**I2C总线特点**   
  I2C总线最主要的优点是其简单性和有效性。由于接口直接在组件之上，因此I2C总线占用的空间非常小，具有接口线少，控制方式简单，器件封装形式小，通信速率较高等优点减少了电路板的空间和芯片管脚的数量，降低了互联成本。总线的长度可高达25英尺，并且能够以10Kbps的最大传输速率支持40个组件。I2C总线的另一个优点是，它支持多主控(multimastering)， 其中任何能够进行发送和接收的设备都可以成为主总线(**在多主机系统中，可能同时有几个主机企图启动总线传送数据。为了避免混乱， I**2**C总线要通过总线仲裁，以决定由哪一台主机控制总线。**)。一个主控能够控制信号的传输和时钟频率。当然，在任何时间点上只能有一个主控。

**总线的构成及信号类型**   
  I2C总线是由数据线SDA和时钟SCL构成的串行总线，可发送和接收数据。在CPU与被控IC之间、IC与IC之间进行双向传送，最高传送速率100kbps。

I2C总线在传送数据过程中共有三种类型信号， 它们分别是：开始信号、结束信号和应答信号。  
  开始信号：SCL为高电平时，SDA由高电平向低电平跳变，开始传送数据。  
  结束信号：SCL为低电平时，SDA由低电平向高电平跳变，结束传送数据。   
  应答信号：接收数据的IC在接收到8bit数据后，向发送数据的IC发出特定的低电平脉冲，表示已收到数据。CPU向受控单元发出一个信号后，等待受控单元发出一个应答信号，CPU接收到应答信号后，根据实际情况作出是否继续传递信号的判断。若未收到应答信号，由判断为受控单元出现故障。

**数据的有效性**

I2C总线进行数据传送时，时钟信号为高电平期间，数据线上的数据必须保持稳定，只有在时钟线上的信号为低电平期间，数据线上的高电平或低电平状态才允许变化。

**数据传送格式**

**（1）字节传送与应答**

每一个字节必须保证是8位长度。数据传送时，先传送最高位（MSB），每一个被传送的字节后面都必须跟随一位应答位（即一帧共有9位）。

由于某种原因从机不对主机寻址信号应答时（如从机正在进行实时性的处理工作而无法接收总线上的数据），它必须将数据线置于高电平，而由主机产生一个终止信号以结束总线的数据传送。

如果从机对主机进行了应答，但在数据传送一段时间后无法继续接收更多的数据时，从机可以通过对无法接收的第一个数据字节的“非应答”通知主机，主机则应发出终止信号以结束数据的继续传送。

当主机接收数据时，它收到最后一个数据字节后，必须向从机发出一个结束传送的信号。这个信号是由对从机的“非应答”来实现的。然后，从机释放SDA线，以允许主机产生终止信号。

**（2）数据帧格式**

I2C总线上传送的数据信号是广义的，既包括地址信号，又包括真正的数据信号。

在起始信号后必须传送一个从机的地址（7位），第8位是数据的传送方向位（R/），用“0”表示主机发送数据（T），“1”表示主机接收数据（R）。每次数据传送总是由主机产生的终止信号结束。但是，若主机希望继续占用总线进行新的数据传送，则可以不产生终止信号，马上再次发出起始信号对另一从机进行寻址。

**总线的寻址**

I2C总线协议有明确的规定：采用7位的寻址字节（寻址字节是起始信号后的第一个字节）。

**（1）寻址字节的位定义**

D7～D1位组成从机的地址。D0位是数据传送方向位，为“0”时表示主机向从机写数据，为“1”时表示主机由从机读数据。

主机发送地址时，总线上的每个从机都将这7位地址码与自己的地址进行比较，如果相同，则认为自己正被主机寻址，根据R/位将自己确定为发送器或接收器。

从机的地址由固定部分和可编程部分组成。在一个系统中可能希望接入多个相同的从机，从机地址中可编程部分决定了可接入总线该类器件的最大数目。如一个从机的7位寻址位有4位是固定位，3位是可编程位，这时仅能寻址8个同样的器件，即可以有8个同样的器件接入到该I2C总线系统中。

**（2）寻址字节中的特殊地址**

固定地址编号0000和1111已被保留作为特殊用途。

**（3）起始字节**

起始字节是提供给没有I2C总线接口的单片机查询I2C总线时使用的特殊字节。

不具备I2C总线接口的单片机，则必须通过软件不断地检测总线，以便及时地响应总线的请求。单片机的速度与硬件接口器件的速度就出现了较大的差别，为此，I2C总线上的数据传送要由一个较长的起始过程加以引导。

**串行E**2**PROM的扩展**

**（1）写入过程**

AT24C系列E2PROM芯片地址的固定部分为1010，A2、A1、A0引脚接高、低电平后得到确定的3位编码。形成的7位编码即为该器件的地址码。

单片机进行写操作时，首先发送该器件的7位地址码和写方向位“0”（共8位，即一个字节），发送完后释放SDA线并在SCL线上产生第9个时钟信号。被选中的存储器器件在确认是自己的地址后，在SDA线上产生一个应答信号作为相应，单片机收到应答后就可以传送数据了。

传送数据时，单片机首先发送一个字节的被写入器件的存储区的首地址，收到存储器器件的应答后，单片机就逐个发送各数据字节，但每发送一个字节后都要等待应答。

AT24C系列器件片内地址在接收到每一个数据字节地址后自动加1，在芯片的“一次装载字节数”（不同芯片字节数不同）限度内，只需输入首地址。装载字节数超过芯片的“一次装载字节数”时，数据地址将“上卷”，前面的数据将被覆盖。

当要写入的数据传送完后，单片机应发出终止信号以结束写入操作。

**（2）读出过程：**

单片机首先发送该器件的7位地址码和写方向位“0”（伪写）。发送完后释放SDA并在SCL上产生第九个时钟信号。被选中的存储器在确定是自己的地址后，在SDA线上产生一个应答信号作为响应。

然后，再发一个字节的要读出器件的存储区的首地址，收到应答后，单片机要重复一次起始信号并发出器件地址和读方向位（“1”），收到器件应答后就可以读出数据字节，每读出一个字节，单片机都要回复应答信号。当最后一个字节数据读完后，单片机应返回以“非应答”（高电平），并发出终止信号以结束读出操作。

**I**2**C总线只有两根双向信号线。一根是数据线SDA，另一根是时钟线SCL。**

