

## 单片机电路

它是把 CPU（中央处理器），一定容量的存储器，若干输入输出（I/O）接口等部件集成在一小块硅片上的微型机计算，简称单片机。

一 简介：自 1976 年美国 Intel 公司推出第一代 8 位通用单片机系列 MCS—48，20 年来世界各大半导体公司开发生产的单片机系列，各具特色品种齐全。目前单片机正在过程控制，数据采集，智能仪表，机电一体化，家用电器，以及网络技术领域发挥作用。

二 内部结构：寄存器，端口，存储器，复位电路，振荡器等（单片机内部电路）。

1 专用寄存器（SFR）：CPU 对它进行读操作，得一随机数，写操作无效。

A 累加器：CPU 进行各种算术运算和逻辑运算时都要与累加器配合。

B 寄存器：执行乘除运算指令时要用到 B 寄存器，其他时用做数据积存。

C 断口锁存器（0~3）：80H，90H，A0H，B0H 四各单元，就是 P0，P1，P2，P3。

D 串行数据缓冲：包括发送，接收。

E 控制寄存器：中断优先级 IP，中断允许 IE，串行口控制 SCON，电源控制 PCON。

F 程序计数器 PC：功能是保存下次要执行的指令。使用者不能访问。

2 端口：如 8 位机，有四个 8 位双向端口。每个端口均由锁存器 P0~P3，输出驱动器和输入缓冲器组成。

A P1，P2，P3 三个口都有内部上拉电阻和驱动场效应管输出，P0 口则另有一场效应管接至输出驱动管的漏级。

B 通用 I/O 口：P0 口是真正的双向口，作地址/数据总线

C 复用功能：P3 口还可以作为外部中断输入，计数器输入，串行口输入和输出，对片外数据存储器进行读写控制的信号传递的通信。

引 脚	复 用 功 能	备 注
P3~ 0	RXD(串行口输入)	
P3~ 1	TXD (串行口输出)	
P3~ 2	INT1 (外部中断 0 请求)	
P3~ 3	INT1 (外部中断 1 请求)	
P3~ 4	TO(定时/计数器 0 外部输入)	
P3~ 5	D1(定时/计数器 1 外部输入)	
P3~ 6	WR (片外数据存储器写选通信号输出)	
P3~ 7	RD (片外数据存储器读选通信号输出)	

D 端口的负载能力：P0 口每位可驱动八个 LSTTL 输入，若要驱动 NMOS 输入则须要外加上拉电阻，当然如果只作地址/数据总线使用时无须上拉电阻。

E 读/改/写指令，先读端口锁存器之值，在进行相应修改，最后在写回到端口锁存器中去。

3 存储器：包括：程序存储器（ROM，EPROM），数据存储器（RAM）。各有独立的地址空间。

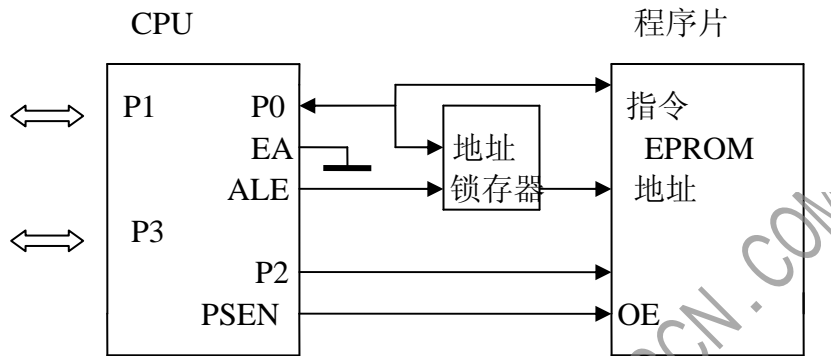
MCS—51 容量可以达到 64KB 。

A 程序存储器 (ROM): 它可以位于片内 (EA 接+5V) ROM, 也可以位于片外 (EA 接地) ROM。  
 B 数据存储器 (RAM): 也分片内和片外, 片外程序存储器和片外数据存储器根据需要也可以合成一个地址空间 (最大容量为 64KB)

4 CPU 定时 : 微控制器均有片内震振荡器作为 CPU 的时钟源, 实际是构成反馈振荡器的高增益反向放大器。所以必须在片外跨接石英晶体振荡器以及一端接地的两只电容。此时晶振为电感性元件与电容构成并联谐振回路, 为片内振荡器提供正反馈和振荡所必须的相移条件, 从而构成一个自激振荡器。

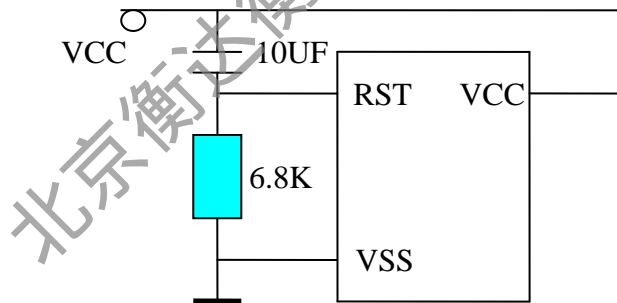
5 片外存储器的存取: 包括程序存储器, 数据存储器。

片外程序存储器的访问:



注: PSEN → 读选通信号

4 复位电路: RST 为外部复位信号的输入端, 利用电容两端电压不能突变的原理, 接通电源后, VCC 便对电容通过电阻进行充电, 随着电容电压逐步接近 VCC, RST 引脚上的电压最终将接近于 0, 此过度过程的长短取决于电阻和电容值的大小。给了 RST 一个上电自动复位的信号, 这个过程为两个机器周期。使系统正常复位。



6 串行口: 微控制器片内含有一个全双工串行口, 可同时发送和接收数据。该口在接收数据时具有缓冲作用, 即上一个字节读出之前, 就开始接收下一个字节。

A 方式 0 → 发送和接收均通过 RXD (P3, 0) 引脚进行, 以八位数据为一字节先发送或接收最低位, 每个机器周期发送或接收一位, 波特率固定为震荡频率的 1/12。

B 方式 1 → 数据发送通过 TXD 引脚, 接收用 RXD 引脚进行。

C 方式 2 → 数据发送通过 TXD 引脚, 接收用 RXD 引脚进行。11 位为一字节。

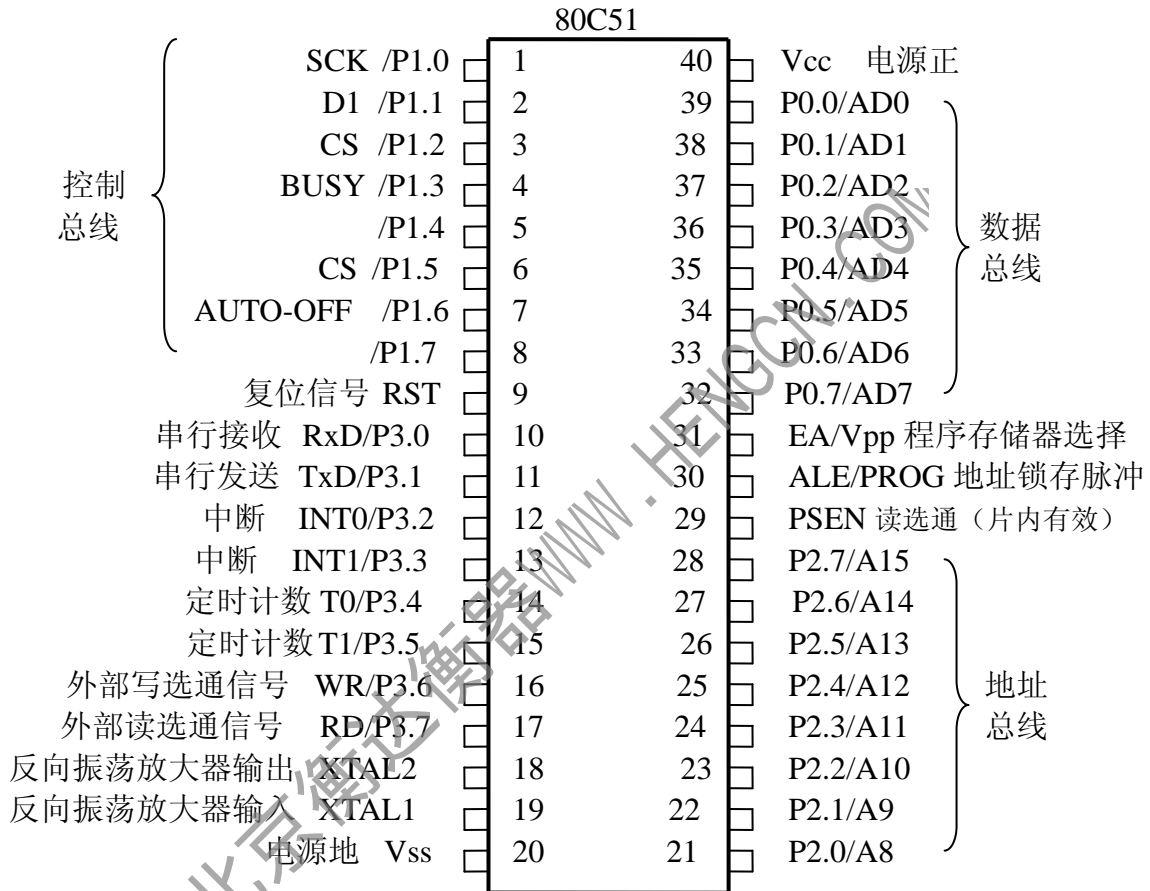
D 方式 3 波特率可以任意设定。

7 多机通讯: 包括主机和 N 个从机, 形成一个系统。

8 再计算机串行通讯中每秒钟所传送的代码位数定义为波特率 (Baud Rate)

9 中断系统: 从这个工作转移到另一个工作的转折点。

- A 外部中断 (INT0, INT1) 由 A/D 电路输出的信号源提供中断信号是 0 或 1 有效。
- B 串行口中断 (T1) 由软件控制。
- C 定时器 (TF0, TF1) 由软件控制。
- 10 中断允许: EA 为 1 所有中断都有效, EA 为 0 任何中断都不响应。
- 11 外部中断的触发方式: 仅限于低电平有效 INT1, INT0 至少要保持一个机器周期, 这样才能请求中断。
- 12 中断响应时间 3~8 个机器周期。
- 13 引脚功能:



注: A 总线: 是各种信号线的集合, CPU 要从存储器读取指令和数据从设备控制器读取状态信息, 这一切信息都需要通过总线来传递。

B CLK: 系统时钟信号,

C 不同工艺的器件的逻辑电平

(电源电压为 5V)。

片外数据存储 93C46

工艺	L 低	H 高
TTL 门	0~0.04V	3.0~5.0V
CMOS 门	0~0.80V	2.0~5.0V

注: CMOS 和 CHMOS 与 TTL 电路的特点:

CMOS 逻辑电路——(互补金属——氧化物——半导体) 4000 和 74C 系列。

TTL 逻辑电路——(晶体管——晶体管) 74 系列为 TTL 中速器件;

74S 系列为 TTL 高速肖特基系列; 54 系列为军品; 74LS 低功耗; 74F 系列是高速型。

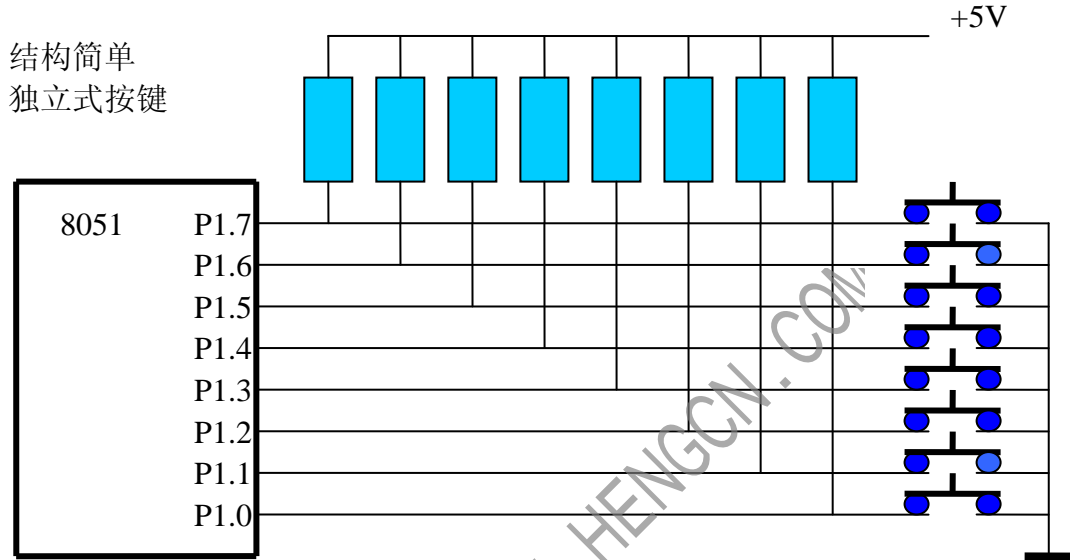
### 三 技术接口

包括：键盘电路；显示电路；外挂打印，RS232，大屏幕；A/D 转换电路。

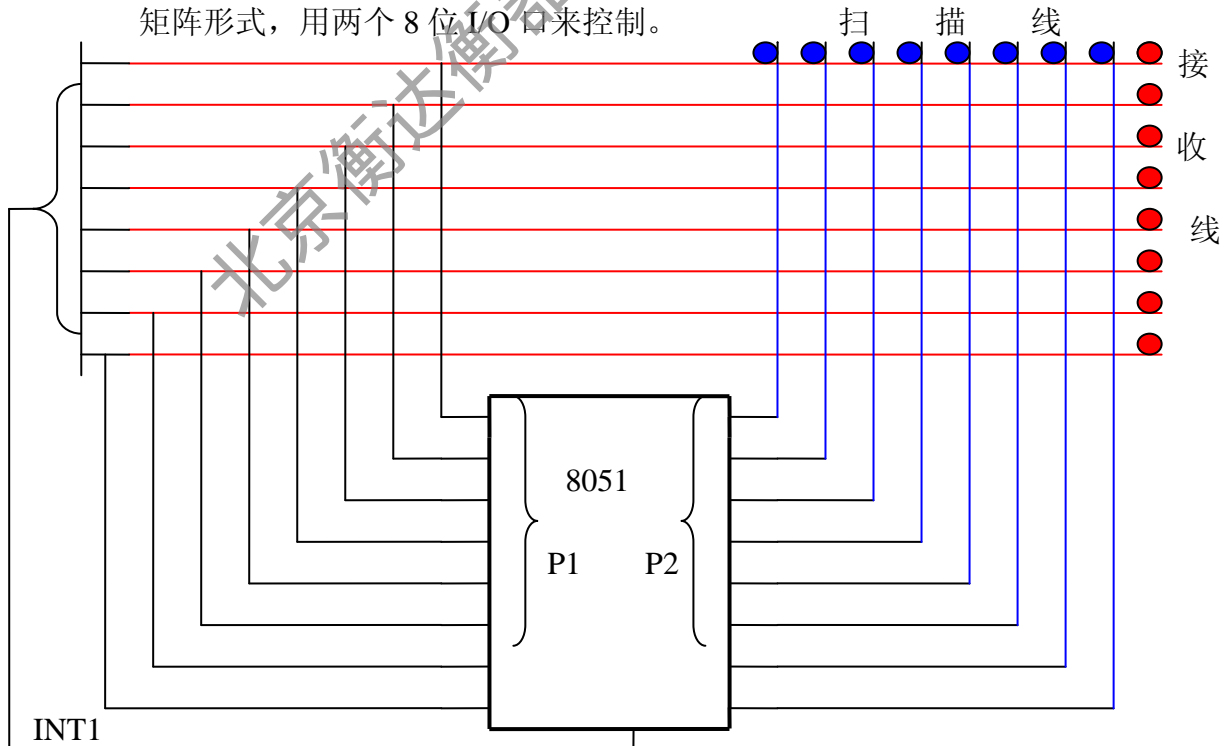
1 键盘电路：向系统输入命令和数据。

A 靠硬件识别的键盘电路称为编码键盘；通过软件识别的称为非编码键盘电路。单片机系统使用非编码键盘电路

(1) 独立按键接口：每个按键接一条 I/O 线，通过对输入线的查询来识别状态



(2) 矩阵式键盘接口：需要很多按键时采用，可以合理利用硬件资源。如 16 按键可以排成 4X4 矩阵形式，用一个 8 位 I/O 口控制；又如 64 个按键可以排成 8X8 矩阵形式，用两个 8 位 I/O 口来控制。



无键按下时，微处理器处于空闲状态，有键按下时则产生中断信号，由程序运行。