



北京理工大学
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY

单片机课程设计

单片机知识

良乡工训楼810实验室

1

单片机结构

2

I/O口及应用

3

中断系统

4

定时器

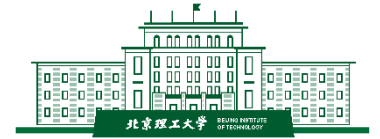
5

串行口

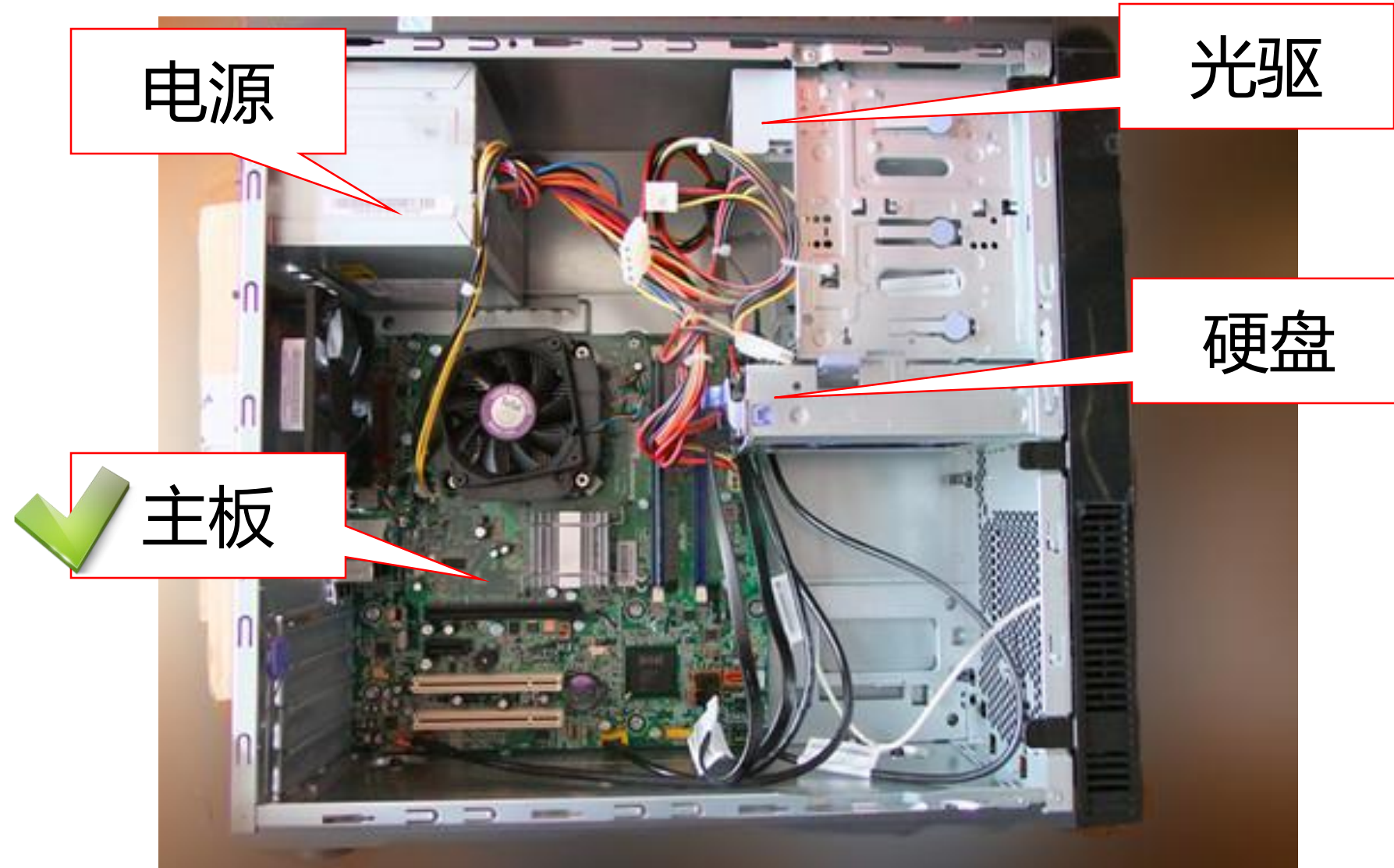
什么是单片机
?



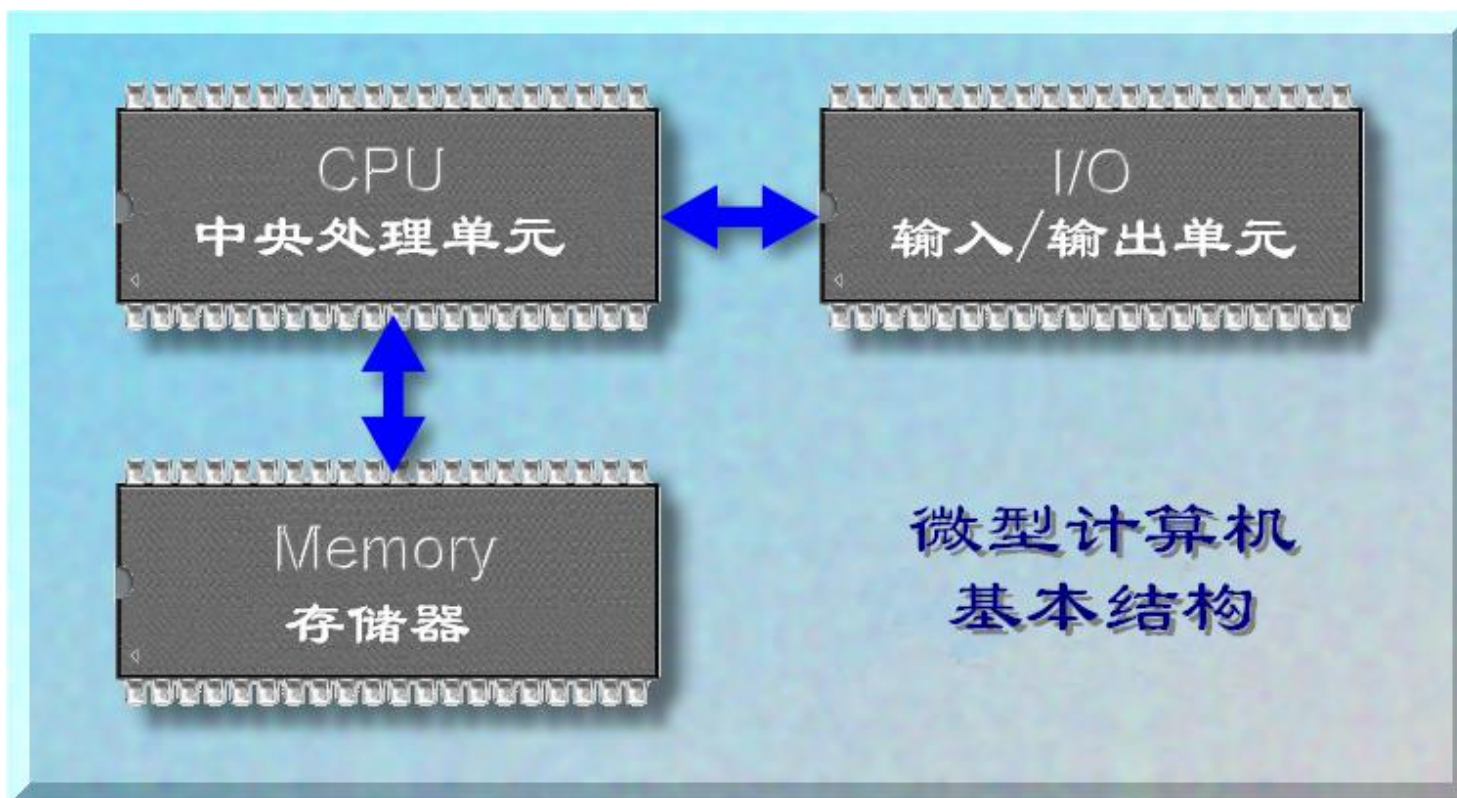
台式计算机



主机内部

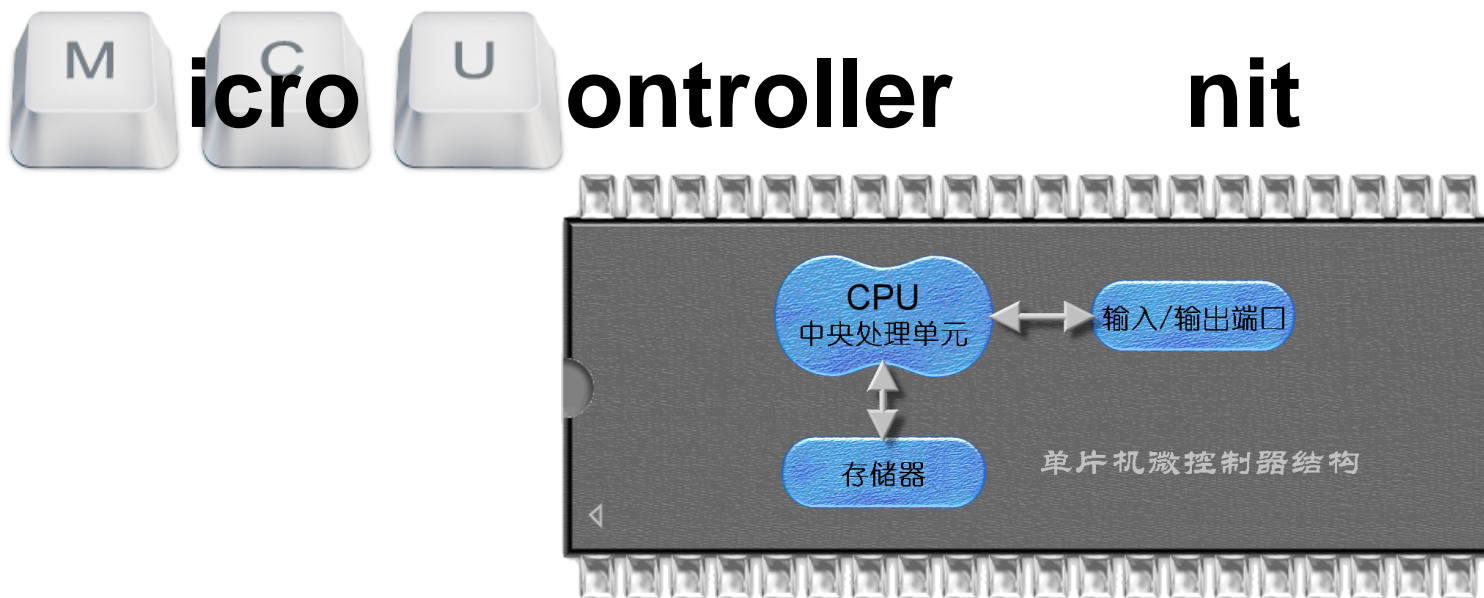


微型计算机包括中央处理单元（CPU）、存储器（Memory）及输入/输出单元（I/O）三大部分。



什么是单片机?

单片微型计算机 (Single Chip MicroComputer) ,
就是把中央处理单元、存储器、输入/输出单元等,
全部放置在一个芯片里, 简称**单片机**。
又称为**微控制器** (MCU) 。



单片机与PC机之异同 (1)

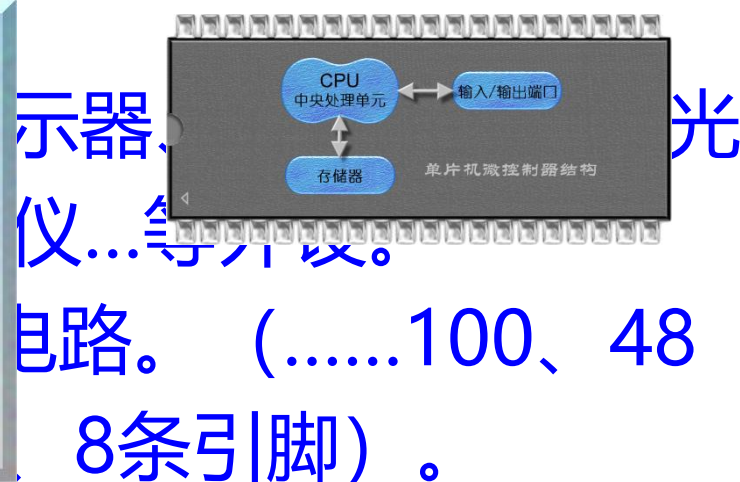
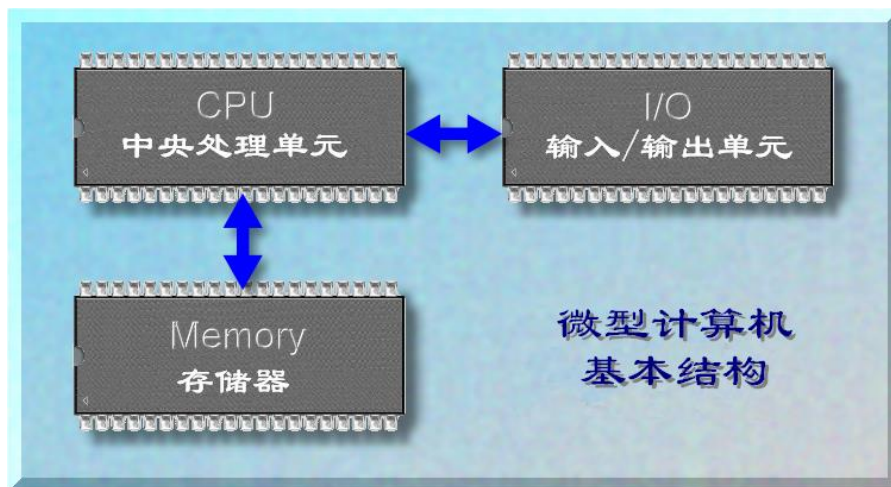
组成:

CPU(进行运算、控制) RAM(数据存储器)

I/O口(串口、并口等) ROM(程序存储器)

PC机: 上述部件以芯片形式安装在主板上。

单片机: 上述部件被集成到单芯片中。



单片机与PC机之异同 (2)



功能:

PC机: 数据运算、采集、处理、存储、传输;

单片机: 控制 (或受控于) 外设。

- 通用计算机擅长于数据运算、采集、处理、存储和传输;

- 单片机的专长则是测控, 往往嵌入某个仪器/设备/系统中, 使其达到智能化的效果。

单片机与PC机之异同 (3)



应用特点:

PC机:



体积大，功耗大，价格高，用途较固定，属通用计算机。易于学习掌握和使用，但用于控制时必须制作或购买专用的接口卡，并编制专门的应用软件。

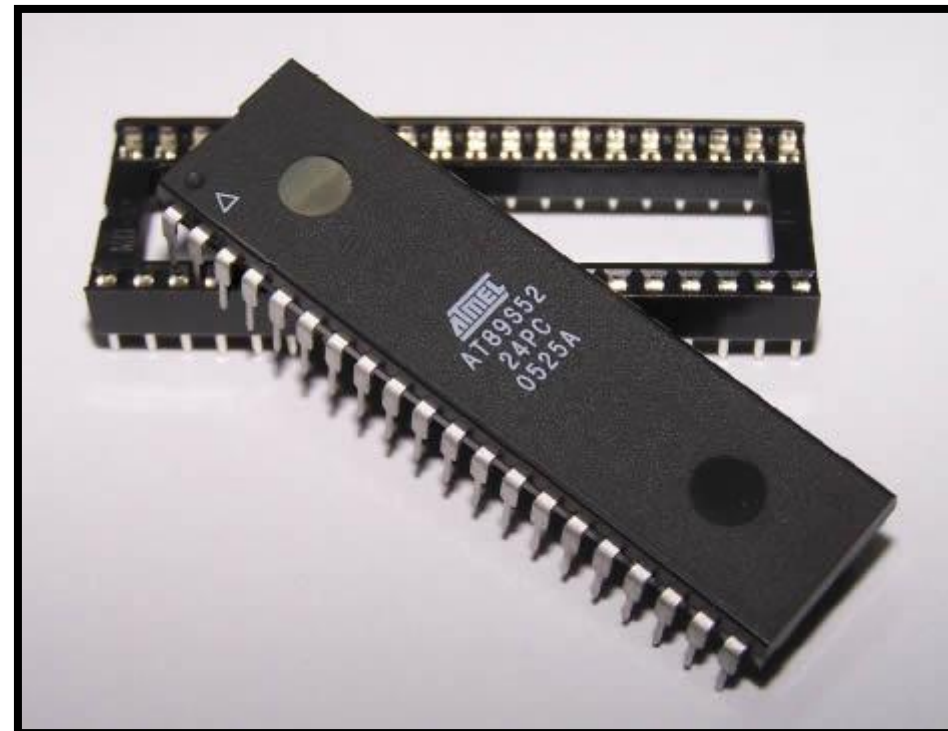
单片机:

体积小，功耗小，价格低，用途灵活，无处不在，属专用计算机。是一种特殊器件，需经过专门学习方能掌握应用，应用中要设计专业的硬件和软件。

1

单片机结构

介绍单片机的基本结构，分析不同类型单片机如**51系列**、**AVR系列**、**MSP430**、**Cortex系列**的功能及应用，以**AT89C51**为例说明单片机内部结构、引脚功能、最小系统构成。



单片机

CPU

RAM

ROM

I/O口

定时器

十进制-二进制-十六进制



十进制	二进制	十六进制	十进制	二进制	十六进制
0	0	0	9	1001	9
1	1	1	10	1010	A
2	10	2	11	1011	B
3	11	3	12	1100	C
4	100	4	13	1101	D
5	101	5	14	1110	E
6	110	6	15	1111	F
7	111	7	16	10000	10
8	1000	8			



■位 (bit) 。“位” 指一个二进制位。它是计算机中信息存储的最小单位。

■字节 (Byte) 。“字节” 指相邻的8个二进制位。

1024个字节构成1个千字节，用KB表示。

1024KB构成1个兆字节，用MB表示。

1024MB构成1个千兆字节，用GB表示。

B、KB、MB、GB都是计算机存储器容量的单位。

■字 (Word) 。“字” 是计算机内部进行数据传递处理的基本单位。

51系列单片机（8位）



•基本型:

8051/8031 80C51/80C31

•增强型:

8052/8032 80C52/80C32

89S52

生产商: Intel、AMTEL、PHILIPS、宏晶 (STC) 等

性能价格比高、应用最广泛

AVR系列单片机（8位）



- 主要有ATmega8/16/32/64/128（存储容量为8/16/32/64/128 KB）以及ATmega8515/8535等

- AVR单片机内部包括FLASH程序存储器、看门狗、EEPROM、同/异步串行口、I2C、SPI、A/D模数转换器、定时器/计数器等

生产商：AMTEL

价格相对51单片机稍贵，应用较广泛。

MSP430系列单片机（16位）



- MSP430x1xx系列、 MSP430F2xx系列
MSP430C3xx系列、 MSP430x4xx系列
MSP430F5xx系列
- MSP430单片机内部包括：看门狗（WDT）、模拟比较器A、UART、SPI、I2C、硬件乘法器、液晶驱动器、10位/12位ADC、16位 Σ - Δ ADC、DMA、定时器/计数器、实时时钟（RTC）和USB控制器等

生产商：美国德州仪器（TI）

超低功耗，应用广泛

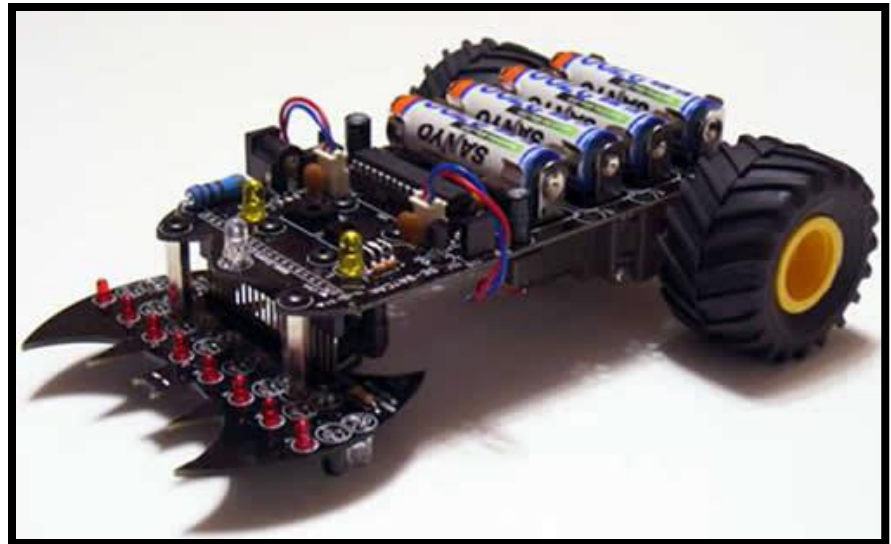
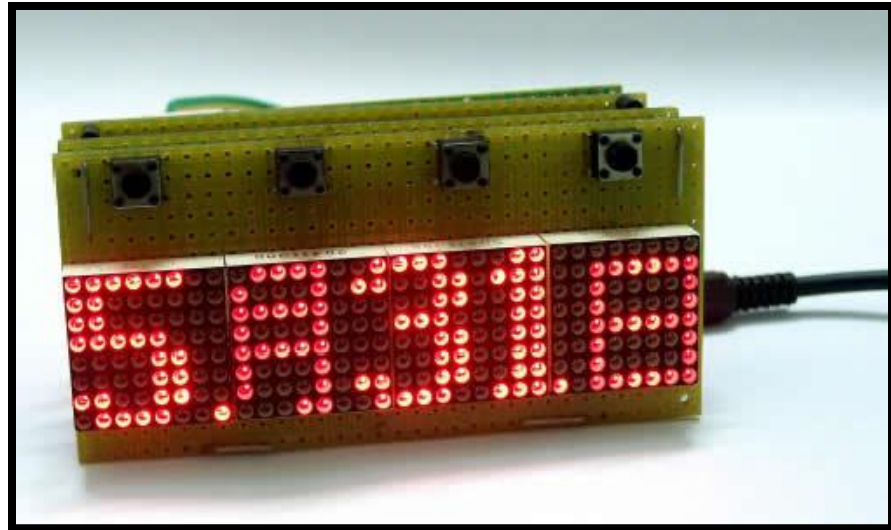
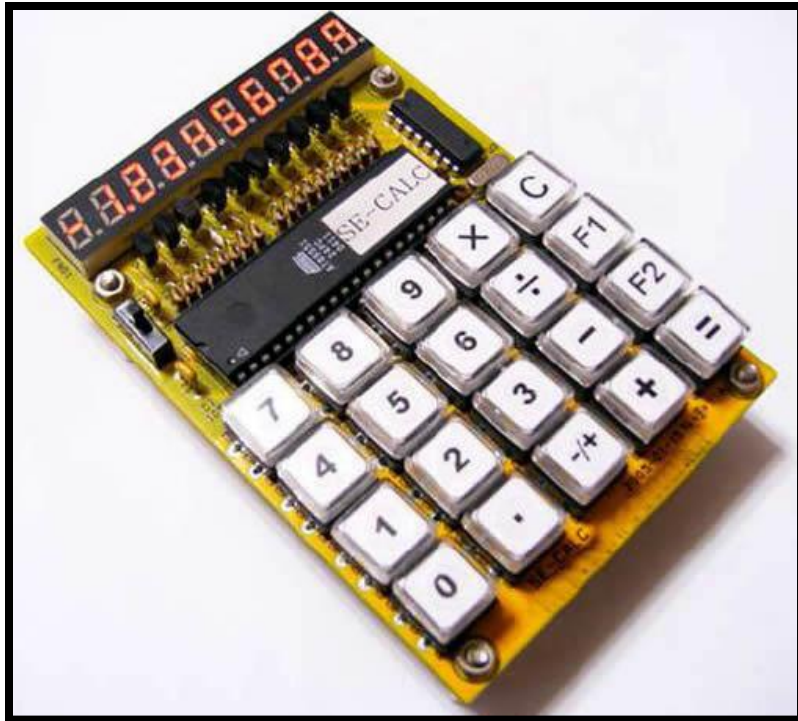
Cortex系列单片机（32位）



- Cortex-A 系列 - 开放式操作系统的高性能处理器
智能手机 数字电视 家用网关 智能本和上网本
电子书阅读器 各种其他产品
- Cortex-R 系列 - 面向实时应用的卓越性能
汽车制动系统 动力传动 大容量存储控制器
联网和打印
- Cortex-M 系列 - 面向具有确定性的微控制器应用
微控制器 混合信号设备 智能传感器
汽车电子和气囊

操作系统，应用广泛

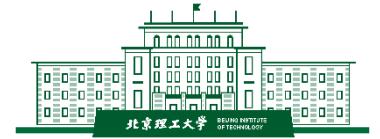
单片机可以做什么





与军事

8051的结构



- 8051为8位微控制器。
- 程序存储器ROM： 内部4Kbytes、 外部最多可扩展至64 Kbytes。
- 数据存储器RAM： 内部128 bytes、 外部最多可扩展至64 Kbytes。
- 四组可位寻址的8位输入/输出端口， 即P0、 P1、 P2及P3。
- 两个16位定时器/计数器。（52单片机3个定时器）
- 一个全双工串行口， 即UART。
- 五个中断源， 即INT0、 INT1、 T0、 T1、 RXD或TXD。
- 111条指令。

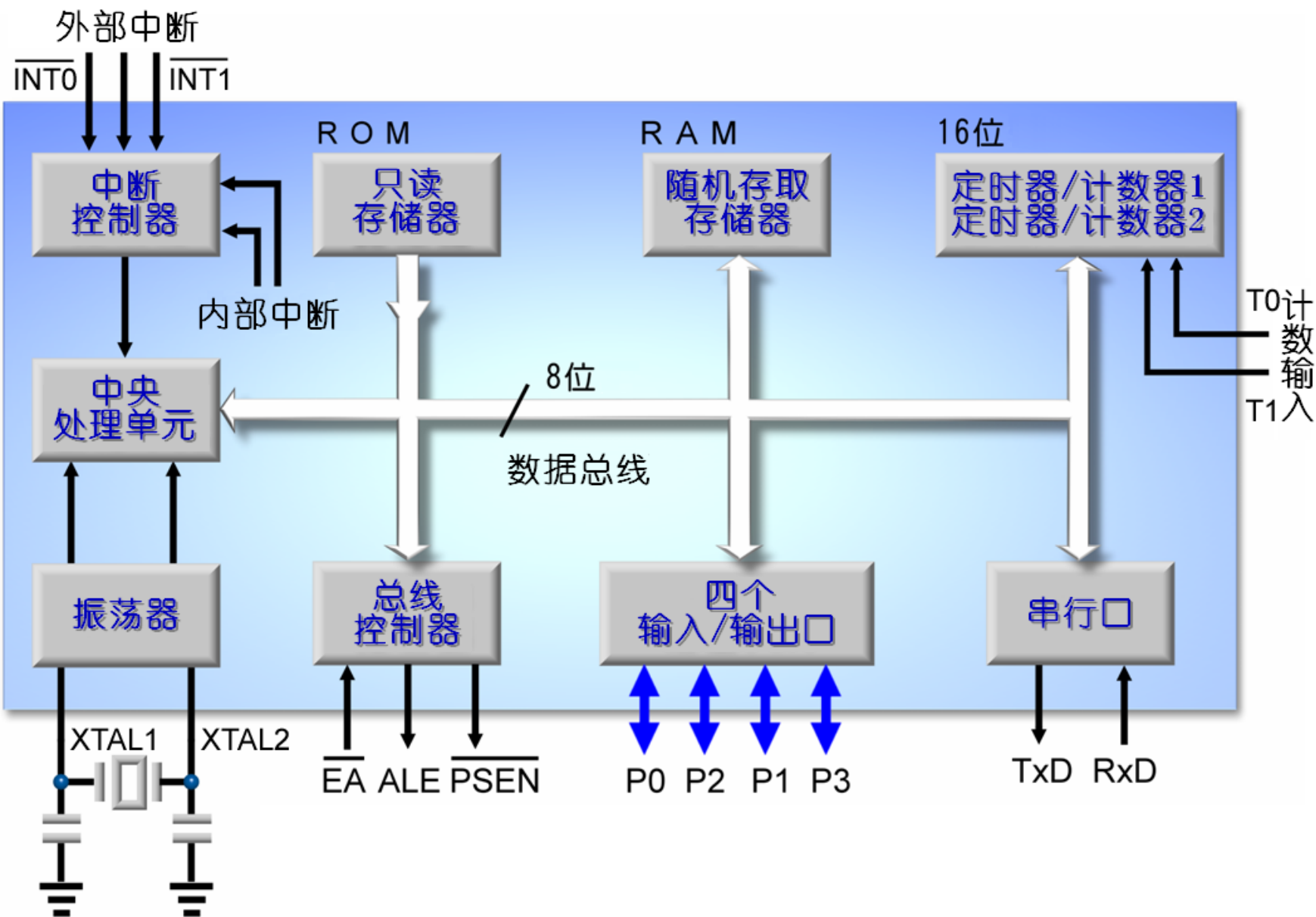
位寻址表示法



Port 0

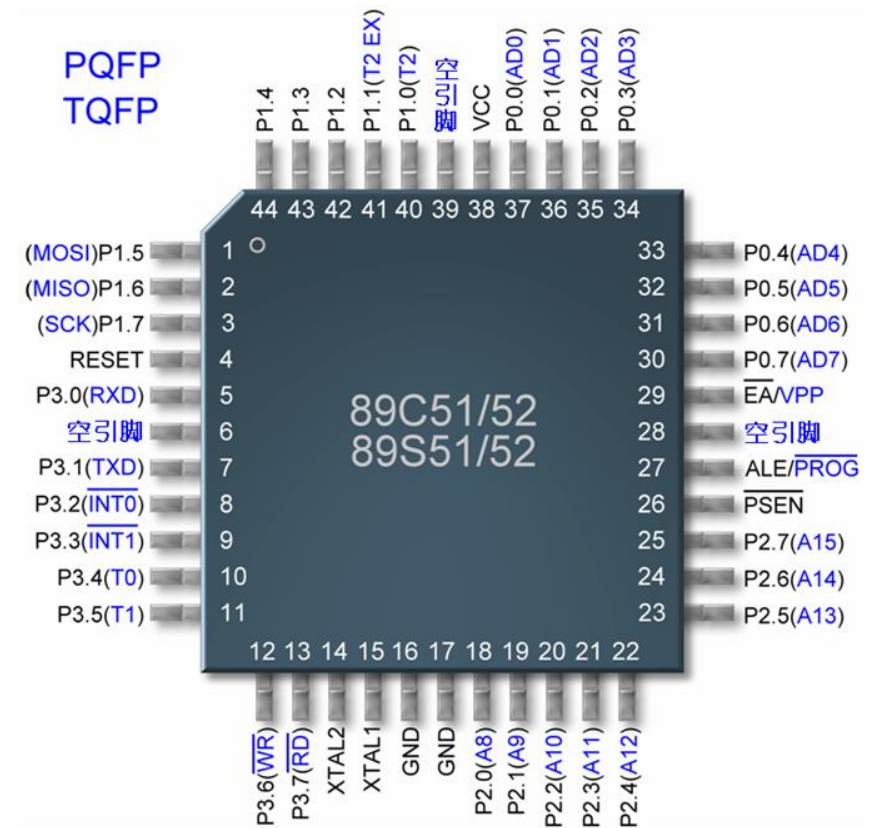


MCS-51基本结构图



8051的封装与引脚

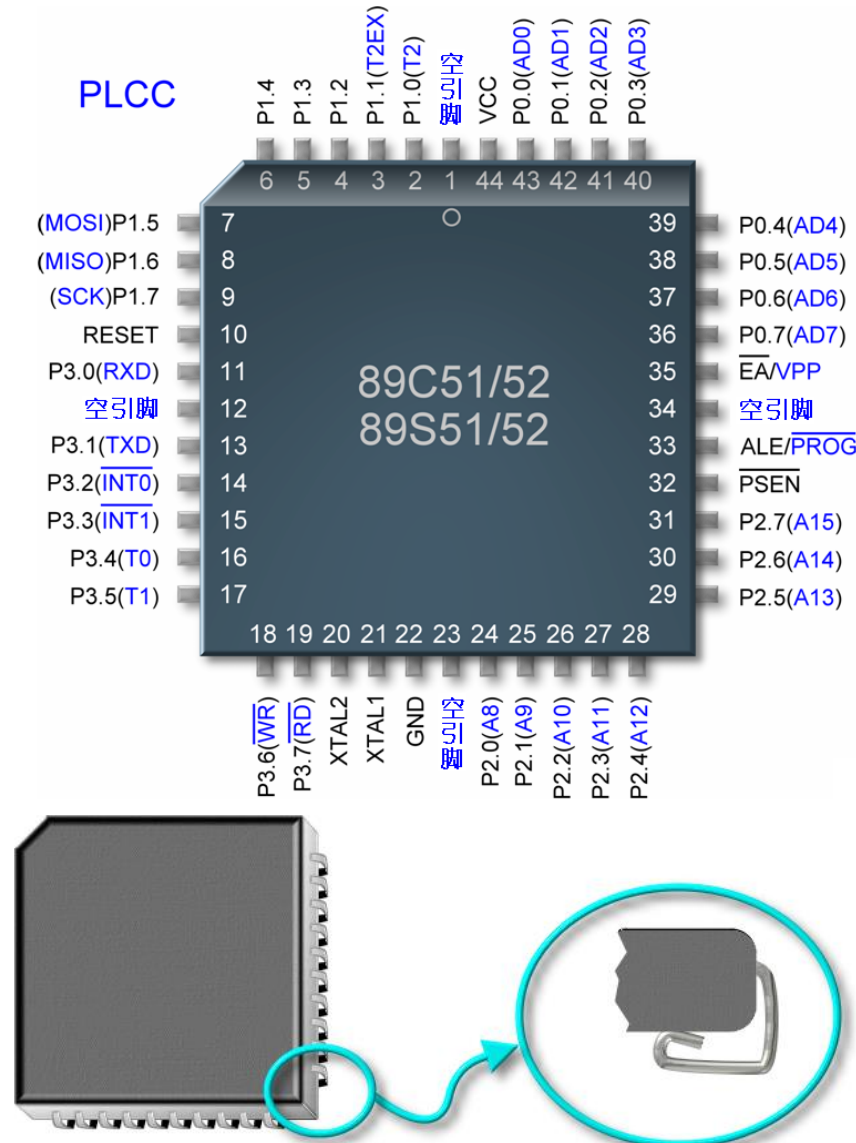
- QFP封装
(适用于大批量生产)



8051的封装与引脚

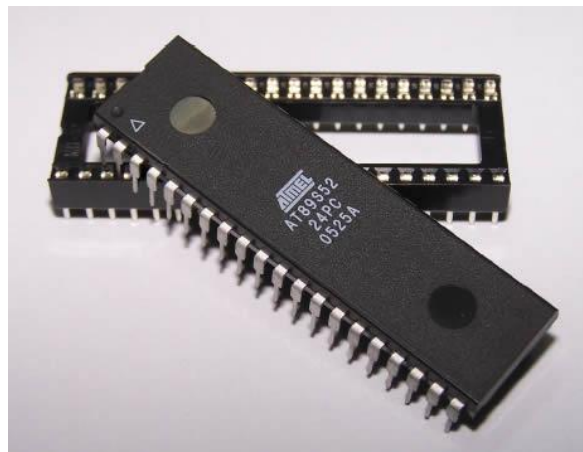
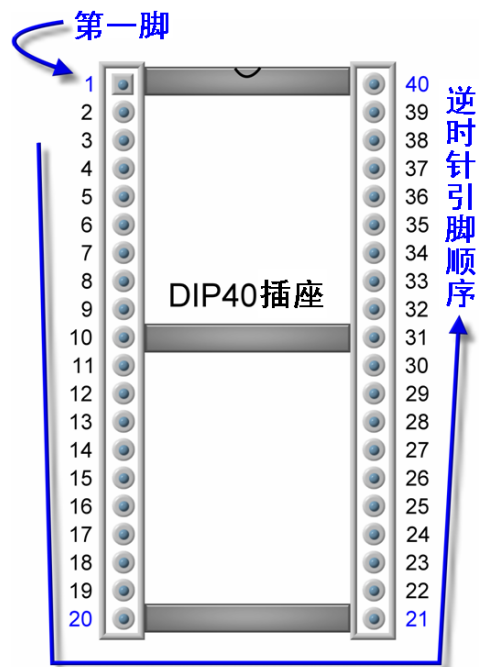


- PLCC封装
(适用于实验室及大批量生产)



8051的封装与引脚

- 直插式封装
(适用于学校与实验室)



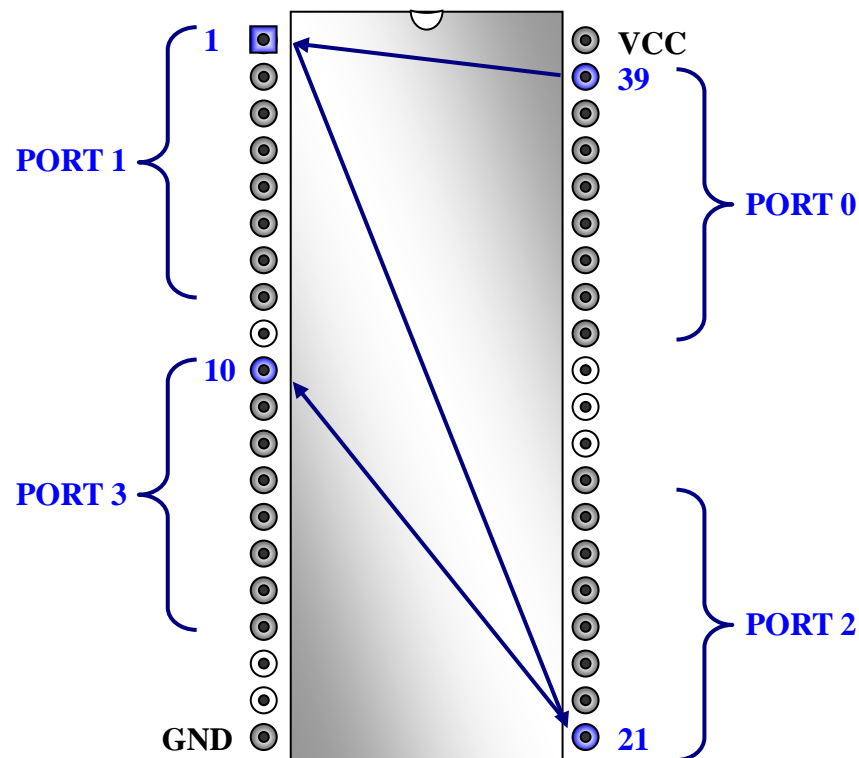
PDIP40

(T2)P1.0	1	40	VCC
(T2EX)P1.1	2	39	P0.0(AD0)
P1.2	3	38	P0.1(AD1)
P1.3	4	37	P0.2(AD2)
P1.4	5	36	P0.3(AD3)
(MOSI)P1.5	6	35	P0.4(AD4)
(MISO)P1.6	7	34	P0.5(AD5)
(SCK)P1.7	8	33	P0.6(AD6)
RESET	9	32	P0.7(AD7)
(RXD)P3.0	10	31	EA/VPP
(TXD)P3.1	11	30	ALE/PROG
(INT0)P3.2	12	29	PSEN
(INT1)P3.3	13	28	P2.7(A15)
(T0)P3.4	14	27	P2.6(A14)
(T1)P3.5	15	26	P2.5(A13)
(WR)P3.6	16	25	P2.4(A12)
(RD)P3.7	17	24	P2.3(A11)
XTAL2	18	23	P2.2(A10)
XTAL1	19	22	P2.1(A9)
GND	20	21	P2.0(A8)

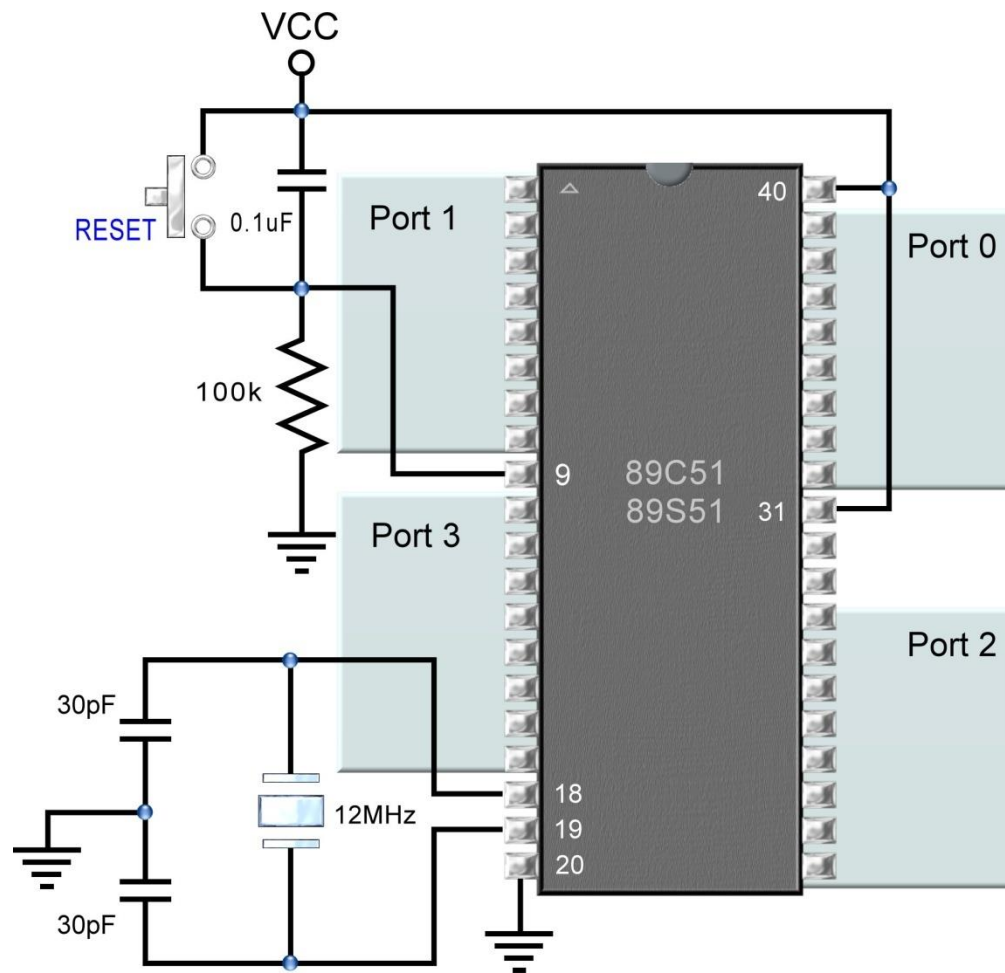
8051的封装与引脚



- 电源引脚
- 输入/输出端口
- 复位引脚
- 频率引脚
- 存储器引脚
- 外部存储器控制引脚



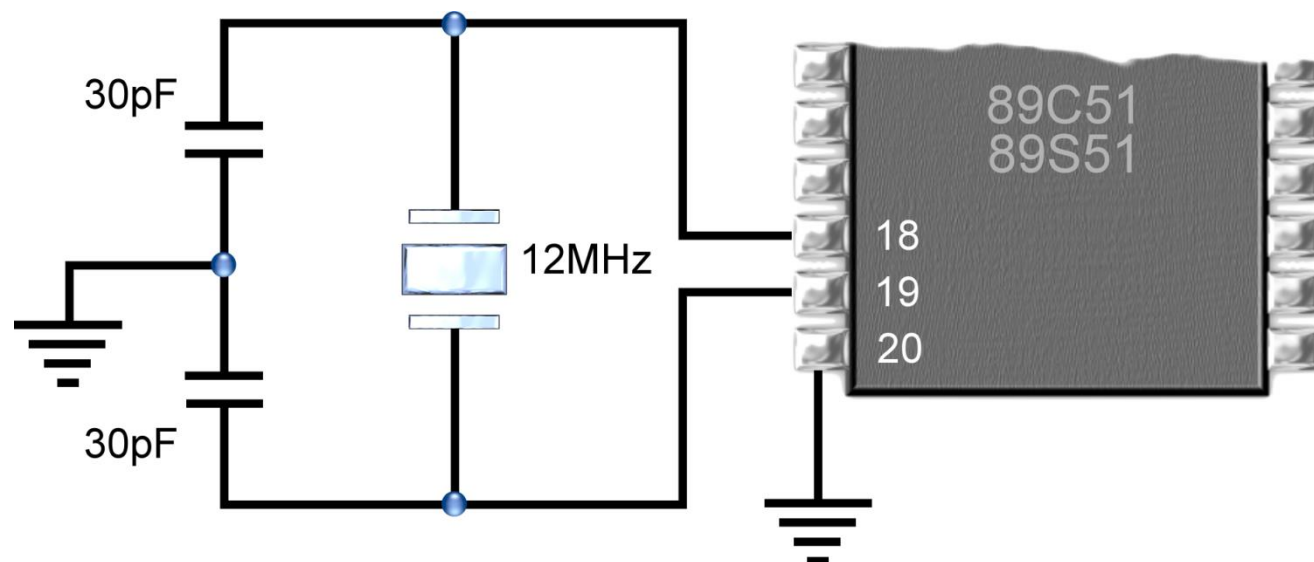
单片机最小系统



单片机最小系统



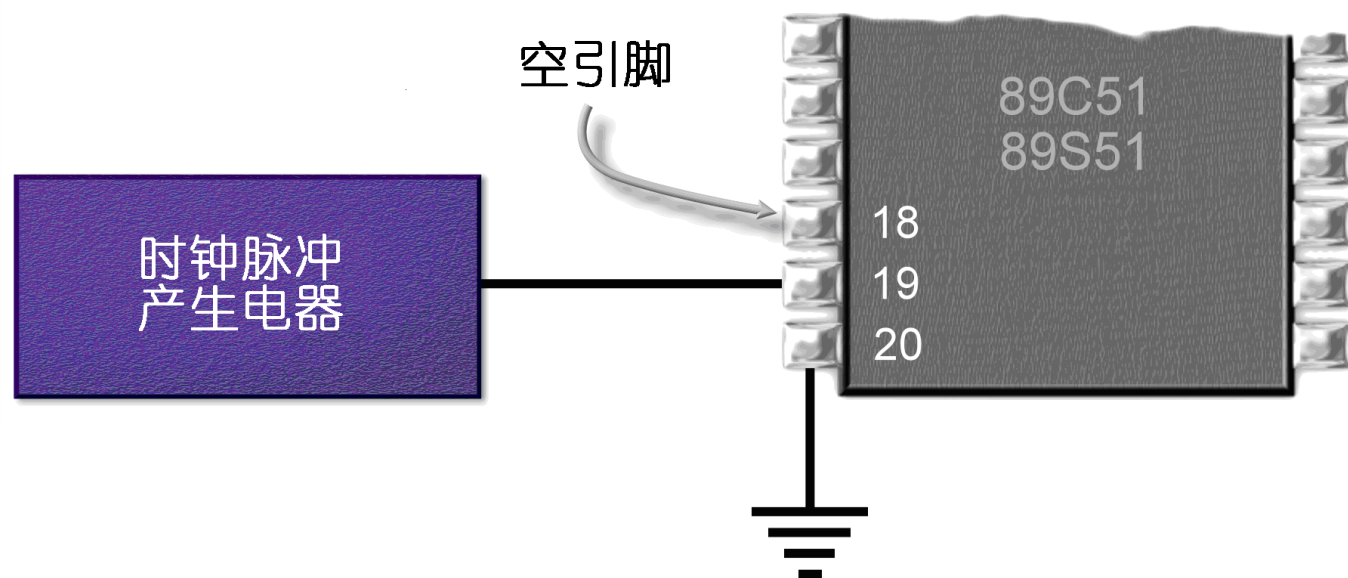
使用内部振荡电路



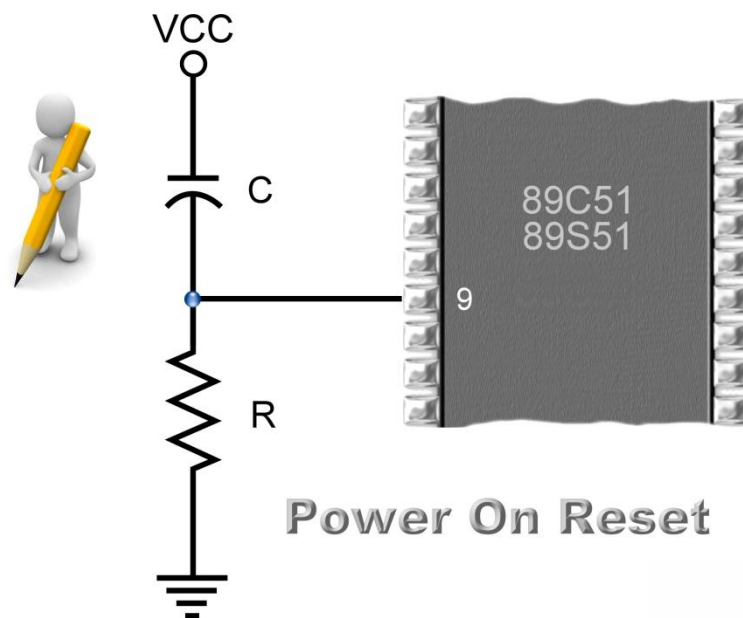
单片机最小系统



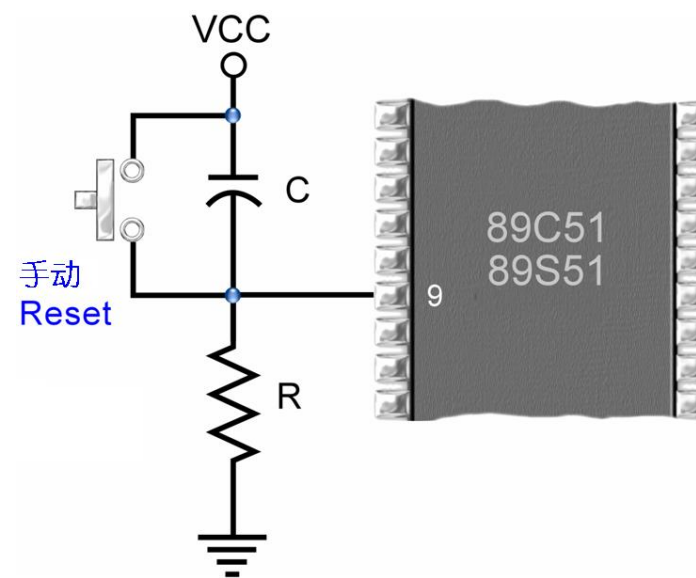
使用外部时钟脉冲产生电路



单片机最小系统



上电复位电路



按键复位电路

单片机最小系统



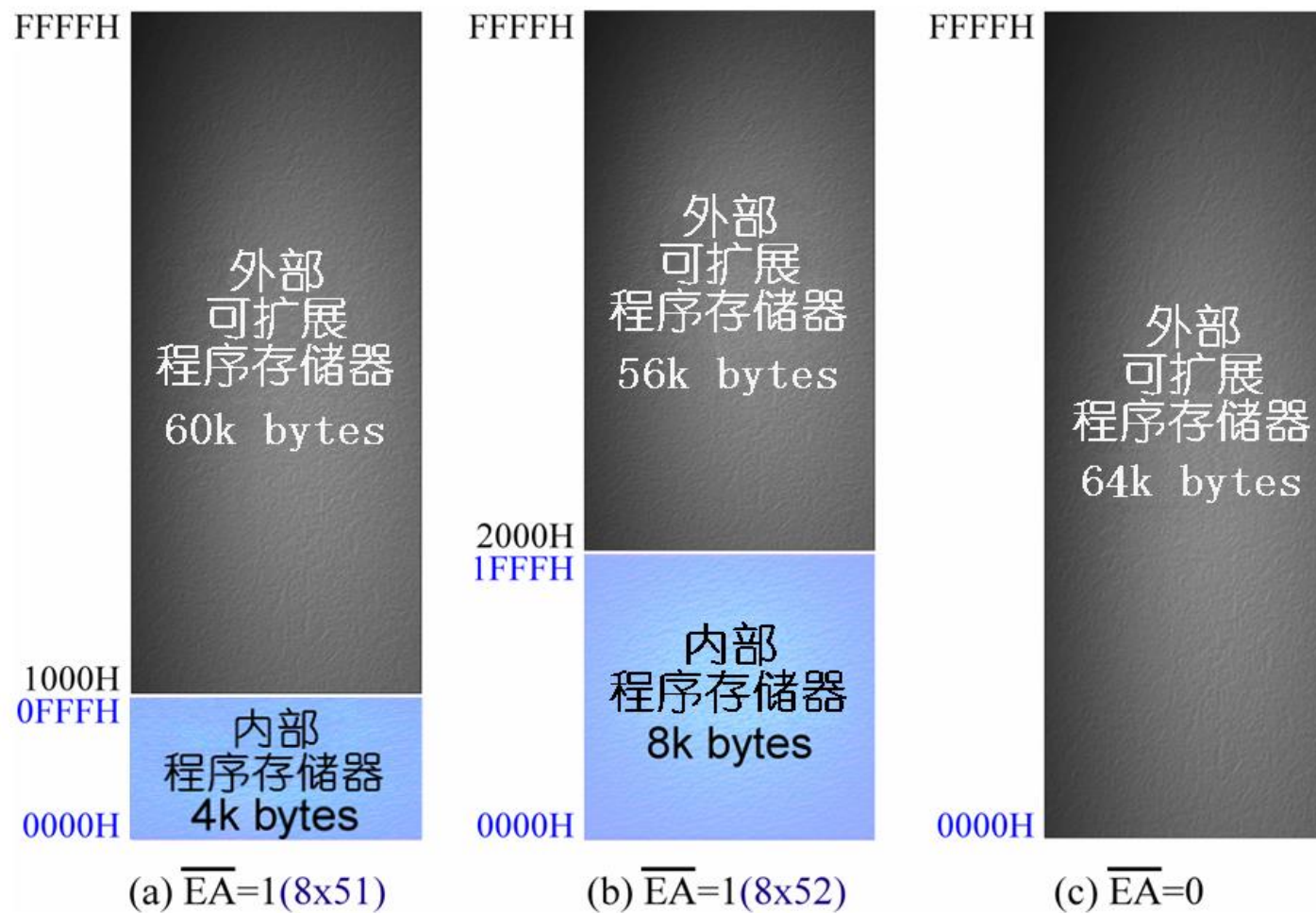
***Vcc*连接+5V直流电源**

***GND*连接地**

MCS-51系列

51系列					52系列			
型号	8031	8051	8751	89C51 89S51	8032	8052	8752	89C52 89S52
类型	无ROM	MaskROM	EPROM	EEPROM	无ROM	MaskROM	EPROM	EEPROM
ROM	内部0k 外接64k	内部 4k bytes 外接最大 64k bytes			内部0k 外接64k	内部 8k bytes 外接最大 64k bytes		
RAM	内部 128 bytes 外接最大 64k bytes				内部 256 bytes 外接最大 64k bytes			
定时器/ 计数器	2 个 16 位定时器/计数器				3 个 16位定时器/计数器			
中断源	5				6			
I/O	4个 8 位输入/输出端口				4个 8 位输入/输出端口			

MCS-51的程序存储器结构



运用单片机

**硬件
设计**

绘制原理图 绘制电路板图 制成电路板

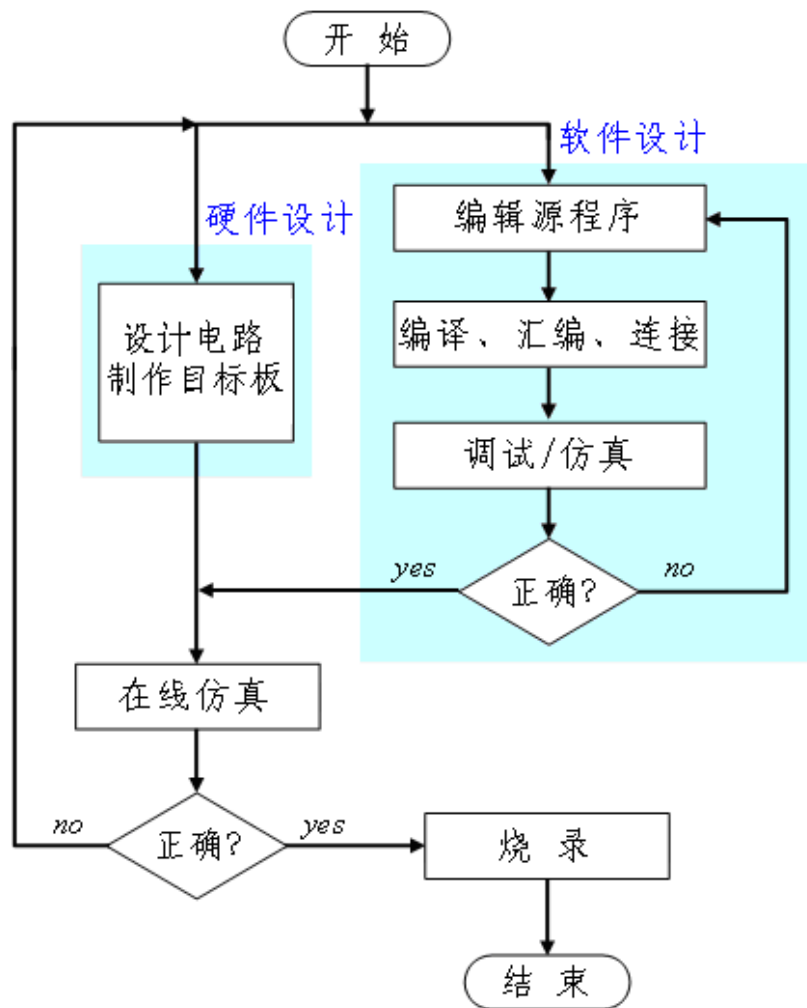
**软件
设计**

根据设定功能编写程序 程序仿真调试

**软硬件
调试**

下载程序至电路板调试

运用单片机



运用单片机



1、模仿

跟着书本进行学习，试着修改模仿例程

2、借鉴

把觉得好的代码、算法及编程方法记录下来。并且试着应用到自己的代码中

3、创新

有了一定编程经验后，肯定积累了非常多的编程技巧，可以写出优质的代码