

华中科技大学

二〇〇三年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目： 专业基础综合课

适用专业： 光学工程、物理电子学

(除画图题外，所有答案都必须写在答题纸上，写在试题上及草稿纸上无效，考完后试题随答题纸交回)

考生必读：

本试题包括以下三部分内容：

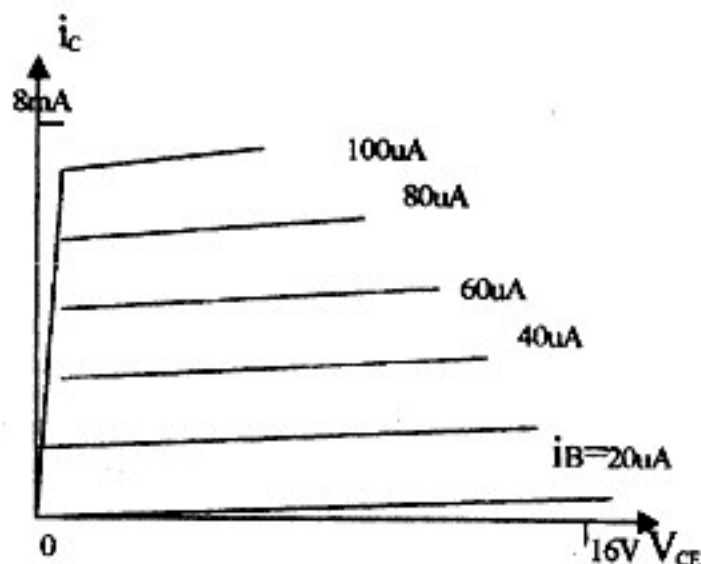
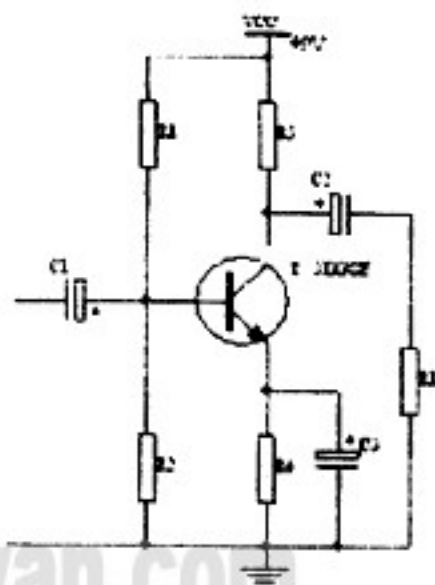
- 一、电子技术基础部分 (75 分)；
- 二、微机原理部分 (75 分)；
- 三、物理光学部分 (75 分)。

考生可从以上三部分考题中任意选择两部分答题。本门考试课程总分为 150 分。特别提示：考生只需选择两部分内容作答，若出现三部分考试内容均作答的情况，则按第一二部分考题内容评分。

一、电子技术基础部分 (75分)

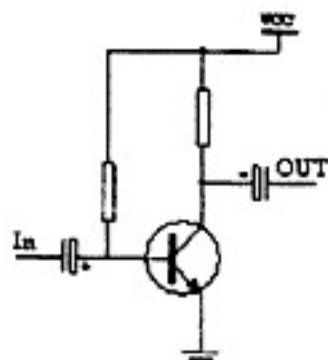
(一)、(16分) 三极管 3DG8E 的输出特性曲线和该三极管组成的放大电路如图示, 三极管的 $\beta=60$, $R_1=60k$, $R_2=20k$, $R_3=3k$, $R_4=2k$, $V_{CC}=16V$, $R_L=6k$ 。

- 1、估算该电路的静态工作点;
- 2、运用微变等效电路, 计算该电路的电压放大倍数、输入电阻和输出电阻;
- 3、求输出电压最大不失真幅度。

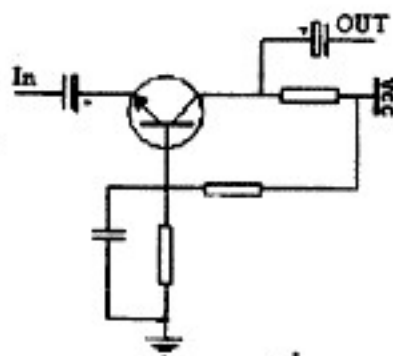


3DG8E 输出特性曲线

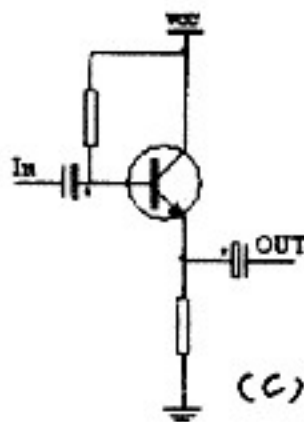
(二)、(15分) 叙述以下三极管电路的主要特点, 说明其应用范围。



(a)



(b)



(c)

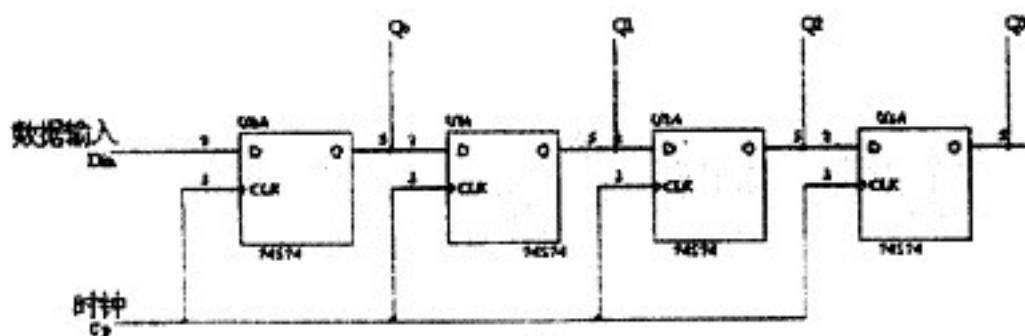
三种三极管基本组态电路

(三) (9 分)

- 1、画出时序电路的一般结构框图，并分别写出激励方程、状态方程和输出方程。
- 2、分别说明米利 (Mealy) 型时序电路和摩尔 (Moore) 型时序电路的特点。

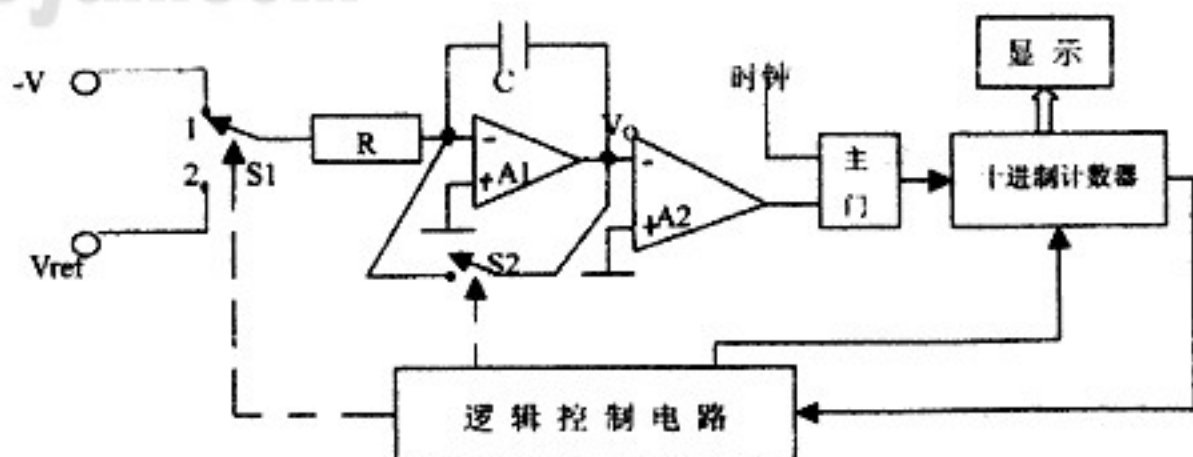
(四) (11 分) 如图示为由 4 个 D 触发器组成的电路

- 1、说明该电路的功能；
- 2、若初始状态为 $Q_0Q_1Q_2Q_3=0000$ ，当在 4 个时钟周期内输入代码为 1011 示时，列表给出该电路的状态，并画出各触发器的波形。



(五) (14 分) 如图所示是一个 V—T 变换双积分式电压测量仪表原理图，图中 -V 为被测电压， V_{ref} 为参考电压，A2 为过零比较器。

- 1、叙述该电路完成模/数 (A/D) 转换的基本思想及主要特点。
- 2、分析该电路对被测电压 -V 的定时积分过程；
- 3、分析对基准电压定值反向积分过程；



(六) (10 分) 试用四个下降沿 JK 触发器构成一个异步十进制计数器，分析其工作原理。

二、微机原理部分 (75分)

(一) 填空题 (每题1分, 共20分)

1. 无符号数 $11011001.00111100B = \underline{\hspace{2cm}} H = \underline{\hspace{2cm}} D$.
2. 若 $[X]_{\text{原码}} = FAH$, 则 $X = \underline{\hspace{2cm}} D$; 若 $[Y]_{\text{反码}} = FAH$, 则 $Y = \underline{\hspace{2cm}} D$;
若 $[Z]_{\text{补码}} = FAH$, 则 $Z = \underline{\hspace{2cm}} D$;
3. 若 8031 单片机的主频为 12MHz, 则机器周期为 $\underline{\hspace{2cm}} \mu s$, 单条指令的最短和最长执行时间分别为 $\underline{\hspace{2cm}} \mu s$ 和 $\underline{\hspace{2cm}} \mu s$; 定时器 T0 单次最长定时时间为 $\underline{\hspace{2cm}} \mu s$.
4. 8031 单片机访问 SFR 采用的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 寻址方式, 访问片外数据存储区采用的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 寻址方式。
5. SJMP、AJMP 和 LJMP 指令转移的范围分别为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 、 $\underline{\hspace{2cm}}$ 和 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
6. 8031 单片机外部中断 0 的中断入口地址为 $\underline{\hspace{2cm}} H$, 其触发方式有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 和 $\underline{\hspace{2cm}}$ 两种。
7. 若 8031 单片机仅扩展一片 2764 作为程序存储器, 则其首地址为 $\underline{\hspace{2cm}} H$, 末地址为 $\underline{\hspace{2cm}} H$ 。
8. 在 A/D 转换电路中, 若输入模拟信号的最高频率为 10KHz, 依据奈奎斯特定理, A/D 采样速率应不低于 $\underline{\hspace{2cm}} KHz$ 。

(二) 简答 (每小题5分, 共15分)

1. 简述 8031 单片机执行外部中断 0 的 (中断) 服务程序的前提条件。
2. 简述 EPROM、E²PROM 和 Flash E²PROM 的相同和不同之处。
3. 串行通讯中为了测试传输数据的正确与否, 常采用一些数据校验方法。请列举其中两种, 并简述其原理。

(三) 阅读与分析 (共 15 分)

1. (7 分) 精确计算下面子程序的执行时间, 已知系统晶振频率为 8MHz。(要求给出计算过程)

	ORG 0100H	机器周期数
	MOV R3, #100	: 1
DL1:	MOV R4, #200	: 1
DL2:	MUL AB	: 4
	DJNZ R4, DL2	: 2
	DJNZ R3, DL1	: 2
	RET	: 2

2. (8 分) 填写如下程序段执行完后的结果, 已知执行前有:

R0=20H, (20H)=45H, (50H)=FFH, (1020H)=(1021H)=FFH

```
ORG 0400H
MOV SP, #50H
MOV DPTR, #1020H
PUSH DPL
PUSH DPH
MOV A, @R0
PUSH ACC
SWAP A
ANL A, #0FH
MOVX @DPTR, A
INC DPTR
POP ACC
ANL A, #0FH
MOVX @DPTR, A
RET
```

执行后有:

DPTR=_____

SP=_____

(1020H)=_____

(1021H)=_____

(50H)=_____

(51H)=_____

(52H)=_____

PC=_____

(四) 编程 (10 分)

编写一段子程序, 利用查表的方法求取 X 的平方值 (X 位于 0~100 之间)。要求: 表格的首地址位于 2000H, 结果存放于 20H、21H 单元中 (高位字节在前), 子程序的入口参数存于 A 中。试给出源程序。

(五) 综合设计 (15 分)

设计一个小型单片机应用系统, 要求如下:

1. 采用 89C51 单片机为控制器 (该单片机与 8031 兼容, 内含 4KB Flash E²PROM)。

2. 扩展 2 只按键, 键名分别为“启动”、“停止”。

3. 扩展一只 7 段共阳极 LED 数码管。

依据题意完成以下硬件和软件设计, 简述设计思想并画出软件流程图:

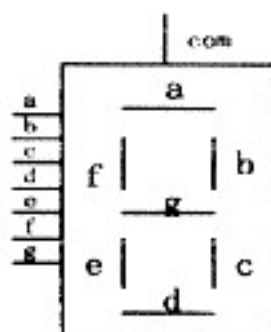
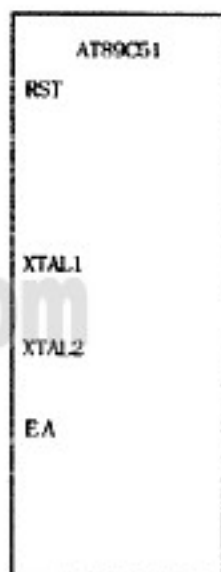
1. 完成系统能正常工作所必要的硬件连线 (直接画在试题纸上)。

2. 编写一段程序, 使该系统具有如下演示功能。

按下“启动”键: LED 数码管各段 (除 g 段外) 按顺时针方向每隔一秒轮流点亮其中一段, 如 a→b→c→d→e→f→a→b……;

按下“停止”键: LED 数码管全熄;

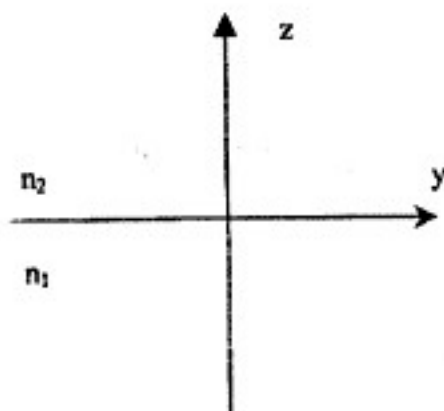
(1s 延时程序名为 DELAY, 可直接调用, 无需编程)



三、物理光学部分 (75 分)

(一) (15 分)、波长为 λ ，圆频率为 ω 的单色平面波从一种透明介质 (折射率为 n_1) 射入另一种透明介质 (折射率为 $n_2=1$)。题图中, xz 为入射面、 xy 为分界面 (未完全画出), 则得到光波发生全反射的临界角 (θ_c) 等于 45° , 回答下列问题:

1. 求第一种透明介质的折射率 (n_1);
2. 当 $\theta_i = \theta_c$ 时, 在题图中画出入射光、反射光、折射光的传播方向;
3. 写出 2 中各光波的波函数 (振幅分别用 A 、 A_i 、 A_t 表示);
4. 若入射光为自然光时, 求出反射光波为完全偏振光时所对应的入射角 (θ_i);
5. 4 中, 若 θ_i 从 $0^\circ \rightarrow 90^\circ$ 逐渐变化, 反射光的偏振态如何变化?
6. 当 θ_i 从 $0^\circ \rightarrow 90^\circ$ 变化时, 反射光发生位相跃变吗? 为什么?



(二) (15 分)、一列单色平面波与另一列相干的球面波同时照射 Σ 平面 (坐标为 x 、 y)。假设两列光波均为自然光, 平面波沿 z 轴传播, 球面波的点源 s 在 Σ 平面的左方 z 轴上, 离 Σ 平面的距离为 D , 照明光波的波长为 λ 。回答下列问题:

1. 示意画出光波照射 Σ 平面的光路图;
2. 这两列波相干应满足什么条件?
3. 在傍轴近似条件下, 分别写列光波在 Σ 平面上的复振幅分布 $U_1(x, y)$, $U_2(x, y)$ 和总的复振幅分布 $U(x, y)$;
4. 求出干涉条纹的光强度分布 $I(x, y)$;
5. 示意画出干涉条纹的形状和二维分布图, 并说明分布的特点。

(三) (15 分)、振幅为 A 、波长为 λ 的单色平面波垂直照射衍射屏 (Σ)，观察 Fraunhofer 衍射。已知：衍射屏有缝宽为 a ，中心间距为 d ($d > a$)，相互平行的三条狭缝，狭缝平行于 y_1 轴。回答下列问题：

1. 解析求出观察平面上光波的复振幅分布 $U(x, y)$ ；
2. 求出观察平面上的光强度分布 $I(x, y)$ ；
3. 示意画出相对光强度 ($I(x, y) / I(0, 0)$) 在 x 方向分布的曲线图。

(四) (15 分)、外观完全相同的三件晶体光学元件：①线偏振器，② $1/2$ 波片，③ $1/4$ 波片，因标记脱落无法分开。现给你一个单色光源（发自然光）、一个反射镜、一个透反比为 1:1 的分光镜、一台功率计，将以上三种晶体光学元件分开，请你设计出相应的测试实验。要求：

1. 画出测试实验的装置图；
2. 说明操作步骤；
3. 说明操作观察到的现象及你所得的结论。

(五) (15 分)、在第二题的干涉装置中，若在光路的相关位置装上电子快门控制光波的传播，并在 Σ 平面上设置全息干板，制作全息图；若将曝光量控制在干板特征曲线的线性部分。回答下列问题：

1. 写出全息图的复振幅透过率函数；
2. 波长仍为 λ 、振幅为 C_0 单色平面波垂直照射全息图，求全息图的复振幅透过率函数 $U_t(x, y)$ ；
3. 分析 $U_t(x, y)$ 中各项的物理意义；
4. 示意画出全息图的再现光路图；
5. 这是什么类型的全息图，它有何特点？