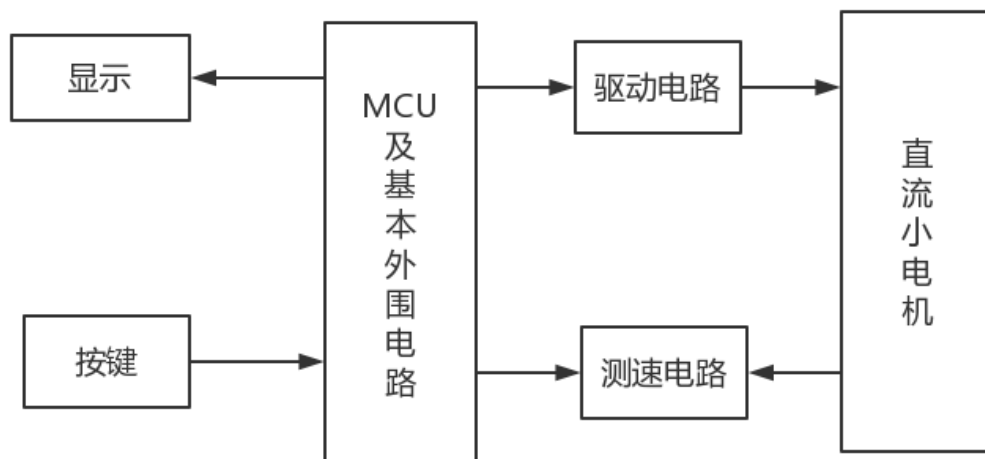


图 1-1-2 系统框图

本系统框图主要如上图所示，现对单片机、电机驱动模块、测速模块、显示模块的选择做以下比较。

1.1.2 主控制器模块方案选择与论证

方案一：选择 AT89C51 单片机，该芯片具有低功耗、高性能 CMOS8 位微处理器，与工业 80C51 产品指令和引脚完全兼容。但 89C 系列的是可擦除只读存储器，指令的写入需要外部 12V 电压，因此 AT89C51 的程序存储器读写相对不便。

方案二：选择 STC12C5A60S2 单片机，STC12C5A60S2 是高速、低功耗、

超强抗干扰的新一代 8051 单片机，指令代码完全兼容传统 8051，但速度快 8-12 倍。内部集成 MAX810 专用复位电路,2 路 PWM,8 路高速 10 位 A/D 转换(250K/S),且适用于电机控制，强干扰场合。

综上所述，STC12C5A60S2 更适合作为直流电机调速系统主控制器模块芯片。

1.1.3 电机驱动模块方案选择与论证

方案一：L298N 是 SGS 公司的产品，内部包含 4 通道逻辑驱动电路。是一种二相和四相电机的专用驱动器，即内含两个 H 桥高电压大电流双桥式驱动器，接收标准 TTL 逻辑电平信号，可驱动 46V，2A 以下的电机。可用来驱动直流电动机和步进电动机。

方案二：TB6612FNG 是基于 MOSFET 的 H 桥集成电路，其效率高于晶体管 H 桥驱动器。相比 L298N 的热耗性和外围二极管续流电路，它无需外加散热片，外围电路简单，只需外接电源滤波电容就可以直接驱动电机，利于减小系统尺寸。对于 PWM 信号，它支持高达 100 kHz 的频率。

综上所述，选择方案二作为电机驱动模块。

1.1.4 测速模块方案选择与论证

方案一：选择霍尔传感器，当导磁体接近霍尔传感器时，霍尔传感器输出高电平，远离输出低电平。将导磁体安装在转轴或转盘上，转轴每转一周，霍尔传感器就输出一个包含低电平和高电平的脉冲。

方案二：选择光电传感器 ITR9608 对电机测速。通过把转速转化为近似的方波，而方波的频率即为所求转速。它具有精度高、反应快、非接触等优点，而且可测参数多，传感器的结构简单，形式灵活多样，在检测和控制中应用非常广泛。

综上所述及题目要求，选择方案二。

1.1.5 显示模块方案选择与论证

方案一：串口屏显示，采用串口屏显示可显示较多组数据，字体大小可设置，读数清晰，但由于本系统只需显示测量速度，使用液晶屏会增加编程的复杂度且价格较为昂贵。

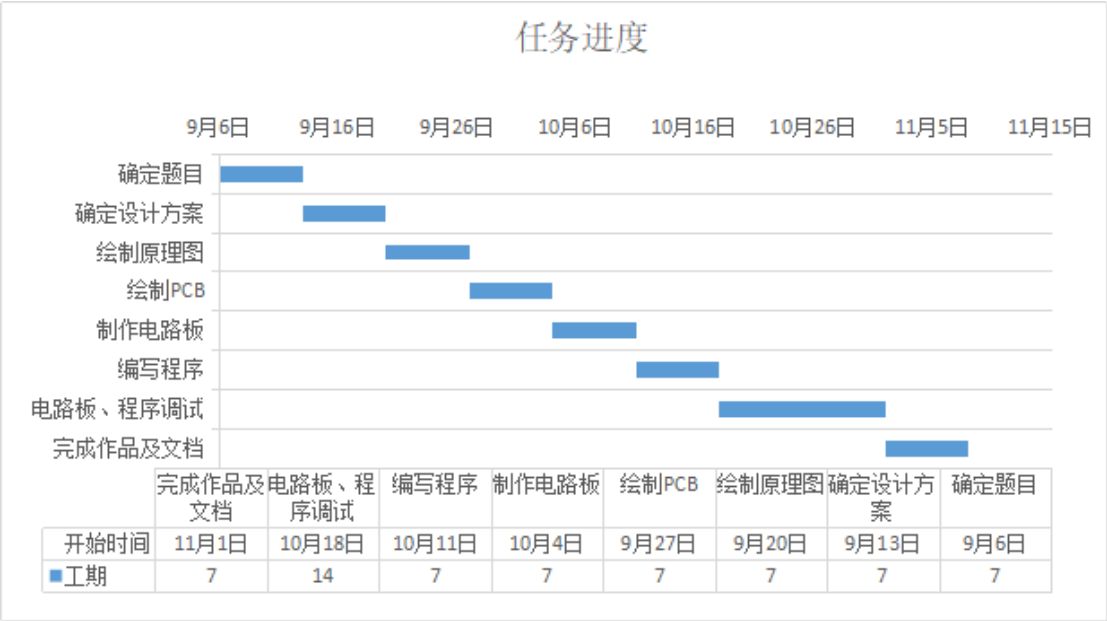
方案二：数码管显示，采用四位共阳极数码管显示所测数据，可满足项目要求，同时也能降低编程的复杂度，且价格低于串口屏。

综上所述，选择四位共阳极数码管作为显示模块。

1.2 项目执行计划

1.2.1 总体计划安排

表 1-2-1 工程任务及进度



1.2.2 组内人员分工

组内分工：硬件、硬件调试、软件、软件调试、文档、综合调试。在整个过程中，除了完成自己部分外还要与组内成员不断交流，互相学习和督促。

表 1-2-2 组内人员分工

赵玲	硬件调试、软件调试、综合调试、文档
吴文娟	硬件设计、综合调试、文档
易鑫	软件设计、综合调试、文档

复位电路就是将电路恢复至起始状态。就像计算器的清零按钮一样，以便回到原始状态，重新进行计算。

2.1.3 电机驱动模块

电机驱动

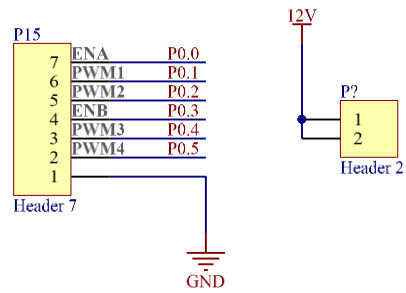


图 2-1-3 电机驱动原理图

2.1.4 测速模块

测速

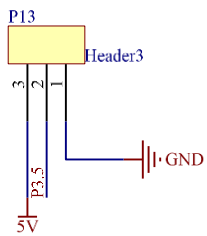


图 2-1-4 测速原理图

2.1.5 LCD 显示模块

显示

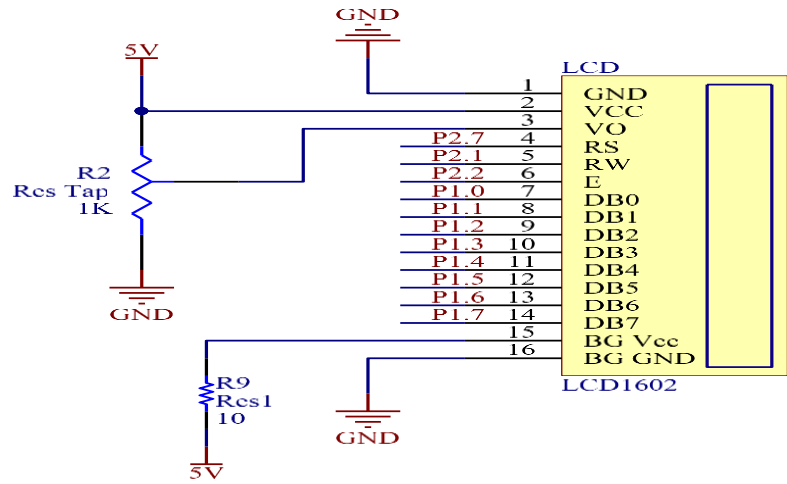


图 2-1-5 LCD 原理图

LCD1602 液晶屏都是数字式的，和单片机系统的接口更加简单可靠，操作方便。且具有显示质量高、体积小、重量轻、功耗低的特点。

2.1.6 电源模块

电源

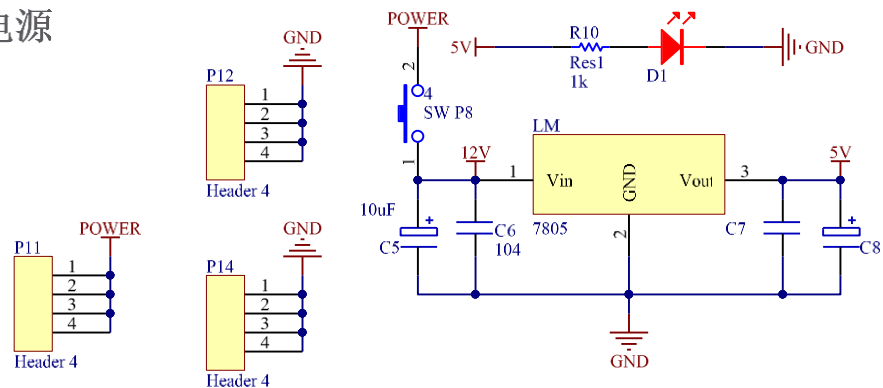


图 2-1-6 电源原理图

2.2 关键源程序及相应流程图

2.2.1 主函数及流程

2.2.2 中断函数及流程

第三章 调试说明

3.1 调试环境及仪器

- 1、数字式存储示波器；
- 2、信号发生器；
- 3、多功能数字万用表；
- 4、学生电源；

3.2 调试步骤设计

1、检查电路：在通电调试前，先检查电路连接是否正确。根据原理图，按一定的顺序逐级排查。

2、通电观察：先调试好所需要的电源电压数值，并确定电路板电源端无短路现象后，再给电路接通电源。电源一经接通，观察是否有异常现象，如冒烟、异常气味、放电的声光、元器件发烫等。如果有，应立即关断电源，待排除故障后方可重新接通电源。然后，再测量每个集成块的电源引脚电压是否正常，以确保集成电路是否已通电工作。

3、硬件测试：按照原理图连接好电路，给每一个电路模块供电。

- (1) 检测能否驱动直流电机。
- (2) 检测 LCD 是否显示正常。
- (3) 检测测速电路是否工作正常。
- (4) 检测键盘是否正常。

4、硬件软件联调：将硬件模块固定并连接，单片机模块接电源模块 5V 供电。

- (1) 测试是否能够通过键盘改变电机转速。
- (1) 测试键盘设置值与电机转速是否相等。

3.3 调试方法及验收标准

1、检查电路：在通电调试前，先检查电路连接是否正确。根据原理图，按一定的顺序逐级排查。

2、通电观察：先调试好所需要的电源电压数值，并确定电路板电源端无短路现象后，再给电路接通电源。电源一经接通，观察是否有异常现象，如冒烟、异常气味、放电的声光、元器件发烫等。如果有，应立即关断电源，待排除故障后方可重新接通电源。然后，再测量每个集成块的电源引脚电压是否正常，以确保集成电路是否已通电工作。

3、功能调试：其过程是由主程序开始，启动 DA 转化器，电动机开始运转，转速由零开始转动慢慢增加，当达到 20 转/秒时，电动机将以此时速度转下去，同时 LCD 显示器显示电机的转速，则电机驱动正常，LCD 显示正常。按动键盘，如果电机速度发生改变，则按键功能正常。电机速度发生改变之后，LCD 能正确显示当前电机转速，则软件硬件调通，基本实现电机调速系统。

图 1 电路原理图

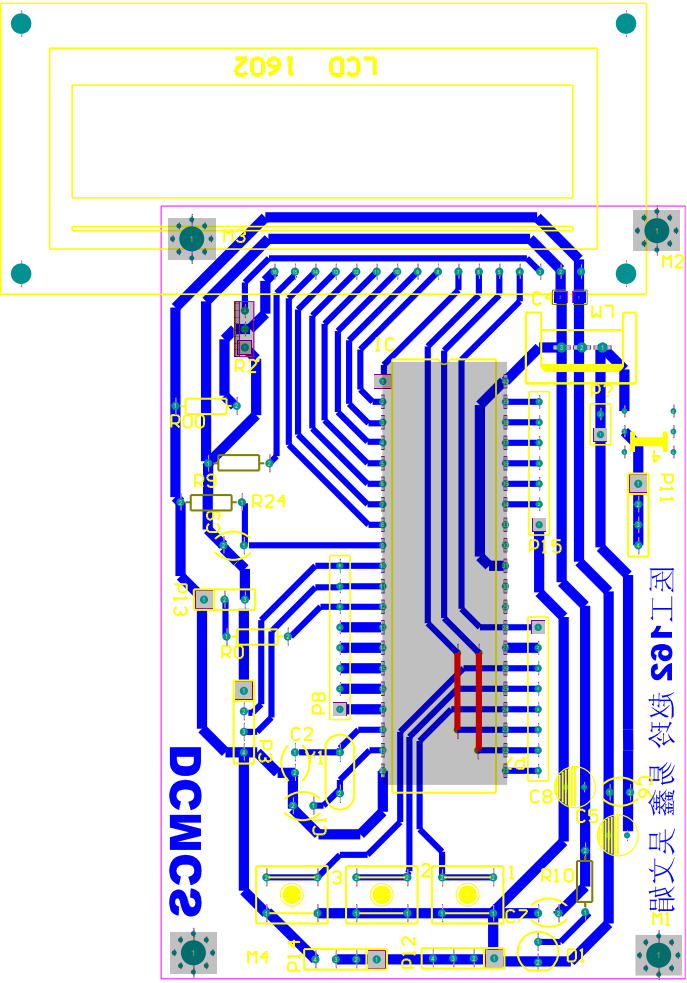


图 2 电路 PCB 图