

# 51单片机应用从零开始

展现在大家面前的是一本中学生都读得懂的单片机基础和应用教程。这本教程凝结了国内几所重点大学里站在科研、教学第一线教师们的心理血，也得到了英国剑桥大学、牛津大学、帝国理工、伦敦大学、加尔夫大学等世界著名大学多位博士生导师的指导意见。经过多位学者的精心裁剪，本书的脉络、线索、内容才真正符合读者学习单片机的需要。

在学习过程中如果遇到什么问题，可以访问电路飞翔网，从中能找到大量翔实的帮助，也可以下载到本课件，网址为：

<http://www.circuitfly.com>

欢迎读者给笔者发电子邮件

**EEdesign@163.com**

来共同探讨问题和参与电路飞翔网的建设。

# 本书主要作者



杨欣，男，满族，1982年11月生，英国加的夫大学博士生，本书作者之一。曾获英国政府海外留学生奖学金(ORS)、加的夫大学工程奖学金、伦敦大学工程奖学金、Drapers学术成就奖学金。2005年毕业于北京交通大学生物医学工程系，随后取得英国伦敦大学玛丽女皇学院电子物理医学硕士学位。原北京交通大学国家工科物理教学基地“创新实践实验室”总负责人，北京交通大学《创新实践报》主编。参与过北京交通大学国家工科物理教学基地“物理演示与探索实验室导学系统”项目。编著有《电子设计从零开始》、《电路设计与仿真——基于Multisim 8与Protel 2004》、《51单片机应用从零开始》等图书。发表关于无创血管硬化程度检测、3维超声软组织成像等方面的论文数篇。涉足电子电路设计、计算机程序设计、多普勒超声成像、生物医学仪器、运动软件组织损伤诊断、医学图像处理等多方面的研究。



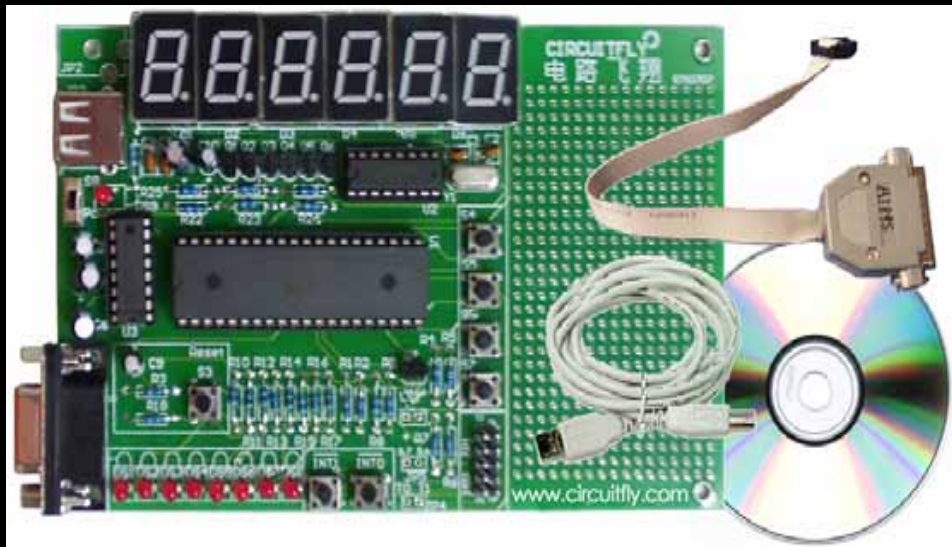
王玉凤，女，满族，1944年11月生，教授，本书作者之一。1967年毕业于南开大学物理系，1977年开始调入北京交通大学工作。30年以来，一直站在基础课教学第一线，2006年被评为国家级教学名师。长期担任物理系副主任，主管教学工作，为北京交通大学应用物理专业的建设和光信息科学与技术专业的建立作了大量开创性的工作。先后主持建设了“无损检测实验室”和国家工科物理教学基地“物理演示与探索实验室”。主编、参编了8本教材、专著3本；公开发表教学改革文章十余篇。主持了国家级和铁道部级教学改革子课题研究和国家工科物理教学基地子项目建设。曾长期担任教育部高等学校工科物理课教学指导委员会委员，曾获国家教学成果特等奖一项、二等奖一项、北京市教学成果一等奖二项、二等奖一项；获全国优秀教师、北京市优秀教师称号；获北京市三八红旗奖章、首都劳动奖章、北京市经济技术创新工程优秀成果奖；享受政府特殊津贴；现为校重点岗特聘教授、示范课教师、女教授联谊会会长。曾当选为北京市海淀区第十一届、第十二届、第十三届人大代表。



刘湘黔，男，汉族，1971年5月生，副教授，本书作者之一。2000年毕业于清华大学自动化系，同年进入北京交通大学工作。现为北京交通大学计算机与信息科技学院副教授，为本科生和研究生开设《电路分析》、《模拟电子与数字电子技术》和《计算机控制等课程》。主要从事网络控制、鲁棒控制等方面的研究。曾主持横向课题两项，参与863重大项目等课题多项。近年来主要从事电子技术基础、信号与信息处理等方面的教学与科研。

虽然本书尽力用浅显活泼的文字讲述51单片机的各种功能，但对于与实践结合紧密的工程学科，如果没有亲自动手练习，就如同纸上谈兵，难以掌握其精髓。

为加速广大读者入门，<http://www.circuitfly.com> 提供相应的低价位学习套件——STK-0707型单片机学习板，该板紧密结合书中的实例，能帮助读者快速、深刻地掌握单片机的基础知识和开发技能，迅速提高入门者应对实际问题的能力。



欢迎广大读者登陆网站  
获取详细信息。

# 第1章 身边的单片机

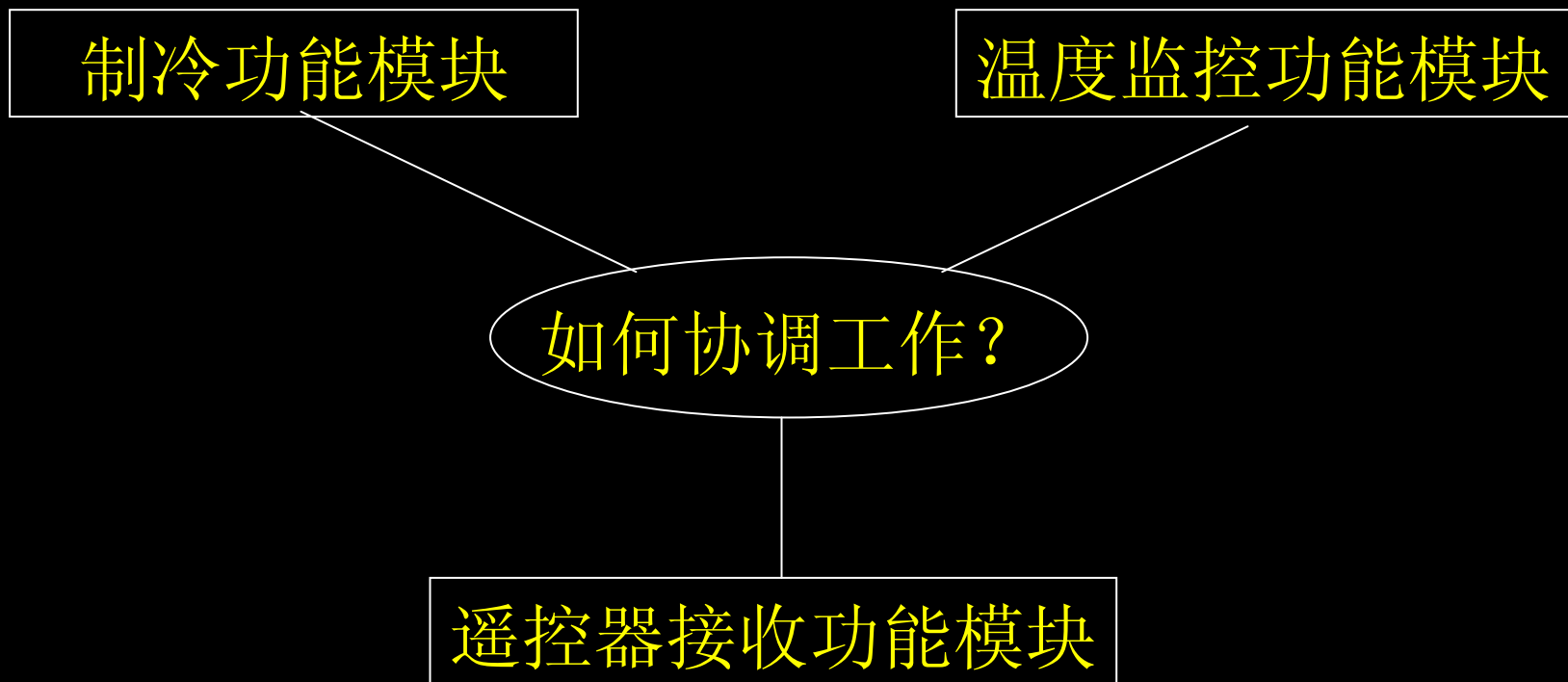
欢迎访问 电路飞翔网

<http://www.circuitfly.com> 获取更多信息

- 1.1 单片机在哪里
- 1.2 单片机是什么样子的
- 1.3 单片机如何控制其他器件
- 1.4 如何使用单片机
- 1.5 有哪些单片机
- 1.6 实例点拨——电子万年历

# 1.1 单片机在哪里

## 例1: 空调机

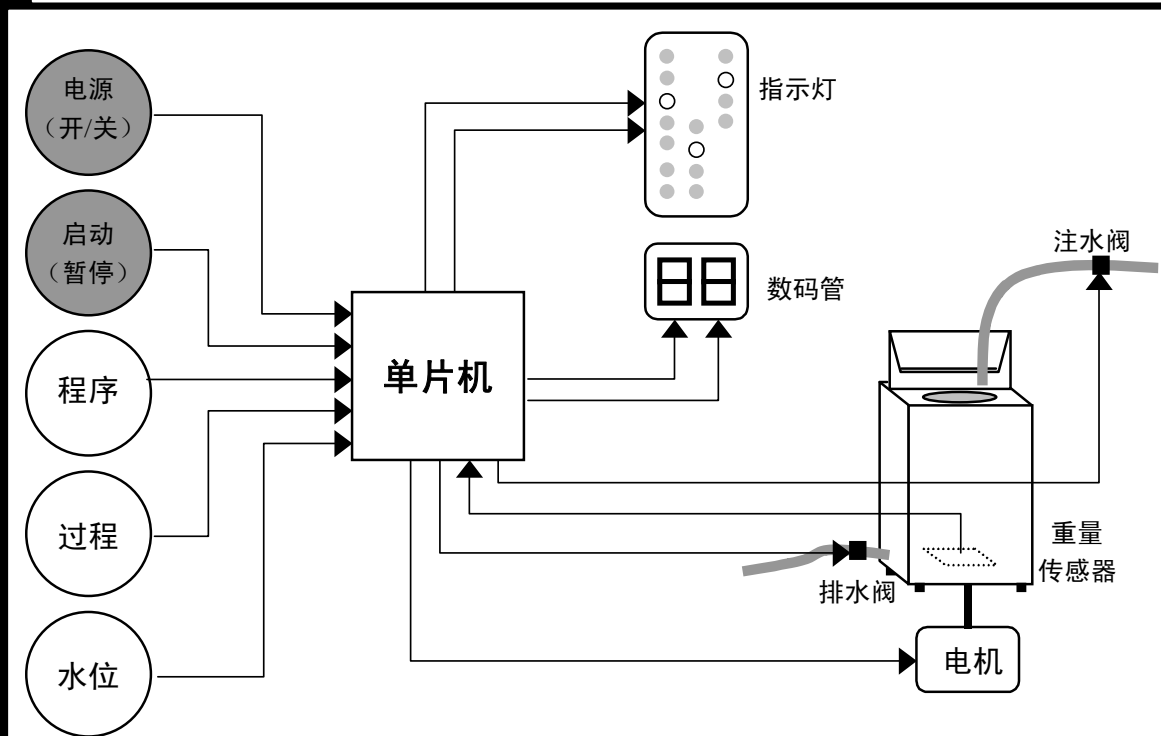
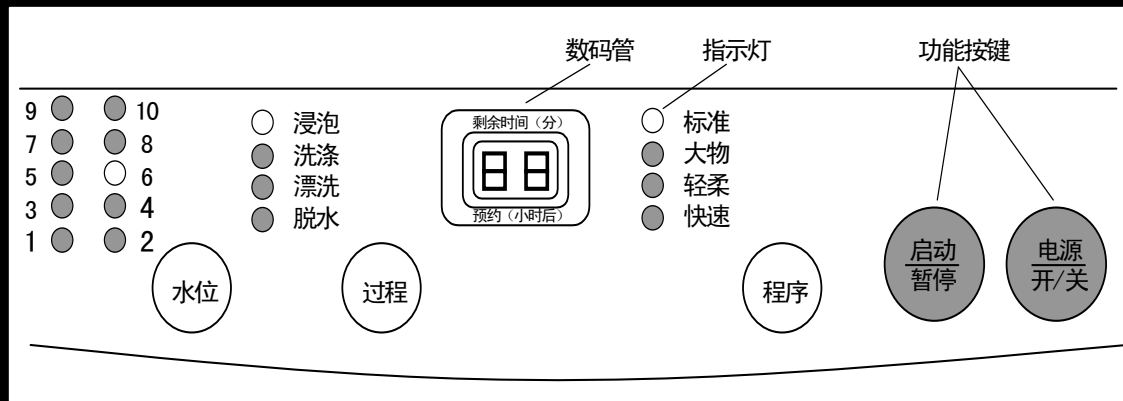


# 1.1 单片机在哪里

## 例2: 全自动洗衣机

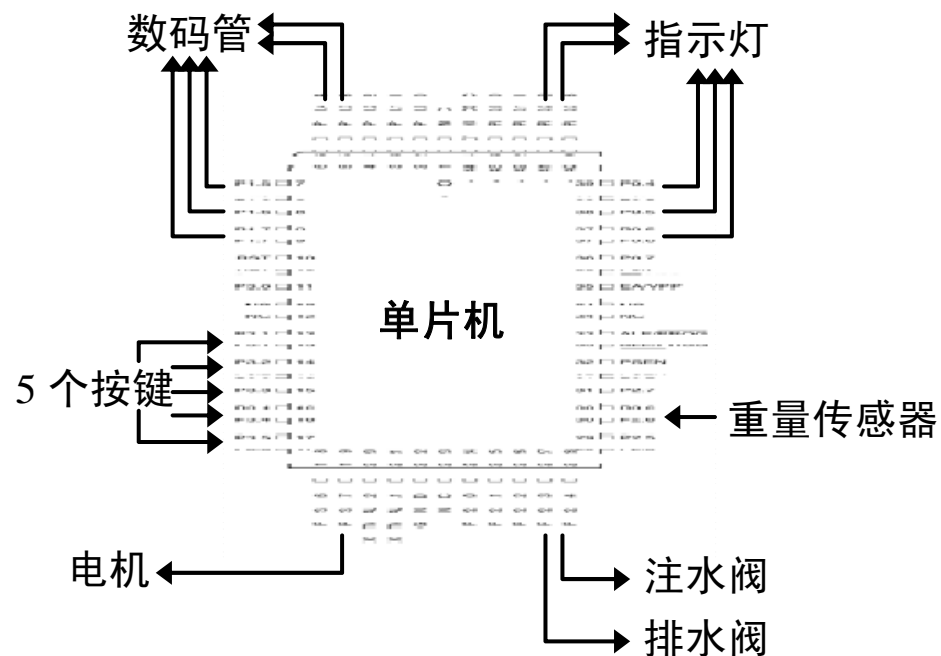
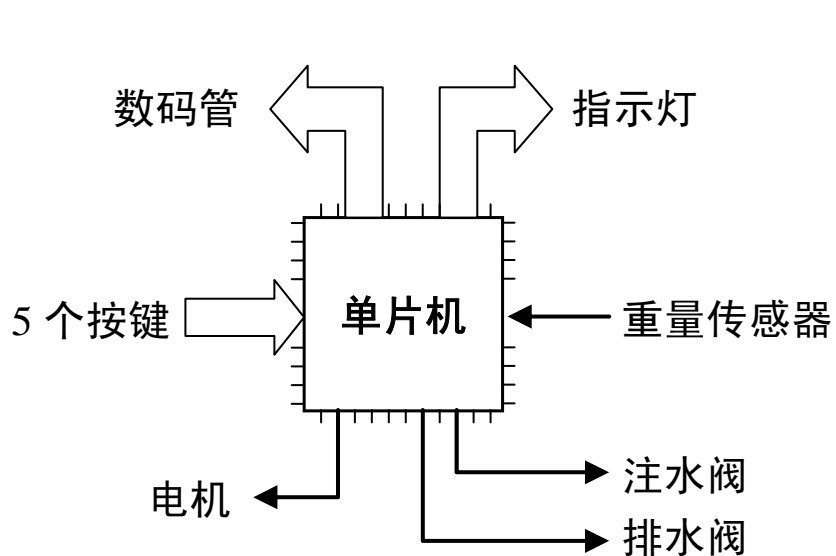
操作  
面板

洗衣  
机简  
化系  
统示  
意图



## 1.2 单片机是什么样子的

# 全自动洗衣机的单片机和外围控制部件

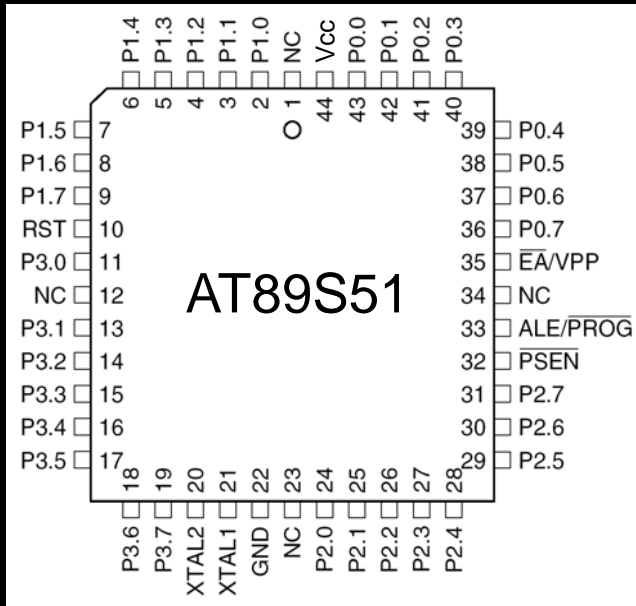


# 单片机模型

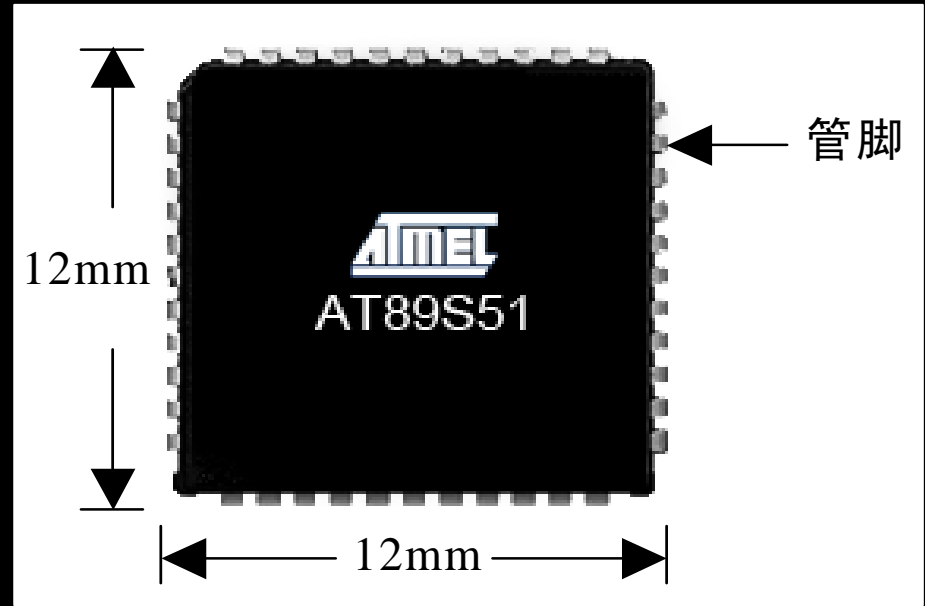
# 单片机电路符号



## 1.2 单片机是什么样子的



电路符号



实际单片机器件

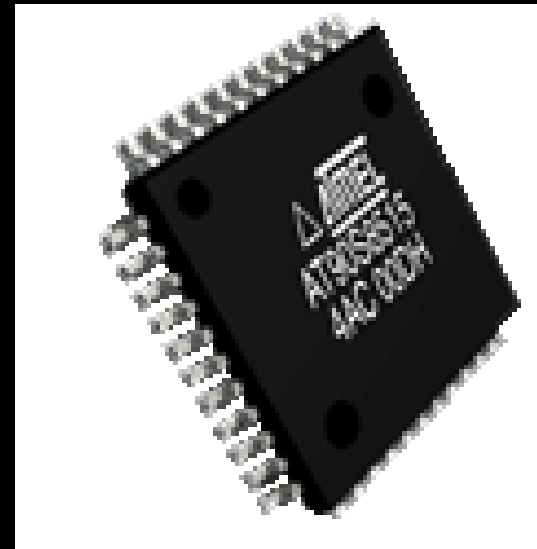
## 1.2 单片机是什么样子的

方形的单片机有两种常见的形式



PLCC封装

管脚向内侧折起



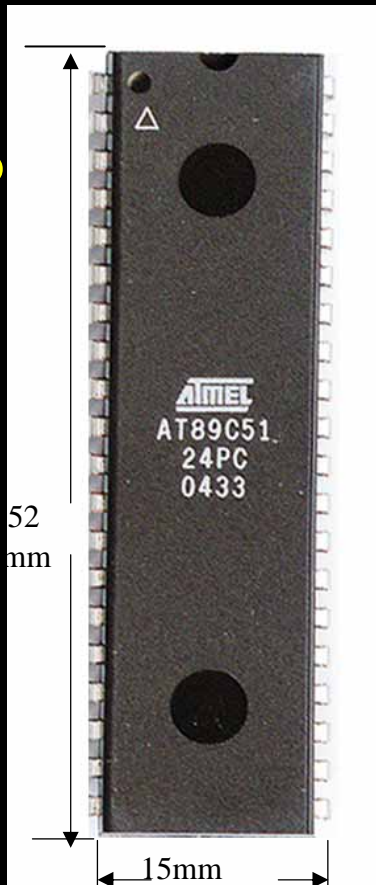
TQFP封装

管脚向外侧伸展

# 1.2 单片机是什么样子的

## 双列直插式DIP封装

▷ DIP封装的单片机外形



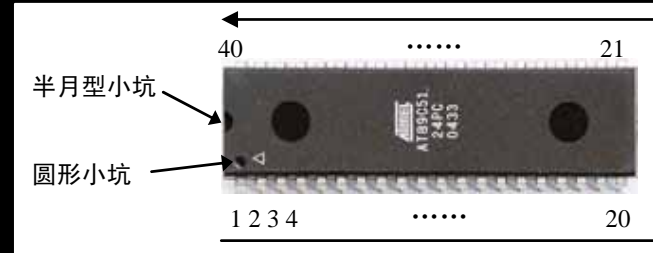
▷ 电路符号1

P1.0	1	40	Vcc
P1.1	2	39	P0.0
P1.2	3	38	P0.1
P1.3	4	37	P0.2
P1.4	5	36	P0.3
P1.5	6	35	P0.4
P1.6	7	34	P0.5
P1.7	8	33	P0.6
RST	9	32	P0.7
P3.0	10	31	$\overline{EA}/VPP$
P3.1	11	30	ALE/ $\overline{PROG}$
P3.2	12	29	$\overline{PSEN}$
P3.3	13	28	P2.7
P3.4	14	27	P2.6
P3.5	15	26	P2.5
P3.6	16	25	P2.4
P3.7	17	24	P2.3
XTAL2	18	23	P2.2
XTAL1	19	22	P2.1
GND	20	21	P2.0

▷ 电路符号2 (省略供电管脚)

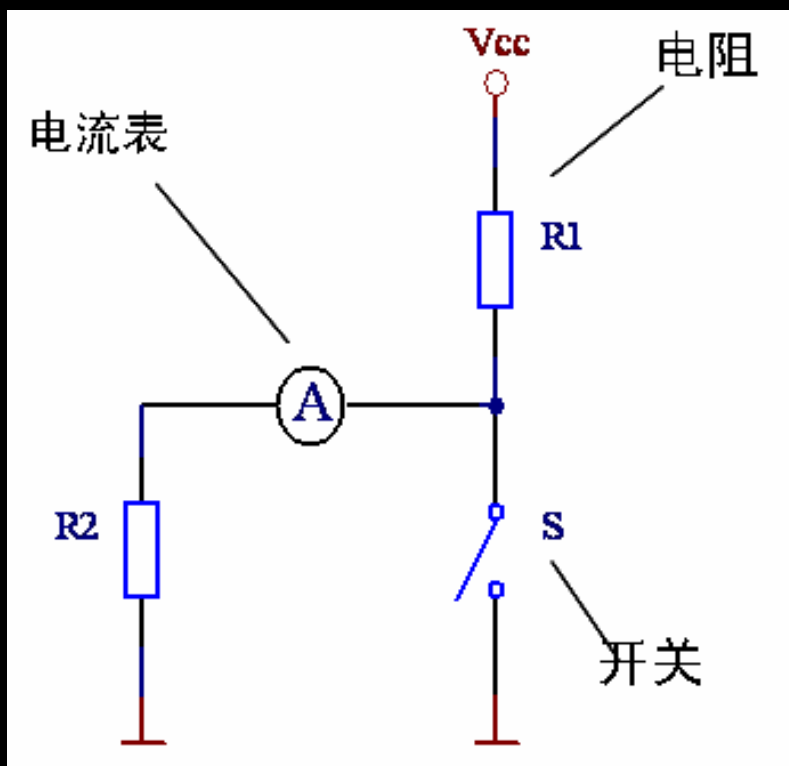
31	$\overline{EA}/VPP$	P0.0	39
19	XTAL1	P0.1	38
		P0.2	37
		P0.3	36
18	XTAL2	P0.4	35
		P0.5	34
9	RST	P0.6	33
		P0.7	32
10	P3.0/RXD	P2.0	21
11	P3.1/TXD	P2.1	22
12	P3.2/INT0	P2.2	23
13	P3.3/INT1	P2.3	24
14	P3.4/T0	P2.4	25
15	P3.5/T1	P2.5	26
		P2.6	27
1	P1.0	P2.7	28
2	P1.1		
3	P1.2		
4	P1.3	$\overline{PSEN}$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

▷ DIP封装单片机的管脚序号

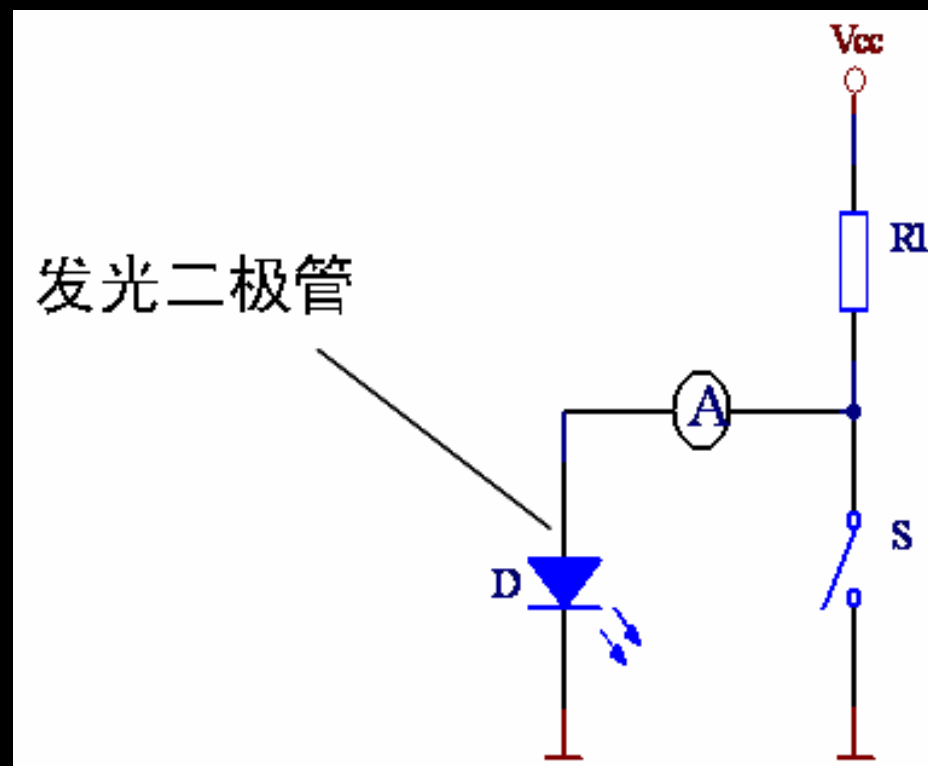


# 1.3 单片机如何控制其他器件

- 一个简单实验 ---- 点亮小灯



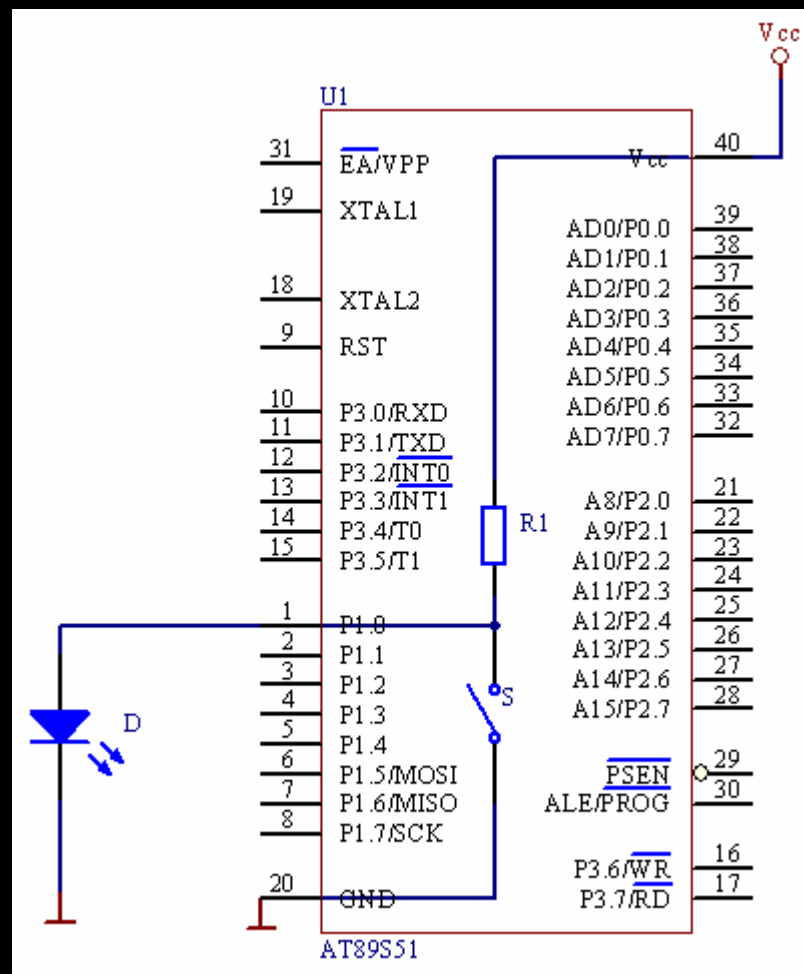
类比电路



端口控制模型

# 1.3 单片机如何控制其他器件

- 中文指令：  
向P1.0管脚输出Vcc
- 单片机能接受的语句：  
**SETB P1.0**

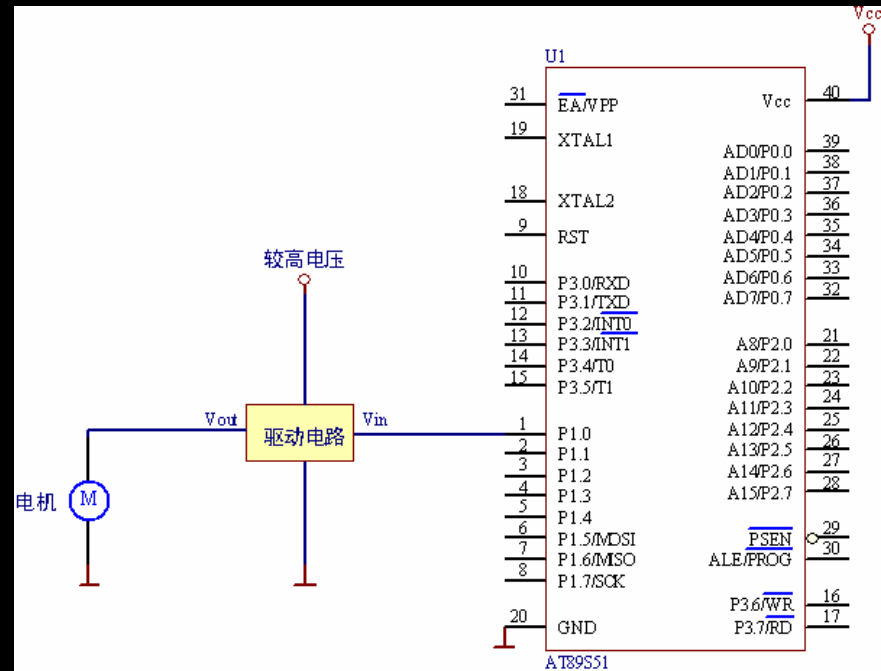


## 单片机的端口控制

# 1.3 单片机如何控制其他器件

- 单片机控制洗衣机中的电机

电机属于大功率器件，所以需要用到驱动电路，把单片机管脚输出的低压Vcc转变成能使电机工作的较高电压。

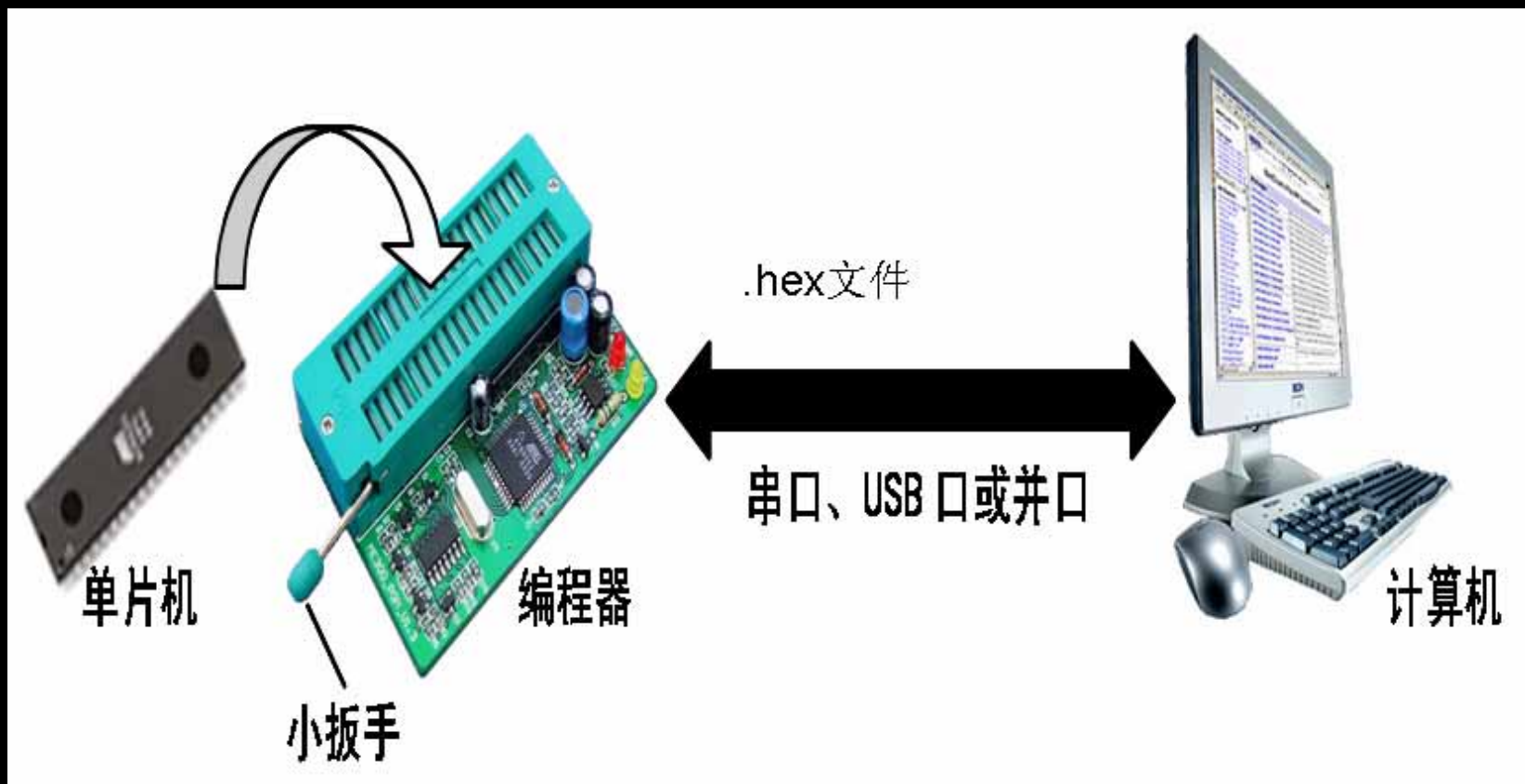


◁ 单片机控制电机

向P1.0管脚输出高电平 → SETB P1.0  
持续一段时间 → CALL DELAY  
向P1.0管脚输出低电平 → CLR P1.0

# 1.4 如何使用单片机

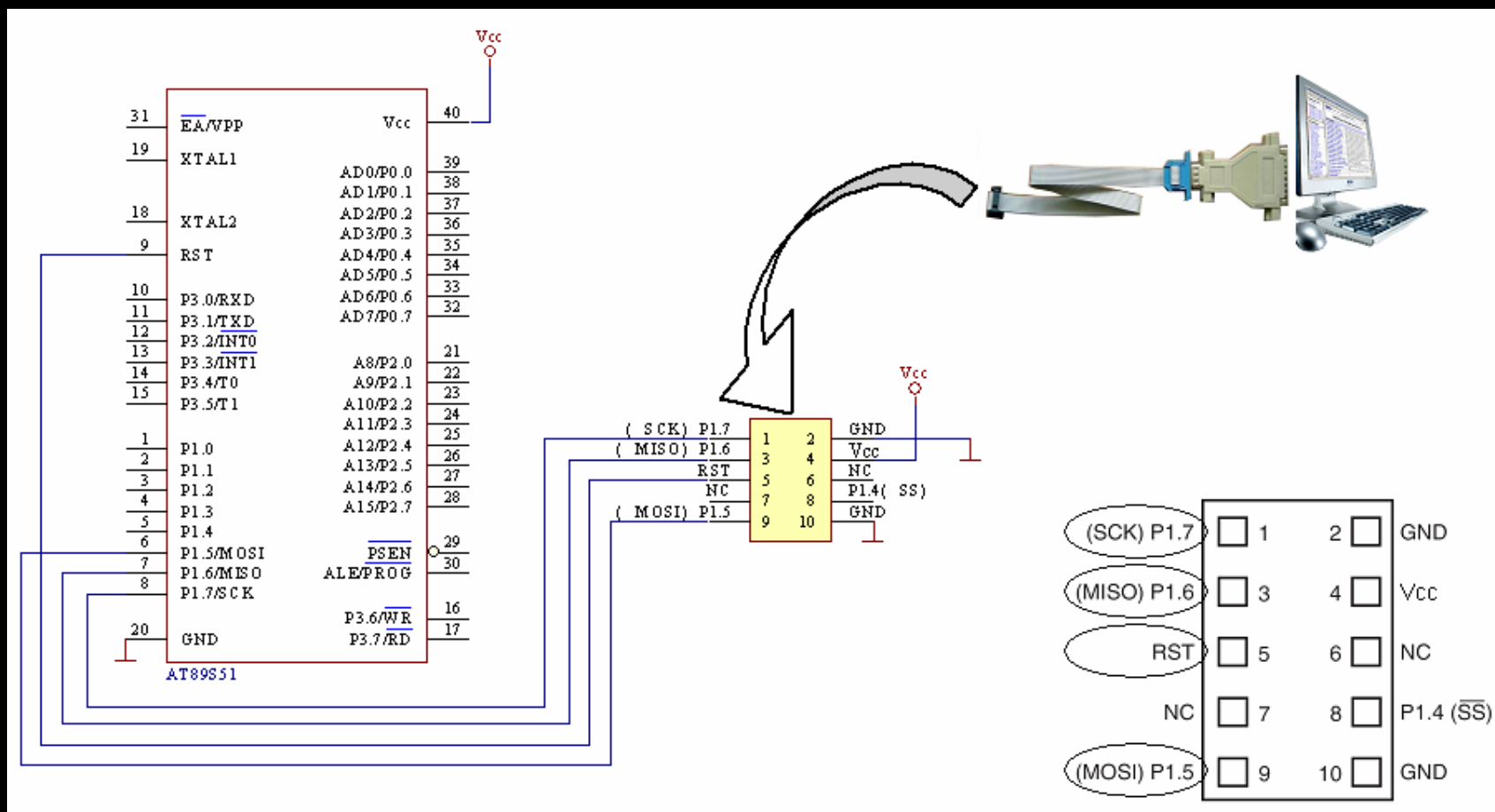
## 1.4.1 利用编程器烧写单片机



### 编程器的工作过程

# 1.4 如何使用单片机

## 1.4.2 利用下载线烧写单片机





# 1.5 有哪些单片机

不同厂商不同型号的单片机产品有不同的特点：  
存储器的容量、管脚数、内部结构、工作电压、运算速度、指令等.....

表 1-1 不同厂商的单片机

公 司 标 志	名 称	代表单片机
	Analog Devices (模拟器件)	 ADUC832
	Atmel (爱特梅尔)	 ATMEGA16
	Dallas (达拉斯)	 DS80C390
	Freescale Semiconductor (飞思卡尔)	 MC68000
	Infineon (英飞凌)	 C1645V
	Intel (英特尔)	 P8051AH
	Microchip (微芯)	 PIC24
	National Semiconductor (国家半导体)	 COP8CBR9HVA8

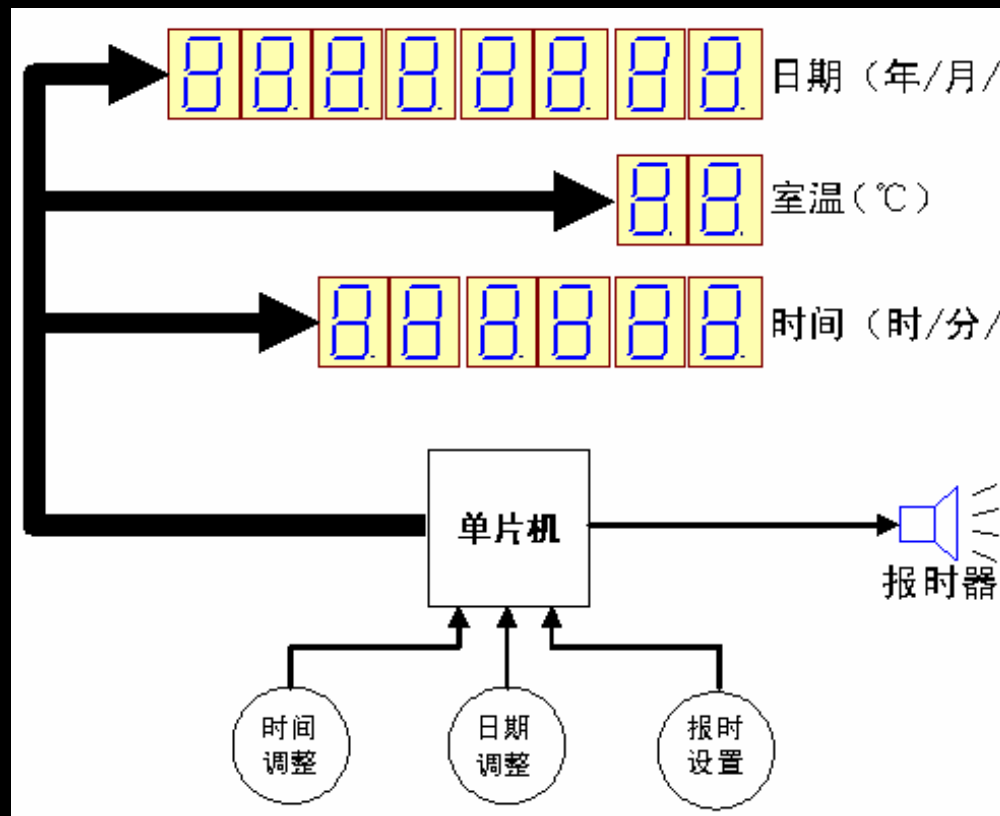
# 1.6 实例点拨——电子万年历

- 电子万年历的功能模块有：

▷  
数  
码  
管  
显  
示  
模  
块

单  
片  
机  
模  
块 ▷

调  
整  
按  
▷  
钮  
模  
块

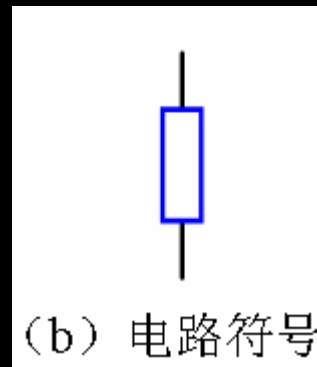
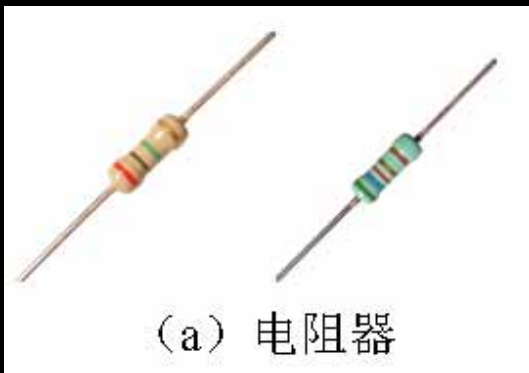


▷  
报  
时  
器  
模  
块

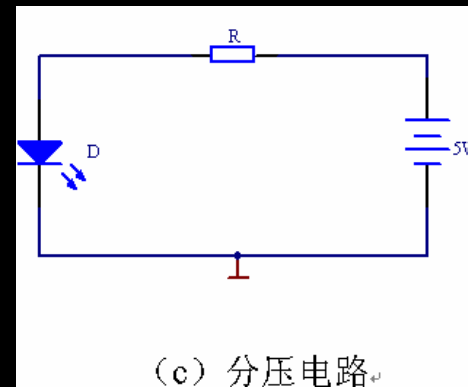
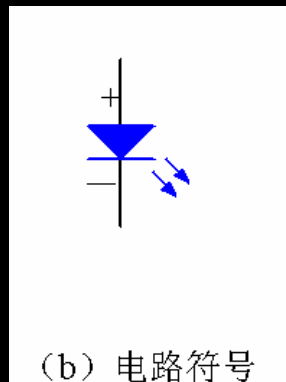
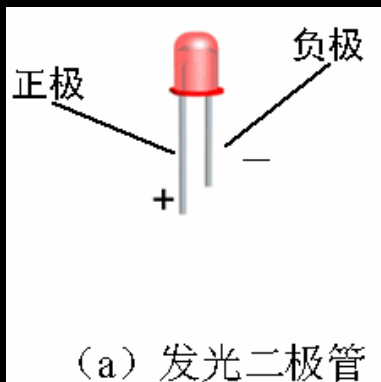
系统中单片机的作用：控制外围器件和处理内部计时

# 器件介绍

## 1. 电阻器



## 2. 发光二极管



# 器件介绍

## 3. 开关

