# 第1章 计算机基础 习题与解答

> 课件原题 18 道（含全部编号例题 例1-1~例1-10 与课件正文中的举例、思考问），考点补充题 2 道，共 20 道。页码均指 2024 版课件（ch1_v2024），涉及 2022 版处另行注明。

## 一、课件原题

### 题1（课件 p.28，例1-1）

将十进制数 22.625 转换为二进制数。

**解答**： 整数部分除 2 取余，直至商为 0： - 22 ÷ 2 = 11 …… 余 0（低位） - 11 ÷ 2 = 5 …… 余 1 - 5 ÷ 2 = 2 …… 余 1 - 2 ÷ 2 = 1 …… 余 0 - 1 ÷ 2 = 0 …… 余 1（高位）

余数从低位到高位为 0,1,1,0,1，倒序读出得 $(22)_{10} = (10110)_2$。 小数部分乘 2 取整，直至小数为 0： - 0.625 × 2 = 1.25 …… 取整数 1（高位） - 0.25 × 2 = 0.5 …… 取整数 0 - 0.5 × 2 = 1.0 …… 取整数 1（低位）

整数从高位到低位为 1,0,1，得 $(0.625)_{10} = (0.101)_2$。 合并：**$(22.625)_{10} = (10110.101)_2$**。 验算：16+4+2+0.5+0.125 = 22.625 ✓。

### 题2（课件 p.29，例1-2）

将十进制数 430.25 转换为十六进制数。

**解答**： 整数部分除 16 取余： - 430 ÷ 16 = 26 …… 余 14 → E（低位） - 26 ÷ 16 = 1 …… 余 10 → A - 1 ÷ 16 = 0 …… 余 1（高位）

倒序读出得 $(430)_{10} = (1AE)_{16}$。 小数部分乘 16 取整：0.25 × 16 = 4.0 …… 取整数 4，小数已为 0，停止。得 $(0.25)_{10} = (0.4)_{16}$。 合并：**$(430.25)_{10} = (1AE.4)_{16}$**。 验算：1×256 + 10×16 + 14×1 + 4×(1/16) = 256+160+14+0.25 = 430.25 ✓。

### 题3（课件 p.32，例1-3）

二进制加法：10100 + 1101 = ？ （列竖式）

**解答**：

```
  1 0 1 0 0
+   1 1 0 1
----------
1 0 0 0 0 1
```

逐位（从低位起，逢二进一）：第 0 位 0+1=1；第 1 位 0+0=0；第 2 位 1+1=0 进 1；第 3 位 0+1+1=0 进 1；第 4 位 1+0+1=0 进 1；第 5 位进位 1。 结果 **100001**。验算：20+13=33=(100001)₂ ✓。

### 题4（课件 p.32，例1-4）

二进制减法：100001 - 10100 = ？ （列竖式）

**解答**：

```
  1 0 0 0 0 1
-   1 0 1 0 0
----------
    1 1 0 1
```

逐位（借一当二）：第 0 位 1-0=1；第 1 位 0-0=0；第 2 位 0-1 不够减，向高位借位（第 3、4 位均为 0，连续借位直到第 5 位的 1），第 2 位得 2-1=1，第 3、4 位借位后各剩 1；第 3 位 1-0=1；第 4 位 1-1=0；第 5 位 0-0=0。 结果 **1101**。验算：33-20=13=(1101)₂ ✓。

### 题5（课件 p.32，例1-5）

二进制乘法：1101 × 1011 = ？ （列竖式）

**解答**：

```
      1 1 0 1
    × 1 0 1 1
    ---------
      1 1 0 1       （乘数第0位1）
    1 1 0 1         （乘数第1位1，左移1位）
  0 0 0 0           （乘数第2位0，左移2位）
+ 1 1 0 1           （乘数第3位1，左移3位）
------------
1 0 0 0 1 1 1 1
```

部分积相加：1101 + 11010 = 100111；100111 + 0 = 100111；100111 + 1101000 = 10001111。 结果 **10001111**。验算：13×11=143=(10001111)₂ ✓。

### 题6（课件 p.32，例1-6）

二进制除法：11100 ÷ 101 = ？（求商和余数）

**解答**：

```
        1 0 1   ……商
      ________
  1 0 1 ) 1 1 1 0 0
          1 0 1
          -----
            1 0 0 0
              1 0 1
            -----
                1 1   ……余数
```

步骤：被除数前三位 111 ≥ 101，商 1，111-101=10；落下下一位 0 得 100 < 101，商 0；再落下 0 得 1000 ≥ 101，商 1，1000-101=11；无位可落，结束。 结果 **商 101、余 11**。验算：28÷5=5 余 3，$(101)_2$=5、$(11)_2$=3 ✓。

### 题7（课件 p.33，例1-7）

逻辑与：10100101 AND 10001011 = ?

**解答**： 按位与（两位全 1 才 1）：

```
  1 0 1 0 0 1 0 1
AND 1 0 0 0 1 0 1 1
  ---------------
  1 0 0 0 0 0 0 1
```

逐位：1&1=1、0&0=0、1&0=0、0&0=0、0&1=0、1&0=0、0&1=0、1&1=1。 结果 **10000001**。

### 题8（课件 p.33，例1-8）

逻辑或：10100101 OR 10001011 = ?

**解答**： 按位或（有 1 即 1）：

```
  1 0 1 0 0 1 0 1
OR  1 0 0 0 1 0 1 1
  ---------------
  1 0 1 0 1 1 1 1
```

逐位：1|1=1、0|0=0、1|0=1、0|0=0、0|1=1、1|0=1、0|1=1、1|1=1。 结果 **10101111**。

### 题9（课件 p.34，例1-9）

逻辑非：NOT 10100101 = ?

**解答**： 按位取反：1→0、0→1、1→0、0→1、0→1、1→0、0→1、1→0。 结果 **01011010**。

### 题10（课件 p.34，例1-10）

逻辑异或：10100101 XOR 10001011 = ?

**解答**： 按位异或（相同为 0、不同为 1）：

```
  1 0 1 0 0 1 0 1
XOR 1 0 0 0 1 0 1 1
  ---------------
  0 0 1 0 1 1 1 0
```

逐位：1⊕1=0、0⊕0=0、1⊕0=1、0⊕0=0、0⊕1=1、1⊕0=1、0⊕1=1、1⊕1=0。 结果 **00101110**。

### 题11（课件 p.23-25，正文举例）

写出下列各数的按权展开式并求其十进制值：(1) $(758.75)_{10}$；(2) $(10110.101)_{2}$；(3) $(1AF.4)_{16}$。

**解答**： (1) $(758.75)_{10} = 7\times10^{2} + 5\times10^{1} + 8\times10^{0} + 7\times10^{-1} + 5\times10^{-2} = 700+50+8+0.7+0.05 = 758.75$（课件 p.23）。 (2) $(10110.101)_{2} = 1\times2^{4} + 0\times2^{3} + 1\times2^{2} + 1\times2^{1} + 0\times2^{0} + 1\times2^{-1} + 0\times2^{-2} + 1\times2^{-3} = 16+0+4+2+0+0.5+0+0.125 =$ **22.625**（课件 p.24）。 (3) $(1AF.4)_{16} = 1\times16^{2} + 10\times16^{1} + 15\times16^{0} + 4\times16^{-1} = 256+160+15+0.25 =$ **431.25**。 课件原文如此，存疑：课件 p.25 把该展开式的和写成 $(430.25)_{10}$，与展开系数不符（256+160+15+0.25=431.25）；对照例 1-2（p.29）与 p.31 的 $(1AE.4)_{16}=(430.25)_{10}$，课件此处十六进制数应为 1AE.4H（E=14）才得 430.25。答题时按正确计算：1AF.4H=431.25、1AE.4H=430.25。

### 题12（课件 p.31，正文举例）

完成互转：(1) $(1AE.4)_{16}$ → 二进制；(2) $(110101110.01)_{2}$ → 十六进制。

**解答**： (1) 每位十六进制展开为 4 位二进制：1→0001、A→1010、E→1110、4→0100，拼接得 000110101110.0100，去掉整数前导 0 与小数末尾 0：**$(110101110.01)_{2}$**。 (2) 以小数点为界每 4 位一组，不足补 0：整数向左补 0 → 0001 1010 1110；小数向右补 0 → 0100。各组对应 1、A、E、4，得 **$(1AE.4)_{16}$**。 要点：补 0 只补在整数部分最左端、小数部分最右端，不改变数值。

### 题13（课件 p.35-36，正文举例）

(1) 写出十进制数 65 的 8421BCD 码；(2) 求 BCD 码 01001001.0111 表示的十进制数；(3) 说明 BCD 码与二进制数之间如何转换。

**解答**：(1) 6→0110、5→0101，故 65 的 BCD 码为 **01100101**（课件 p.35）。(2) 每 4 位一组：0100→4、1001→9、小数 0111→7，故表示 **49.7**（课件 p.35）。(3) BCD 码与二进制不能直接转换，必须以十进制为中间桥梁：BCD→按 4 位组读成十进制→再除基取余/乘基取整转二进制；反向先按权展开成十进制→再逐位编成 BCD（课件 p.35）。例：65 的 BCD 是 01100101，而 65 的二进制是 1000001，二者不同。

### 题14（课件 p.39-43，正文举例）

(1) 写出真值 X1=+84、X2=-84 的 8 位机器数；(2) 求 [+124]原、[-124]原（8 位）；(3) 求 +4、-4、-31 的 8 位反码；(4) 已知 [X]反=00000101、[Y]反=1111110，求真值；(5) 写出 8 位与 16 位原码、反码的表数范围。

**解答**：(1) 84 = 1010100B（7 位数值）。符号位 0/1 + 7 位数值：[X1]机 = **01010100B**，[X2]机 = **11010100B**（课件 p.39）。(2) 124 = 1111100B。[+124]原 = **01111100**；[-124]原 = **11111100**（课件 p.41）。用定义验证：[-124]原 = $2^7$-(-124) = 128+124 = 252 = $(11111100)_2$ ✓。(3) 正数反码同原码：[+4]反 = **00000100**。负数反码 = 原码除符号位外取反：[-4]原=10000100 → [-4]反 = **11111011**；[-31]原=10011111 → [-31]反 = **11100000**（课件 p.43）。(4) [X]反 符号位 0 → 正数，真值 = +（0000101）$_2$ = **+5**。[Y]反 符号位 1 → 负数，数值位取反得绝对值：课件给出 [Y]反=1111110，数值位 111110 取反 = 000001 = 1，故 Y = **-1**。课件原文如此，存疑：1111110 仅 7 位，与本章 8 位约定不符，8 位写法应为 11111110（数值位 1111110 取反 = 0000001 = 1），结论 Y=-1 不变（课件 p.43）。(5) 8 位原码/反码：**-127~+127**；16 位原码/反码：**-32767~+32767**（课件 p.41-42）。原因：0 占去 +0、-0 两个编码。

### 题15（课件 p.44-46，正文举例）

(1) 求 [+3]补、[-3]补、[+0]补、[-0]补（8 位）；(2) 用补码计算 X = 64 - 9，写出完整加法过程并验证。

**解答**：(1) 正数补码同原码：[+3]补 = **00000011**。[-3]原 = 10000011 → [-3]反 = 11111100 → [-3]补 = 反+1 = **11111101**。[+0]补 = **00000000**；[-0]反 = 11111111，+1 = 1 00000000，丢弃模 $2^8$ 进位 → [-0]补 = **00000000**。故 0 的补码唯一（课件 p.45）。(2) 64-9 = 64+(-9)。[64]补 = 01000000B；9 = 00001001 → [-9]原 = 10001001 → [-9]反 = 11110110 → [-9]补 = 11110111B（课件 p.46）。

```
  0 1 0 0 0 0 0 0   [64]补
+ 1 1 1 1 0 1 1 1   [-9]补
-----------------
1 0 0 1 1 0 1 1 1
```

丢弃第 9 位进位（模 $2^8$），得 00110111B。符号位 0 → 正数，真值 = $(0110111)_2$ = 32+16+4+2+1 = **55** ✓（64-9=55）。溢出检查：C7=1、C6=1，OV=1⊕1=0，无溢出；CY=1（有进位但无溢出，见题16）。

### 题16（课件 p.48-49，正文举例）

对 8 位字长补码，判断 60+100、(-60)+(-100)、60+(-100) 是否溢出，并用 OV=C7⊕C6 验证。

**解答**：先求补码：[60]补=00111100，[100]补=01100100；[-60]补：60=00111100→反11000011→补11000100；[-100]补：100=01100100→反10011011→补10011100。(1) 60+100：

```
  0 0 1 1 1 1 0 0
+ 0 1 1 0 0 1 0 0
  --------------
  1 0 1 0 0 0 0 0
```

结果符号位 1（负），两正数相加得负 → **溢出**（真值 160 > +127）。进位：C6=1（第 6 位 1+1 进 1）、C7=0 → OV=0⊕1=1 ✓。CY=0：无进位但有溢出。 (2) (-60)+(-100)：

```
  1 1 0 0 0 1 0 0
+ 1 0 0 1 1 1 0 0
  --------------
1 0 1 1 0 0 0 0 0
```

丢弃进位得 01100000，符号位 0（正），两负数相加得正 → **溢出**（真值 -160 < -128）。进位：C6=0、C7=1 → OV=1⊕0=1 ✓。 (3) 60+(-100)：

```
  0 0 1 1 1 1 0 0
+ 1 0 0 1 1 1 0 0
  --------------
  1 1 0 1 1 0 0 0
```

结果 11011000，符号位 1；数值位取反加 1：00100111+1=00101000=40 → 真值 -40，在范围内 → **不溢出**（正负相加永不溢出）。进位：C6=0、C7=0 → OV=0 ✓。 结论：前两个溢出、第三个不溢出（课件 p.48）；并体会"有进位不一定有溢出，无进位不一定无溢出"（课件 p.49）。

### 题17（课件 p.12-16；2022 版 p.12-16，含 p.15 思考问）

简述微处理器的发展各代（代表产品、字长），补充各代特点与应用，并回答课件思考问："同学们你的电脑微处理器是什么型号的？"

**解答**（评分要点）： ① 2024 版六代划分（课件 p.13-15）：第一代 1971-1973，Intel 4004（4 位）/8008（8 位），约 2000 管/片、1 MHz、20 μs；第二代 1973-1975，8080/M6800，8 位、5000 管/片、2 MHz；第三代 1975-1977，8085/Z80/M6802，8 位、1 万管/片、2.5-5 MHz；第四代 1978-1980，8086/Z8000/M6809，16 位、3 万管/片、5 MHz；第五代 1980 后 16 位 10 万管/片，1983 后 80386/68020 为 32 位、15-50 万管/片、16 MHz，采用超标量流水线、高速缓存；第六代 2005 至今酷睿系列（2006 Core 2 Duo、2008 Core i7 45nm 四核、2010 二代 i3/i5/i7）。 ② 2022 版补充的特点与应用（2022 版 p.12-16）：一代指令简单、功能差、价廉，面向家电/计算器/二次仪表；二代指令较完善、速度提高一个数量级、寻址增强，面向家电/智能仪表/工业控制；三代（8086/8088/80286 等 16 位）指令丰富、多级中断、多种寻址、段式存储，用于工业控制；四代（386/486，32 位）内存 1 MB 以上、32 位总线、多任务多用户，用于办公自动化/网络；五代（Pentium/Itanium，64 位）外部数据线 64 位、多媒体与通信能力，用于办公自动化/网络服务器。 ③ 思考问为开放题，示例答案：本人电脑为 Intel Core i5-12400，属酷睿系列（课件所称第六代阶段）产品，6 核 12 线程；按课件"每出现一个新的微处理器就产生新一代微型计算机"（p.12），它属于 Core 微架构之后的新一代产品。

（答出自己机器型号并归入酷睿/多核时代即可得分。） ④ 注意两版代别口径不同（2024 版 8086 为第四代，2022 版 8086 为第三代），答题注明所用口径。

### 题18（课件 p.61-62，正文举例）

模型机存储器中：(100)=MOV ACC,[265]、(101)=ADD ACC,[266]、(102)=MOV [267],ACC；(265)=10、(266)=8。写出三条指令的取指与执行微操作过程，并给出执行后 (267) 与 IP 的值。

**解答**（评分要点，课件 p.62）： 指令 1 MOV ACC,[265]： - 取指：IP→M（送地址 100），IP+1→IP（IP=101），M→IR； - 执行：IR→ID 译码；①addr(265)→M；②M→ACC，ACC=10。 指令 2 ADD ACC,[266]： - 取指：IP→M（101），IP+1→IP（IP=102），M→IR； - 执行：IR→ID 译码；①addr(266)→M；②M→暂存器1（=8）；③ACC→暂存器2（=10）；④ALU 执行 ADD；⑤ALU 结果→ACC，ACC=18。 指令 3 MOV [267],ACC： - 取指：IP→M（102），IP+1→IP（IP=103），M→IR； - 执行：IR→ID 译码；①addr(267)→M；②ACC→M（写操作，覆盖原内容）。 结果：**(267)=18，IP=103**。体现"存储程序、程序控制"：指令与数据同存存储器，CPU 按 IP 自动逐条取指执行。

## 二、考点补充题

### 题19【补充•考点：补码范围/总线/ASCII/BCD 概念辨析】（选择题，基础）

下列说法正确的是（ ）。 A. 8 位补码的表数范围是 -127~+127 B. 地址总线是双向的，数据总线是单向的 C. ASCII 码采用 7 位二进制编码，共可表示 128 个字符 D. BCD 码可以直接按权展开转换为二进制数

**解答**：答案 **C**。 逐项排除： - A 错：8 位补码范围为 -128~+127（课件 p.46）；-127~+127 是原码/反码的范围（p.41-42），补码因 0 唯一而多表示一个 -128。 - B 错：方向说反。数据总线 DB 双向、地址总线 AB 单向（CPU 发出地址）（课件 p.68-69 及总线图）。 - C 对：ASCII 采用 7 位编码，$2^7$=128 个字符（课件 p.37）。 - D 错：BCD 与二进制不能直接转换，必须以十进制为中间桥梁（课件 p.35）；按权展开只适用于纯二/十六进制转十进制。

### 题20【补充•考点：计算机组成、总线寻址、读写操作、字长与补码】（填空题，综合）

填空：(1) 运算器和控制器合称_____；它与内存储器合称_____。 (2) 某 CPU 地址总线为 20 根，则可直接寻址的内存范围为_____B =**KB =MB。 (3) 读操作后原单元内容；写操作后原单元内容。** (4) 字长通常等于_____总线的位数和_____的位数。 (5) 8 位补码 11111111 的真值是_____，其原码是_____。 (6) 8 KB =_____Kb；1 MB =_____B（用 2 的幂表示）。

**解答**：(1) **中央处理器 CPU（微处理器）**；**主机**（课件 p.68）。 (2) $2^{20}$ B = **1048576** B = **1024** KB = **1** MB。依据：地址总线位数决定直接寻址范围（课件 p.69），20 根 → $2^{20}$ 个单元，每单元 1 B（p.55-56）。 (3) **不变**；**被覆盖**（课件 p.58）。 (4) **数据（DB）**；**通用寄存器**（课件 p.72）。 (5) 真值 **-1**：符号位 1，数值位 1111111 取反 0000000 加 1 = 0000001 = 1；原码 **10000001**（符号 1 + 绝对值 0000001）（课件 p.46-47）。 (6) 8 KB = 8×8 Kb = **64** Kb；1 MB = $2^{20}$ B（课件 p.56）。注意 B 为字节、b 为位。