

邵阳职业技术学院

毕 业 设 计

产品设计	工艺设计	方案设计
		√

设计题目: 数字钟的设计

学生姓名: 肖晓东

学 号: 201810300822

系 部: 电梯工程学院

专 业: 机电一体化技术

班 级: 机电 1181

指导老师: 邓果

二 0 二 一 年 六 月 一 日

目 录

一、设计要求.....	4
(一) 设计目的和意义.....	4
(二) 主要的设计内容.....	4
二、方案设计整体思路.....	5
三、硬件方案设计.....	5
(一) 电路的组成.....	5
(二) 计数电路.....	6
(三) 显示电路.....	7
(四) 校时电路.....	7
(五) 定时控制电路.....	8
(六) 报时电路.....	9
四、软件设计.....	9
(一) 软件设计及编程语言简介.....	9
(二) 程序流程图.....	9
五、总电路图设计.....	12
六、总结.....	12
参考文献.....	13
致谢.....	14

数字钟的设计

[摘要]

在科学技术飞速发展的今天，数字钟被广泛应用于个人家庭、车站、码头、办公室等公共场所，成为人们日常生活中的必需品。与传统老式时钟相比，数字钟给人们的生活带来了极大的便利，如能够准确显示时间(显示格式为时:分:秒，24 小时)，时间可以随时调整，带闹钟时间设置，闹钟开/关、停止噪音功能等。

本设计是根据单片机的技术原理，以单片机芯片 AT89C52 为核心控制器，通过硬件电路的制作和软件程序的编制，设计出一种多功能数字时钟系统，该时钟系统主要由时钟模块、分块、液晶显示模块和键盘控制模块。

[关键词]单片机 LED 显示 动态扫描 电路 软件

一、设计要求

(一) 设计目的和意义

设计了一种多功能数字钟，它有基本功能和扩展功能两部分。其中，基本功能部分具有精确的计时，以数字形式显示时间，分钟和秒以及计时功能。扩展功能部分具有定时控制、自动定时和触摸定时的功能。

在设计数字钟的同时，巩固、深化和拓展单片机应用知识，提高综合、灵活运用所学知识解决工业控制的能力；培养本学科的需求，选型和查阅相关手册，图表和文档的自学能力，提高系统组成、编程和调试的实践能力；通过分析、选择、比较、熟悉单片机应用系统的开发、开发的过程、软硬件设计的方法、内容和步骤；连接数字钟的工作原理。

(二) 主要的设计内容

采用模块设计方法完成了多功能数字钟的设计。基本功能是时钟显示，可以准确显示“小时”，“分钟”和“秒”，并具有快速校正时间，分钟和秒的功能。时钟显示器还具有实时温度显示。扩展功能具有小时时间和闹钟功能。根据设计要求，首先建立了多功能数字钟电路系统的组成框图，框图如图 1 所示。

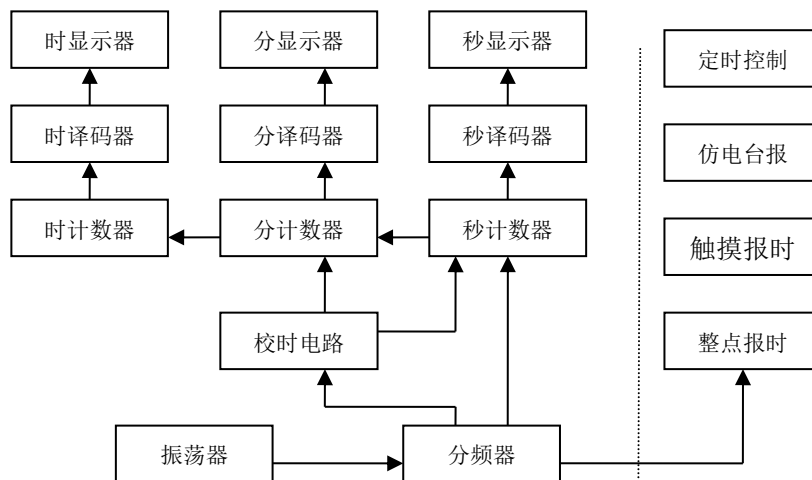


图 1 数字钟模块框图

二、方案设计整体思路

数字时钟可以实现 3 个功能：定时功能，小时时间功能和复位时间功能，因此有 3 个子模块：定时、时间、复位时间。计时模块由四部分组成：秒计时器、分钟计时器和小时计时器。其中包括分钟秒 60 位计数器，小时 24 位计数器，天 30 位计数器，月 12 位计数器和年 10 位计数器，然后，根据要求，设置了 6 对 1 数据选择器，并通过控制键选择显示时间，分钟，秒或年，月和日。最后，设置三个按键来调整数字时钟，并通过一个七段解码器和 8 基计数器来控制七段数码管实现显示。

三、硬件方案设计

（一）电路的组成

电路的主电路部分主要由四部分组成：振荡电路、计数电路、显示电路和定时电路，以及扩展电路的定时控制电路、定时电路等。

1、振荡电路。振荡器产生的时基信号通常频率很高。要使其成为可以定时的“秒”信号，需要由分频器完成，分频器的级数和每级的次数根据时基频率确定。例如，目前，石英电子时钟大多使用 32768 赫兹的时标信号，通过 15 个电平可以获得周期为 1s 的“秒”信号。也可以选择其他频率的时基信号，确定分频后可以选择合适的集成电路。

由石英晶体振荡器产生的 32768hz 时标信号除以 15。选择 14 作为二进制计数器/分频器 CMOS 集成电路 cc4060，从中可以获得 14 分信号。然后将 TTL 集成电路 74LS74 双 D 触发器时钟的一个触发器形成计数器型，完成第 15 级分频，可以得到周期为 1s 的冲信号。振荡器和分频器连接电路和 cc4060 引脚排列如图 2 和图 3 所示：

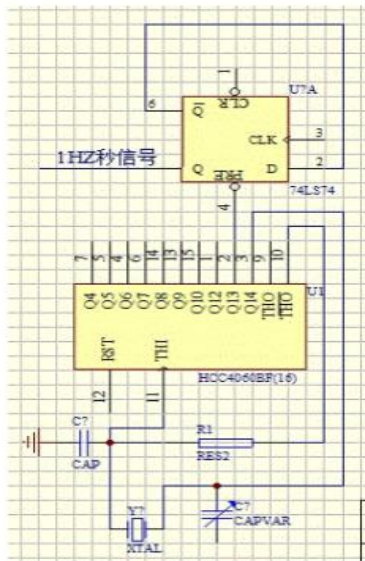


图 2 连接电路

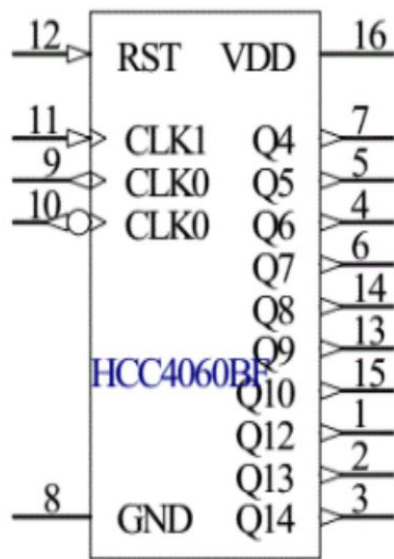


图 3 引脚排列图

(二) 计数电路

计数器是计算输入脉冲的顺序逻辑网络。要计数的输入信号是顺序网络的时钟脉冲。它不仅计数，还可以用于完成其他特定的逻辑功能，例如测量，定时控制，数字运算等。

(1) 60 进制计数器

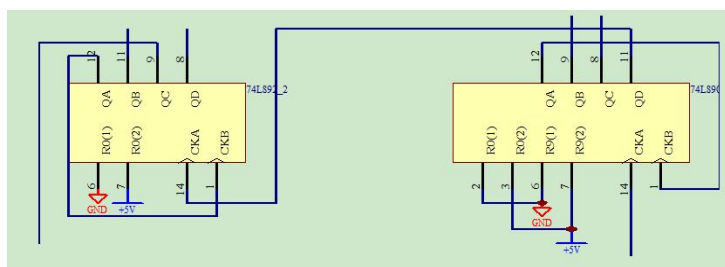


图 4 74LS92 电路连接图

在电路中，74LS92 用作十位计数器，在电路中使用十六进制计数。74LS90 在电路中作为单位计数器来计数十进制。当 74LS90 的 14 个引脚连接到振荡电路的输出脉冲 1hz 时，74LS90 开始工作，并在定时为 10 时携带十位计数器 74LS92。其连接图如图 4 所示。

(2) 十进制计数器 74LS90

74LS90 是具有两个时钟输入 CKA 和 CKB 的二-五十进制计数器。其中，CKA 和组

成一个一位二进制计数器；CKB 和组成一个 quinary 计数器；如果连接到 CKB 并输入时钟脉冲，则组成一个 8421BCD 十进制计数器。其参数分别如表一、表二所示。

表一 BCD 码十进制计数时序

表二 二一五混合进制计数时序

CK	Q_D	Q_C	Q_B	Q_A
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

CK	Q_A	Q_B	Q_C	Q_D
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	1	0	0	0
6	1	0	0	1
7	1	0	1	0
8	1	0	1	1
9	1	1	0	0

(三) 显示电路

计数器以 8421BCD 码的形式实现时间的累计输出。为了显示计数器输出的 8421BCD 码，显示解码电路需要将计数器的输出转换为数字显示设备所需的输出逻辑和一定的电流。通常，该解码器通常称为 7 段解码显示驱动器，4511 驱动显示电路的连接图如图 5 所示。

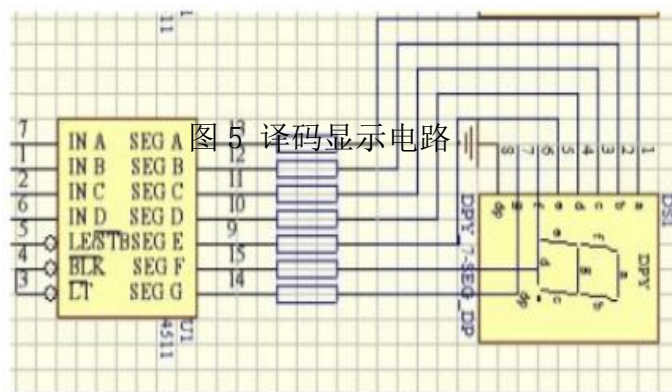


图 5 显示电路连接图

(四) 校时电路

时序电路是数字电路中不可缺少的一部分。每当数字钟与时间不符时，我们都必须进行校准。S1 和 S2 分别是时间和上课时间的开关，S1 和 S2 在不上课时关闭。校正时间位置时，需要打开 S1 开关，然后用手转动 S3 开关，来回转动一次，使时间位置增加 1。您可以根据需要拨动开关，校正后关闭 S1 开关校

正时间与校正方法相同。电路图如图 6 所示。

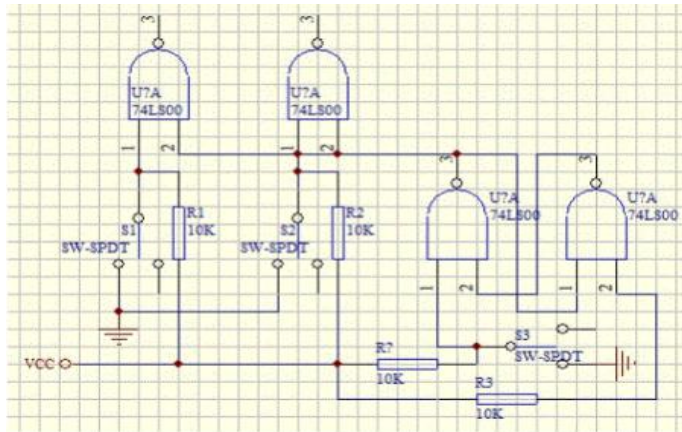


图 6 校时电路

(五) 定时控制电路

数字时钟在指定的时间发出信号，或驱动声音电路“发出噪音”；或打开或关闭设备的电源以“控制”。无论是时间还是控制，都需要准确的时间，即信号的开始时间和持续时间必须满足规定的要求。其电路如图 7 所示。

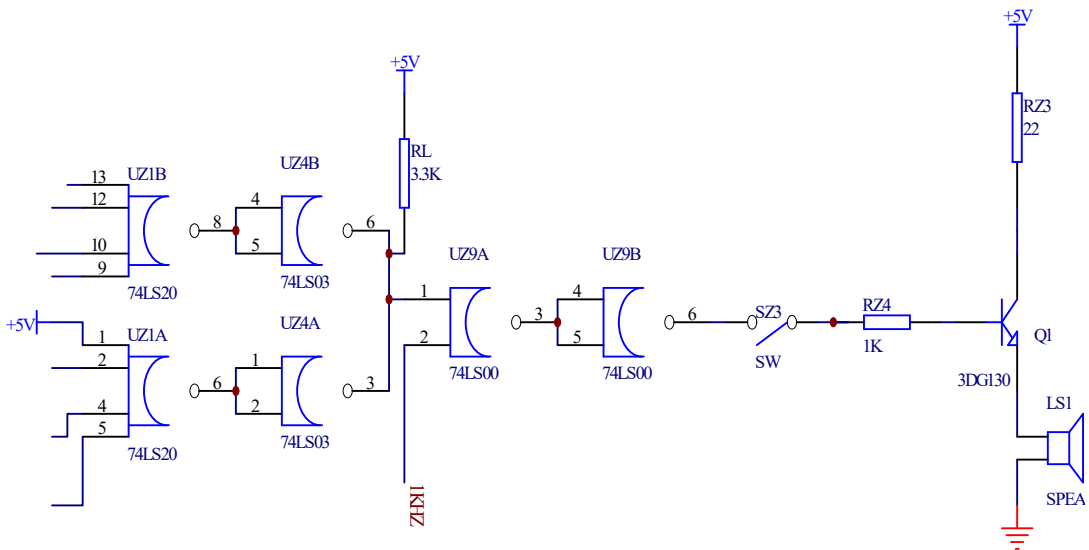


图 7 定时控制电路图

只有在主体部分正确的情况下才能完成扩展部分的调试。可以单独在实验箱上调试的电路的输入使用模拟开关输入高电平和低电平。只要风哨就可以在输入的变化下控制。因为这部分电路相对简单，原理也不难。所以这部分调试很快，一切都很顺利。

有了以上，主要是在 DA 软件虚拟平台上实现的，接通电源后可以实现主电路的功能：可以显示小时、分钟和秒的时间；小时的计数为“12 转 1”，和分

钟和秒的定时是 60 进位；扩展部分：定时控制；能够校准小时和分钟。

（六）报时电路

为了增强数字电子钟的功能，有必要增加时间的功能。蜂鸣器和组合逻辑电路可用于设计 59 分 56 秒开始发声，到小时-共 5 秒发声 5 次，1 秒发声。

四、软件设计

（一）软件设计及编程语言简介

数字钟的编程语言采用 c 语言。过去，人们开发微控制器应用系统，几乎总是使用汇编语言编写应用程序。虽然汇编语言具有能够直接操作机器硬件和快速执行指令的优点，但由于汇编语言不是结构化的编程语言，用它编写的程序可读性较差，不便于数据交换和移植，调试也很麻烦。C 语言正好克服了汇编语言的缺点，具有汇编语言的优点。开发软件采用美国 KEIL 软件公司生产的 52 系列兼容单片机 KeilS52 语言软件开发系统。

（二）程序流程图

为了实现系统功能，系统软件具有三个操作状态和一个中断处理程序。数字钟的软件系统主要包括系统监控程序、按键功能程序、定时器/计数器 0 的中断服务程序、显示子程序、报警子程序和键盘跟踪子程序。

(1) 监控程序：数字钟的监控程序主要完成数字钟的初始化、时钟的显示和键盘的管理，其程序设计流程图如图 8 所示。

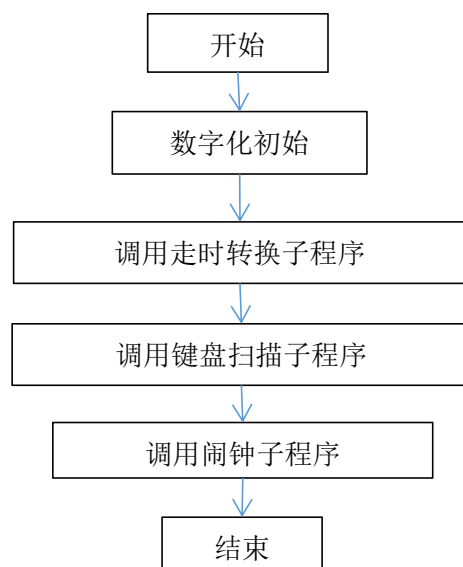


图 8 监控程序流程图

(2) 键盘扫描子程序键：磁盘扫描子程序键用于完成键的判断、键去抖动和键值的处理，其中调用显示子程序 scan()，键的释放在每个键的键函数程序中进行处理，并且流程图如图 9 所示。

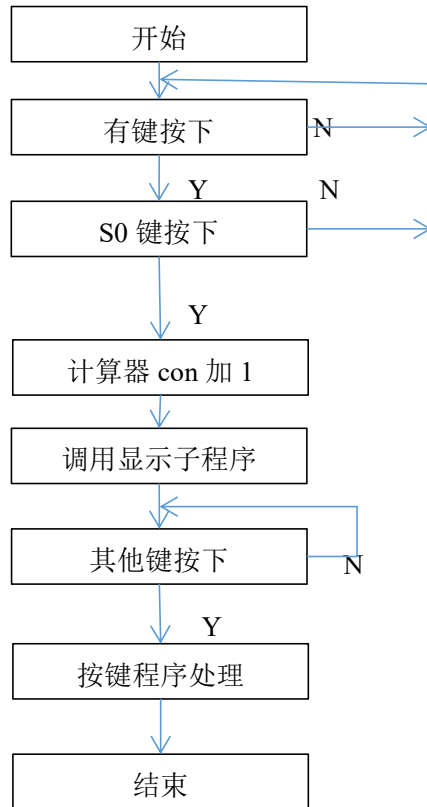


图 9 键盘扫描程序流程图

(3) 显示子程序：显示子程序扫描用于完成时间信息和年、月、日期信息的显示，采用动态扫描方式从左到右进行，通过查表得到显示信息的字体代码。为了能够稳定显示时钟的相关信息，在每次传送段控制码和位控制码信息后，延迟时间为 2ms，流程图如图 10 所示。

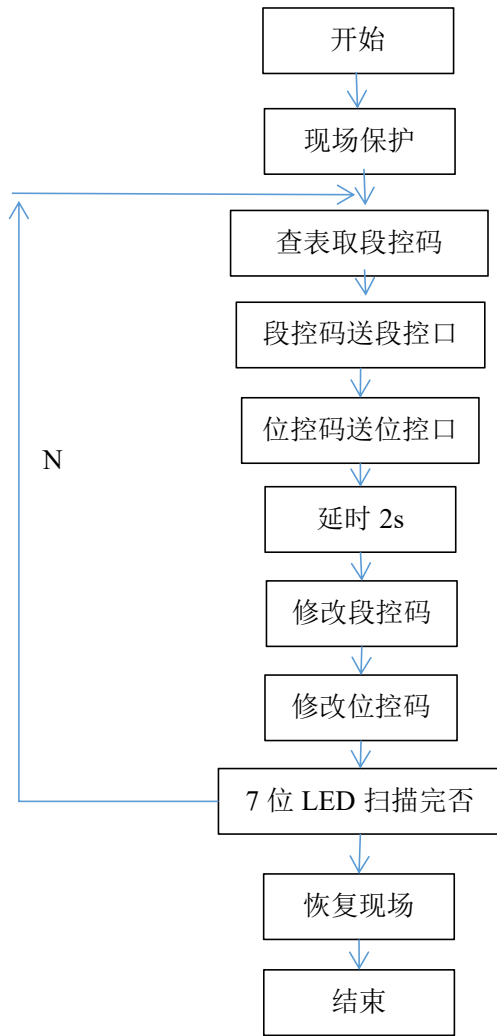


图 10 显示子程序流程图

五、总电路图设计

数字钟的总电路图如图 11 所示。

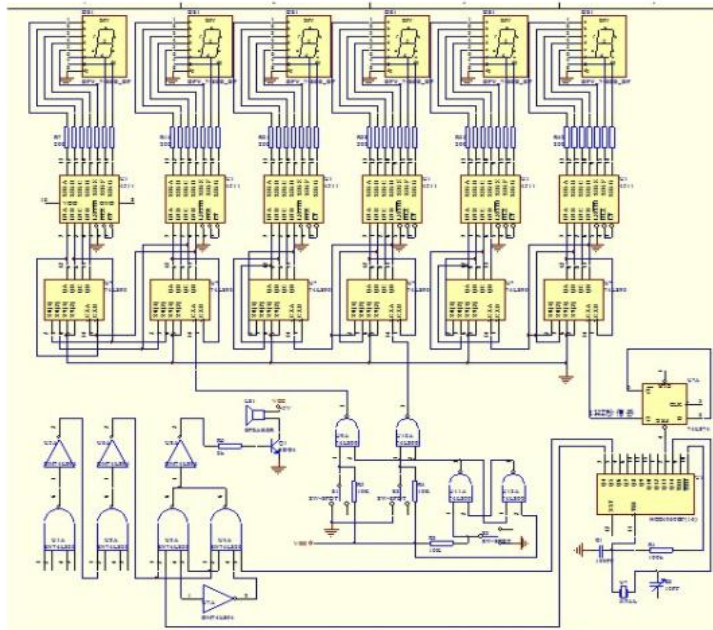


图 11 总电路图

六、总结

通过这次毕业设计，我掌握了一些组件的使用及其参数和性能，同时让我对数字钟的设计与制作，设计电路的程序，以及数字钟设计的原理与设计理念都有了很大程度的了解。这样的设计提高了我理论与实践相结合的能力，增加了我将理论应用于实践的兴趣，也提高了我分析问题和解决问题的能力。我也认识到，理论设计与实际设计是有区别的，有很多在理论上不存在的问题，在实际设计中却又存在一些有着很大影响的东西。没有最好的，只有更好的。

通过这个毕业设计的学习，让我对各种电路都有了一点程度的认识，所以说，坐立言不如立而行，对于这些电路还是应该自己动手操作才会有更深刻的认识和理解，相信以后我会更加努力，以严谨的科学态度面对一切，克服困难，战胜自我，超越自我。

参考文献

- [1]车玮. 基于 CPLD 的多功能数字钟的设计[J]. 仪器仪表用户 2016, 03:16-19.
- [2]张昌玉. 数字电子钟的设计[J]. 科技风, 2016, 06:3.
- [3]路士兵. 多功能数字钟的设计[J]. 中国新通信, 2016, 06:141.
- [4]周小仁. 基于 VERILOG 的数码时钟设计[J]. 电子商务, 2016, 05:71-72.
- [5]吴国华. 黄山太平发射台广播电视无线监测系统[J]. 西部广播电视, 2016, 04:237-241.
- [6]王巧兰. 数字电子技术教学内容及方法的探讨[J]. 科技创业月刊, 2016, 12:99-101.
- [7]吴喜骊, 蒋芳. 雪佛兰乐风数字钟故障诊断[J]. 汽车维修, 2016, 07:42-43.
- [8]严敏. 基于 Proteus 和 KEIL 的多功能数字钟的设计和实现[J]. 常州信息职业技术学院学报, 2016, 03:13-17.
- [9]郭占苗, 潘鲁宁. 基于 STC89C52 单片机的数字钟设计[J]. 微处理机, 2016, 04:83-86.
- [10]王晓, 张燕平. 浅析 GFH5653 数字钟 PROTEL 绘制设计[J]. 电子制作, 2016, 14:6.
- [11]于方舟. 自动控制家用电器通电断电的多功能数字钟[J]. 山东 I 业技术, 2016, 19:190.
- [12]贾冬义. MCU 课程导师制教学方法指导制作数学钟[J]. 价值工程, 2016, 30:173-175.

致谢

这次毕业设计加强了我过去的专业知识，加深了我对这个专业的认识。在毕业设计的过程中，我通过阅读有关单片机、c语言、液晶显示等方面的书籍和资料，拓宽了自己的专业知识。在硬件设计和实现过程中，经过反复思考，最终提出了方案。这使我深刻地体会到理论知识与实践之间的差距。在理论知识的学习中，我们对数据结论感兴趣，而在实际应用中，我们需要考虑各种因素，在完成这个项目的过程中，我深刻地明白了实践是检验真理的唯一标准，这为我以后的学习和工作打下了坚实的基础，它为我提供了努力的方向。

在这次毕业设计中，指导老师邓果给了我耐心的指导和热情的帮助。邓果老师在我的毕业设计过程中提供了很多宝贵的意见，并对毕业设计的内容格式进行了详细的指导，使毕业设计能够按时顺利完成。在此，我谨向邓果老师表示诚挚的感谢。

此外，我还要感谢我的同学和室友在项目完成过程中给予的无私帮助。我还要感谢我的同学在电路设计和调试过程中的指导，它弥补了我硬件的不足。最后，我还要感谢我学校邵阳职业技术学院三年来对我的培养，感谢三年来辛勤工作的各位老师。学校在职业教育师资培养方面做了很多努力。大学三年即将结束。感谢学校的不断努力为我们提供更好的学习环境，在这里我也祝愿学校的未来更加美好。