

郑州大学西亚斯国际学院
本科毕业论文（设计）

题目 基于单片机的按摩器系统的设计与实现

指导教师 _____ 职 称 _____

学生姓名 _____ 学号 _____

专 业 自动化 班级 (1) 班

院（系） 电子信息工程学院

完成时间 _____

基于单片机的按摩器系统的设计与实现

摘 要

按摩器 (massager) 是根据物理学, 仿生学, 生物电学、中医学以及多年临床实践而研制开发出的新一代保健器材。电子按摩器还分为: 电磁按摩、震动按摩和红外按摩。本设计所选择的是电子按摩器中的震动按摩器, 利用单片机 PWM 脉宽调制技术) 控制直流电机的转速, 从而控制震动的快慢和幅度。本文介绍了基于 AT89C52 单片机的按摩器系统的硬件结构和软硬件设计方法。系统以 AT89C52 单片机为控制器, 产生 PWM 脉宽调制) 控制波形输出, 利用直流电机芯片 L298N 驱动 12V 直流电机。实现了电机的正转, 反转以及多级调速, 在 LED 上现实按摩器档位和正反转情况。此按摩器具有显示直观、功能多样、电路简洁、成本低廉等诸多优点, 具有广阔的市场前景。

关键字: AT89C52 PWM 脉宽调制), L298N, 12V 直流电机。

Microcontroller based massage system design and implementation

ABSTRACT

Massager (massager) is based on physics, bionics, bio-electricity, medicine and clinical practice for many years and developed a new generation of health-care equipment. Electronic massager is also divided into: electromagnetic massage, vibration massage and infrared massage. The design was chosen by the vibration in the electronic massage massager, use of microcontroller PWM (pulse width modulation) control DC motor speed to control the speed and magnitude of vibration. This article describes the massager based on AT89C52 microcontroller system hardware and software and hardware design methods. AT89C52 microcontroller as the control system, resulting in PWM (pulse width modulation) control waveform output, the use of DC motor 12V DC Motor Driver IC L298N. To achieve the motor forward, reverse and multi-level speed, the LED on the real massager stalls and reversing the situation. This massager has a visual display, versatile, circuit simplicity, low cost and many other advantages, and has broad market prospects.

Keywords: AT89C52, PWM (pulse width modulation), L298N, 12V DC motor

目 录

中文摘要	1
英文摘要	2
1 概述	5
1.1 选题背景	5
1.2 设计的应用	6
2 系统总体方案及硬件设计	6
2.1 系统设计要求	6
2.2 总体设计方案	6
2.3 主要元器件介绍	7
2.3.1 主控芯片 AT89C52简介	7
2.3.2 电机驱动芯片 1298n 功能简介	10
2.3.3 显示模块简介	10
2.4 系统硬件设计	13
3 系统软件设计	16
3.1 系统结构设计	16
3.2 系统初始化及调速过程	16
3.3 响应过程	17
4 PROTEUS软件仿真	17

4.1 PROTEUS ISIS 简介	17
4.2 PROTEUS 运行流程	18
4.3 PROTEUS 功能仿真	18
总结	19
致谢	20
参考文献	21
附录	22

1 概述

1.1 选题背景

按摩器（**massager**）是根据物理学，仿生学，生物电学、中医学以及多年临床实践而研制开发出的新一代保健器材。它不仅拥有八大仿真功能，让您确实体会到针灸、推拿、按摩、锤击、火罐、刮痧、瘦身、免疫调节八种功能的美妙感觉，还有治疗高血压的独特功效。可放松肌肉、舒缓神经、促进血液循环、加强细胞新陈代谢、增强皮肤弹性，可缓解疲劳、明显减轻各种慢性疼痛、急性疼痛和肌肉酸痛，放松身体减轻压力，减少皮肤皱纹。电子按摩器还分为：电磁按摩、震动按摩和红外按摩。本设计所选择的是电子按摩器中的震动按摩器，利用单片机（**PWM**脉宽调制技术）控制直流电机的转速，从而控制震动的快慢和幅度。由于单片机具有体积小、集成度高、运算速度快、运行可靠、应用灵活、价格低廉以及面向控制等特点，因此在工业控制、数据采集、智能仪器仪表、智能化设备和各种家用电器等领域得到广泛的应用，而且发展非常迅猛。随着单片机应用技术水平不断提高，目前单片机的应用领域已经遍及几乎所有的领域。现在国内外工业上对电机的调速基本已经不再使用模拟调速，而采用数字调速系统，而数字调速系统大部分都是用单片机来进行控制，数字调速系统具有控制精确度高，非常稳定，受环境影响小，效率高等优点，所以在国内外的使用越来越广泛。与交流电动机相比，直流电机结构复杂、成本高、运行维护困难，但是直流电机具有良好的调速性能、较大的启动转矩和过载能力强等许多优点，因此在许多行业仍大量应用。近年来，直流电动机的机构和控制方式都发生了很大的变化。随着计算机进入控制领域以及新型的电力电子功率元器件的不断出现，采用全控型的开关功率元件进行脉宽调制（**Pulse Width Modulation**，简称**PWM**）已成为直流电机新的调速方式。这种调速方法具有开关频率高、低速运行稳定、动态性能良好、效率高等优点，更重要的是这种控速方式很容易在单片机控制系统中实现，因此具有很好的发展前景。

1.2 设计的应用

本设计中的按摩器作为一种震动按摩器，可以适用于脚底按摩，颈椎按摩，腰部和肌肉按摩，主要可以实现震动和调速，设计中按键正转反转按钮可以调节电机的转向，通过切换可以实现肌肉的定向推拉，通过加速和减速按钮可以调节按摩器的震动的强弱和幅度，同时通过 **pwm** 的调速方法实现了直流电机转速的稳定节。另外设计小巧，携带方便，是居家和旅游良品

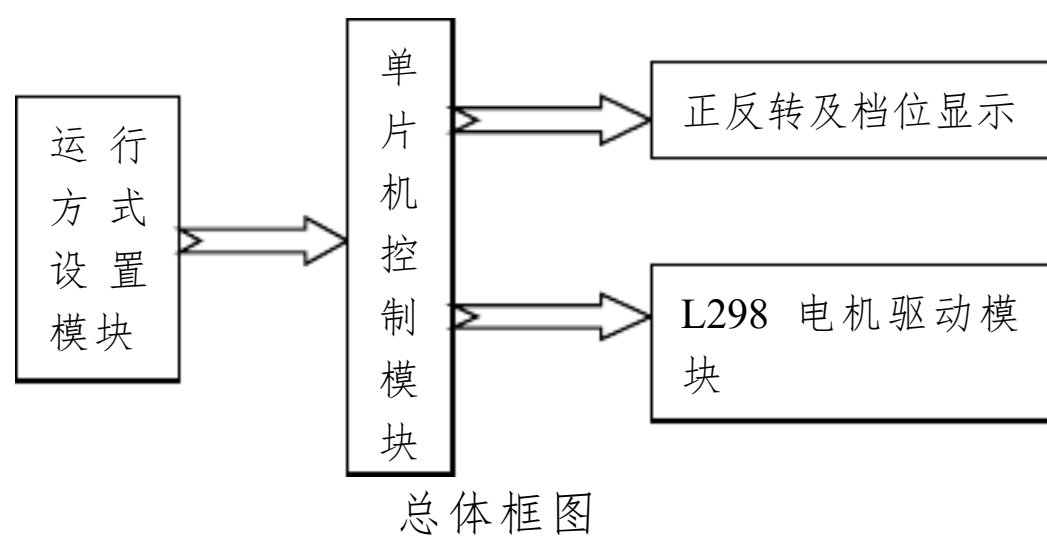
2 系统总体方案及硬件设计

2.1 系统设计要求：

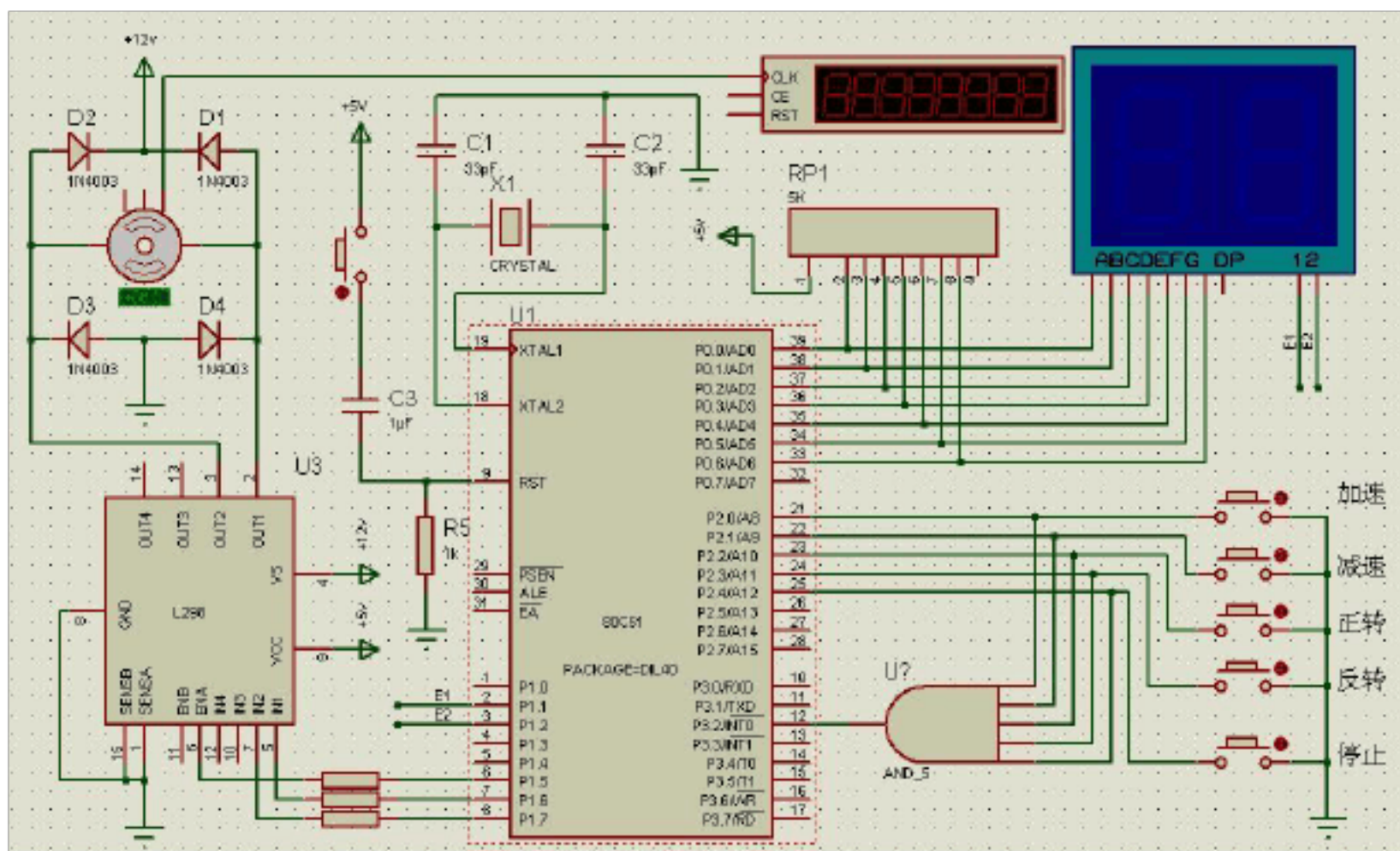
由于按摩器的功能要求，本设计应具有收调速系统和直观的调速和速度显示模块，由于只有一个电机的驱动需求，所以电路的设计要尽可能的简单从而达到节约成本的效果。

2.2 系统总体设计方案：

设计方案主要包括四个模块：单片机控制模块、L298 电机驱动模块、档位显示模块、运行方式设置模块。总体设计框图如图 1 所示。



电路原理图



2.3 主要器件介绍:

2.3.1 主控芯片 AT89C52简介

89C52是 INTEL公司 MCS-51系列单片机中基本的产品,它采用 INTEL公司可靠的 CHMOS_S 艺技术制造的高性能 8 位单片机,属于标准的 MCS-51的 HCMOS_S 产品。它结合了 HMOS_S 的高速和高密度技术及 CHMOS_S 的低功耗特征,它基于标准的 MCS-51单片机体系结构和指令系统,属于 80C51 增强型单片机版本,集成了时钟输出和向上或向下计数器等更多的功能,适合于类似马达控制等应用场合。80C52 内置 8 位中央处理单元、256 字节内部数据存储器 RAM 8k 片内程序存储器 (ROM 32 个双向输入/输出(I/O) 口、3 个 16 位定时/计数器和 5 个两级中断结构,一个全双工串行通信口,片内时钟振荡电路。此外,89C52 还可工作于低功耗模式,可通过两种软件选择空闲和掉电模式。在空闲模式下冻结 CPU 而 RAM 定时器、串行口和中断系统维持其功能。掉电模式下,保存 RAM 数据,时钟振荡停止,同时停止芯片内其它功能。89C52 有 PDIP(40pin) 和 PLCC(44pin) 两种封装形式。(表 1) 为 52 单片机的各项参数:

- 标准 MCS-5 内核和指令系统

- 片内 8kROM (扩充 64kB 外部存储器)

• 32 个双向 I/O 口	• 256x8bit 内部 RAM(可扩充 64kB 外部存储器)
• 3 个 16 位可编程定时/计数器	• 时钟频率 3.5-12/24/33MHz
• 向上或向下定时计数器	• 改进型快速编程脉冲算法
• 6 个中断源	• 5.0V 工作电压
• 全双工串行通信口	• 布尔处理器
—帧错误侦测	• 4 层优先级中断结构
—自动地址识别	• 兼容 TTL和 CMOS逻辑电平
• 空闲和掉电节省模式	• PDIP(40) 和 PLCC(44)封装形式

(表 1)

管脚说明

STC89C52的引脚图如下图1所示:

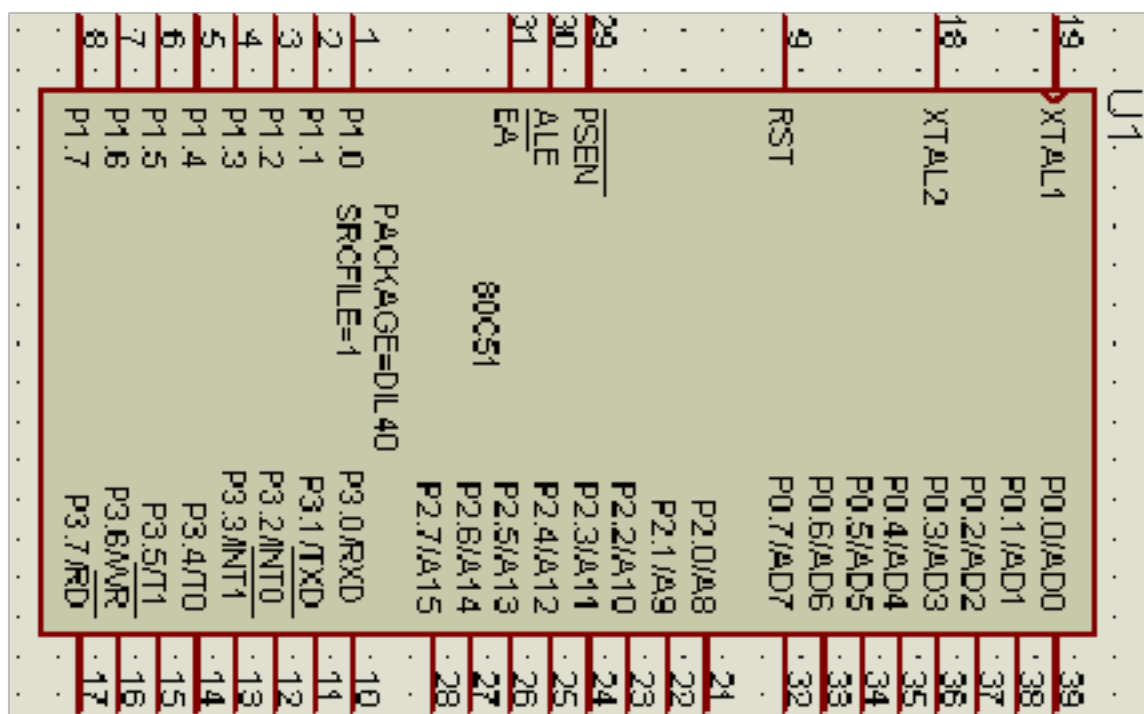


图 1

VCC 供电电压。GND 接地。

P0 口：P0 口为一个 8 位漏级开路双向 I/O 口，每脚可吸收 8TTL 门电流。当 P1 口的管脚第一次写 1 时，被定义为高阻输入。P0 能够用于外部程序数据存储，它可以被定义为数据/地址的第八位。在 FLASH 编程时，P0 口作为原码输入口，当 FLASH 进行校验时，P0 输出原码，此时 P0 外部必须被拉高。

P1口: P1口是一个内部提供上拉电阻的8位双向I/O口, P1口缓冲器能接收输出4TTL门电流。P1口管脚写入1后, 被内部上拉为高, 可用作输入, P1口被外部下拉为低电平时, 将输出电流, 这是由于内部上拉的缘故。在FLASH编程和校验时, P1口作为第八位地址接收。

P2口: P2口为一个内部上拉电阻的8位双向I/O口, P2口缓冲器可接收, 输出4个TTL门电流, 当P2口被写“1”时, 其管脚被内部上拉电阻拉高, 且作为输入。并因此作为输入时, P2口的管脚被外部拉低, 将输出电流。这是由于内部上拉的缘故。P2口当用于外部程序存储器或16位地址外部数据存储器进行存取时, P2口输出地址的高八位。在给出地址“1”时, 它利用内部上拉优势, 当对外部八位地址数据存储器进行读写时, P2口输出其特殊功能寄存器的内容。P2口在FLASH编程和校验时接收高八位地址信号和控制信号。

P3口: P3口管脚是8个带内部上拉电阻的双向I/O口, 可接收输出4个TTL门电流。当P3口写入“1”后, 它们被内部上拉为高电平, 并用作输入。作为输入, 由于外部下拉为低电平, P3口将输出电流(ILL)这是由于上拉的缘故。P3口作为AT89C51的一些特殊功能口, 管脚 备选功能

P3.0 RXD (串行输入口)

P3.1 TXD (串行输出口)

P3.2 /INT0 (外部中断0)

P3.3 /INT1 (外部中断1)

P3.4 T0 (记时器0外部输入)

P3.5 T1 (记时器1外部输入)

P3.6 /WR (外部数据存储器写选通)

P3.7 /RD (外部数据存储器读选通)

RST: 复位输入。当振荡器复位器件时, 要保持RST脚两个机器周期的高电平时间。

ALE/PROG 当访问外部存储器时, 地址锁存允许的输出电平用于锁存地址的地位字节。

在FLASH编程期间, 此引脚用于输入编程脉冲。在平时, ALE端以不变的频率周期输出正脉冲信号, 此频率为振荡器频率的1/6。因此它可用作对外部输出的脉冲或用于定时目的。然而要注意的是: 每当用作外部数据存储器时, 将跳

ALE脉冲。如想禁止 ALE的输出可在 SFR8EH地址上置 0。此时，ALE 只有在执行 MOV,XMOV指令是 ALE才起用。另外，该引脚被略微拉高。如果微处理器在外部执行状态 ALE禁止，置位无效。

/PSEN: 外部程序存储器的选通信号。在由外部程序存储器取指期间，每个机器周期两/PSEN有效。但在访问外部数据存储器时，这两次有效的/PSEN信号将不出现。**/EA / VPP :** 当/EA 保持低电平时，则在此期间外部程序存储器(0000H-FFFFH，不管是否有内部程序存储器。注意加密方式 1 时，/EA 将内部锁定为 RESET 当/EA 端保持高电平时，此间内部程序存储器。在 FLASH编程期间，此引脚也用于施加 12V编程电源 (VPP)。

XTAL1 反向振荡放大器的输入及内部时钟工作电路的输入。

XTAL2 来自反向振荡器的输出。

2.3.2 电机驱动芯片 1298n 简介

L298 是 SGS公司的产品，比较常见的是 15 脚 Multiwatt 封装的 L298N 内部同样包含 4 通道逻辑驱动电路。可以方便的驱动两个直流电机，或一个两相步进电机。

L298N芯片可以驱动两个二相电机，也可以驱动一个四相电机，输出电压最高可达 50v，可以直接通过电源来调节输出电压；可以直接用单片机的 IO 口提供信号；而且电路简单，使用比较方便。图 2 是 1298n 的实物图：

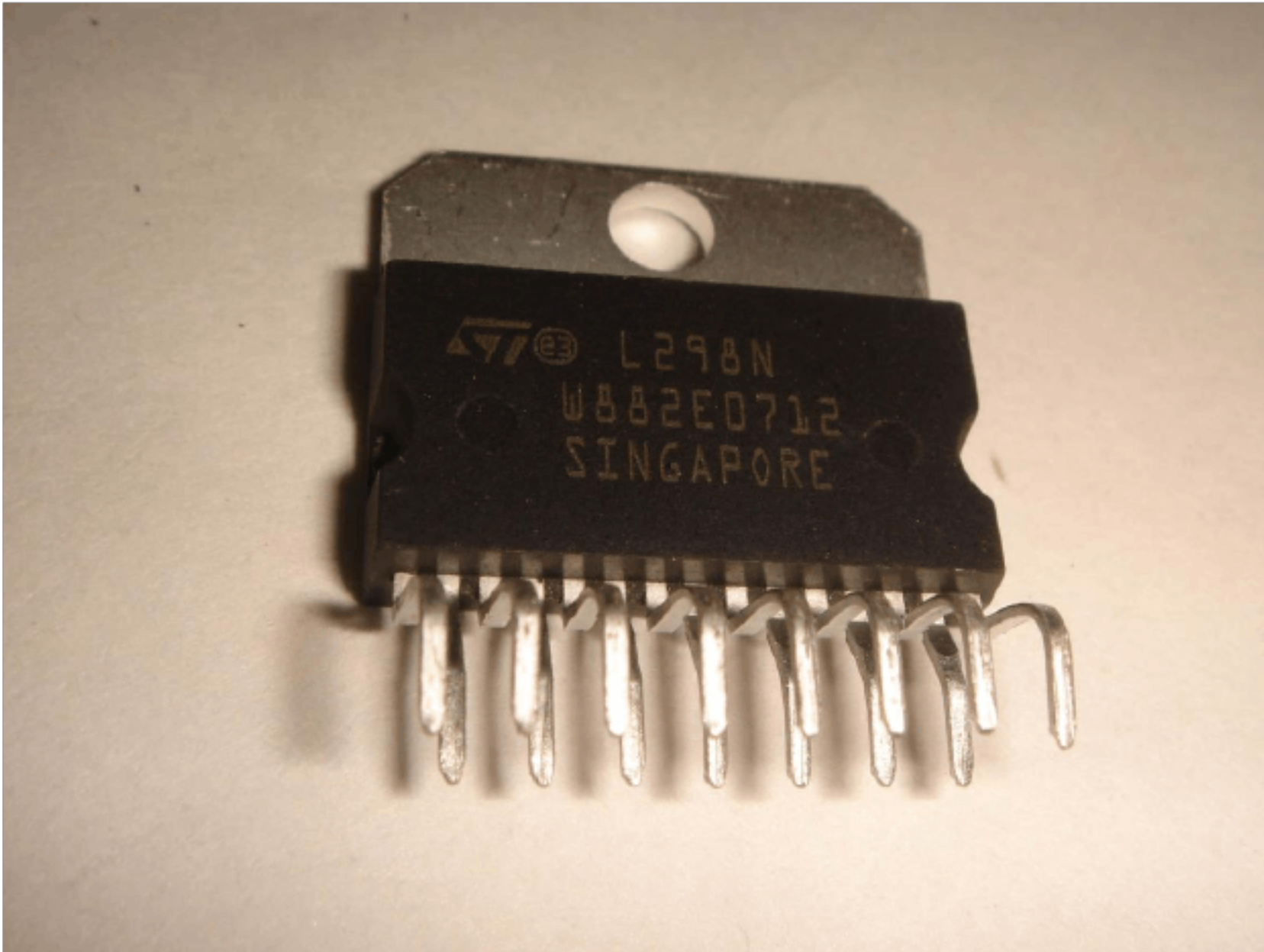


图 2

3.1.2 图3是L298N引脚图，表2是l298n 的各引脚介绍，表3是l298n 的运行参数：

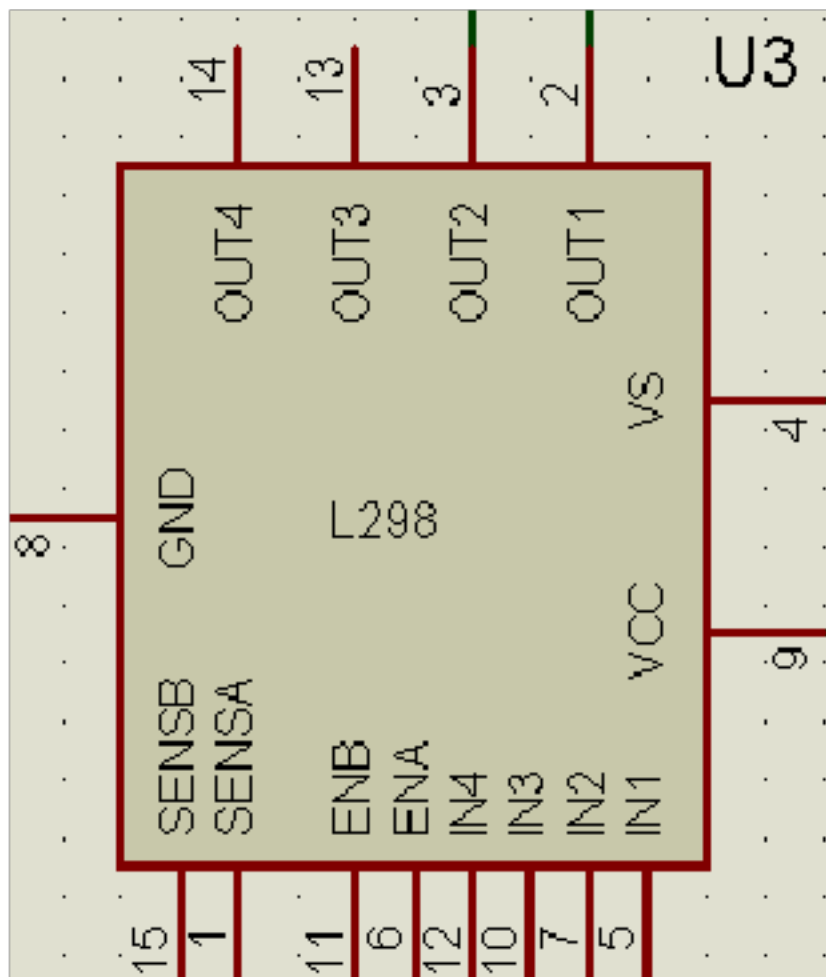


图 3 l298n 引脚图

引脚	符号	功能
----	----	----

15	SENSING A SENSING B	此两端与地连接电流检测电阻，并向驱动芯片反馈检测到的信号
2 3	OUT 1 OUT 2	此两脚是全桥式驱动器A的两个输出端，用来连接负载
4	Vs	电机驱动电源输入端
5 7	IN 1 IN2	输入标准的TTL逻辑电平信号，用来控制全桥式驱动器A的开关
6 11	ENABLE A ENABLE B	使能控制端. 输入标准TTL逻辑电平信号；低电平时全桥式驱动器禁止工作。
8	GND	接地端，芯片本身的散热片与8脚相通
9	Vss	逻辑控制部分的电源输入端口
10 12	IN 3 IN 4	输入标准的TTL逻辑电平信号，用来控制全桥式驱动器B的开关
13 14	OUT 3 OUT 4	此两脚是全桥式驱动器B的两个输出端，用来连接负载

表 2 1298n 的各引脚介绍

参数	符号	测试环境	最小值	典型值	最大值	单位
驱动电源电压	Vs	持续工作时	2.5	—	46	V
逻辑电源电压	Vss	—	4.5	5	7	V
输入低电平电压	ViL	—	-0.3	—	1.5	V
输入高电平电压	ViH	—	2.3	—	Vss	V
使能端低电平电压	Ven=L	—	-0.3	—	1.5	V
使能端高电平电压	Ven=H	—	2.3	—	Vss	V
全桥式驱动器总的电压降(每一路)	VcE (sat)	IL=1A IL=2A	1.8	—	3.2 4.9	V V
检测电压1, 15脚	Vsen	—	-1	—	2	V

表 3 1298n 的运行参数

2.3.3 显示模块简介

本次设计的显示电路就是用 7 段 LED 数码管实现的，而当要同时使用多个 7 段 LED 数码管时，首先将每个 7 段数码管的 a、b、c、d、e、f、g、dp 都连接在一起，再使用晶体管分别驱动每个数码管的共同引脚 com。事实上，常把多个

a、b、……

dp 都连接到一起，而每个位数的共同引脚则是独立的。

市面上常见的 7 段 LED 数码管模块有两位数、三位数、四位数、六位数等

本次设计使用的是两位数的数码管模块，其引脚如图 4 所示：

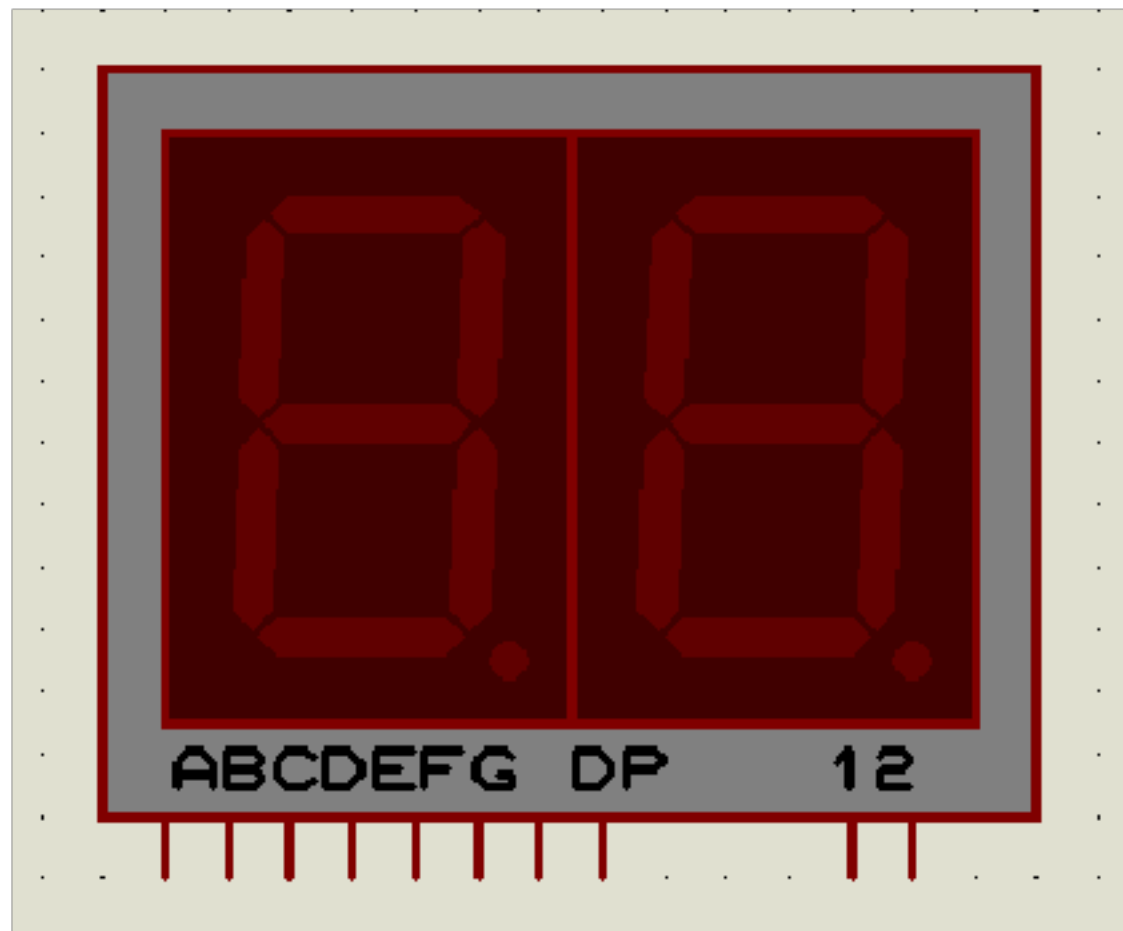


图 4 七段数码管模块

2.4 系统硬件设计

电路原理图 如下图 5 所示

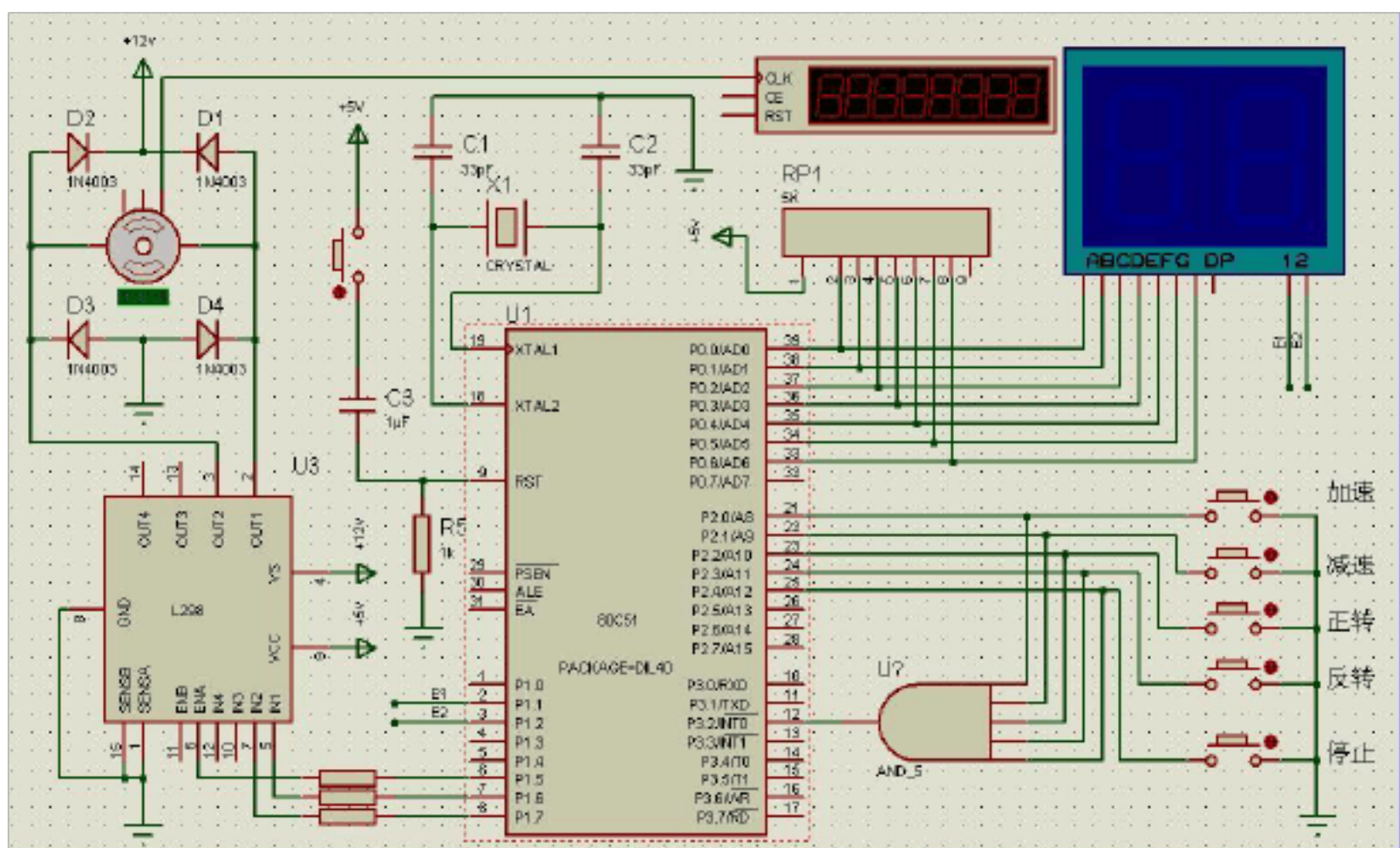


图 5

本系统包含复位电路、时钟电路、显示电路、键盘电路等几部分组成。下面一一介绍：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/096001213135010222>