



全国技工院校“十二五”系列规划教材·高级工
中国机械工业教育协会推荐教材

单片机应用技术 (汇编语言) (任务驱动模式)

◎ 高玉泉 主编

Danpianji Yingyong Jishu(Huibian Yuyan)



免费下载

www.cmpedu.com



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

全国技工院校“十二五”系列规划教材·高级工
中国机械工业教育协会推荐教材

单片机应用技术（汇编语言）

（任务驱动模式）

主 编 高玉泉

副主编 陈琨韶

参 编 邓海丽

朱志良

主 审 胡长胜

李英辉

胡江潮

郝素军

王计波

白振林

王志璞

张子波

初 俐



机械工业出版社

本书以任务驱动教学法为主线,以应用为目的,以具体的任务为载体,讲解了单片机技术及其应用。本书的主要内容包括单片机结构及开发设计流程、单片机指令系统及汇编语言程序设计、单片机应用电路的设计及制作、单片机内部三大功能、单片机接口电路及其应用等。

本书可作为技工院校、职业院校的电类专业教材,也可作为成人高校、广播电视大学、本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校的电类专业教材,还可作为单片机爱好者的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

单片机应用技术:汇编语言:任务驱动模式/高玉泉主编. —北京:机械工业出版社, 2012. 8

全国技工院校“十二五”系列规划教材·高级工

ISBN 978-7-111-38819-7

I. ①单… II. ①高… III. ①单片微型计算机—技工学校—教材
IV. ①TP368.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第164193号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:陈玉芝 责任编辑:陈玉芝 王振国

版式设计:霍永明 责任校对:姜艳丽

封面设计:张静 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2012年8月第1版第1次印刷

184mm×260mm·21.25印张·526千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-38819-7

定价:38.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmpl1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

全国技工院校“十二五”系列规划教材 编审委员会

顾问：郝广发

主任：陈晓明 李 奇 季连海

副主任：（按姓氏笔画排序）

丁建庆	王 臣	刘启中	刘亚琴	刘治伟	李长江
李京平	李俊玲	李晓庆	李晓毅	佟 伟	沈炳生
陈建文	徐美刚	黄 志	章振周	董 宁	景平利
曾 剑	魏 葳				

委员：（按姓氏笔画排序）

于新秋	王 军	王 珂	王小波	王占林	王良优
王志珍	王栋玉	王洪章	王惠民	方 斌	孔令刚
白 鹏	乔本新	朱 泉	许红平	汤建江	刘 军
刘大力	刘永祥	刘志怀	毕晓峰	李 华	李成飞
李成延	李志刚	李国诚	吴 岭	何立辉	汪哲能
宋燕琴	陈光华	陈志军	张 迎	张卫军	张廷彩
张敬柱	林仕发	孟广斌	孟利华	荆宏智	姜方辉
贾维亮	袁 红	阎新波	展同军	黄 樱	黄锋章
董旭梅	谢蔚明	雷自南	鲍 伟	潘有崇	薛 军

总策划：李俊玲 张敬柱 荆宏智

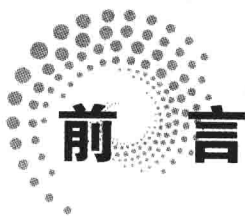


“十二五”期间，加速转变生产方式，调整产业结构，将是我国国民经济和社会发展的重中之重。而要完成这种转变和调整，就必须有一大批高素质的技能型人才作为后盾。根据《国家中长期人才发展规划纲要(2010—2020年)》的要求，至2020年，我国高技能人才占技能劳动者的比例将由2008年的24.4%上升到28%(目前一些经济发达国家的这个比例已达到40%)。可以预见，作为高技能人才培养重要组成部分的高级技工教育，在未来的10年必将会迎来一个高速发展的黄金期。近几年来，各职业院校都在积极开展高级工培养的试点工作，并取得了较好的效果。但由于起步较晚，课程体系、教学模式都还有待完善与提高，教材建设也相对滞后，至今还没有一套适合高级技工教育快速发展需要的成体系、高质量的教材。即使一些专业(工种)有高级工教材也不是很完善，或是内容陈旧、实用性不强，或是形式单一、无法突出高技能人才培养的特色，更没有形成合理的体系。因此，开发一套体系完整、特色鲜明、适合理论实践一体化教学、反映企业最新技术与工艺的高级工教材，就成为高级技工教育亟待解决的课题。

鉴于高级技工教材短缺的现状，机械工业出版社与中国机械工业教育协会从2010年10月开始，组织相关人员，采用走访、问卷调查、座谈等方式，对全国有代表性的机电行业企业、部分省市的职业院校进行了历时6个月的深入调研。对目前企业对高级工的知识、技能要求，各学校高级工教育教学现状、教学和课程改革情况以及对教材的需求等有了比较清晰的认识。在此基础上，他们紧紧依托行业优势，以为企业输送满足其岗位需求的合格人才为最终目标，组织了行业和技能教育方面的专家精心规划了教材书目，对编写内容、编写模式等进行了深入探讨，形成了本系列教材的基本编写框架。为保证教材的编写质量、编写队伍的专业性和权威性，2011年5月，他们面向全国技工院校公开征稿，共收到来自全国22个省(直辖市)的110多所学校的600多份申报材料。在组织专家对作者及教材编写大纲进行了严格的评审后，决定首批启动编写机械加工制造类专业、电工电子类专业、汽车检测与维修专业、计算机技术相关专业教材以及部分公共基础课教材等，共计80余种。

本系列教材的编写指导思想明确，坚持以达到国家职业技能鉴定标准和就业能力为目标，以各专业的工作内容为主线，以工作任务为引领，由浅入深，循序渐进，精简理论，突出核心技能与实操能力，使理论与实践融为一体，充分体现“教、学、做合一”的教学思想，致力于构建符合当前教学改革方向的，以培养应用型、技术型、创新型人才为目标的教材体系。

本系列教材重点突出了如下三个特色：一是“新”字当头，即体系新、模式新、内容新。



为贯彻全国职业技术学校坚持以就业为导向的办学方针，实现课程对接岗位、教材对接技能的目的，更好地适应“工学结合、任务驱动模式”教学的要求，特编写了本书。

在本书的编写过程中，始终坚持以下原则：

1. 坚持以应用为目的，精选任务内容，有利于对学生进行全面训练。
2. 教学内容切实本着“够用、适用”的指导思想，体现了理论与技能训练一体化的教学模式，有利于提高学生分析问题和解决问题的能力，有利于提高学生的动手能力和对工作的适应能力。
3. 根据单片机技术的发展，尽可能地在教材中充实新知识、新技术等方面的内容，较全面地反映行业的技术发展趋势，缩短学校教育与企业需要的距离，更好地满足企业用人的需求。同时，构建符合当前教学改革方向的，以培养应用型、技术型、革新型人才为目标的教材体系。
4. 在编写过程中，采用大量的图片将知识点直观地展示出来，以降低学生的学习难度，提高其学习兴趣。

本书全部模块的参考学时为 120 学时，其中理论知识授课约 60 课时，实训授课约 60 学时。各院校可以根据各自专业教学的要求和实验室配置对内容进行取舍。

本书由高玉泉统稿并任主编，胡长胜主审。陈琨韶编写了模块 1，高玉泉编写了模块 2 和模块 3，李英辉编写了模块 4，高玉泉、王计波编写了模块 5，邓海丽、胡江潮、白振林、张子波、朱志良、郝素军、王志璞、初俐负责全书附图的绘制和附录的编写。

由于编者水平有限，书中难免存在错误和疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

体系新是把教材以学科体系为主转变为以专业技术体系为主；模式新是把教材传统章节模式转变为以工作过程的项目为主；内容新是教材充分反映了新材料、新工艺、新技术、新方法。二是注重科学性。教材从体系、模式到内容符合教学规律，符合国内外制造技术水平实际情况。在具体任务和实例的选取上，突出先进性、实用性和典型性，便于组织教学，以提高学生的学习效率。三是体现普适性。由于当前高级工生源既有中职毕业生，又有高中生，各自学制也不同，还要考虑到在职人群，教材内容安排上尽量照顾到了不同的求学者，适用面比较广泛。

此外，本系列教材还配备了电子教学课件，以及相应的习题集，实验、实习教程，现场操作视频等，初步实现教材的立体化。

我相信，本系列教材的出版，对深化职业技术教育改革，提高高级工培养的质量，都会起到积极的作用。在此，我谨向各位作者和所在单位及为这套教材出力的学者表示衷心的感谢。

原机械工业部教育司副司长
中国机械工业教育协会高级顾问

郝广发



目录

序

前言

模块 1 单片机结构及开发设计流程	1
单元 1 单片机结构	1
任务 1 认识单片机的引脚	1
任务 2 认识单片机的结构	7
单元 2 单片机的工作条件	11
任务 设计单片机最小系统并绘制仿真电路	11
单元 3 单片机输入/输出端口的结构	19
任务 认识单片机输入/输出端口的结构	19
单元 4 单片机开发设计流程	23
任务 1 按键左移亮灯电路的设计和制作	24
任务 2 按键左移亮灯程序的设计和仿真	30
任务 3 按键左移亮灯程序的下载	46
模块 2 单片机指令系统及汇编语言程序设计	65
单元 1 程序设计基础	65
任务 1 认识存储器	65
任务 2 掌握寄存器的寻址方式	76
单元 2 延时程序	84
任务 1 设计延时程序	85
任务 2 计算延时时间	97
单元 3 算术运算程序	107
任务 1 设计加法程序	108
任务 2 设计减法程序	116
单元 4 代码转换程序	121
任务 1 设计二进制数转换为 BCD 码的程序	122
任务 2 设计 BCD 码转换为七段码的程序	129
单元 5 输入/输出程序的设计及制作	143
任务 1 按键控制的两种 LED 亮灯方式的制作	143
任务 2 LED 点阵显示器的设计及制作	153
模块 3 单片机应用电路的设计及制作	167

单元 1	彩灯控制器的设计及制作	167
任务	多种彩灯控制器的设计及制作	167
单元 2	加法运算器的设计及制作	175
任务	个位数加法运算器的设计及制作	175
单元 3	数显抢答器的设计及制作	185
任务	独立式键盘抢答器的设计及制作	185
单元 4	篮球比赛计分器的设计及制作	192
任务	两位数篮球比赛计分器的设计及制作	193
模块 4	单片机内部三大功能	201
单元 1	中断系统及其应用	201
任务	中断控制彩灯控制器的制作	201
单元 2	定时器/计数器及其应用	217
任务	定时器/计数器控制的方波发生电路设计及制作	218
单元 3	单片机通信控制系统的设计	234
任务	单片机双机通信的实现	234
模块 5	单片机接口电路及其应用	248
单元 1	键盘接口电路及其应用	248
任务 1	多功能 LED 灯光控制器的设计及制作	248
任务 2	密码锁控制器的设计及制作	262
单元 2	显示器接口电路及其应用	275
任务	数码管动态显示及数字电子钟的设计及制作	275
单元 3	模-数及数-模转换接口电路的应用	293
任务	单片机控制的自控温度调节器电路的设计及制作	294
附录		315
附录 A	ASCII 码字符表	315
附录 B	单片机指令系统	317
附录 C	单片机伪指令	326
附录 D	指令机器码表	327
参考文献		330

模块1 单片机结构及开发设计流程

1

单元1 单片机结构

知识目标

1. 熟悉 MCS-51 系列单片机的引脚功能图。
2. 掌握 MCS-51 系列单片机各引脚的功能。
3. 掌握 MCS-51 系列单片机的基本结构。
4. 理解 MCS-51 系列单片机各组成部分的功能。

技能目标

1. 作出 AT89S51 单片机的引脚功能图。
2. 明确 AT89S51 单片机各引脚的功能。
3. 作出 MCS-51 系列单片机的基本结构图。

任务1 认识单片机的引脚



任务描述

认识图 1-1 所示的单片机引脚并了解单片机的功能。



相关知识

1. 单片机的概念

单片微型计算机简称单片机。单片机就是把中央处理器（Central Processing Unit, CPU）、只读存储器（Read Only Memory, ROM）、随机存储器（Random Access Memory, RAM）、定时器/计数器以及输入/输出（Input/Output, I/O）接口电路等主要功能部件集成在一块电路芯片上的微型计算机。由于其设计主要面向控制对象的需要，又称为微控制器（Micro Controller Unit, MCU）。

2. 单片机的应用

单片机作为目前应用比较典型的嵌入式控制系

1	P1.0	VCC	40
2	P1.1	P0.0	39
3	P1.2	P0.1	38
4	P1.3	P0.2	37
5	P1.4	P0.3	36
6	P1.5	P0.4	35
7	P1.6	P0.5	34
8	P1.7	P0.6	33
9	RST	P0.7	32
10	P3.0/RXD	EA/Vpp	31
11	P3.1/TXD	ALE/PROG	30
12	P3.2/INT0	PSEN	29
13	P3.3/INT1	P2.7	28
14	P3.4/T0	P2.6	27
15	P3.5/T1	P2.5	26
16	P3.6/WR	P2.4	25
17	P3.7/RD	P2.3	24
18	XTAL2	P2.2	23
19	XTAL1	P2.1	22
20	GND	P2.0	21

图 1-1 AT89S51 单片机引脚排列

统，推动了嵌入式控制系统的发展。由于它具有良好的控制性能，并且体积小、性价比高、配置形式丰富，在多个领域得到了广泛的应用。

(1) 单片机在家用电器中的应用 家用电器诸如电视机、录像机、洗衣机、电风扇和空调器等已普遍采用了单片机或专用单片机集成电路控制器。随着家用电器功能的日趋多功能化和节能化，单片机在家用电器中的应用会更加广泛。

(2) 单片机在机电一体化中的应用 机电一体化是未来机械工业发展的方向。单片机的出现促进了机电一体化技术的发展，它作为机电产品中的控制器，极大地增强了机器的功能，提高了设备的自动化、智能化程度。

(3) 单片机在仪器仪表中的应用 仪器仪表是单片机广泛应用的领域。目前常将具有单片机的仪器仪表称为智能仪器仪表。智能仪器仪表最主要的特点是提高了测量精度和测量速度，改善了人-机界面，简化了操作。

(4) 单片机在实时测控系统中的应用 在工业控制系统中，单片机被广泛地应用于各种实时检测与控制系统中。

3. MCS-51 系列单片机引脚的排列

MCS-51 系列单片机常见的封装形式为 40 脚双列直插式塑料封装 DIP-40，其引脚排列识别为：正面面向用户，缺口向上，左上角第一脚为 1 脚，然后沿逆时针方向依次为 2 ~ 40 脚，如图 1-2 所示。通常第一脚都有标志符号。

MCS-51 系列单片机有 4 个 8 位输入/输出 (I/O 口) P0、P1、P2、P3。每个 I/O 口既可以按位操作，又可以作为一个整体按字节操作。

32 ~ 39 脚为 P0 口，用做输入/输出口，在扩展外部存储器或外部接口电路时，分时输出低 8 位地址和 8 位数据。

1 ~ 8 脚为 P1 口，用做通用输入/输出口。其功能为接收外部设备的输入信号或输出信号给外部设备。

21 ~ 28 脚为 P2 口，用做通用输入/输出口，在扩展外部存储器或外部接口电路时，输出高 8 位地址。

10 ~ 17 脚为 P3 口。这 8 个引脚都有两种功能：第一种功能与 P1 口相同，作通用输入/输出口；第二种功能为单片机内部提供三大控制功能及片外数据存储器读/写选通。

9 脚为复位引脚，其功能是给单片机提供一个复位信号。

18、19 脚为时钟引脚，外接时钟电路，给单片机提供时钟信号。

20 脚为电源负极引脚，接电源负极。

29 脚为外部程序存储器读选通引脚，在读外部程序存储器时产生一个负脉冲信号。

30 脚为地址锁存允许输出/编程脉冲输入端，用于访问外部存储器时的低 8 位地址锁存信号，或对内部程序存储器编程时的编程脉冲（低电平有效）。

31 脚为内部、外部程序存储器的选择控制引脚，或为对内部程序存储器编程时的电源

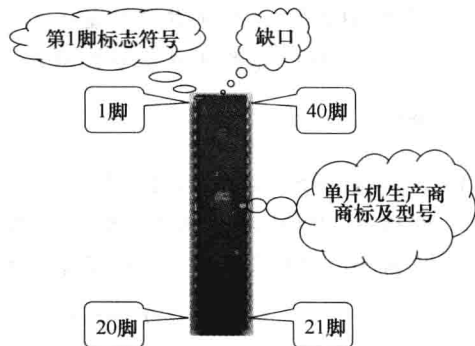


图 1-2 MCS-51 系列单片机引脚识别图

输入端。

40 脚为电源引脚，接 +5V 电源正极。

4. MCS-51 系列单片机概述

MCS-51 系列单片机是 Intel 公司于 20 世纪 80 年代生产的高性能 8 位单片机。属于这一系列的单片机有多种，如：8051/8751/8031、8052/8752/8032、80C51/87C51/80C31 和 80C52/87C52/80C32 等。

在功能上，该系列单片机有基本型和增强型两大类：以数字 1 结尾的为基本型，如 8051/8751/8031、80C51/87C51/80C31；以数字 2 结尾的为增强型，如 8052/8752/8032、80C52/87C52/80C32。

在片内程序存储器的配置上，该系列单片机有三种形式，即掩膜 ROM、EPROM 和 ROMLess（无片内程序存储器），如 80C51 有 4KB 的掩膜 ROM，87C51 有 4KB 的 EPROM，80C31 在芯片内无程序存储器。

MCS-51 系列单片机以其典型的结构和完善的总线专用寄存器集中管理，众多的逻辑位操作功能及面向控制的丰富指令系统，为以后其他单片机的发展奠定了基础。正因为其优越的性能和完善的结构，导致后来的许多厂商沿用或参考其体系结构。

世界上许多厂商丰富和发展了 MCS-51 系列单片机，如 PHILIPS、Dallas、ATMEL、SST、华邦等著名的半导体公司都推出了与 MCS-51 系列单片机兼容的产品，使产品型号不断增加、品种不断丰富、功能不断增强。从系统结构上看，所有 MCS-51 系列单片机都是以 Intel 公司的 8051 单片机为核心，增加了一定的新功能部件后构成的。

近年来 MCS-51 系列单片机获得了飞速的发展，生产厂家推出了许多适用于不同应用领域的新型系列，其中最典型的是 PHILIPS、ATMEL 公司的产品。

PHILIPS 公司主要是改善了其性能，在原来的基础上发展了高速 I/O 口、A/D 转换器、PWM 脉宽调制、WDT 看门狗等增强功能，并在低电压、低功耗、扩展串行总线 I²C 和控制网络总线 CAN 等方面加以完善。ATMEL 公司推出了具有 FLASH 型和 EEPROM 型 MCS-51 系列单片机，在我国得到非常广泛的应用。

从单片机诞生至今，生产厂家已推出几百个系列上万个机种的单片机。除了 MCS-51 系列单片机以外，其他一些公司如 Motorola 公司、德州仪器 TI 公司、ST 公司、美国微芯公司等推出了一些各具特色的单片机。但 MCS-51 系列单片机曾在世界单片机市场上占有 50% 以上的份额，因此本书仍以 MCS-51 系列单片机为教学机型。ATMEL 公司的 AT89C51 在我国市场占有较大的份额，与它配套的教学设备也很多。为方便教学，本书以 AT89C51 的升级产品 AT89S51 为例介绍单片机原理及应用技术。若无特殊说明，则 AT89C51 和 AT89S51 是通用的，在后面的介绍中不再一一说明。



任务准备

1) 材料准备：

- ① AT89S51 单片机，每人一片。
 - ② 霓虹灯控制的实物焊接模拟教学演示板一块，并下载有霓虹灯闪烁程序。
- ##### 2) 多媒体教学平台。
- ##### 3) 倒计时系统（用单片机仿真软件设计）。



任务实施

1. 认识 AT89S51 单片机引脚功能

AT89S51 单片机的引脚排列如图 1-3 所示。

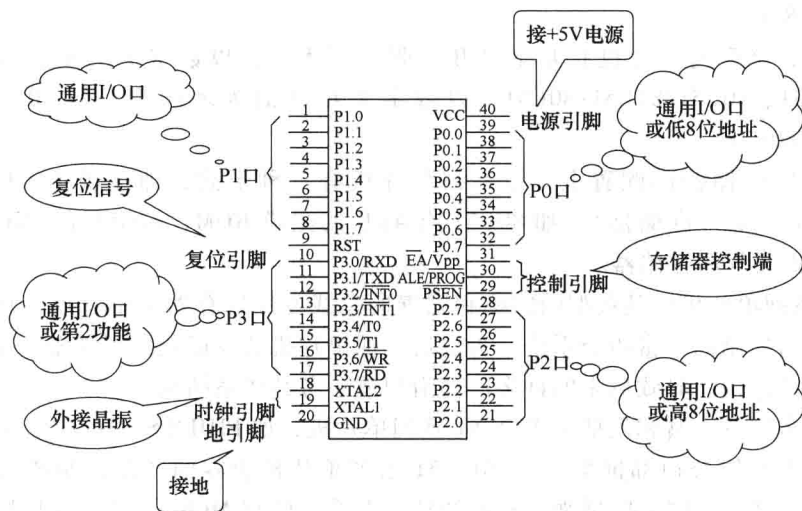


图 1-3 AT89S51 单片机的引脚排列

(1) 电源引脚 VCC 和 GND

1) VCC (40 脚): 工作电源, 接 +5V 直流电源正极。

2) GND (20 脚): 接地, 通常接电源负极。

(2) 时钟引脚 XTAL1 和 XTAL2 XTAL1 (19 脚) 为晶体振荡电路输入端, XTAL2 (18 脚) 为晶体振荡电路输出端。在使用内部振荡电路时, 这两个端子用来外接石英晶体, 振荡频率为晶振频率, 振荡信号送至内部时钟电路, 产生时钟脉冲信号。若采用外部振荡电路, 则 XTAL2 用于输入外部振荡脉冲, 该信号直接送至内部时钟电路, 而 XTAL1 必须接地。

(3) 复位引脚 RST 复位信号输入引脚 RST (9 脚), 当 RST 引脚保持 2 个机器周期 (24 个时钟周期) 以上的高电平时, 使单片机完成复位操作。

(4) 控制信号引脚 ALE/PROG、PSEN、EA/Vpp

1) ALE/PROG (30 脚): 地址锁存允许输出/编程脉冲输入端。当访问外部存储器时, ALE 的输出用于锁存扩展低 8 位地址 (P0) 的地址信号; 当不访问外部存储器时, ALE 也以 1/6 时钟振荡频率的脉冲信号输出, 这个信号可以用于识别单片机时钟电路是否工作的标志, 也可以用做外部时钟信号输出或其他需要。第 2 功能 PROG 是对内部程序存储器编程时的编程脉冲输入端, 低电平有效。

【注意】: 名称字母上带上画线的, 表示低电平有效, 不带上画线的, 表示高电平有效。

2) PSEN (29 脚): 外部程序存储器 ROM 的读选通控制信号端。当访问外部 ROM 时, PSEN 产生负脉冲作为外部 ROM 的读选通信号。

3) $\overline{EA}/V_{pp}$ (31 脚): 内、外部程序存储器选择/编程电源输入端, 也是第 1 功能。对 AT89C51/AT89S51 单片机而言, 它们的片内有 4KB 的 FLASH 程序存储器。当 $\overline{EA} = 1$ 为高电平 (接 VCC) 时, CPU 访问程序存储器有两种情况: 第 1 种情况是, 当访问的地址空间在 0~4KB 范围内时, CPU 访问片内程序存储器; 第 2 种情况是, 当访问的地址超出了 4KB 时, CPU 将自动执行外部程序存储器的程序, 即访问外部 ROM。当 $\overline{EA} = 0$ 为低电平 (接地) 时, 只能访问外部程序存储器。该引脚的第 2 功能是用做编程电源输入端 (V_{pp}), 在对片内程序存储器编程时, 用于施加编程电压 (不同型号的单片机其编程电压大小不同)。

(5) 输入/输出 (I/O) 引脚

1) P0 口: 8 位双向数据 I/O 口。在不接片外存储器与不扩展 I/O 口时, P0 口可作为准双向输入/输出口; 在接有片外存储器或扩展 I/O 口时, P0 口分时输出低 8 位地址数据和双向 I/O 数据。

2) P1 口: 8 位准双向数据 I/O 口。作为通用 I/O 口使用。

3) P2 口: 8 位准双向数据 I/O 口。在不接外部存储器时, P2 口作为 8 位通用 I/O 口使用; 在接有片外存储器或扩展 I/O 口且寻址范围超过 256B 时, P2 口用作输出高 8 位地址数据。

4) P3 口: 8 位准双向数据 I/O 口。除作为通用 I/O 口使用外, 它的 8 个引脚还有各自的第 2 功能, 见表 1-1。

表 1-1 P3 口各引脚的第 2 功能

引脚	第 2 功能	
P3.0	RXD	串行口输入端
P3.1	TXD	串行口输出端
P3.2	$\overline{INT0}$	外部中断 0 请求输入端, 低电平有效
P3.3	$\overline{INT1}$	外部中断 1 请求输入端, 低电平有效
P3.4	T0	定时器/计数器 0 计数脉冲输入端
P3.5	T1	定时器/计数器 1 计数脉冲输入端
P3.6	$\overline{WR}$	外部数据存储器写选通信号输出端, 低电平有效
P3.7	$\overline{RD}$	外部数据存储器读选通信号输出端, 低电平有效

2. 了解单片机的作用

观察图 1-4 所示霓虹灯闪烁的实物焊接图。从图中可以看到实现控制需要的所有元器件及其连接方式, 除了常用的电阻器、电容器、发光二极管、按键外, 还有一块电子芯片 AT89S51, 编写的控制程序存储在芯片中。单片机芯片既能存储程序又能执行程序, 既能输出控制信号又能接收外界的信号, 具有智能控制的功能。



检查评议

单片机引脚认识考核表见表 1-2。

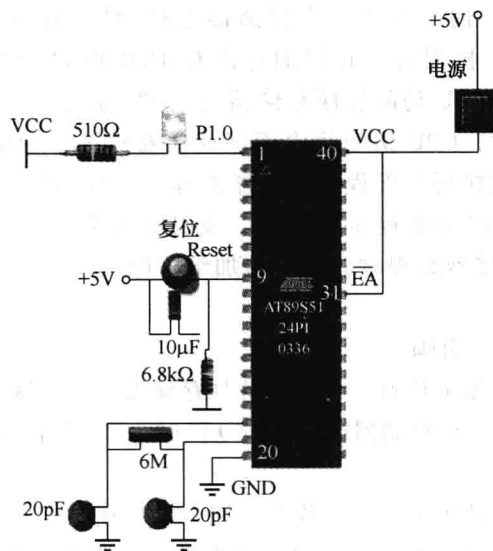


图 1-4 霓虹灯闪烁的实物焊接图

表 1-2 单片机引脚认识考核表

评价项目	评价内容	配分/分	评价标准	得分
认识单片机	识别单片机	30	认知单片机的名称、序号	每项 2 分
			理解单片机的功能	每项 2 分
单片机引脚	识别单片机引脚	30	识别单片机各引脚	每项 5 分
单片机的应用	举例说明单片机的应用	10	联系生活、生产说明单片机的应用	每项 5 分
安全文明生产	设备、材料和工具	10	正确使用设备、材料及工具	酌情给分
团结协作	集体意识	20	各成员分工协作，积极参与	酌情给分

问题及防治

因为单片机的引脚细小并且坚硬易折断，所以识别时不要把引脚折断。

知识拓展

单片机基础知识

1. 单片机的发展概况

1970 年微处理器研制成功之后不久，就出现了单片机。

第一阶段（1974—1978）：单片机初级阶段。

第二阶段（1978—1982）：低性能单片机阶段。

第三阶段（1982—1990）：高性能单片机阶段。

第四阶段（1990—至今）：8 位单片机巩固发展及 16 位、32 位单片机推出阶段。

2. 单片机的发展趋势

（1）低功耗 CMOS 化 MCS-51 系列的 8031 单片机推出时的功耗达 630mW，而现在的

单片机功耗普遍都在 100mW 左右。由于要求单片机的功耗越来越低,现在各个单片机制造商基本都采用 CMOS 工艺(互补金属氧化物半导体工艺)。

(2) 微型单片化 现在常规的单片机普遍都是将中央处理器(CPU)、随机存取器(RAM)、只读存储器(ROM)、并行接口和串行通信接口、中断系统、定时电路、时钟电路集成在一块芯片上。增强型的单片机集成了如 A/D 转换器、PMW(脉宽调制电路)、WDT(看门狗)技术,有些单片机将 LCD(液晶)驱动电路都集成在芯片上,这样单片机包含的单元电路就更多,功能就更强大。

(3) 主流与多品种共存 虽然现在单片机的品种繁多且各具特色,但是目前以 80C51 为核心的单片机仍占主流,兼容其结构和指令系统的有 PHILIPS、ATMEL 公司生产的单片机和中国台湾华邦公司生产的单片机。Microchip 公司的 PIC 精简指令集(RISC)也有着强劲的发展势头。近年中国台湾 HOLTEK 公司的单片机产量也与日俱增,并以其低质价优的优势,占有了一定的市场份额。此外,还有美国 Motorola 公司及日本几大公司的专用单片机等。

3. MCS-51 系列单片机引脚记忆窍门

将 40 个引脚的功能按分类效果进行记忆将事半功倍,可将 40 个引脚分为以下三大类:

1) 单片机工作条件 5 个引脚:电源引脚(40 脚)、接地引脚(20 脚)、复位引脚(9 脚)、时钟引脚(18、19 脚)。

2) 控制引脚 3 个(29~31): $\overline{\text{ALE}}$ 、 $\overline{\text{PSEN}}$ 、 $\overline{\text{EA}}$ 。

3) 输入/输出引脚 32 个:P0.0~P0.7(39~32 脚)、P1.0~P1.7(1~8 脚)、P2.0~P2.7(21~28 脚)、P3.0~P3.7(10~17 脚)。

说明:利用网络可对 AT89S2051 单片机进行信息检索,下载其资料手册并进行学习,便于认识 AT89S2051 单片机的引脚及功能。



考证要点

作图:作出 AT89S51 单片机引脚功能图。

任务2 认识单片机的结构



任务描述 (见表 1-3)

表 1-3 任务描述

工作任务	要 求
了解单片机两种结构类型	掌握单片机两种结构类型的分类方法
认识 AT89S51 单片机的基本特征	理解 AT89S51 单片机的基本特征
了解 AT89S51 单片机内部各组成部分的功能	掌握 AT89S51 单片机内部各组成部分的功能
认识单片机总体组成	明确单片机总体组成



任务分析

单片机应用系统的设计过程是一个软件、硬件相结合的过程,不仅要进行电路设计,还要进行程序设计。在设计单片机程序时,要根据单片机硬件结构,设计出有关程序。

本任务目的是使学生初步掌握单片机软、硬件系统,掌握 MCS-51 系列单片机的基本结

构，熟悉各部分的功能。



相关知识

单片机的结构有两种类型：一种是程序存储器和数据存储器分开的结构，即哈佛（Harvard）结构；另一种是程序存储器与数据存储器合二为一的结构，即普林斯顿（Princeton）结构。

MCS-51 系列单片机采用的是哈佛结构，而后续产品 16 位 96 系列单片机则采用普林斯顿结构。

MCS-51 系列单片机由 CPU、存储器、并行 I/O 口、定时器/计数器、串行口及中断系统等组成，其各组成部分通过内部三总线相连。



任务准备

- 1) 材料准备：AT89S51 单片机，每人一片。
- 2) 多媒体教学平台。
- 3) 倒计时系统（用单片机仿真软件设计）。



任务实施

1. 认识 MCS-51 系列单片机的基本结构

以 AT89S51 单片机为例对其各组成部分进行介绍。

单片机的基本结构包括：中央处理器 CPU、程序存储器、数据存储器、并行输入/输出（I/O）口、定时器/计数器、中断系统等部分，各组成部分由地址总线、数据总线和控制总线相连。MCS-51 系列单片机的典型芯片是 80C51，其特性和本书选择作为例子的 AT89S51 单片机完全相同。AT89S51 单片机的基本结构框图如图 1-5 所示。

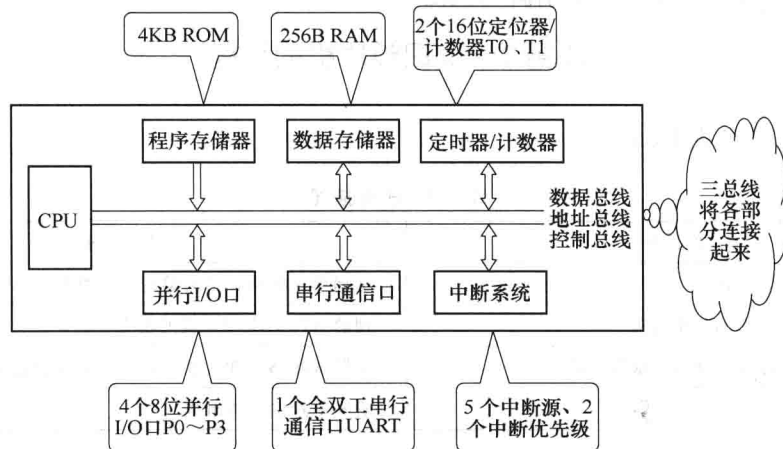


图 1-5 AT89S51 单片机的基本结构框图

AT89C51/AT89S51 单片机是目前应用比较广泛的 MCS-51 系列兼容单片机中的代表产品，是一种 8 位（数据线是 8 位）单片机，片内有 128B RAM 及 4KB ROM。

近些年 ATMEL 公司又开发出了 AT89S51 系列高档单片机，它最突出的特点是：片内采