

《单片机应用系统制作实践》

实践指导书



上海建桥学院信息技术学院

二〇二一年 二月

目 录

1. 实践目的	1
2 实践要求.....	1
3 实践环境.....	1
4 实践开发板电路结构图	2
5 实践内容.....	2
5.1 LED 电子钟的制作.....	2
5.2 单片机控制的 LCD 万年历设计	3
5.3 多功能秒表系统设计.....	3
5.4 十字路口交通灯控制	3
5.5 波形发生器设计	3
5.6 简易电子琴的设计（需自备无源蜂鸣器）	4
5.7 抢答器设计	4
5.8 比赛记分牌的设计	4
5.9 单片机控制步进电机的设计	4
5.10 数字音乐盒设计（需自备无源蜂鸣器）	5
5.11 简易计算器的设计	5
5.12 多模式带音乐跑马灯的设计	5

1. 实践目的

以目前常用的 8 位（STC89C52）或 16 位的单片机微处理器为主，灵活运用所学知识，针对具体要求设计并制作单片机应用系统。以培养学生用单片机进行系统开发的能力，完成系统的制作，撰写出系统设计报告。

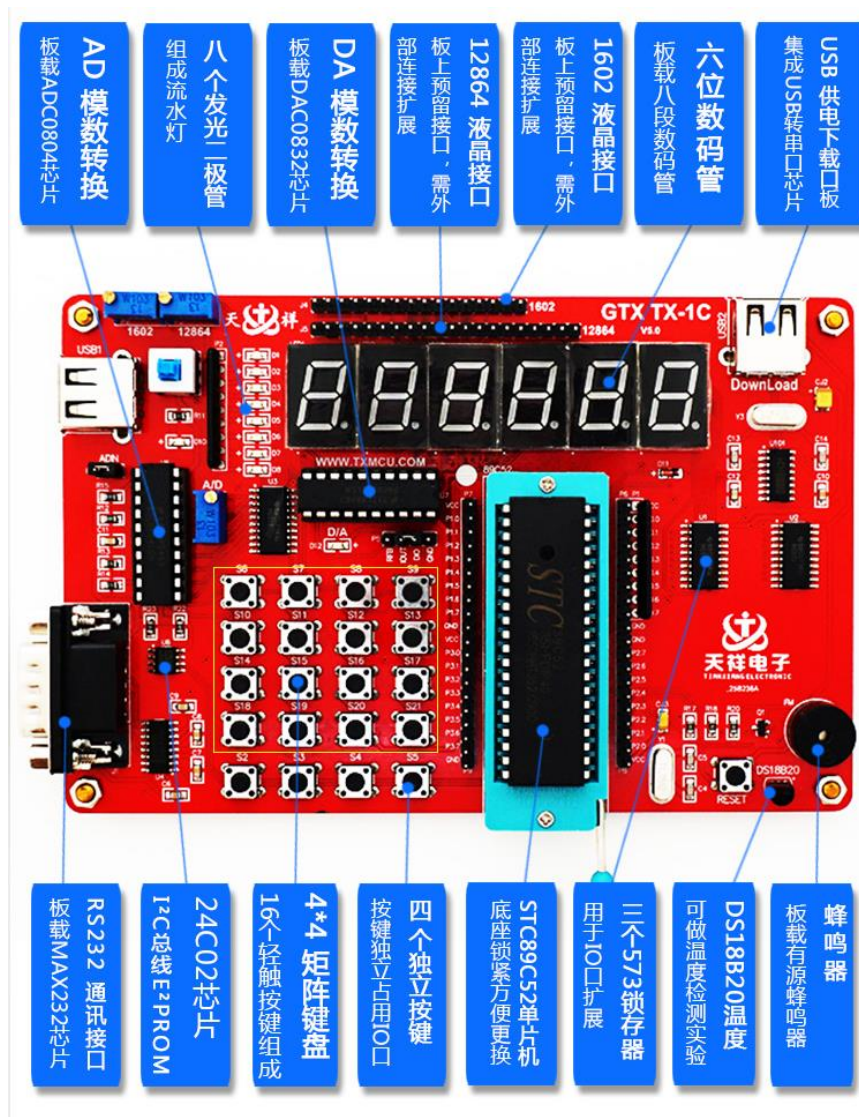
2 实践要求

以 TX-1C 单片机开发板为核心板（可使用其它资源更丰富的 51 开发板替代），使学生熟悉硬件电路板的电路结构和使用方法。通过用 C 语言编程、调试、下载，完成系统任务。加深学生对基本功能程序的编程技巧，硬件电路的工作原理的理解，掌握单片机应用系统开发的流程。通过实践要求学生掌握单片机开发和应用的技巧，提高学生的技能，增强分析问题、解决问题的能力。

3 实践环境

PC 机、51 开发板、keil uVision4、proteus、STC 下载器、USB 转串口驱动。

4 实践开发板电路结构图



5 实践内容

根据学生的实际水平设计出一批课题，课题的规模和难度适中，但又稍高于教学过程的实验题目，给学生留有发挥潜质的空间。将学生分成若干小组，每个小组有3名成员组成（最后落单的组可以是2或4人），每组一题（每个班级重复同一个选题的不得超过两组），由组长主持完成任务的每一个环节。

【注意】每个备选课题的设计要求都是供参考的基本要求，如果各组有觉得更合理的设计思路，可以不完全按照基本要求设计。

5.1 LED 电子钟的制作

以单片机为核心，制作一个LED数码管显示的智能电子钟。

设计要求：

计时：年、月、日、时、分、秒、周。

闰年自动判别。

时间和年、月、日、交替显示。

日期和时间可以通过按键设置，按键数量不超过 4 个。

自定任意时刻手动开/关显示屏。

*可加入闹钟功能。

5.2 单片机控制的 LCD 万年历设计

以单片机为核心，制作一个 LCD 万年历。

设计要求：

计时：年、月、日、时、分、秒、周。

闰年自动判别。

日期和时间可以通过按键设置，按键数量不超过 4 个。

*可以加入时钟日历模块，DS1302 或 PCF8563。

*可加入闹钟功能。

5.3 多功能秒表系统设计

单片机设计设计一个多功能秒表，有两种工作模式：

(1) 秒表模式，可以显示 0-99.9 秒，每 100ms 自动加 1。可以记录多组数据（3 组及以上），计时完毕可以查看数据（建议添加指示灯，或通过显示设备显示当前是第几组数据）。

(2) 倒计时模式，具备倒计时功能，倒计时时间可设置，精确至 0.1 秒。

*可以考虑用 AT24C02 芯片存储数据，使记录的数据掉电不丢失。

5.4 十字路口交通灯控制

模拟十字路口交通信号控制情况。东西向通行 30 秒，南北向通行 20 秒，缓冲时间 3 秒，用单片机控制 LED 灯模拟指示。具备交通管制功能（通过有线或者无线的按键控制某个方向灯的颜色）。

*可以结合实际需求，自己设置转向灯，需要自行采购各色 LED 灯和数码管等硬件材料。

*可结合车流量调节灯信号

5.5 波形发生器设计

利用单片机 P1.0 引脚输出频率范围 1 Hz~1000Hz 的正弦波、方波、三角波、锯齿波。并用示波器观察。

5.6 简易电子琴的设计（需自备无源蜂鸣器）

利用 8 个键盘能够发出 8 个不同的音调，并且要求按下按键发声，松开延时一段时间停止，中间再按别的键则发另一音调的声音。

当系统扫描到键盘上有键被按下，则快速检测出是哪一个键被按下，然后单片机的定时器被启动，发出一定频率的脉冲，该频率的脉冲经喇叭驱动电路放大滤波后，就会发出相应的音调。如果在前一个按下的键发声的同时有另一个键被按下，则启用中断系统，前面键的发音停止，转到后按的键的发音程序，发出后按的键的音调。

*可以自行设置 14 个键或其它键数更多的琴。

*建议填加指示灯或者显示设备显示当前按下的键名。

5.7 抢答器设计

设计并制作一个抢答器。具体设计要求如下：

(1) 设计一个智力竞赛抢答器，可同时供 8 名选手或 8 个代表队参加比赛，编号为 0、1、2、3、4、5、6、7，各用一个按钮。

(2) 给节目主持人设置一个控制开关，用来控制系统的清零和抢答的开始。

(3) 抢答器具有数据锁存功能，显示功能和声音提示功能。抢答开始后，若有选手按动抢答按钮，编号立即锁存，并在 LED 数码管上显示选手的编号，同时灯亮且伴随声音提示。此外，要封锁输入电路，禁止其他选手抢答，最先抢答选手的编号一直保持到主持人将系统清零。

*可采购 ZigBee 等无线通信模块，设计成无线抢答器。

5.8 比赛记分牌的设计

设计基于单片机的记分牌，结合实际使用场合分析系统需求，例如：设计篮球比赛记分牌，基本功能，需要记录和显示两个队伍的得分，通过按键控制，具备加 1、2、3 分的功能，按键按下时，有提示音；比赛结束时显示比赛结果。可拓展功能，可以记录比赛时间、比赛小节数、单个球员得分统计等。

*可拓展检测赛场的温度等实时环境。

5.9 单片机控制步进电机的设计

基于单片机控制步进电机正反转的设计要求如下：

(1) 开始通电时，步进电机停止转动。

(2) 单片机通过按键，用来控制步进电机的转向、转速等，例如：

按下 K1 时，步进电机正转；按下 K2 时，步进电机反转；按下 K3 时，步进电机停止转动……

*可以通过显示屏，显示电机的转向、转速等信息。

5.10 数字音乐盒设计（需自备无源蜂鸣器）

基于单片机数字音乐盒的设计要求如下：

- (1) 用单片机的 I/O 口产生一定频率的方波，驱动蜂鸣器，发出不同的音调，从而演奏乐曲。
- (2) 共有 5 首（及以上）音乐，乐曲播放可以通过按键控制，有开关键、暂停键、上一曲以及下一曲控制键。
- (3) LCD 液晶显示歌曲的序号、播放时间，开机时有英文欢迎提示字符。

*若播放的歌曲数量较多，存储空间较大，可以考虑外接 SD 卡等存储设备。

*也可以添加通过手机端播放手机上的音乐的功能（考虑蓝牙或 WiFi 通信）。

5.11 简易计算器的设计

设计基于单片机的简易计算器，要求如下：

- (1) 计算器至少能正常显示 8 位数。
- (2) 开机时，显示 0，第一次按下时，显示 D1，第二次按下时，显示 D1D2。
- (3) 计算器能对整数进行简单的加、减、乘、除四则运算，在做除法时至少可以保留两位小数。
- (4) 运算结果超过可显示的位数时能进行出错提示。

*TX-1C 开发板液晶接口与矩阵键盘接口有复用，若两者都要用，建议采购可外接的矩阵按键模块。

5.12 多模式音乐跑马灯的设计

基于单片机的多模式音乐跑马灯的设计要求如下：

- (1) 有 16 个发光二极管做跑马灯，其中跑马灯有 10 种灯亮模式。
- (2) 有专门的按键用以切换跑马灯的模式，并且对于任何一种跑马灯模式都可以对亮灯速度进行控制。
- (3) 每一种跑马灯模式用 LED 数码管（或液晶屏）进行显示。
- (4) 当跑马灯处于一某种模式时，可播放音乐，音乐至少有 3 首，并可以对其进行切换。

*音乐可暂停，可继续，切换上一首，下一首。要求（4）也可以按照自己的思路设计，例如也可以每换一种亮灯模式，都切换一首音乐。

*若播放的歌曲数量较多，存储空间较大，可以考虑外接 SD 卡等存储设备。