

基于单片机的病床呼叫系统

摘要：在大型医院中，常需要有一种内部联络和呼叫系统，以便于在病员和服务人员之间建立必要的联络，而一般的内部通话系统都比较少，经常使用的是比较便宜的呼叫指示，这种呼叫指示系统在提示的同时，能够用数码管显示各呼叫的号码。

本设计是以 AT89C51 为核心的病人呼叫系统，对该系统的硬件和软件结构进行了相应的描述。通过对病区的数据采集，实现医院医疗人员值班室和病人房之间的通信呼叫联系，具有使用方便、操作简单等特点。

这使得衡量一个医院的综合水平高低。临床呼叫求助装置是传送临床信息的重要手段，关系病员安危，传统的病房呼叫系统普遍采用有线式，虽然布线安装繁琐、维护不便、利用率低，而且实时性差。但是相对无线式呼叫系统而言，它的可靠性高，不会干扰其它医疗仪器设备，目前大多数医院采用有线呼叫系统，在医院的病房里每个床位边都装有一个呼叫按钮，当病人需要帮助时，按下呼叫按钮，护士办公室里呼叫显示板上相应房间号的指示灯点亮并进行声音提示。

关键词：单片机，矩阵键盘，点阵，LED 显示，呼叫系统。

目 录

引言.....	
1 51 系列单片机的简介.....	
1.1 单片机的发展介绍.....	
1.2 单片机的结构特点	2.....
1.3 单片机的实际应用	2.....
1.4 控制器 AT89C51	3.....
2 基于单片机的病房呼叫系统的设计的实现	
2.1 设计基本要求:	5.....
2.2 系统总体方案:	5.....
2.3 硬件电路:	6.....
2.4 系统软件设计	9.....
2.5 系统的调试与结果	14.....
结论	15.....
致谢	16.....
参考文献	17.....
附录	18.....
附录 A: 原理图	18.....
附录 B: 源程序	18.....

引言

病床呼叫系统是一种应用于医院病房、养老院等地方，用来联系沟通医护人员和病员的专用呼叫系统，是提高医院水平的必备设备之一。病床呼叫系统的优劣直接影响到病员的安危，历来受到各大医院的普遍重视。它要求及时、准确可靠、简便可行、利于推广^[1]。

目前市场上存在着许多种型号不一功能各异的医院病房呼叫系统，主要为两大类：有线式和无线式^[2]。无线式病房呼叫系统不存在铺设线路的问题，但是可靠性差，而且无线电波会干扰其他医疗仪器设备^[3]。本文设计的是有线式的，适合较小的医院病房使用，具有成本低，易于操作、安装和维护，而且具有可靠稳定，对其他医疗设备不会产生干扰的特点；但受到布线较多，影响美观，故不适宜较大的医院。

病床呼叫管理系统便于病员快捷的呼叫护士，缩短人工呼叫的时间。当今病房呼叫系统正在逐步地向智能化发展，它可以和录像机一起使用，当病人按下开关时，在护士值班室的大屏幕能够观察病人的需要。并且可以配备对讲机等设备，能够使病员及时快捷地与医护人员进行沟通。

1 51 系列单片机的简介

1.1 单片机的发展介绍

单片机也被称作“单片微型计算机”、“微控制器”和“嵌入式微控制器”，单片机一词最初源于“Single Chip Microcomputer”简称 SCM。随着单片机在技术和体系结构上的进步，其控制功能不断扩展，国际上逐渐采用“MCU”（Micro Controller Unit 微控制器）来代替 SCM。单片机的发展历史大致分为 4 个阶段。

第一阶段：单片机的探索阶段。这一阶段主要是探索如何把计算机的主要部件集成在芯片上。

第二阶段：单片机的完善阶段。Intel 公司在 MCS-48 的基础上推出了完善的、典型的 MCS-51 单片机系列。它在以下几个方面奠定了典型的通用总线型单片机体系结构：

- ①设置了经典、完善的 8 位单片机的并行总线结构；
- ②外围功能单元由 CPU 集中管理的模式；

③体现控制特性的地址空间和位操作方式；

④指令系统趋于丰富和完善，并且增加了许多突出控制功能的指令。

第三阶段：向微控制器发展的阶段。这一阶段主要是为了满足测控系统要求的各种外围电路和接口电路，突出其职能化控制能力。

第四阶段：单片机的全面发展阶段。由于很多大半导体和电气厂商都开始参与单片机的研制和生产。随着单片机在各个领域全面深入的发展和运用，逐渐出现了高速、低功耗、大寻址范围、强运算能力的8位、16位、32位通用型单片机以及小型廉价的专用型单片机，还有功能全面的片上单片机系统 [4]。

1.2 单片机的结构特点

单片机是微型机的一个重要分支，它在结构上的最大特点是把CPU、存储器、定时器和多种输入/输出接口电路集成在一块超大规模的集成电路芯片上。

单片机内是一种在线式实时控制计算机，在线式就是现场控制，需要有较强的抗干扰能力，较低的成本。

单片机由于这种结构，所以具有很多显著的特点。主要有控制能力强，抗干扰能力强、可靠性高，性能价格比高，低功耗、低电压，扩展了多种串行口和系统扩展容易等特点。

1.3 单片机的实际应用

单片机广泛应用于仪表仪器、家用电器、医用设备、航空航天、专用设备的智能化管理及过程控制等领域，大致可分为以下几个范畴：

(1) 在智能仪器仪表上的应用

单片机具有体积小、功耗低、控制功能强、扩展灵活、微型化和使用方便等特点，广泛应用于仪器仪表中，结合不同类型的传感器，可以实现诸如电压、功率、频率、温度、流量、速度、角度、硬度、元素、压力等物理量的测量。采用单片机控制使得仪器仪表数字化、智能化、微型化。且功能比采用电子和熟悉电路更加强大。例如精密的测量设备（功率计、示波器和各种分析仪）。

(2) 在工业控制中的应用

用单片机可以构成形式多样的控制系统、数据采集系统。例如工厂流水线

的智能化管理，电梯智能化控制、各种报警系统，与计算机联网构成二级控制系统等。

(3) 在家用电器中的应用

可以这样说，现在的家电基本上都采用了单片机控制，从电饭煲、洗衣机、电冰箱、空调机、彩电、其他音响视频器材、再到电子称量设备，五花八门，无其不有，无所不在。

(4) 在计算机网络和通信领域的应用

现在的单片机普遍具有通信接口，可以很方便的与计算机实现数据通信，为计算机网络和通信设备间的应用提供了极好的物质条件，可以的通信设备基本上都实现了单片机智能控制，从手机，电话机、小型程控交换机、楼宇自动通信呼叫系统、列车无线通信、再到日常工作中随处可见的移动电话，集群移动通信，无线对讲机等。

(5) 单片机在医用设备领域中的应用

单片机在易用设备领域中的应用相当广泛，例如医用呼吸机，各种分析仪，监护仪，超声波诊断设备及病床呼叫系统等等。此外单片机在工商、金融、科研、教育、国防、航空航天领域都有相当广泛的应用。

1.4 控制器 AT89C51

AT89C51 是美国 ATMEL 公司生产的低电压,高性能 CMOS8 位单片机,片内含 4k byte的可反复擦写的只读程序存储器(PEROM) 和 128 byte的随机存取数据存储器(RAM) , 器件采用 ATMEL 公司的高密度, 非易失性存储技术生产,兼容标准 MCS-51 指令系统,片内置通用 8 位中央处理器(CPU) 和 Flash存储单元,功能强大 AT89C51 单片机可为您提供许多高性价比的应用场合, 可灵活应用于各种控制领域 [5]。

主要特性:

- ① 与 MCS-51 产品指令系统完全兼容
- ② 4K 字节可重擦写 Flash闪速存储器
- ③ 1000 次擦写周期

- ④ 全静态操作：0Hz-24MHz
- ⑤ 三级加密程序存储器
- ⑥ 128×8 字节内部 RAM
- ⑦ 32 个可编程 I/O口线
- ⑧ 2 个 16 位定时/计数器
- ⑨ 5 个中断源
- ⑩ 可编程串行 UART 通道

AT89C51 单片机采用 40Pin封装的双列直插 DIP 结构，图 1.1是它的引脚配置图。40 个引脚中，正电源和地线两根；4 组 8 位 I/O口，共 32 个引脚；时钟电路引脚 XTAL1 和 XTAL2 ；控制信号引脚包含：复位输入端 RET ，地址锁存允许输出/编程脉冲输入端 ALE/PROG ，片外程序存储器选通控制信号端 PSEN ，内外程序存储器选择/编程电源输入端 EA/VPP 。

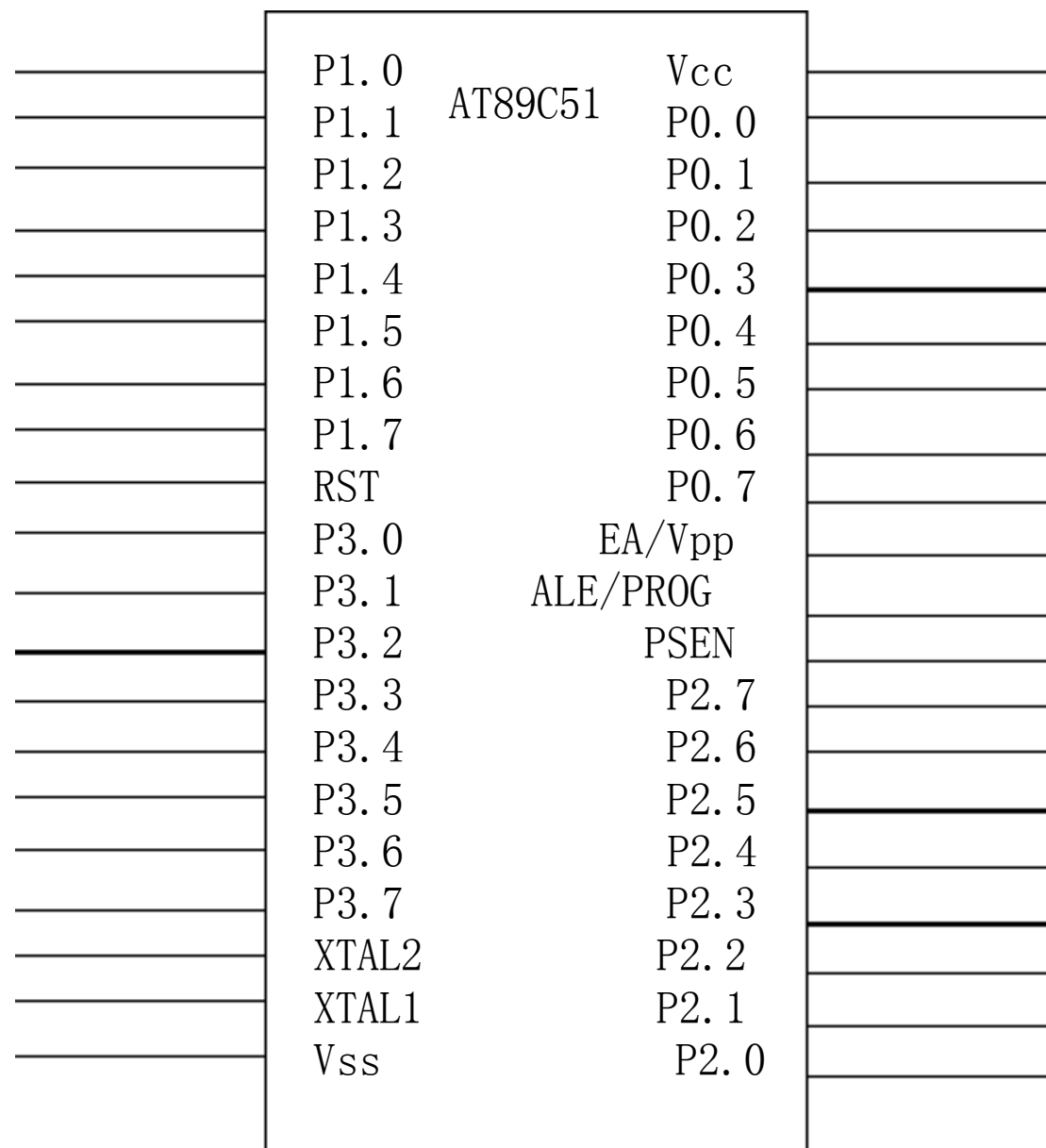


图 1.1 AT89C51 单片机引脚图

2 基于单片机的病房呼叫系统的设计的实现

2.1 设计基本要求:

1) 设计一个可容 64 张床位的病房呼叫系统。

2) 要求每个床位都有一个按钮，当患者需要呼叫护士时，按下按钮。此时护士值班室内的呼叫系统板上显示该患者的床位号，并振铃 3 秒。

3) 当护士按下“响应”键时，取消当前呼叫。

2.2 系统总体方案:

对于该设计我有两套实现方案，这两套方案主要根据键值显示方式的不同而划分的:

方案一、采用静态 LED 显示。单片机上电运行进入键盘扫描主程序即通过循环判断键盘是否有键按下，一旦有键按下，立即调用键值读入子程序主要是通过以列为单位逐行扫描按钮，后经简单加法运算得出键值。该键值被单片机读入后立即通过串行口采用静态 LED 显示，接着单片机启动定时器后返回主程序即进入判断是否有键按下的循环。此时定时器正在计时，预先设计 10ms 中断一次，在中断服务程序中将 P1.0 取反使扬声器发声并判断 3s 是否到，若到则关定时器同时将 P1.0 清零使扬声器停止发声返回主程序，若不到 3s 再返回主程序。护士响应请求将键按下时，则产生外部中断，在中断服务程序中灭管停铃再返回主程序。

方案二、采用动态 LED 显示。单片机上电运行进入动态显示主程序，此时显示缓冲区的显示码是灭灯显示码，该主程序通过循环反复显示缓冲区中的显示码，当有病人按下键呼叫护士时，则通过外部中断使单片机进入键值读入中断服务子程序，同时在此中断服务子程序中将键值送入显示缓冲区后，立即启动定时器并返回动态显示主程序。那么由于显示缓冲区内容的更新则即可将病人病床号显示出来。此时定时器正在计时，预先设计 10ms 中断一次，在中断服务程序中将 P1.0 取反使扬声器发声并判断 3s 是否到，若到则关定时器同时将 P1.0 清零使扬声器停止发声返回主程序，若不到 3s 再返回主程序。护士响应请求将键按下时，则产生外部中断，在中断服务程序中灭管停铃，再返回主程序。

经过再三考虑和反复对比，最后我认为方案一即静态 LED 显示方案更容易实现该系统。这主要是因为编写方案一的判断是否有键按下的主程序比编写

方案二动态显示的主程序更容易些，但是方案一的显示硬件电路比方案二复杂一点即本设计要用到两个 74LS164 移位寄存器。可见软件的较易实现是以增加硬件电路为代价的。综上我采用方案一即静态 LED 显示方案来完成本设计任务。

2.3 硬件电路：

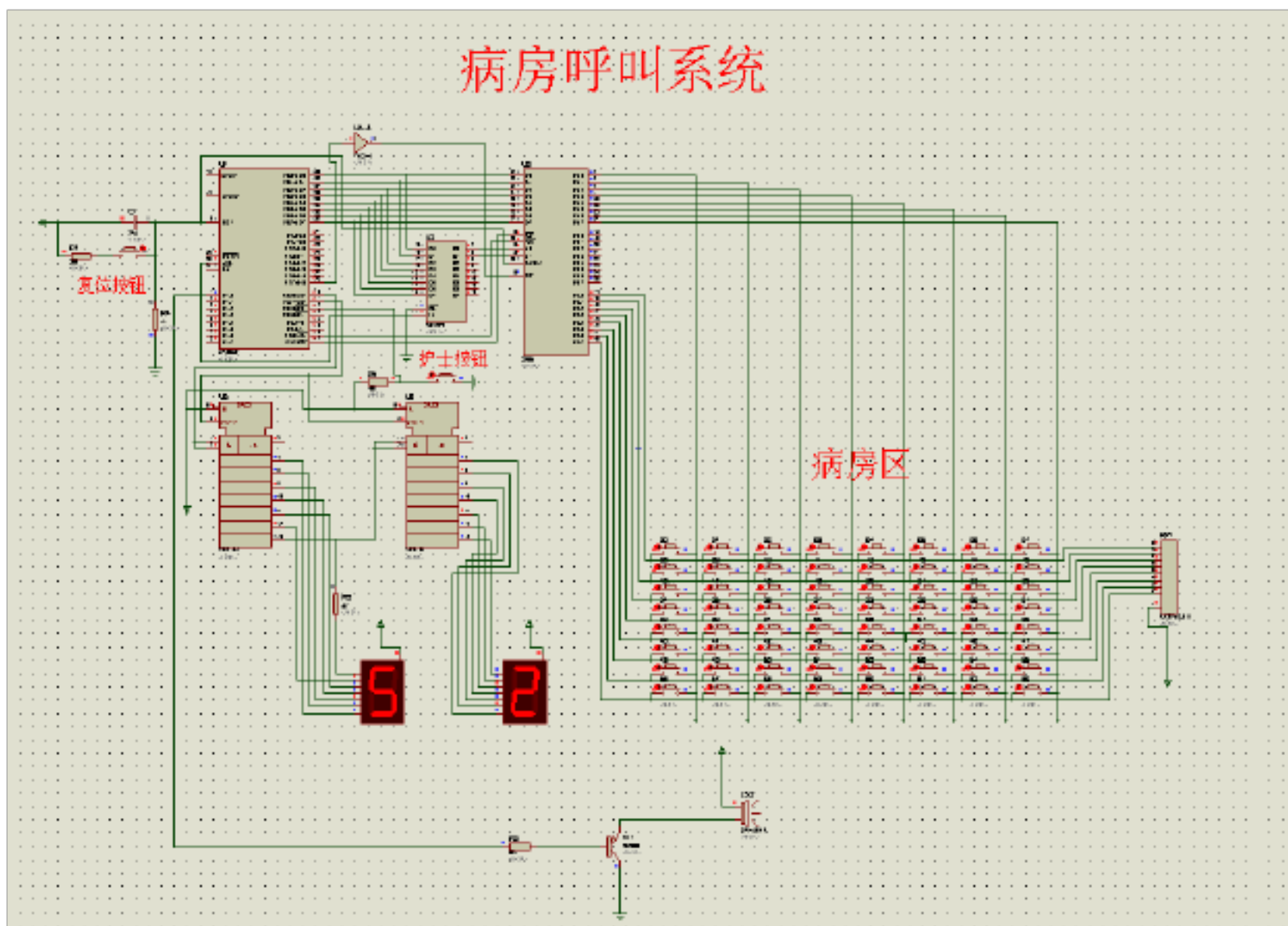


图 2.1 硬件电路

硬件电路描述如下：

利用可编程并行接口芯片 8255 外扩 I/O 实现对矩阵式键盘的扫描与键值的读入，外部电源通过上拉电阻 RESPACK 接 8255 PC 口，PC 口作为输入口构成键盘的行，8255 的 PA 口作为输出口构成键盘的列，行列之间通过按钮连接。利用 74LS373 锁存器将 89C51 的数据线和地址线（低 8 位）分离出来从而使 89C51 具有与一般 CPU 相类似的三总线。74LS164 移位寄存器与共阳极 LED 构成静态显示电路。74LS164 移位寄存器的时钟信号由 89C51 的 TXD 提供，显示数据由 89C51 的 RXD 串行输出到 74LS164 由其显示，由于串行发送数据时先发送数据的低位所以显示床号个位的 74LS164 移位寄存器的输入由显示床号十位的 74LS164 移位寄存器的最低位数据线提供。INT0 接到按钮供护士响应病人请求灭管停铃之用。50HZ 的方波从 P1.0S 输出，经简单的放大电路后驱

动扬声器发声。

硬件键盘电路工作原理：

单片机上电运行即进入判断键盘是否有键按下主程序，8255 PA 口输出全 0 值，后读 8255 PC 口若其值全 1 则证明键盘无键按下，若其值不全为 1 则证明 64 个键中有一键按下。单片机随机键盘扫描子程序，本设计首先将第 0 列送 0 其它列送 1，然后读 8255 PC 口通过对 ACC 各位的判断来识别键值。若第 0 列无键按下则转判下一列，最后返回。键值通过：

行首键号+列值=键值。

计算得出。例如当单片机第 5 列即 8255 PA. 5 口输出 0 时，读其 PC 口若 ACC. 3 为 0，则键值为 24+5=29。

其按键序号对应如下表：

00	01	02	03	04	05	06	07
08	09	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

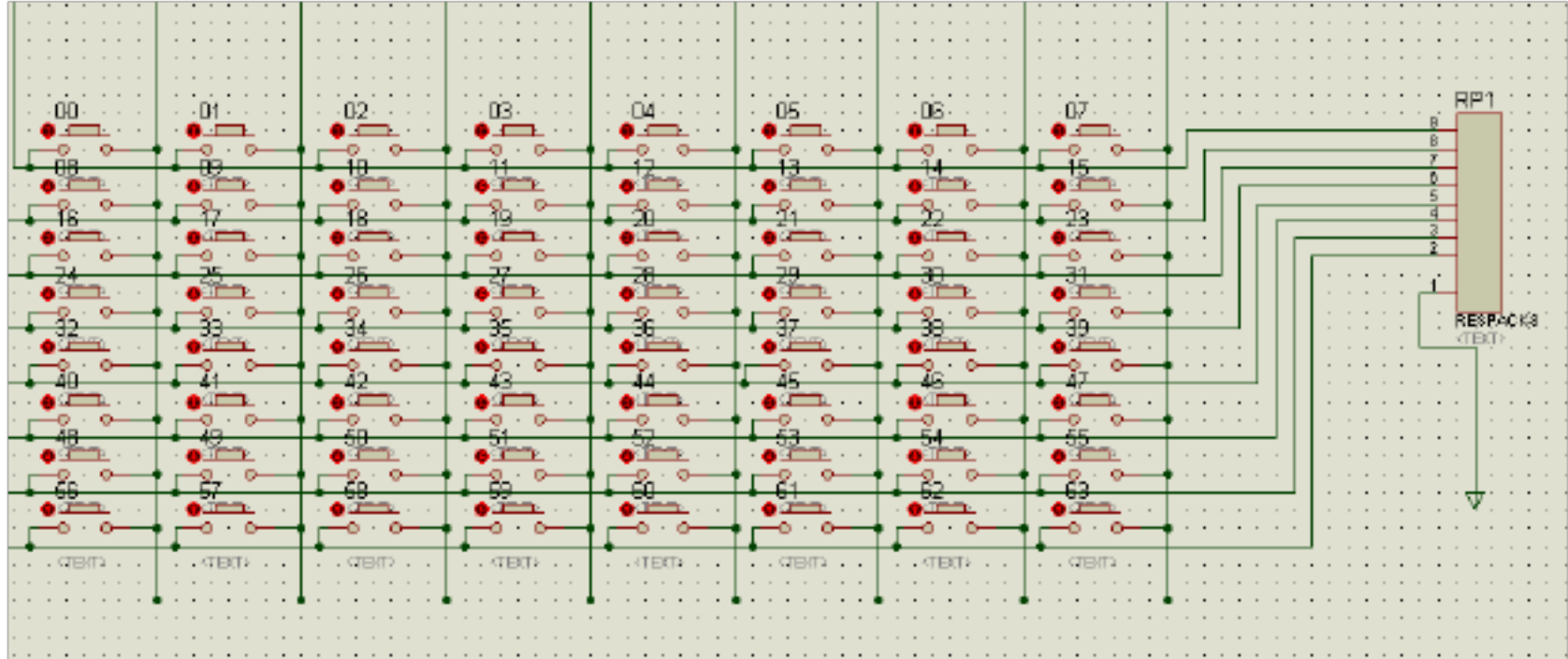


图 2.2 键盘硬件电路

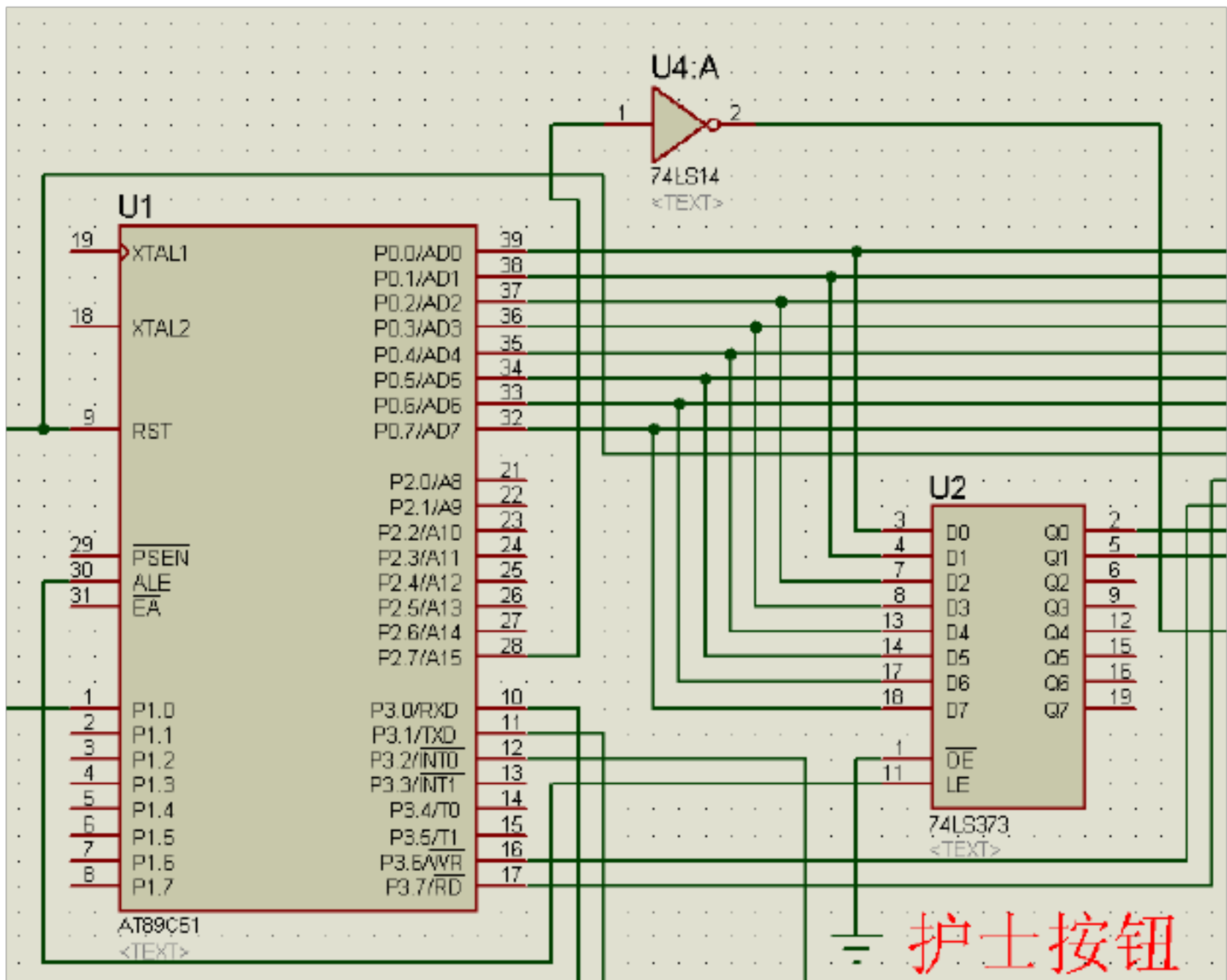


图 2.3 89C51的扩展三总线电路

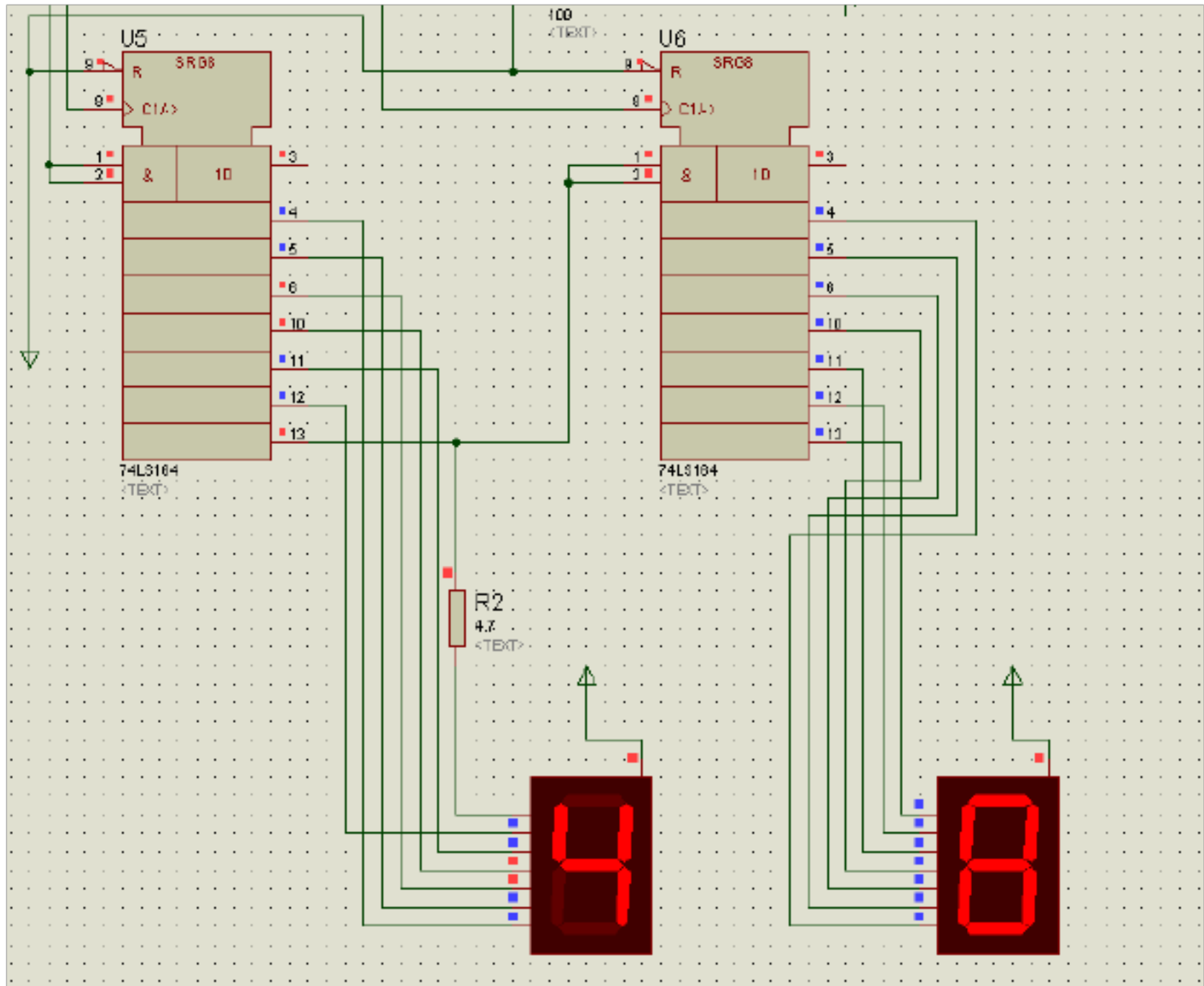


图 2.4 静态 LED 显示电路

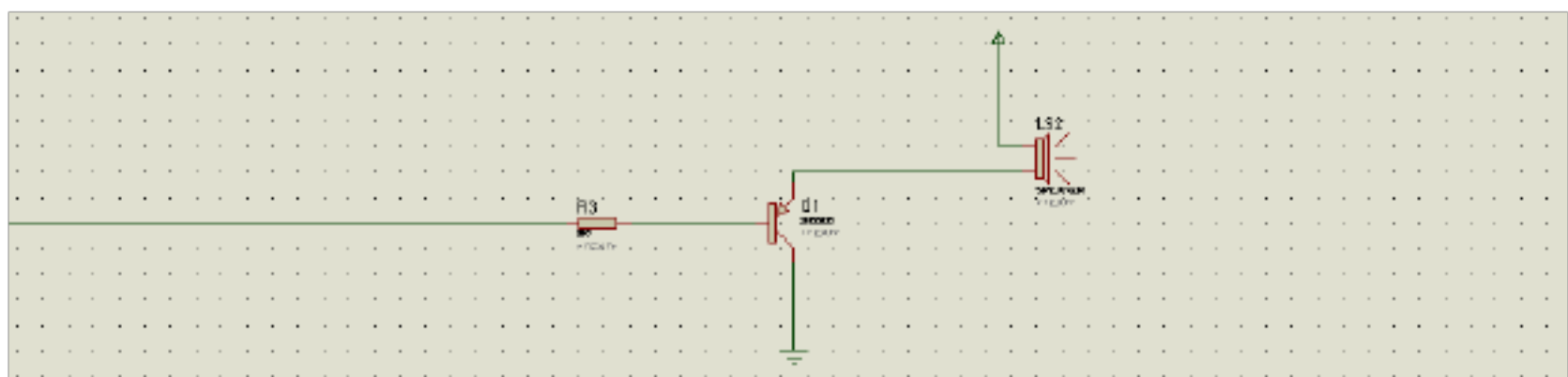


图 2.5 振铃电路

2.4 系统软件设计

2.4.1 设计的软件环境简介

Keil c

对于 AT89C51 的控制设计，以 Keil c 软件编程环境，以 proteus 软件为电

路仿真设计环境。二者的结合为该系统的设计提供有利条件。Keil 软件界面，如图 2.6所示：

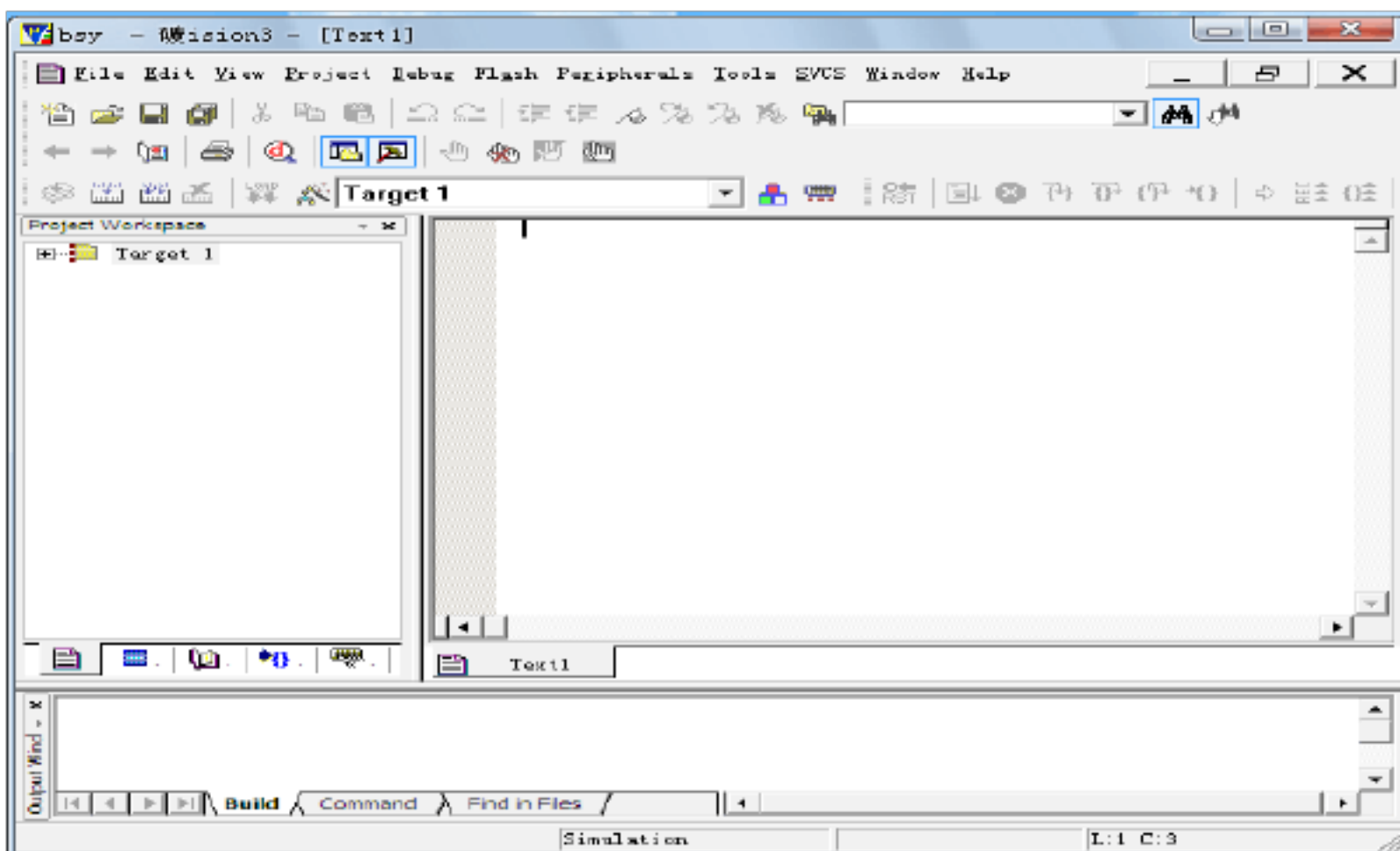


图 2.6 Keil 软件界面

该软件是一款集编程和仿真于一体的软件，它支持汇编、C 语言及二者的混合编程^[11]。

2.4. 2 Proteus ISIS

ProteusISIS是英国 Labcenter公司开发的电路分析与实物仿真软件。它运行于 Windows 操作系统上，可以仿真、分析(SPICE)各种模拟器件和集成电路。

该软件的特点是：

(1) 全部满足我们提出的单片机软件仿真系统的标准，并在同类产品中具有明显的优势。

(2) 具有模拟电路仿真、数字电路仿真、单片机及其外围电路组成的系统的仿真、RS -232 动态仿真、I2 C调试器、SPI 调试器、键盘和 LCD 系统仿真的功能；有各种虚拟仪器，如示波器、逻辑分析仪、信号发生器等^[7]。

(3) 目前支持的单片机类型有：ARM7 系列、68000 系列、8051 系列、AVR 系列、PIC12 系列、PIC16 系列、PIC18 系列、Z80 系列、HC11 系列以及

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/438143137064007005>