

## 复习题

### 1-1

答：最基本的单片机其内部包括以下物理模块：

- ① 中央处理器（CPU），包括运算器、控制器和内部寄存器组；
- ② 存储器，包括 ROM 和 RAM；
- ③ 定时/计数器；
- ④ 输入、输出（I/O）接口，用于连接外部输入输出设备和接口芯片。

### 1-2

答：单片机具有哪些特点

① 集成度高，体积小，重量轻。② 面向控制，功能强。③ 抗干扰能力强。④ 使用方便。⑤ 性/价比高。

### 1-3

答：识别它们是几位的单片机，除可看产品应用手册和相关书籍的说明外，还可根据单片机的片内数据总线的数目来判断，也可以从汇编语言指令形式或单片机片内一般工作寄存器的位数等特征看出来。一般来说，单片机片内数据总线的条数与它的位数相同，也就是说：单片机的位数表示了它的 CPU 一次并行处理数据的位数；如果汇编语言指令中的数据对象都是 8 位或 16 位（51 机的 DPTR 是一个例外）的，或片内寄存器都是 8 位或 16 位的，则这款单片机就属于 8 位或 16 位机。

### 1-4

答：单片机中常用的存储器有：

#### 1) 程序存储器

作为程序存储器的存储电路，最基本的特性是“只能读，不能写”。称为 ROM“只读存储器”。又有以下几种产品：

(1) ROM：程序由厂家在出厂时固化在芯片中，如 8051。

(2) OTP：数据或程序代码可以通过相应的编程器写入一次，仅有一次，之后不能再改写。

(3) EPROM：数据或程序代码可以通过相应的编程器写入，并通过紫外线擦除后可以反复改写，改写次数一般在几千次以上（与编程器的质量有关），如 8751。

(4) FLASH：称为闪速存储器：取代 EPROM 的只读存储器。FLASH 型存储器可通过编程电压带电擦除片内程序代码写入，再写入新的代码，擦写次数在 5 万次以上，成本低，使用方便，是现代单片机广泛使用程序存储器。

#### 2) 随机数据存储器

能带电改写，并且读、写速度都很快。但掉电数据就丢失。我们称之为随机存储器，简称为 RAM。

#### 3) 非易失性数据存储器

具有随机数据存储器的可读写功能，同时又具有程序存储器“不丢失性”的这类存储器。又有 EEPROM 型和 FLASH 型两种。

### 1-5

解：机器周期=指令周期=4 振荡周期

又，振荡周期= $1/f_{osc}=1/4(\mu s)$ ，所以，执行一条指令的时间是  $4 \times 1/4=1(\mu s)$

1-6 标准 51 的振荡周期、机器周期、指令周期是如何定义的？当系统的  $f_{osc}=6MHz$  时，一个机器周期为多长时间？执行时间最长的一条指令的时间是多久？

答：

(1) 振荡周期：是指单片机工作时在 XTAL2 引脚上测得的振荡信号的周期。

(2) 机器周期：一个机器周期由 6 个状态周期或 12 个振荡周期组成。一个机器周期可依次表示为  $S_1P_1$ 、 $S_1P_2$ 、 $S_2P_1$ 、...、 $S_6P_1$ 、 $S_6P_2$ 。

(3) 指令周期：是 CPU 执行一条指令所占用的全部时间。

(4) 机器周期  $T_m(\mu s) = \frac{12}{f_{osc}(MHz)} = \frac{12}{6} = 2(\mu s)$ 。

(5) 执行时间最长的指令为 MUL 和 DIV，它们均需 4 个指令周期，所以时间为  $4 \times 2 = 8 (\mu s)$

1-7 略。

### 训练题 1-1

答：水位保持首先要有水位检测传感器，其次抽水机的电机驱动电路。这是系统基本构架，接下的问题就是设计单片机与它们的接口电路。为保证水位控制误差在 5cm 以内，这是个绝对误差值，而一般传感器产品给出的都是测量的相对误差参数。如 0.1% 等。为此，需将工程的绝对误差指标转换成相对误差指标。做法是进一步了解水位控制对象具体问题，这里应关心的是：水位在 H1 时，水深是多少？

因为：相对误差 = 绝对误差 / 测量量程。如 H1 = 5 米，则此工程控制精度要求在 1% 以内，这时可选相对误差为 0.1% 水位传感器，至少是 0.5%。记住，为达到控制精度，所选的传感器的精度至少要比工程指标高半个数量级。

刘焕成 2011 年 2 月 15 日再次校稿。

2011 年 03 月 21 日修改 2

2011 年 04 月 09 日修改 3