

本 科 毕 业 论 文

基于计算机串口控制的温度采集系统
(温度采集模块设计部分)

The Temperature Collecting Systems Based on COM
(The Part of Temperature Acquisition Module)

系（院）名称： 计算机科学与信息工程系

专业班级： 10 届计算机科学与技术（专升本）

学生姓名： 张潇

指导教师姓名： 刘家磊

指导教师职称： 讲师

2010 年 5 月

毕业设计（论文）原创性声明和使用授权说明

原创性声明

本人郑重承诺：所呈交的毕业设计（论文），是我个人在指导教师的指导下进行的研究工作及取得的成果。尽我所知，除文中特别加以标注和致谢的地方外，不包含其他人或组织已经发表或公布过的研究成果，也不包含我为获得安阳工学院及其它教育机构的学位或学历而使用过的材料。对本研究提供过帮助和做出过贡献的个人或集体，均已在文中作了明确的说明并表示了谢意。

作者 签 名：	_____	日 期：	_____
指导教师签名：	_____	日 期：	_____

使用授权说明

本人完全了解安阳工学院关于收集、保存、使用毕业设计（论文）的规定，即：按照学校要求提交毕业设计（论文）的印刷本和电子版本；学校有权保存毕业设计（论文）的印刷本和电子版，并提供目录检索与阅览服务；学校可以采用影印、缩印、数字化或其它复制手段保存论文；在不以赢利为目的前提下，学校可以公布论文的部分或全部内容。

作者签名：	_____	日 期：	_____
-------	-------	------	-------

基于计算机串口控制的温度采集系统

（温度采集模块设计部分）

摘要：随着时代的进步和发展，人类不断的需求，科技不断的进步，温度采集在现在的工业生产中起着至关重要的作用，通过对现场温度的采集和监控，从而掌握生产情况，以单片机为核心的温度采集系统，在生产生活中越来越发挥重要的作用。

本文采用STC89C52RC单片机作为控制核心，通过单总线温度采集芯片DS18B20进行温度采集，并且可以把采集的温度传到4位共阴极LED数码管上显示和监控，当采样温度为负时，第一个数字显示“-”，否则不显示，第二和第三个数字显示测量温度的整数部分，最后一个数字显示小数部分。

本文主要涉及到单总线技术，LED数码管驱动技术，对温度的显示和单片机的软件编程。数字温度计是单总线器件，具有线路简单，体积小的特点。因此用它来组成一个测温系统，具有线路简单，在一根通信线上可以放很多这样的数字温度计等优点，十分方便。

关键词：温度采集 LED 数码管 DS18B20 STC89C52RC

The Temperature Collecting Systems Based on COM

(The Part of Temperature Acquisition Module)

Abstract: With the progress and development of this period, the increasing demand of human being and the progress of science and technological, the temperature collection have an important effect in the industrial conduct now. By collection and monitoring of temperature, so it can control the circumstances of the production. The single chip regard as core of temperature collection system, has taken more and more important function in the production and lives.

In this paper, the system adopts STC89C52RC sing chip as the core of controlling. According to monobus temperature collection chip DS18B20, the system carrying through temperature collection, and can display and monitor the temperature which we have collected on the 4 of cathode LED digital tube, the first digit displays “-” when sample temperature is negative, or do not show; the second and third digits show that the integer part of temperature measurement; the last digit shows that the fractional

In the design, the main function is the technology of monobus, the drive technology of LED digital tube, the display of temperature and software program of the single chip, Digital thermometer is a monobus device, the characteristic is simple circuit and it has a small size. so it is simple to use it to make up a temperature measurement system, the system has lots of advantages such as the circuit will be easy to design, it can put many digital thermometer in one communication line and so on. It's very convenient.

Key words: Temperature collection; LED digitron; DS18B20; STC89C52RC

目 录

引 言	1
第 1 章 设计任务	2
设计目的.....	2
设计功能.....	2
设计要求.....	2
第 2 章 方案论证	4
测量部分.....	4
主控制部分.....	4
第 3 章 系统硬件设计.....	5
整体模块设计.....	5
单片机模块.....	5
电源模块.....	6
复位与晶振电路模块.....	7
复位模块.....	7
时钟晶振模块.....	8
串口电平转换模块.....	9
发光二极管模块.....	12
LED 数码管模块	12
LED 数码管的显示原理.....	12
温度显示电路模块设计	13
温度采集模块.....	14
DS18B20 传感器的测温原理.....	14
温度采集电路模块设计	17
原理图、PCB 图和实物图	18
第 4 章 系统软件设计.....	20

第 5 章 测试结果与分析 25

结 论 26

致 谢 27

参考文献 28

附录 A 程序流程图 29

附录 B 元器件清单 30

附录 C 原理图 31

引 言

温度是生产过程和科学实验中普遍而且重要的物理参数。在工业生产过程中为了高效地进行生产，必须对生产工艺过程中的主要参数，如温度，压力，流量，速度等进行有效的采集和控制。其中采集温度在生产过程中占有相当大的比例。准确地测量是优质，高产，低耗和安全生产的重要条件。在工业的研制和生产中，为了保证生产过程的稳定运行并提高控制精度，采用微电子技术是重要的途径。单片微型计算机是随着超大规模集成电路技术的发展而诞生的，由于它具有体积小、功能强、性价比高等特点，所以广泛应用于电子仪表、家用电器、工业控制等诸多领域，使产品小型化、智能化，既提高了产品的功能和质量，又降低了成本，简化了设计。

针对现在的这种情况，本课题主要介绍单片机在温度采集中的应用，采用单片机作为数据处理与控制单元，为了进行数据处理，单片机控制数字温度传感器，把温度信号通过单总线从数字温度传感器传递到单片机上。单片机数据处理之后，将当前温度信息发送到 LED 数码管进行显示，供人们参考以及对作业过程进行相应地控制。

本次课题的主要意义是改善劳动条件，节约能源，防止生产和设备事故，以获得好的技术指标和经济效益。用计算机同单片机相连的温度采集系统可以实现远程检测现场温度，并且一台计算机可以接多个单片机，这样就可以进行全方位的温度检测，本设计在实际的工业等生产中可以提高温度采集的效率，有很大的实际用途。

第1章 设计任务

1.1 设计目的

用计算机同单片机相连的温度采集系统可以实现远程检测现场温度，并且一台计算机可以接多个单片机，这样就可以进行全方位的温度检测，本设计在实际的工业等生产中可以提高温度采集的效率，有很大的实际用途。

本次课题使用型号为 STC89C52RC 的单片机芯片，通过 DS18B20 对温度进行采集，并最终在 LED 数码管上显示。

通过本次毕业设计，学习与了解嵌入式系统开发的基本流程，了解 DS18B20 温度传感器数据读写操作的时序问题，熟练掌握 C 语言的编程方法，将理论联系到实践中去，提高我们的动脑和动手的能力。

学会用 Protel99se， Keil 等工具。完成显示控制系统的硬件设计、软件设计、调试等任务。

1.2 设计功能

采用 STC89C52RC 单片机作为控制核心，通过单总线温度采集芯片 DS18B20 进行温度采集，并且可以把采集的温度传到 4 位共阴极 LED 数码管上显示和监控，当采样温度为负时，第一个数字显示“-”，否则不显示，第二和第三个数字显示测量温度的整数部分，最后一个数字显示小数部分。

8 位 LED 小灯泡实时显示当前温度值中小数部分的段选码。由于采用的是共阴极 4 位 LED 数码管，所以当 I/O 口高电平点亮某段。由于小灯泡正极接到了+5V 上，当 I/O 口是低电平时点亮对应的小灯。即 8 个小灯泡中不亮的某段对应 LED 数码管点亮的某段，用来检测温度是否显示正常。

1.3 设计要求

- 1、利用单片机、温度传感器组成温度采集系统；
- 2、收集 DS18B20 和 STC89C52RC 资料；
- 3、通过 LED 数码管显示器使其具有温度显示功能，能够实现-55~125 摄氏度量程；

- 4、设计温度显示程序，并进行调试；
- 5、自己动手制作一个具有温度采集功能的基于 STC89C52RC 最小系统，能够实现系统的各个功能模块，完成该温度采集系统的开发；
- 6、能根据对所设计的温度采集系统，撰写一篇论文。

第2章 方案论证

2.1 测量部分

方案 1:

采用热敏电阻，可满足 40 摄氏度至 90 摄氏度测量范围，但热敏电阻精度、重复性、可靠性较差，对于检测 1 摄氏度的信号是不适用的。而且使用热敏电阻，需要用到十分复杂的算法，一定程度上增加了软件实现的难度。

方案 2:

采用温度芯片 DS18B20 测量温度。该芯片的物理化学性很稳定，它能用做工业测温元件，且此元件线形较好。在 0—100 摄氏度时，最大线形偏差小于 1 摄氏度。该芯片直接向单片机传输数字信号，便于单片机处理及控制。本制作的最大特点之一就是直接采用温度芯片对温度进行测量，使得数据传输和处理简单化。

基于 DS18B20 的以上优点，我们决定选取 DS18B20 来测量温度。

2.2 主控制部分

方案 1:

此方案采用 AT89C51 单片机实现。单片机软件编程的自由度大，可通过编程实现各种各样的算术算法和逻辑控制。但是，AT89C51 单片机需要用仿真器来实现软硬件的合成在线调试，较为繁琐，很不简便。而且 AT89C51 的地位已经渐渐的被 AT89S51 所取代。逐渐成为历史。事实也证明了 AT89S51 在工业控制上有着广泛的应用。

方案 2:

此方案采用 STC89C52RC 八位单片机实现。它除了 AT89C51 所具有的优点外，还具有超低功耗，超强抗干扰等功能。当与十六位单片机相比时，STC89C52RC 八位单片机的价格便宜，再编程方便。而且 STC89C52RC 在工业控制中有广泛的应用，编程技术及外围功能电路的配合使用都很成熟。这对于在网上查找相关资料和在图书馆查找相关资料时非常方便的。

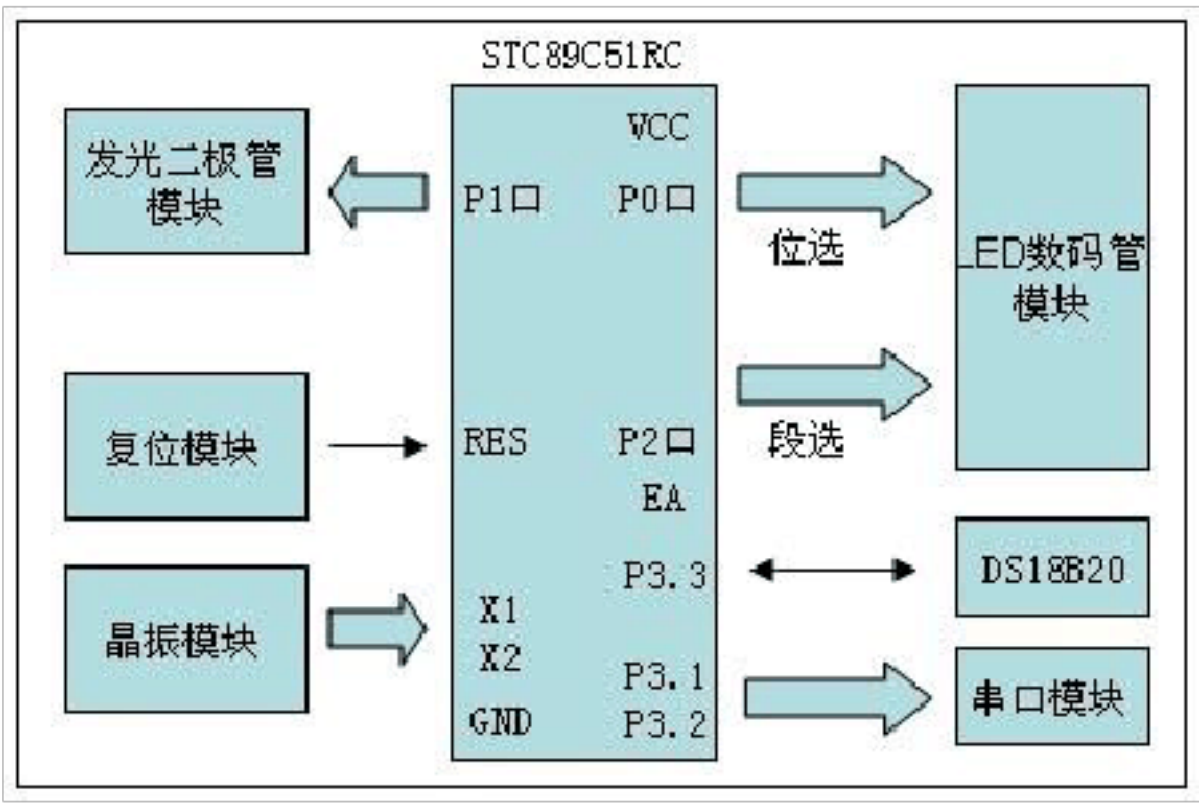
基于以上分析，我们决定采用方案二。

第3章 系统硬件设计

3.1 整体模块设计

本系统采用 STC89C52RC 八位单片机进行数据处理，DS18B20 温度传感器对温度数据采集，最后用四位 LED 数码管进行温度的显示。

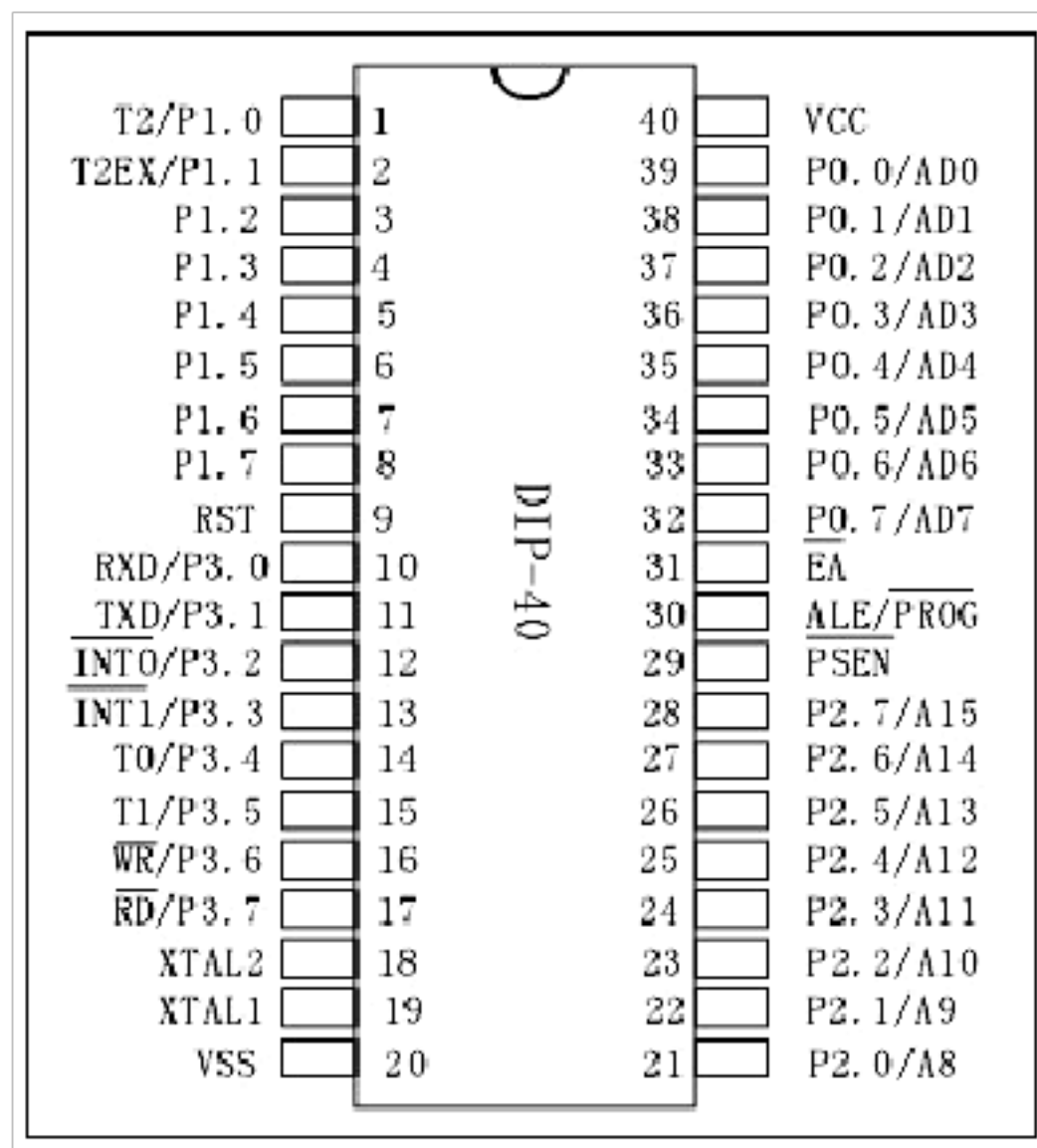
电源方面采用+5V 通用 USB 接口，满足单片机以及数码管的供电需求，并且拥有一个可开启闭的开关，方便系统电源控制。，显示模块则使用了四位的共阴极 LED 数码管，最后用 MAX232 芯片组成了用来下载程序的串口模块。：



整体系统设计

3.2 单片机模块

单片机是本系统的核心部件，本系统采用 STC89C52RC 八位单片机进行数据处理，此单片机加密性强，很难解密或破解，解密费用很高、国内能解密的人少，一般的仿制者望而怯步。40 引脚双列直插，采用串口下载，在进行下载程序与调试的时候都十分方便。：



STC89C52RC 管脚

其中我们只需要部分功能管脚：P1 口 8 位 I/O 输出的低电平驱动 8 个发光小灯；（低电平驱动），P2 口作为段选（高电平驱动），因为只有四位数码管，这里只用到 P0 口的四位来驱动段选就足够了；；；复位用到 9 号引脚 RST；晶振用到 18 和 19 号引脚，分别为 XTAL1 和 XTAL2。

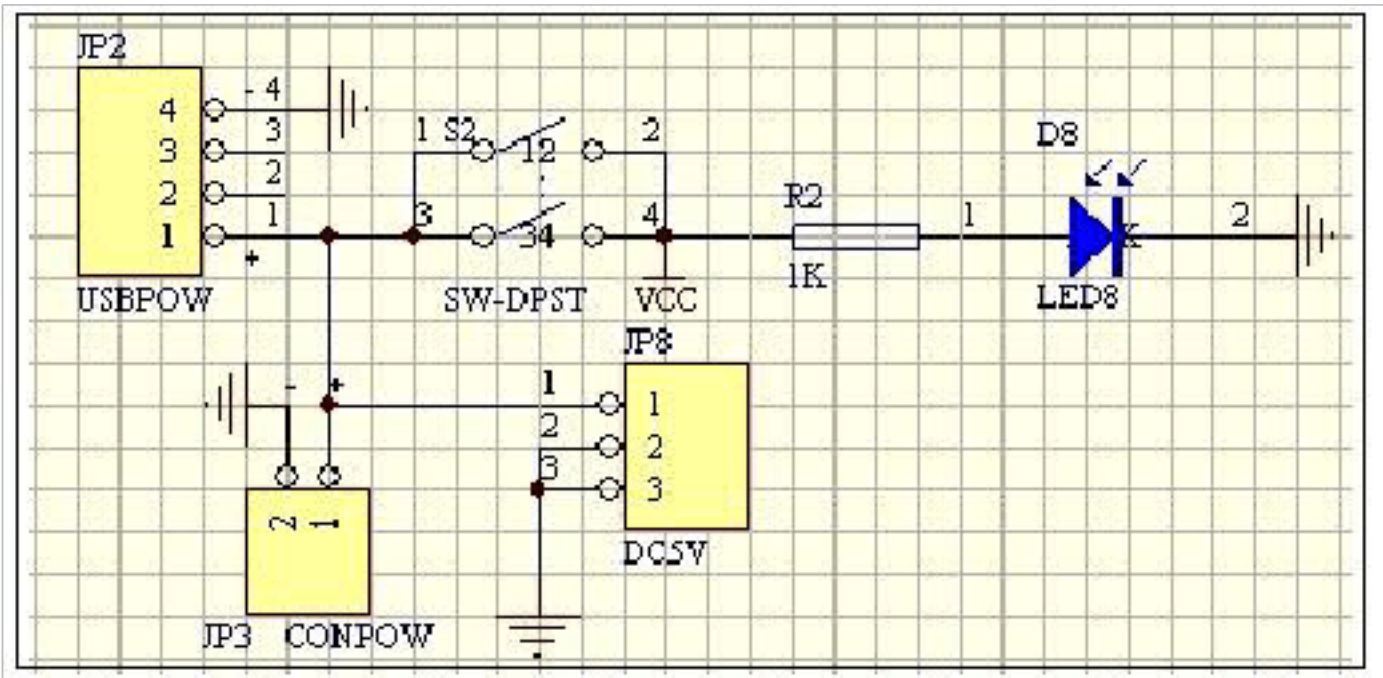
整体系统设计图中还有未标出的引脚：VCC 接+5V 电源，GND 接电源地，其中低电平驱动的 31 管脚 EA 上拉直电源 VCC，这样上电复位后单片机从内部开始执行程序。没有说明的引脚在本设计中均未使用。

3.3 电源模块

电源模块中使用了三种电源输入，分别为标准 USB 接口、直流 DC 接口和跳线电源。USB 中引脚 1 为 + 5V，引脚 4 为电源地；跳线电源中引脚 1 为 + 5V，引脚 2 为电源地；直流 DC 接口引脚 1 为 + 5V，2、3 引脚均为电源地。其中三种电源+5V 都接到同一网络节点带锁开关 SW-DPST 的引脚 1 和 3 处，当带锁开关闭合时，开关中引脚 1 和 2、3 和 4 同时接通，网络点 VCC 即为单片机中使用的+5V 电源。

标明 D8 的 LED8 作为电源指示灯，串联一个 1K 的电阻 R2，起到限流并且防止烧坏小灯的作用。这里使用的电阻为 1K，我们可以简单的计算一下，LED 灯或发

光二极管在点亮时的电流大约为 3mA，， =， 得出电阻 R2=， 所以使用 1K 的电阻在这里比较合适。：



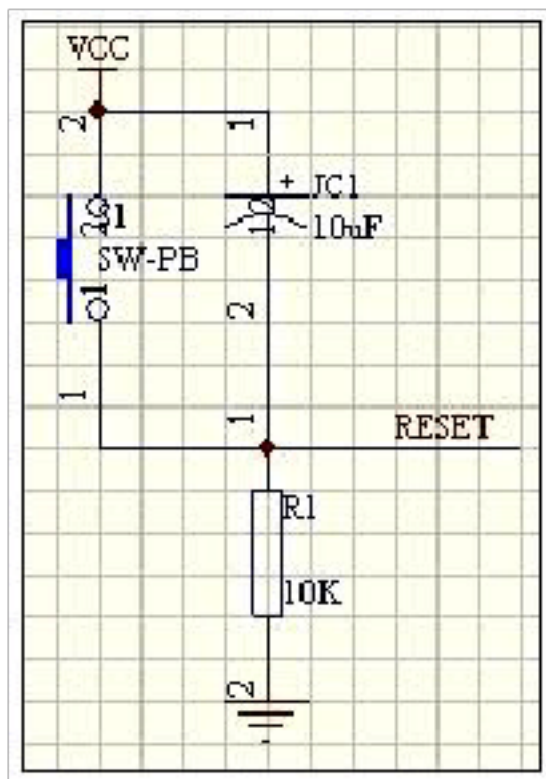
3.4 复位与晶振电路模块

3.4.1 复位模块

在系统中，有时会出现显示不正常，也为了调试方便，我们需要设计一个复位电路，在系统中，复位电路主要完成系统的上电复位和系统在运行时用户的按键复位功能。复位电路可由简单的 RC 电路构成，也可使用其它的相对复杂，但功能更完善的电路。

复位是单片机的初始化操作，只需给 STC89C52RC 的复位引脚 RST 加上大于 2 个机器周期（即 24 个时钟振荡周期）的高电平就可得 STC89C52RC 复位，复位时，PC 初始化为 0000H，使 STC89C52RC 从 OUT 单元开始执行程序。由于程序运行出错或操作错误而使系统处于死锁状态，为摆脱死锁状态，需按复位键使得 RST 脚为高电平，使 STC89C52RC 重新启动。在按下复位键瞬间 C 与 R 构成充电电路，RESET 端的电位与 VCC 相同，随着充电电流的减少，RESET 的电位逐渐下降。

。工作原理是：上电瞬间，RC 电路充电，RESET 引脚出现正脉冲，只要 RESET 保持 10ms 以上高电平，就能使单片机有效的复位。，C 取 10 μ F，R 取 10K Ω。图中 RC 时间常数越大，上电时单片机 RESET 引脚保持高电平的时间越长，图中这组参数足以保证复位操作。



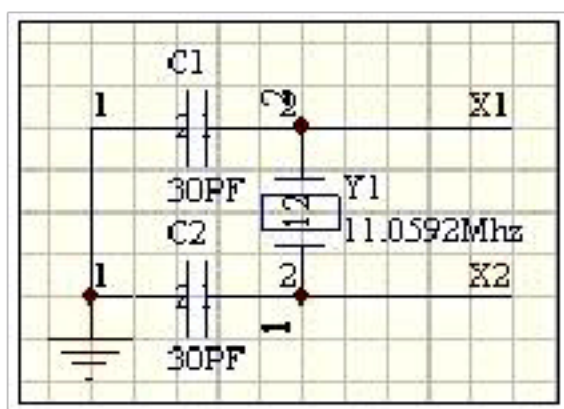
复位模块

3.4.2 时钟晶振模块

时钟是单片机的核心，单片机各功能部件的运行都是以时钟频率为基准，有条不紊地一拍一拍地工作。因此，时钟频率直接影响单片机的速度，时钟电路的质量也直接影响单片机系统稳定性。

单片机内部有一个用于构成振荡器的高增益反向放大器，该高增益反向放大器的输入端为芯片引脚 XTAL1，输出端为引脚 XTAL2 这两个引脚跨接在石英晶体振荡器和微调电路，就构成一个稳定的自激振荡器。

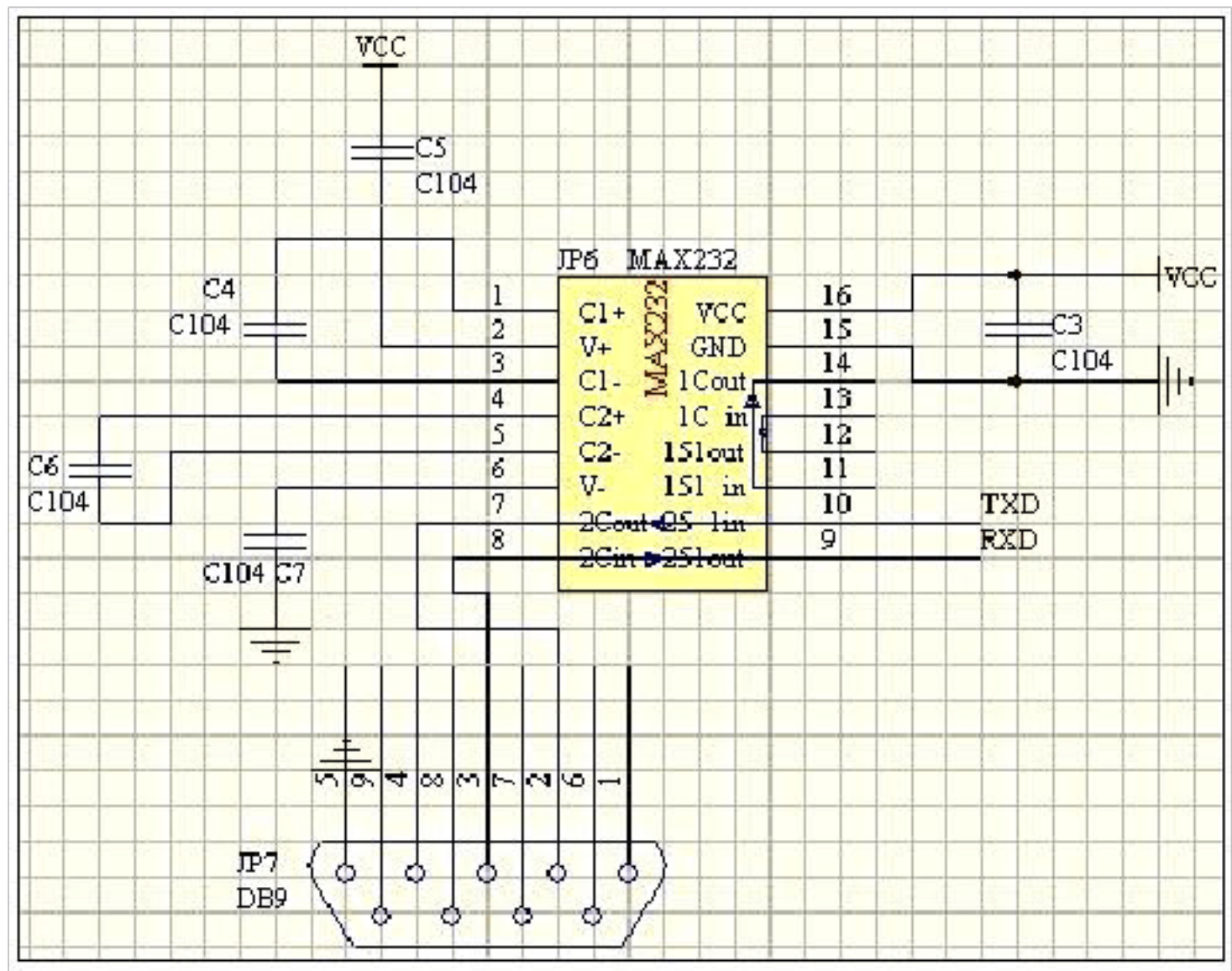
电路中的电容 C1 和 C2 典型值通常选择 30pF 左右，该电容大小会影响振荡器频率的高低，振荡器的稳定性和起振的快速性。~12MHz 之间，晶体的频率越高，则系统得时钟频率也就变高，单片机的运行速度也就越快。但反过来运行速度快，对存储器的速度要求就高。对印刷电路板的工艺要求也高，即要求浅间的寄生电容要小；晶体和电容应尽可能安装得与单片机芯片靠近，以减少寄生生活，更好的保证振荡器稳定，可靠地工作。：



时钟晶振模块

3.5 串口电平转换模块

TTL 电平到 RS232 电平的转换电路由 MAX232 芯片和五个 104 的瓷片电容组成。
电平转换电路的作用是完成程序的下载的功能，：



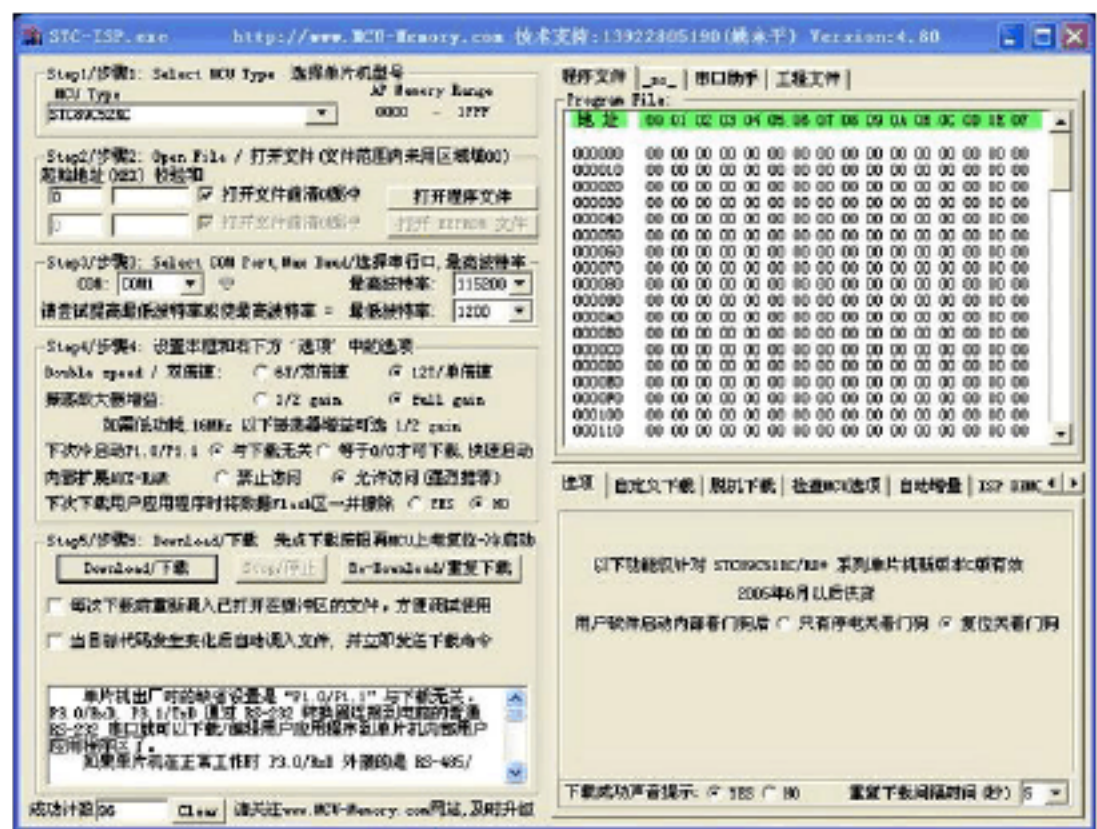
串口模块

(RXD) (TXD) 引脚，串口中引脚 5 接地，引脚 2 和 3 分别接 MAX232 的引脚 7 和 8 上，这样就能给单片机下载程序了。

给单片机下载程序要用到计算机的串口，所以我们要准备一根串口线，然而现在的电脑尤其是笔记本的接口中串口不多，不过我们还可以买到一种 USB 转串口线，只要给电脑装上 USB 转串口驱动，在设备管理器中记下虚拟串口号，一样我们可以给单片机下载程序，下载方法也是一样的。

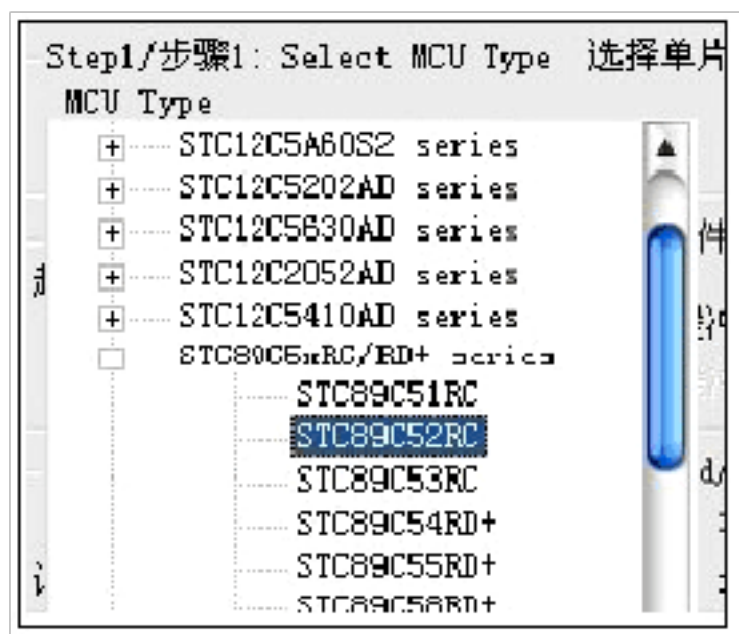
下载程序要使用一款 STC_ISP 的软件，本设计中使用的版本是 V480。下载程序的过程如下：

- 1、双击 STC_ISP 软件图标， STC-ISP 软件界面所示：



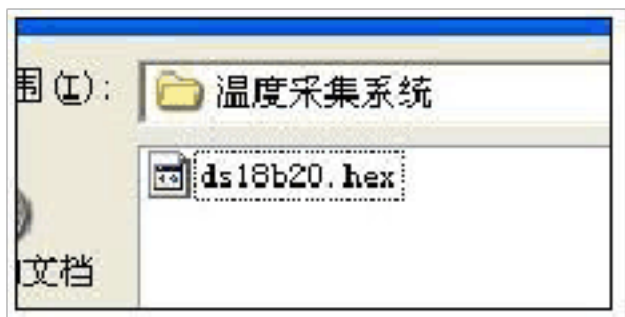
STC-ISP 软件界面

2、 设置 MCU 型号，选择 STC89C52RC，：



CPU 选择

3、 打开程序文件，选择张潇的毕业设计/测试程序/温度采集系统/，：



程序选择

4、 选择串口，这里我的虚拟串口为 COM3，：



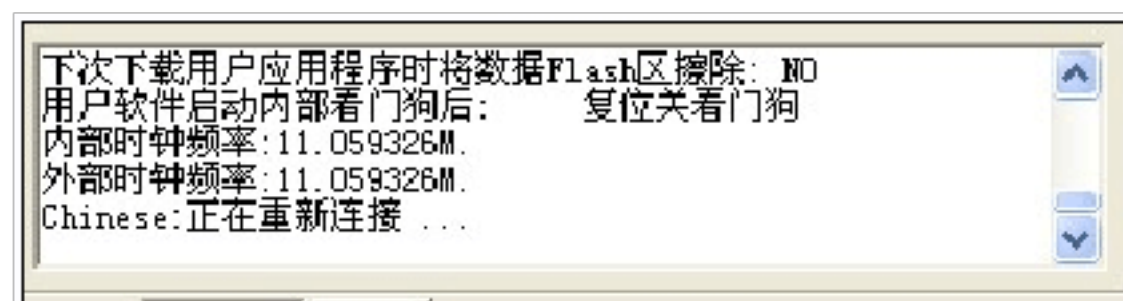
串口选择

- 5、单击 Download/下载按钮。会发现步骤 4 中 COM3 口的绿灯变量，说明串口驱动安装正确，串口工作正常。
- 6、等待出现下载画面，：

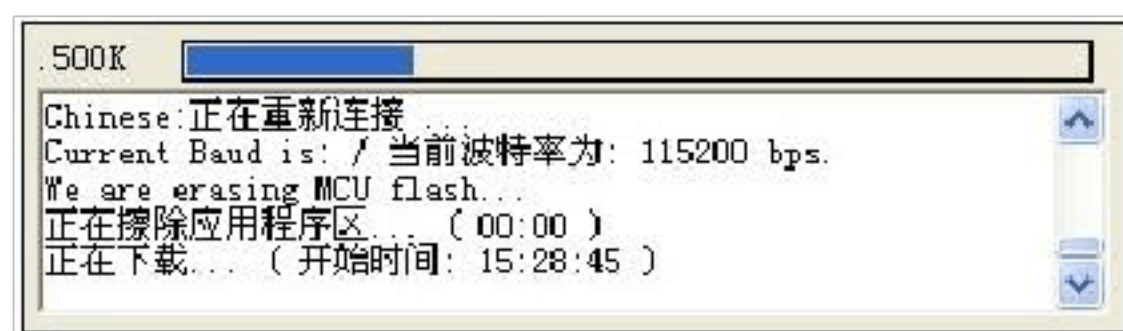


下载画面

- 7、出现上面画面后，按下单片机左下角的带锁开关，会出现下载过程画面，：



下载过程



下载成功

- 8、在下载成功后单片机会立即执行刚刚下载的程序。

下载程序过程十分简单，关键是驱动正确安装，连线正确，这种下载方式也是单片机 STC89C52RC 的经典下载方式，我们应该熟练掌握的。

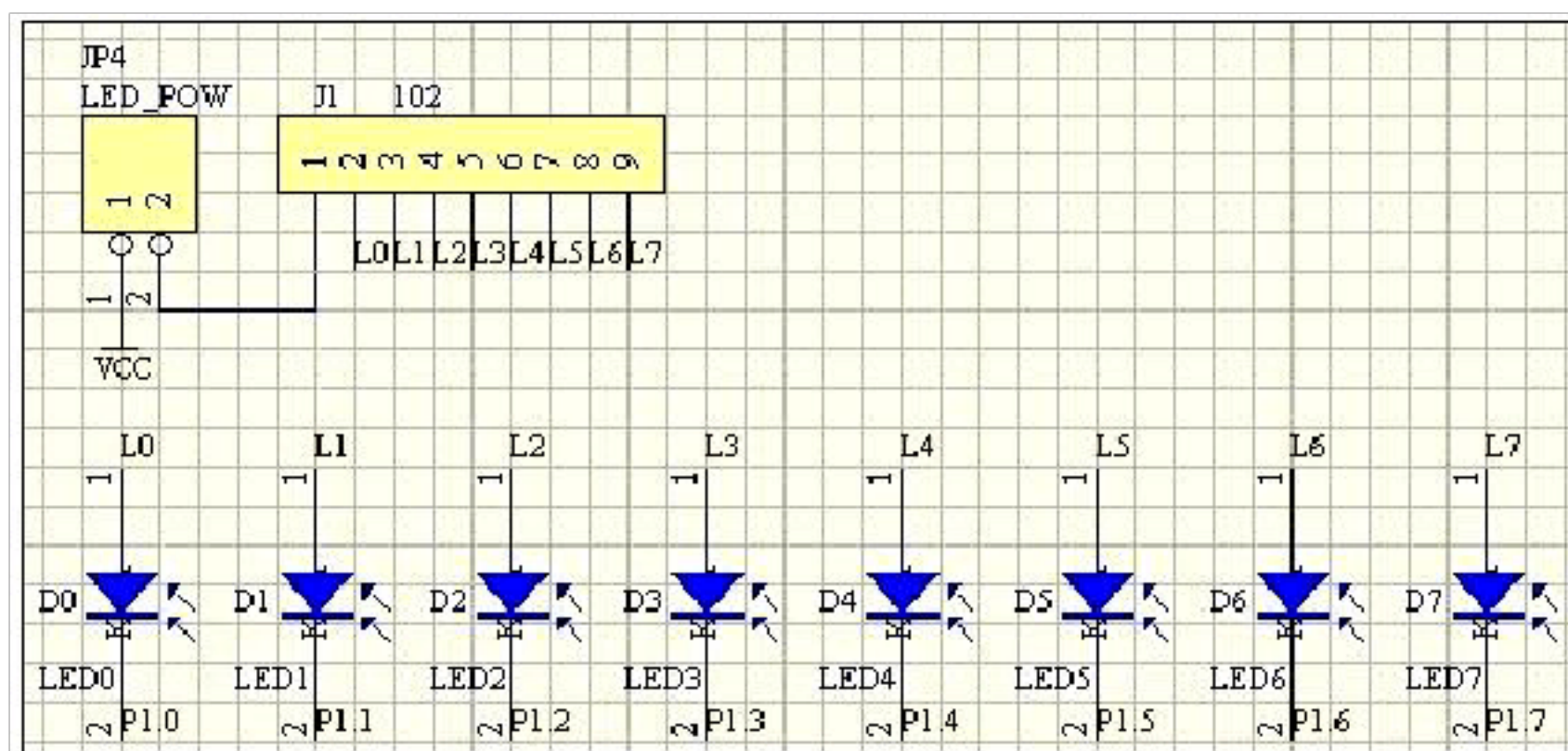
3.6 发光二极管模块

此模块为本人发挥模块，对于温度采集系统并没有必要的设计，然而在单片机最小系统的设计中还是十分有用的，可以在调试单片机的运行情况中起到显示作用。可以做一些小的程序，为温度采集系统的程序打下基础，比如用小灯来实现流水灯等小实验的时候。在调试LED 数码管的时候这8 个小灯也发挥了十分必要的功能，形象地显示出在调试LED 数码管的错误等，大大缩短了LED 数码管调试的时间。

最小系统设计完毕后，发光二极管模块也起到了一定作用。

8 位 LED 小灯泡实时显示当前温度值中小数部分的段选码。由于采用的是共阴极 4 位 LED 数码管，所以当 I/O 口高电平点亮某段。由于小灯泡正极接到了+5V 上，当 I/O 口是低电平时点亮对应的小灯。即 8 个小灯泡中不亮的某段对应 LED 数码管点亮的某段，用来检测温度小数部分是否显示正常。

，JP4 为跳线接口，用来打开和关闭 8 位小灯的亮灭，J1 为 1K 限流的排阻，使小灯泡正常发光。单片机 8 位 I/O P1 口低电平驱动小灯。



发光二极管模块

3.7 LED 数码管模块

3.7.1 LED 数码管的显示原理

LED 数码管内部由七个条形发光二极管和一个小圆点发光二极管组成，根据发光二极管的连接形式，可分为共阴极型和共阳极型。

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/958015066065007005>