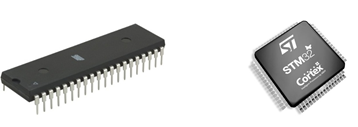
**[iBoard 电子学堂][第〇卷 电子基础 ]第三篇 单片微控制器、微处理器**

**一、单片微控制器、微处理器**

单片微控制器（micro-controller）是将计算机的基本环节如中央处理器（CPU）、存储器、输入输出接口等集成在一起，并能协调完成独立控制、运算等工作。我们常常也叫它单片机。随着电子技术和制造工艺的飞速发展，单片微控制器行业百花齐放，并已渗入到人类生活中的各个角落。

单片微处理器（micro-processor）跟单片机有些类似，只是我们常常用它做更多的数据处理工作。电子技术发展到现在，单片机的运算能力越来越强，存储空间越来越大，外设也越来越丰富。所以单片机与单片微处理器之间的区别也越来越小。广义的讲，他们都可以叫做单片机。作为初学者，纠结这些模糊的概念没有太多的意义，我们还是把精力放在了解他们的用处和特性上面。

[](http://images.cnblogs.com/cnblogs_com/xiaomagee/201203/20120318233009859.png)

图一 AT89C52 8051单片机与STM32 ARM单片机

**二、单片机的基本组成**

单片机种类繁多，用几句话全部概括他们的组成是不可能的。这里我们只是解析一下单片机的典型组成，当然，它不代表全部。

**中央处理器（Central Processing Unit，CPU）**：CPU是由运算器、控制器、寄存器及他们之间的总线结构组成。它完成数据的计算、指令的执行等工作，是单片机的核心。

**存储器（Memory）：**在单片机里，存储器分为两种：RAM和ROM。RAM 用于保存代码执行过程中的暂存变量，掉电丢失（就像个人计算机的内存）；ROM 保存单片机的代码，掉电不丢失（就像个人计算机的硬盘）。随着工艺的发展，现在的单片机 ROM 大部分为Flash存储器结构。

**输入 / 输出：**为了与外界信息交换或者控制外围器件，单片机常常配有各种输入输出系统，如通用 I/O（GPIO）口、并行总线、各种串行总线等等，这些资源有些也称为外设（相对于CPU来说，CPU主内，他们主外）。设计电子系统时，丰富的外设都是我们可利用资源，这也是目前嵌入式系统功能越来越强大、体积越来越小的一种表现。

**三、单片机分类**

目前市面上单片机种类繁多，不同的角度会有不同的分类，如按照总线宽度我们可以分为8位机、16位机和32位机；按照指令集可分为精简指令集（RISC）和复杂指令集（CISC）两类；按照地址与数据空间的关系，可以分为冯诺依曼结构和哈佛结构。单片机种类繁多，我们挑几类常用的说一说。

**1、MCS51及衍生单片机**

MCS51是指由Intel 公司前期生产的一系列单片机的总称，如8031，8051等。我们也常常称之为8051或者51单片机。由于51单片机的专利早已过期，所以很多厂家都生产有8051内核的单片机。51单片机结构简单，易学易用，价格低廉，所以其在控制领域经久不衰，堪称经典。它也是目前高等教育中电子类专业学习最多的单片机构架。

**2、AVR单片机**

AVR 是1997年由ATMEL 公司研发的基于RISC的高速8位单片机。其使用简单、性能优异而且价格低廉，所以其使用量也非常大。目前 Atmel公司也对AVR做了升级，推出了32位的 AVR32处理器。

**3、PIC单片机**

PIC 单片机是Microchip 公司推出的8、16、32位微控制器，其基于RISC结构，由于其引入了双总线和两级指令流水结构，所以其性能较高、指令执行速度也很快。Microchip公司后续也推出了众多高性能的产品，如dsPIC等。

**4、ARM单片机、微处理器**

ARM(Advanced RISC Machines)是一家企业，他设计了大量的高性能、低功耗且廉价的处理器内核，并授权给世界上许多著名的半导体公司，这些公司加上自己的外围及外设，就形成了自己的 ARM 处理器。如前几年经典的ARM7、ARM9、ARM11等类的微处理器。

目前ARM 公司的新一代 Cortex 内核基于ARMv7构架，其性能极其优异；ARM 公司根据不同的应用方向把 Cortex 内核分为高性能的 A系列、面向实时应用的R系列和面向深度嵌入的M 系列。

**5、DSP**

数字信号处理器（Digital signal processing，DSP），是一种优化的处理器结构，它专用于复杂的数据运算。严格地讲，DSP 不能归类于单片机，但是从应用角度和微处理器产品功能已经交叉的角度来讲，我们也可以把他们归为广义的单片机范畴。目前使用较多的DSP 为 TI公司的TMS320系列、ADI 的Blackfin系列及freescale的几个系列等。

**四、单片机最小系统**

单片机最小系统，是指用最少的电路搭建成的可以运行的单片机系统。对于初学者来说，搭建最小系统是一个非常合适的起点。单片机种类繁多，但其最小系统几乎都包括以下几点：

**单片机：**选择一片合适的单片机，用于最小系统。

**供电：**根据单片机的生产厂商提供的技术手册，我们可以查到其供电电压，常用的供电电压如5V、3.3V、1.8V等等。供电电压是一个极其重要的特征，必须严格按照数据手册为之。

**复位：**为了清除RAM 存储器的随机状态及各种外设的不定状态，上电后，我们需要对单片机内部电路进行复位。复位电路是必不可少的（部分单片机内置复位电路），一般指上电复位、按键复位及看门狗复位等。

**时钟电路：**单片机是一步一步的执行用户编写的程序，其指令执行的步进基准为系统时钟，所以时钟电路不可少；大部分单片机使用无源晶体并配合内部振荡器完成时钟电路，但也有少部分需要有源晶振；也有一部分单片机为了方便使用和提高电磁兼容性而内置RC振荡器。

**至少放置一个发光二级管：**作为初学者，我们必须能明显地观测到单片机是否运行，放置一个发光二极管（LED）作为指示器，配合简单的程序设计，来激活并验证我们的最小系统。

**五、《iBoard 电子学堂》包含的单片机芯片**

为了照顾初学者并兼顾性能，《iBoad 电子学堂》内置了经典的 8051和最新的Cortex-M3两种单片机芯片。

8051单片机型号为 STC11L08XE，它采用 3.3V 低电压供电，并支持ISP 系统，我们可以通过 UART 接口下载可执行代码，这使得初学者很方便进入单片机的神奇世界。

Cortex-M3单片机我们采用的具体型号为意法半导体的STM32F103VCT6，其最大内部时钟为 72MHz，并达到了1.25DMips/MHz的性能。STM32包含了一流的外设（12bitADC和DAC，多个定时器、SPI总线、UART总线、I2C总线、CAN总线、USB总线等等），并集成了复位电路、低压检测电路、RC振荡器等等。

后续章节我们会专门讲解针对8051和 STM32的编程技术。