

# 1. 设计背景

## 1.1 设计的内容与要求

设计一个单片机系统用于篮球比赛计时计分，满足以下功能要求：

- (1) 能记录整个赛程的比赛时间，并能暂停。
- (2) 能随时刷新甲、乙两队在整個比赛过程中的比分。
- (4) 比赛结束时，能发出报警声。

在篮球比赛过程中需要对参赛双方的比分进行快速的采集记录和加工处理，需要一个快捷方便的计分系统。该计分系统是一种得分类型的系统，即根据不同球队的不同得分，进行相应的处理，并且能够实时的显示出来。又因为篮球比赛是分节进行的，所以还需要有倒计时功能的计时器，以便于观众实时了解赛况。

由于单片机的集成度高，功能强，通用性好，特别是它具有体积小，功耗低，价格便宜，可靠性高和使用方便等独特的优点，目前已经成为测量控制应用系统中的优选元器件。篮球计时计分器就是以单片机为核心的计时计分系统，有计时器、计分器、直流电源、时钟电路、按键等组成，完全能够实现上述的功能。

## 1.2 设计的目的及意义

随着科学技术发展的日新月异，单片机已经成为当今计算机应用中空前活跃的领域，因此掌握单片机的一些基本功能就显的十分重要。本次设计是采用 AT89S52 来编程控制 LED 七段数码管，使其能够显示篮球比赛的时间和计分，该系统具有赛程时间实时显示、时间暂停以及刷新 A/B 球队的成绩等功能。通过本次设计可以了解、熟悉有关单片机的开发设计过程，并更进一步加深对单片机的了解和应用，掌握单片机与外围接口的一些方法与技巧，以及 AT89S52 单片机的最小应用系统的构成。还可以了解 LED 数码管的结构、工作原理、编程方法以及相关的接口实例与具体连接。通过本次设计可以很好的把课本的理论知识与实践有机的联系起来，是我们对理论知识有更深一步的掌握，为以后的学习打下坚实的基础。

## 2. 设计方案

### 2.1 任务分析

充分了解本设计要求,明确设计的全部功能、要求及技术指标;熟悉 AT89S52 单片机与控制对象的各种参数、关系和特点。按题目要求能记录整个赛程的比赛时间,并能暂停,则需要暂停按键和 7 段共阴极 LED 数码管,其中时间显示按每节 10 分钟倒计时显示分和秒;能随时刷新 A/B 两队在整個比赛过程中的比分,加分有误时可通过按键实现减分调整,则需要有加减分按键、切换按键等。比赛结束时,能发出报警声,需要用到有扬声器。此外还需要有时钟电路和复位电路和单片机组成最小的应用系统,用来实现其基本功能。

### 2.2 方案论证

#### 1.时钟电路

单片机的时钟信号用来提供单片机片内各种微操作的时间基准,时钟信号通常用两种电路形式得到:内部振荡和外部振荡。89S52 单片机内部有一个用于构成振荡器的高增益反向放大器,引脚 XTAL1 和 XTAL2 分别是此放大电器的输入端和输出端,由于采用内部方式时,电路简单,所得的时钟信号比较稳定,实际使用中常采用这种方式,在其外接晶体振荡器(简称晶振)或陶瓷谐振器就构成了内部振荡方式,片内高增益反向放大器与作为反馈元件的片外石英晶体或陶瓷谐振器一起可构成一个自激振荡器并产生振荡时钟脉冲。外接晶体以及电容和构成并联谐振电路,它们起稳定振荡频率、快速起振的作用,晶振频率选 12MHz。

#### 2.复位电路

复位电路为了初始化单片机内部的某些特殊功能寄存器,必须采用复位的方式,复位后可使 CPU 及系统各部件处于确定的初始状态,并从初始状态开始正常工作。单片机的复位是靠外电路来实现的,在正常运行情况下,只要 RST 引脚上出现两个机器周期时间以上的高电平,即可引起系统复位,但如果 RST 引脚上持续为高电平,单片机就处于循环复位状态。复位操作有两种情况,即上电复位和手动(开关)复位。

#### 3.显示电路

本设计显示部分采用 LED 数码管显示。共使用 8 个,其中 2 个显示 A 队的

得分，2个显示 B 对的得分，另外 4 个用来显示时间（2 个显示分钟、2 个显示秒）。尽管实际上各位数码管并非同时点亮，但只要扫描的速度足够快，给人的印象就是一组稳定的显示资料，不会有闪烁感，动态显示的效果和静态显示是一样的，能够节省大量的 I/O 口，而且功耗低。将 LED 数码管通过 74HC573 和单片机的输出口相连接，用来驱动数码管。还需将 8 个数码管的阳极和单片的另一输出口相连，用来对数码管进行片选。

#### 4.I/O 口的选择

设计伊始，我们讨论了两套方案，经过对设计题目以及要求的分析，我们本以为并行口会不够用，所以联想到了第一套方案：联想到了用串行口外接 74LS164 进而达到串转并以节省 I/O 口。第二套方案是：我们经过进一步地仔细讨论研究我们发现，并行口正好够用，而且编程比较简单。而且串转并方案的外接电路比并行口连接多，肯定没有直接运用并行口稳定性、可靠性比较高，这样还能节省芯片。两套方案同样能够达到要求，所以我们决定用并行口即第二套方案。

### 3. 方案实施

#### 3.1 硬件设计

本设计是采用以 AT89S52 单片机为核心的一个用于篮球比赛的计时计分器。本设计采用定时器 T0 中断计时，显示部分分为计时和计分两个部分，均采用共阴极 LED 数码管显示。单片机 P1 口 (P1.0—P1.7) 是计时计分显示共用的扫描口，P0 口是计时和计分数据输出口。计时部分采用每节 10 分钟倒计时，只显示分钟和秒。计分部分调整灵活，能够根据不同情况进行加分和减分。两个显示模块均采用动态扫描方式显示。另外还有系统电源模块和复位模块，分别为系统提供直流电源和复位功能。其系统框图如图 3-1 所示。

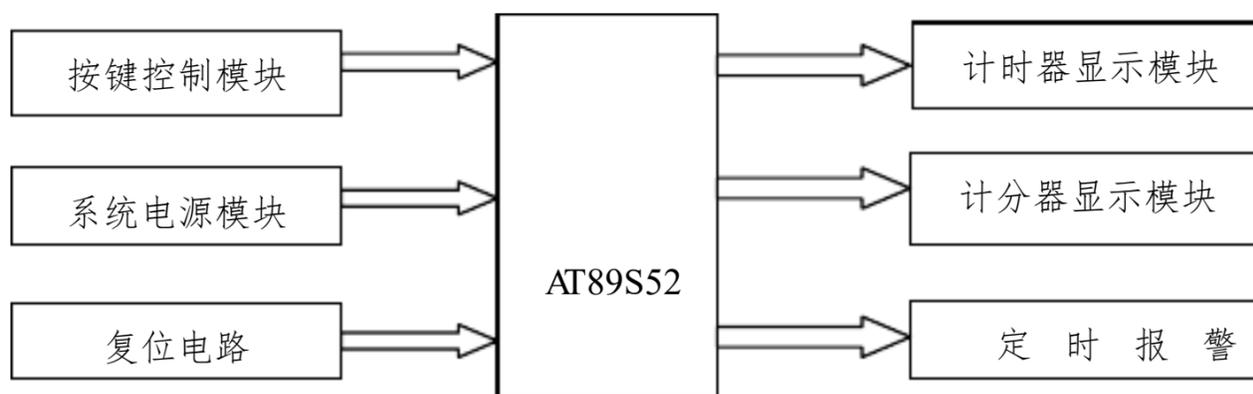


图 3-1 系统框图

##### 1. 电源电路模块

主要器件为 7805 和桥堆。用 7805 三端稳压器组成稳压电源输出电压稳定，电压大小为 +5V，满足单片机的工作电源需求，7805 所需的外围元件极少，电路内部还有过流、过热及调整管的保护电路，使用起来可靠、方便，而且价格便宜。桥堆 2W10：将交流电压变为直流电压，起到整流的作用。整流桥堆是由四只整流硅芯片作桥式连接，外用绝缘朔料封装而成，大功率整流桥在绝缘层外添加锌金属壳包封，增强散热。为了保证电路板有一个稳定的电源，我们在整流电路后边又接上一个三段集成稳压电路 7805，以保证有稳定的电压输出。电源电路如图 3-2 所示。

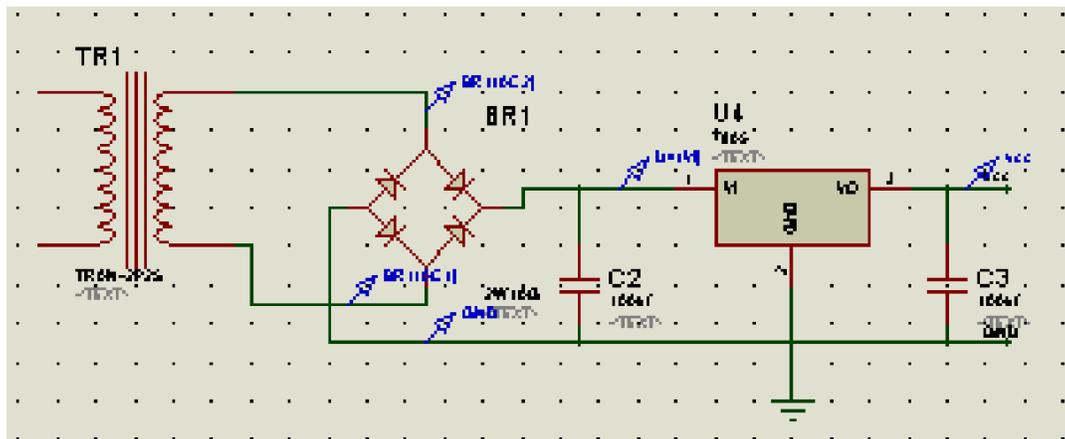


图 3-2 电源电路

## 2. 复位电路和定时器报警模块

电平复位是通过 RST 断经电阻与电源 VCC 接通而实现的。当时钟频率选用 12MHz 时，C 取  $10\mu\text{F}$ ，R1、R2 均取  $300\Omega$ 。由于 RC 的充电过程，在 RST 端出现一定宽度的正脉冲，只要该正脉冲保持一定宽度，就能使单片机自动复位。复位电路如图 3-3 所示。

定时器报警电路的通过 P3.7 口来控制扬声器报警来实现定时报警。比赛时每节结束时扬声器报警，按下复位键扬声器停止报警。等到下一节开始时再按下复位键，进行上电复位。具体连接电路图如图 3-3 所示。

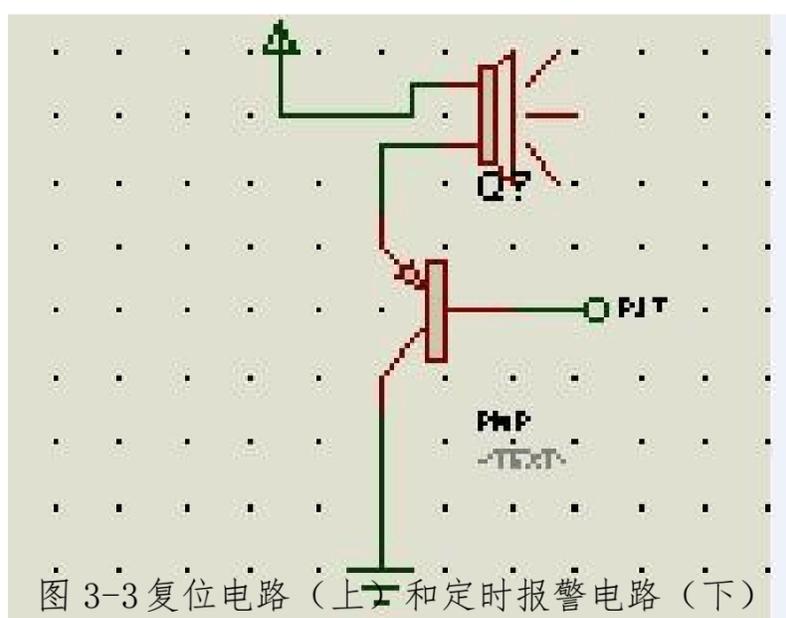
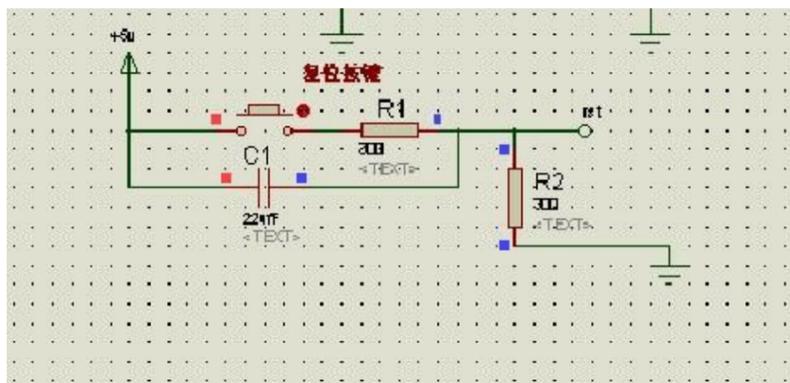
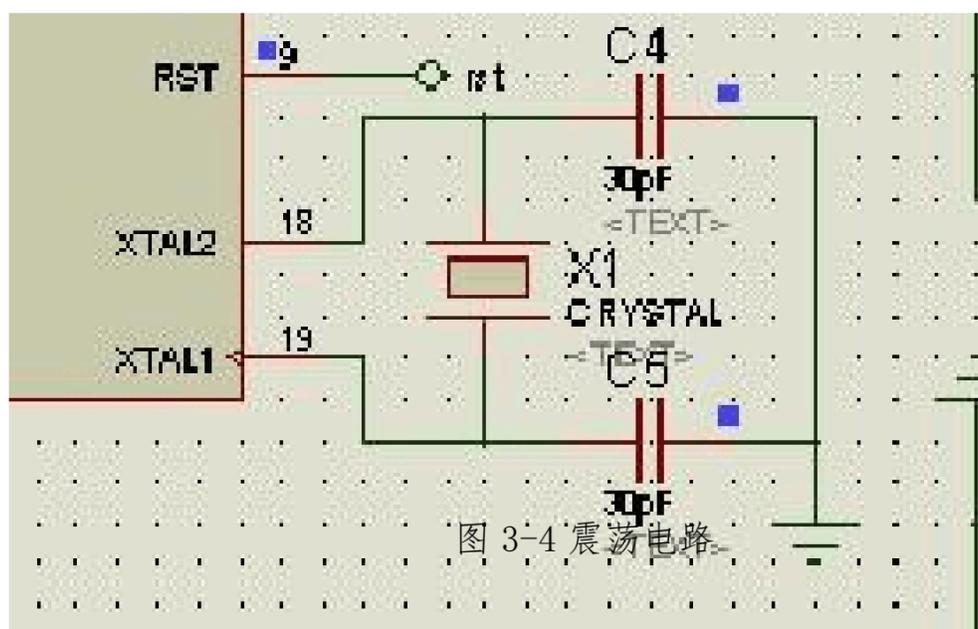


图 3-3 复位电路（上）和定时报警电路（下）

### 3.时钟电路模块

时钟电路在单片机系统中起着非常重要的作用，是保证系统正常工作的基础。在一个单片机应用系统中，时钟是保障系统正常工作的基准振荡定时信号。本设计时钟电路由石英振荡器和微调电容构成一个稳定的自激振荡器，电路中的电容 C4 和 C5 典型值选择 30pF。对外接电容值虽然没有严格的要求，但电容的大小会影响震荡频率的高低、振荡器的稳定性和起振的快速性。另外要求晶振和电容尽可能的安装的与单片机芯片靠近，以减少寄生电容，更好保证振荡器稳定、可靠的工作。其中 AT89S52 和时钟电路模块、复位电路一起构成了单片机的最小应用系统。时钟电路如图 3-4 所示。



### 4.显示部分

数码管的接口有静态接口和动态接口两种。静态接口为固定显示方式，无闪烁，其电路可采用一个并行口接一个数码管，数码管的公共端按共阳极接 VCC 本次课程设计由于所需数码管较少，故可用些种方法接线。这种接法占用单片机的接口多，仅能接少量数码管。动态接口采用各数码管循环轮流显示的方法，当循环显示的频率较高时，利用人眼的暂留特性，看不出闪烁显示现象，这种显示需要一个接口完成字形码的输出，另一接口完成各数码管的轮流点亮，故本设计采用的是数码管动态显示。另外数码管通过 74HC573 和 AT89S52 相连接。显示部分电路如图 3-5 所示。

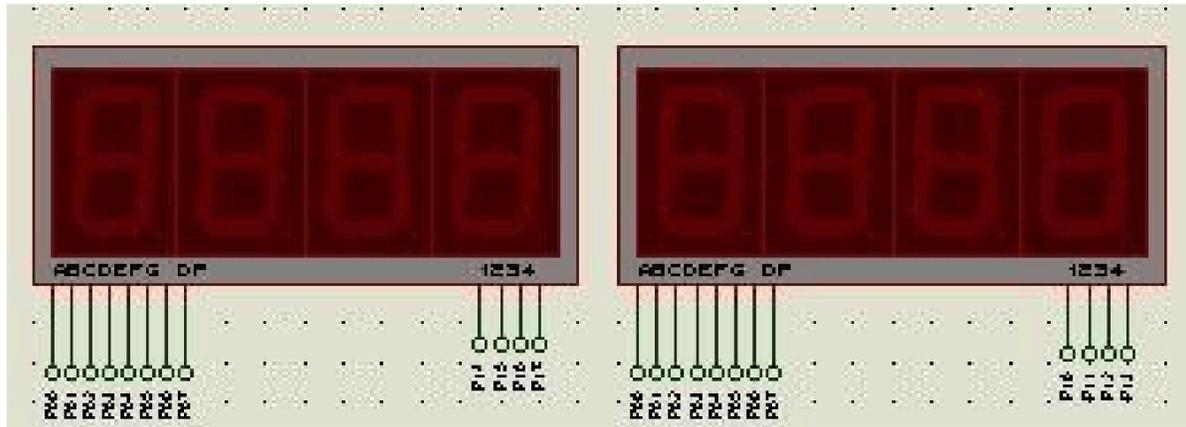


图 3-5 显示部分

### 5. 按键控制模块

本设计的按键控制采用的是用查询方式的，也就是把按键接在 P2 口，用程序查询方式查询哪个按键按下，则执行相应的操作。该模块使用的是独立键盘。电路图如图 3-6 所示。

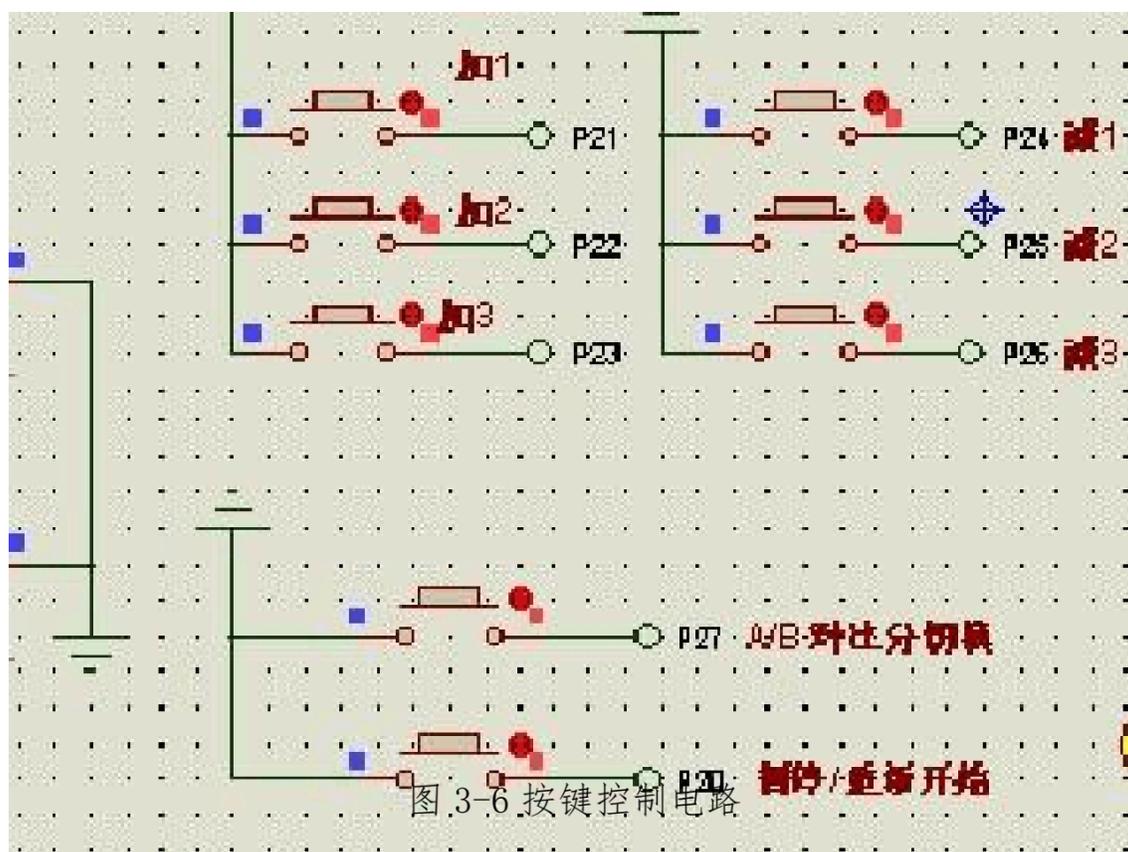


图 3-6 按键控制电路

## 3.3 软件设计

### 1. 概述

软件设计的重点在于秒脉冲信号的产生、显示的实现、以及按键的处理等方面。基于软件的秒脉冲信号通常有延时法和定时中断法。延时法一般采用查询方式，在延时子程序前后必然需要查询和处理的程序，导致误差的产生，因此其秒脉冲的精度不高；中断法的原理是，利用单片机内部的定时器溢出中断来实现。

例如，设定某定时器每 100ms 中断一次，则 10 次的周期是 1s。

主模块设计：

主模块是系统软件的主框架。结构化程序设计一般有“自上而下”和“自下而上”两种方式，“自上而下”法的核心就是主框架的构建。它的合理与否关系到程序最终的功能的多少和性能的好坏。本程序采用 C 语言编程。

2. 程序流程图如图 3-7 所示。

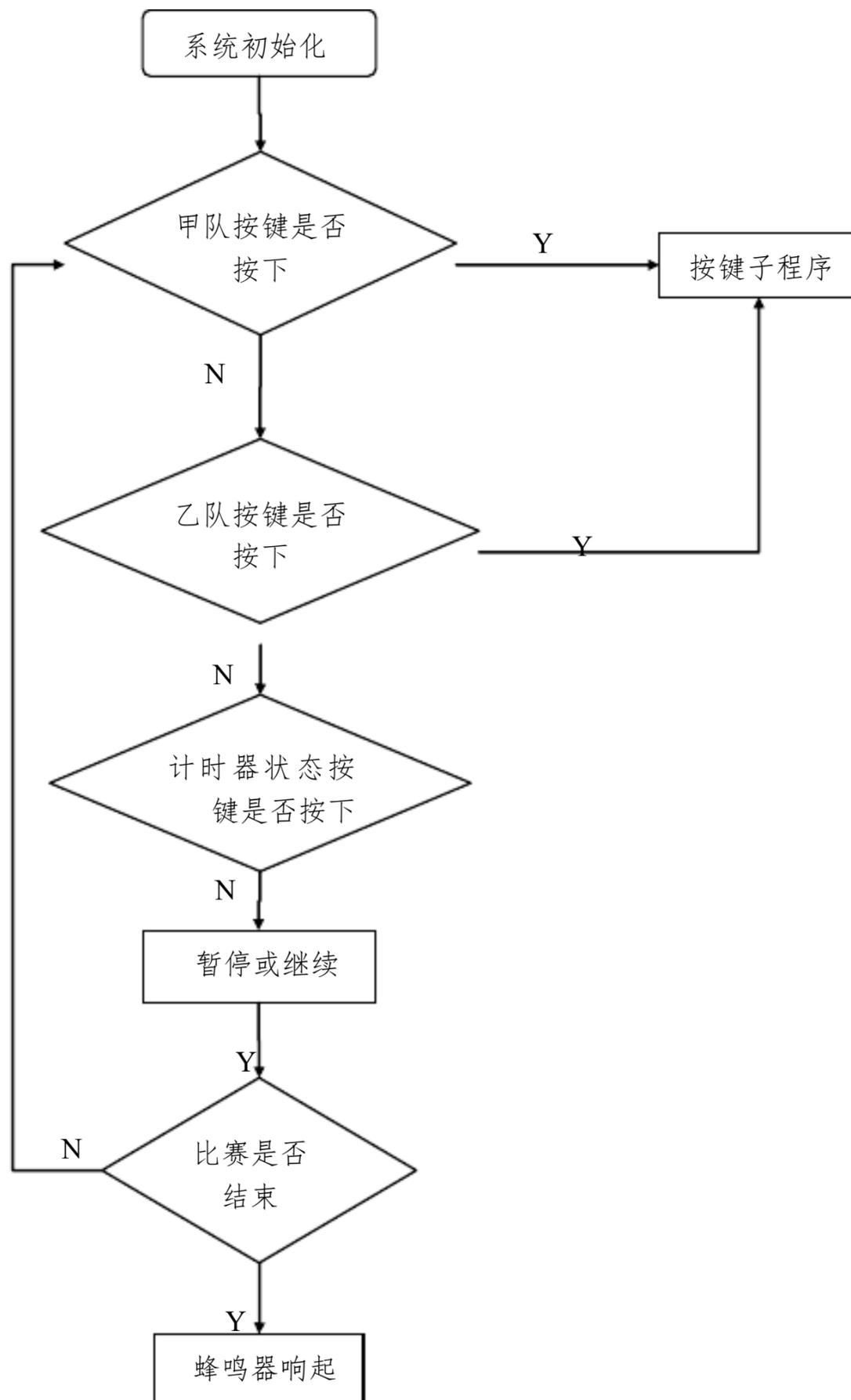


图 3-7 a 主程序流程图

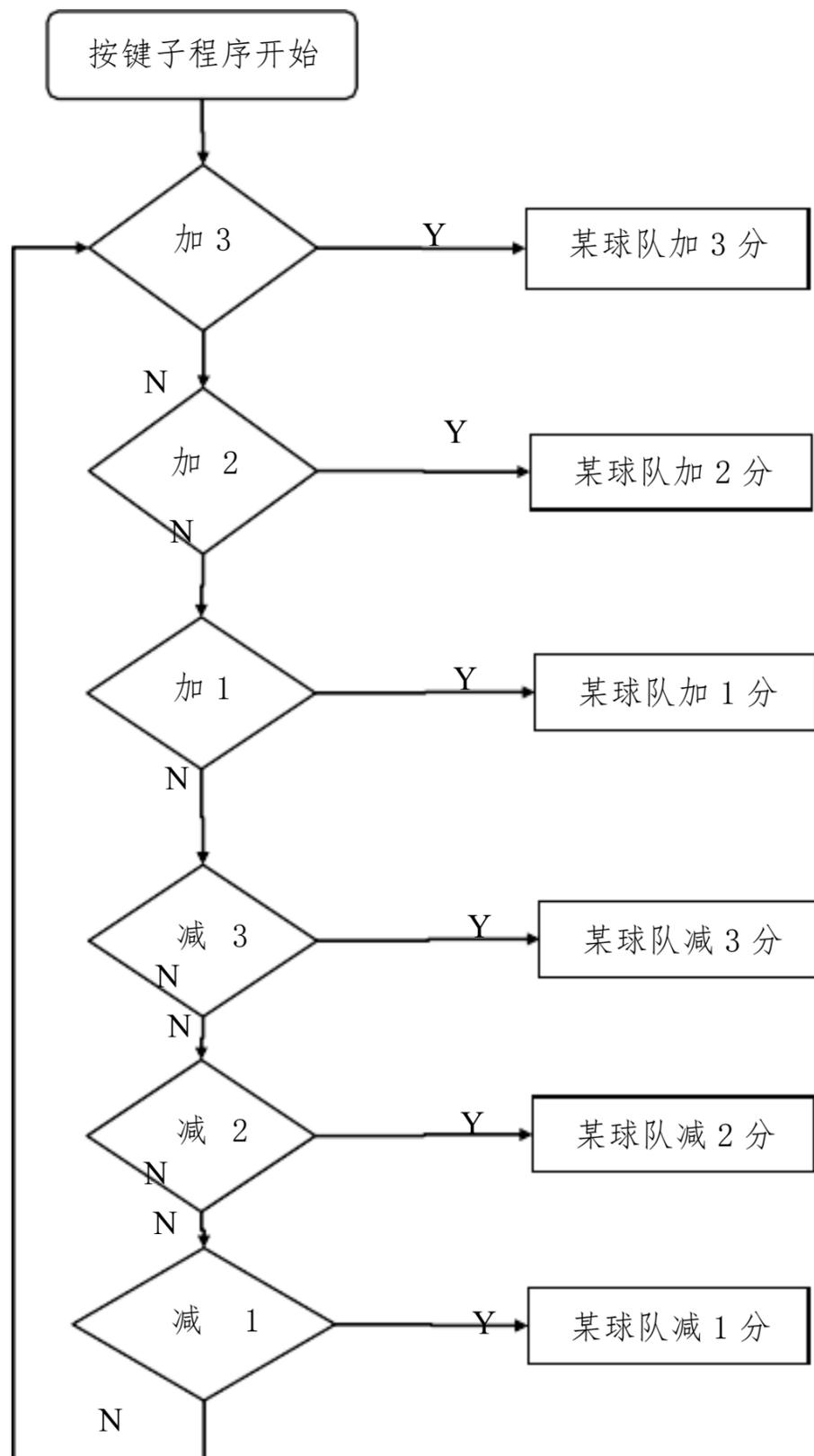


图 3-7 b 独立式键盘程序流程图

### 3.4 安装与调试

先根据原理图将元器件焊接，完毕后进行调试，具体步骤是在接通电源前，先用万用表仔细检查各管脚是否有短路，虚焊、漏焊现象。检查无误后，先把各个集成块插入芯片插座中，然后接通电源，用手触摸桥堆，看看是否发热，或者用万用表测试其两端的电压是否在 5V 左右。如果发热或者电压为零则说明电路中有短路的现象，要立刻切断电源，再做仔细的检查，改正后再进行同样的测试，直到正常为止。再测试各个芯片的电压是否正常，正常的话可以把各个集成块芯

,再进行调试。看是否能实现倒计时、暂停、A/B 队相应的加减分。如果与上述情况不符则需要重新检查原理图的设计和仿真图，找出问题所在，再逐一解决，直至符合要求为止。

### 实物制作

在软硬件设计完成，程序调试好，仿真结果达到设计要求后开始进行实物制作。实物制作过程中，需要先熟悉各元器件的功能作用以及管脚，之后在制作板上进行布局。布局时应注意器件摆放的合理位置，尽量摆放紧促、美观。不仅需要美观而且要方便焊接。布局完成之后就on开始最重要的步骤进行实物焊接，在焊接硬件电路时注意不同器件的焊接原则，要避免虚焊，避免短路。焊接更要美观、牢固，导线连接要合理。晶振要尽可能离单片机近一些，元器件的摆放要尽可能分布集中，这样更有利于焊接。焊接时注意要在器件的两侧，角度在 30 度至 45 度之间，还要防止焊锡的氧化。硬件电路完成之后要进行调试，通过烧写器把之前编好的程序烧进 AT89S52 芯片中去。打开电源看电源指示灯是否亮，复位电路是否能起到复位的作用，蜂鸣器是否变频报警，个按键功能是否达到设计要求，并做适当的修改，调试直到符合设计要求。

## 4.

按下复位键后，计时显示的数码管分钟和秒分别显示 10 、 00，并且实现倒计时。按下暂停键，则数码管显示的时间停止，再按一下暂停键，继续实现倒计时功能。开始时计分显示 A/B 队得分的数码管分别显示 00、00。分别下 S1、S2、S3、键，分别实现 A 队加 1 分、2 分、3 分。分别下 S4、S5、S6 键，分别实现 A 队减 1 分、2 分、3 分。按下切换键 S7，再按 S1-S6，则分别实现 B 队相应的加分和减分。按下复位键 S8，则重新进行倒计时，每队计分均显示 00。从按下复位键后 10 分钟，计时器显示 00 00，同时扬声器报警。结果完全达到预期要求，实现了全部的设计功能。

### 4.2 结论

我们通过这两星期的努力设计，顺利完成了各项任务。各项功能均正常工作。但在设计上还有一定的缺陷和不足，硬件方面我们可以适当改进不同元器件的摆放位置，这样能更好的利用空间，还能在某些程度上使信号流畅。在焊接硬件电路时应该更好的把元器件焊接牢固，在焊接某些器件时由于搞错了正负极而导致电路不能正常工作。本设计还能增加一些按键来实现其他功能，例如能够通过按键来设置时间等。

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/218061131015006121>