

全国变频器维修

产品名称	全国变频器维修
公司名称	西工电气技术（上海）有限公司
价格	.00/件
规格参数	
公司地址	上海市金山区枫泾镇环东一路88号3幢3802室（注册地址）
联系电话	0573-84882350 18967302986

产品详情

全国变频器维修 全国变频器维修 全国变频器维修 全国变频器维修

8051 单片机的结构和原理

2.1 51 系列单片机的结构

51 单片机*初是由Intel 公司开发设计的，但后来Intel 公司把51 核的设计方案卖给了几家大的电子设计生产商，譬如 SST、Philip、Atmel 等大公司。如是市面上出现了各式各样的但以51 为内核的单片机，倒是Intel 公司自己的单片机却显得逊色了。这些各大电子生产商推出的单片机都兼容51 指令、并在51 的基础上扩展一些功能而内部结构是与51 一致的，在前一章我们已经提到51 单片机在今后很长一段时间内仍是主流，所以我们的教材将还是以51 核为例给大家进行详细的介绍。

2.1.1 51 系列单片机的结构框图

我们假设读者是已经学完了计算机的组成原理，所以下面出现的有关计算机的专有名词就不做详细介绍了。

我们知道我们PC 机的CPU 是基于冯诺伊曼的体系结构，然而MCU（单片机）、Dsp（数字信号处理器）都是基于哈佛结构的体系结构。哈佛结构与冯诺伊曼结构有很大的不同，在冯诺伊曼体系结构下只有一个地址空间，ROM 和RAM 可以随意安排在这一地址范围内的不同空间，即ROM 和RAM 地址统一分配。CPU 访问存储器时，一个地址对应唯一的存储单元，可能是ROM，也可能是RAM。而哈佛结构下ROM 和RAM 是分开编址，即程序和数据分开保存，访问时用不同的指令加以区分，并可同时访问，在这样的体系结构下有利于提高指令的执行速度。在后面的章节我们将详细介绍单片机的存储器配置。

图2 - 1 所示为MCS - 51 系列单片机的基本结构框图。

从结构框图我们可以看出在这一小块芯片上，集成了一个微型计算机的各个组成部分。这些部分包括：

(1) 一个8位的微处理器(CPU)。

(2) 片内数据存储器RAM(128B/256B)，用以存放可以读/写的数据，如运算的中间结果、*终结果以及欲显示的数据等，SST89系列单片机*多提供1K的RAM。

(3) 片内程序存储器ROM/EPROM(4KB/8KB)，用以存放程序、一些原始数据和表格。但也有一些单片机内部不带ROM/EPROM，如8031，8032，80C31等。目前单片机的发展趋势是将RAM和ROM都集成在单片机里面，这样既方便了用户进行设计又提高了系统的抗干扰性。SST公司推出的89系列单片机分别集成了16K、32K、64K Flash存储器，可供用户根据需要选用，读者可查看书的后面部分。广州科沃—工控维修的120

www.gzkowo.com

(4) 四个8位并行I/O接口P0~P3，每个口既可以用作输入，也可以用作输出。

(5) 两个定时器/计数器，每个定时器/计数器都可以设置成计数方式，用以对外部事件进行计数，也可以设置成定时方式，并可以根据计数或定时的结果实现计算机控制。为方便设计串行通信，目前的52系列单片机都会提供3个16位定时器/计数器。

(6) 五个中断源的中断控制系统。现在新推出的单片机都不只5个中断源，例如SST89E58RD就有9个中断源。

(7) 一个全双工UART(通用异步接收发送器)的串行I/O口，用于实现单片机之间或单片机与微机之间的串行通信。

(8) 片内振荡器和时钟产生电路，但石英晶体和微调电容需要外接。*高允许振荡频率为12MHz。SST89V58RD *高允许振荡频率达40MHz，因而大大的提高了指令的执行速度。

以上各个部分通过内部数据总线相互连接。

早期的51系列单片机有十多个品种，目前已发展到数百种，我们可以看看早期单片机的性能

如表2-1

所示，拿它和现代新型单片机比较，我们会发现它们的性能相差很大，可以参见后文的SST89系列单片机性能。

8051单片机内部结构如图2-2所示。一个完整的计算机应该由运算器、控制器、存储器(ROM及RAM)、数据总线和I/O接口组成。一般微处理器(如8086)就只包括运算器和控制器两部分。和一般微处理器相比，8051增加了四个8位I/O口、一个串行口、4KB ROM、128BRAM、很多工作寄存器及特殊功能寄存器(SFR)，所以单片机具有比微处理器更强大的控制功能，单片机是专为进行控制设计的，而常见的微处理器是用于运算功能的，下图各部分的功能描述

一、中央处理单元(CPU)

和PC机的CPU一样，它是单片机的核心，是计算机的控制和指挥中心，由运算器和控制器等部件组成。

1. 运算器

运算器包括一个可进行8位算术运算和逻辑运算的单元ALU，8位的暂存器1、暂存器2，8位的累加器ACC，寄存器B和程序状态寄存器PSW等。

ALU：可对4位（半字节）、8位（一字节）和16位（双字节）数据进行操作。能做加、减、乘、除、加1、减1、BCD数十进制调整及比较等算术运算和与、或、异或、求补及循环移位等逻辑操作。

ACC：累加器ACC经常作为一个运算数经暂存器2进入ALU的输入端，与另一个来自暂存器1的运算数进行运算，运算结果又送回ACC。除此之外，ACC在8051内部经常作为数据传送的中转站。同一般微处理器一样，它是*繁忙的一定寄存器了。在指令中用助记符A来表示。

PSW：程序状态字寄存器，8位，用于指示指令执行后的状态信息，相当于一般微处理器的标志寄存器。PSW中各位状态供程序查询和判别用。详见特殊功能寄存器SFR中介绍。

B：8位寄存器，在乘、除运算时，B寄存器用来存放一个操作数，也用来存放运算后的一部分结果；若不做乘、除运算时，则可作为通用寄存器使用。

另外，8051片内还有一个布尔处理器，它以PSW中的进位标志位CY为其累加器（在布尔处理器及其指令中以C代替CY），专门用于处理位操作：可执行置位、位清0、位取反、位等于1转移、位等于0转移、位等于1转移并清0以及位累加器C与其他可位寻址的空间之间进行信息传送等位操作，也能使C与其他可寻址位之间进行逻辑“与”、逻辑“或”操作，结果存放在进位标志位（位累加器）C中。

2. 控制器

控制器包括程序计数器PC、指令寄存器IR、指令译码器ID、振荡器及定时电路等。

程序计数器PC：由两个8位的计数器PCH及PCL组成，共16位。PC实际上是程序的字节地址计数器，PC中的内容是将要招待的下一条指令的地址。改变PC的内容就可改变程序执行的方向。PC可对64KB的ROM（程序存储器）直接寻址，也可对8051片外RAM（数据存储器）寻址。

指令寄存器IR及指令译码器ID，由ID对指令译码并送PLA产生一定序列的控制信号，以执行指令所规定的操作。例如，控制ALU的操作、在8051片内工作寄存器间传送数据，以及发出ACC与I/O口（P0~P3）或存储器之间通信的控制信号等等。

振荡器及定时电路：8051单片机片内有振荡电路，只需外接石英晶体和频率微调电容（2个30pF左右），其频率范围为1.2MHz~12MHz。该脉冲信号就作为8051工作的基本节拍，即时间的*小单位。8051同其他计算机一样，在基本节拍的协调下工作，就像一个乐队按着指挥的节拍演奏一样。

二、存储器

8051片内有ROM（程序存储器，只能读）和RAM（数据存储器，可读可写）两类，它们有各自独

立的存储地址空间，与一般微机的存储器配置方式很不相同。

1、程序存储器（ROM）

8051 及8751 的片内程序存储器容量为4KB，地址从0000H 一开始，用于存放程序和表格常数。

2、数据存储器（RAM）

8051 / 8751 / 8031

片内数据存储器均为128B，地址为00H~7FH，用于存放运算的中间结果、数据暂存以及数据缓冲等。

在这128B 的RAM 中，有32 个字节单元可指定为工作寄存器，这同一般微处理器不同，8051 的片内RAM 和工作寄存器排在一个队列里统一编址。

由图2 - 2 可见,8051 单片机内部还有SP,DPTR,PCON,...,IE,IP 等特殊功能寄存器，它们也同128 字节RAM 在一个队列里编址，地址为80H~FFH。在这128 字节RAM 单元中有21个特殊功能寄存器(SFR),这些特殊功能寄存器还包括P0~P3 口锁存器。

如何使用RAM 中的32 个工作寄存器和特殊功能寄存器，后面将详细介绍。

三、I/O 接口

8051 有四个8 位并行接口，即P0~P3。它们都是双向端口，每个端口各有8 条I/O 线，为可输入 / 输出。P0~P3 口四个锁存器同RAM 统一编址，可以把I/O 口当作一般特殊功能寄存器来寻址。

2.2 51 单片机的引脚及其功能

MCS-51 系列中各种芯片的引脚是互相兼容的，如8051,8071 和8031 均采用40 脚双列直插封装(DIP)方式。当然，不同芯片之间引脚功能也略有差异。8051 单片机是高性能单片机，因为受到引脚数目的限制，所以有不少引脚具有第二功能，如图2-3 所示。

各引脚功能简要说明如下：

1. 电源引脚V_{CC} 和V_{SS}

V_{CC}(40 脚)：电源端，为 + 5V。

V_{SS}(20 脚)：接地端。

2. 时钟电路引脚XTAL1 和XTAL2

XTAL2 (18 脚)：接外部晶体和微调电容的一端；在8051 片内它是振荡电路反相放大器的输出端，振荡电路的频率就是晶体固有频率。若需采用外部时钟电路时，该引脚输入外部时钟脉冲。

要检查8051/8031 的振荡电路是否正常工作，可用示波器查看XTAL2 端是否有脉冲信号

输出。

XTAL1(19 脚)：接外部晶体和微调电容的另一端；在片内它是振荡电路反相放大器的输入端。在采

用外部时钟时，该引脚必须接地。

3. 控制信号引脚RST,ALE,PSEN 和EA

RST/VPD(9 脚) : RST

是复位信号输入端，高电平有效。当此输入端保持备用电源的输入端。当主电源Vcc发生故障，降低到低电平规定值时，将 + 5V 电源自动两个机器周期(24个时钟振荡周期)的高电平时，就可以完成复位操作。RST 引脚的第二功能是VPD,即接入RST 端，为RAM 提供备用电源，以保证存储在RAM 中的信息不丢失，从而合复位后能继续正常运行。

ALE/PROG(ADDRESS LATCH ENABLE/PROGRAMMING,30 脚) : 地址锁存允许信号端。当8051 上电正常工作后，ALE 引脚不断向外输出正脉冲信号，此频率为振荡器频率fOSC 的1/6。CPU 访问片外存储器时，ALE 输出信号作为锁存低8 位地址的控制信号。

平时不访问片外存储器时，ALE 端也以振荡频率的1/6 固定输出正脉冲，因而ALE 信号可以用作对外输出时钟或定时信号。如果想确定8051/8031 芯片的好坏，可用示波器查看ALE端是否有脉冲信号输出。如有脉冲信号输出，则8051/8031 基本上好的。

ALE 端的负载驱动能力为8 个LS 型TTL(低功耗甚高速TTL)负载。

此引脚的第二功能PROG 在对片内带有4KB EPROM 的8751 编程写入(固化程序)时，作为编程脉冲输入端。

PSEN(PROGRAM STORE ENABLE,29 脚) : 程序存储允许输出信号端。在访问片外程序存储器时，此端定时输出负脉冲作为读片外存储器的选通信号。此引脚接EPROM 的OE 端(见后面几章任何一个小系统硬件图)。PSEN 端有效，即允许读出EPROM / ROM 中的指令码。PSEN 端同样可驱动8 个LS 型TTL 负载。要检查一个8051/8031 小系统上电后CPU 能否正常到EPROM / ROM 中读取指令码，也可用示波器看PSEN 端有无脉冲输出。如有则说明基本上工作正常。

EA # /Vpp(ENABLE ADDRESS/VOLTAGE PULSE OF PROGRAMING,31 脚) : 外部程序存储器地址允许输入端/固化编程电压输入端。

当EA 引脚接高电平时，CPU只访问片内EPROM/ROM并执行内部程序存储器中的指令，但当PC (程序计数器) 的值超过0FFFH(对8751/8051 为4K)时，将自动转去执行片外程序存储器内的程序。

当输入信号EA 引脚接低电平 (接地) 时，CPU 只访问外部EPROM/ROM 并执行外部程序存储器中的指令，而不管是否有片内程序存储器。对于无片内ROM 的8031 或8032,需外扩EPROM，此时必须将EA 引脚接地。

此引脚的第二功能是Vpp 是对8751 片内EPROM固化编程时，作为施加较高编程电压 (一般12V ~ 21V) 的输入端。

4.输入/输出端口P0/P1/P2/P3