

# 厦门大学《电路原理》期末试卷



信息学院\_\_\_\_\_系 2024 年级 计算机类 专业

学年学期:242502 主考教师:电路原理教研组 A 卷(√)B 卷 0 C 卷

一、填空题 (本大题共 12 个小题, 每小题 2 分, 总计 24 分)

1. 在本征半导体中加入\_\_\_\_\_元素可形成 N 型半导体, 加入\_\_\_\_\_元素可形成 P 型半导体。

2. N 型半导体中多数载流子是\_\_\_\_\_, P 型半导体中多数载流子是\_\_\_\_\_。

3. 测试图 1 所示电路, 电路中三极管的基极电位为 4.5V, 发射极电位为 3.8V, 集电极电位为 8V, 则该管是\_\_\_\_\_型的晶体管, 工作在\_\_\_\_\_状态。

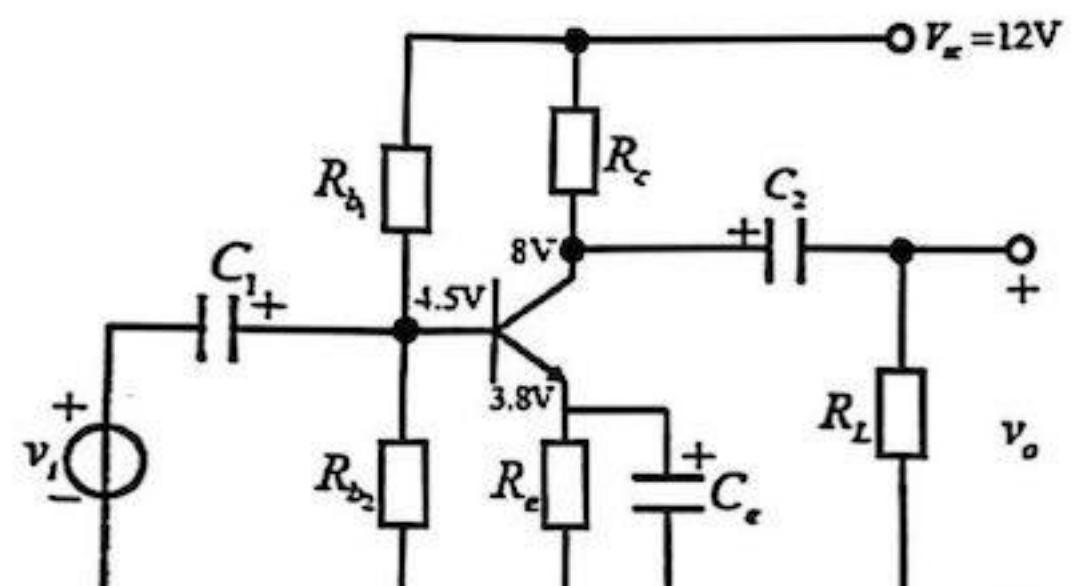


图 1

4. 二极管电路如图 2 所示, 假设二极管是理想的 (即二极管的导通电压为 0V), 填写表 1,  $V_o$  和  $V_{II}$ 、 $V_{II}$  的逻辑关系: \_\_\_\_\_。

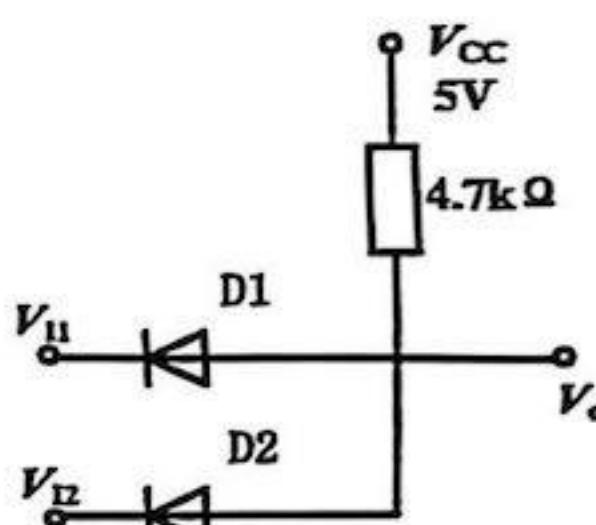


图 2.

5. 场效应管的输出特性如图 3 所示, 该管子是\_\_\_\_\_MOS 管, 起放大作用时, 场效应管应工作在\_\_\_\_\_ (A/B/C), 该管子的  $V_{GS(th)}$  = \_\_\_\_\_。

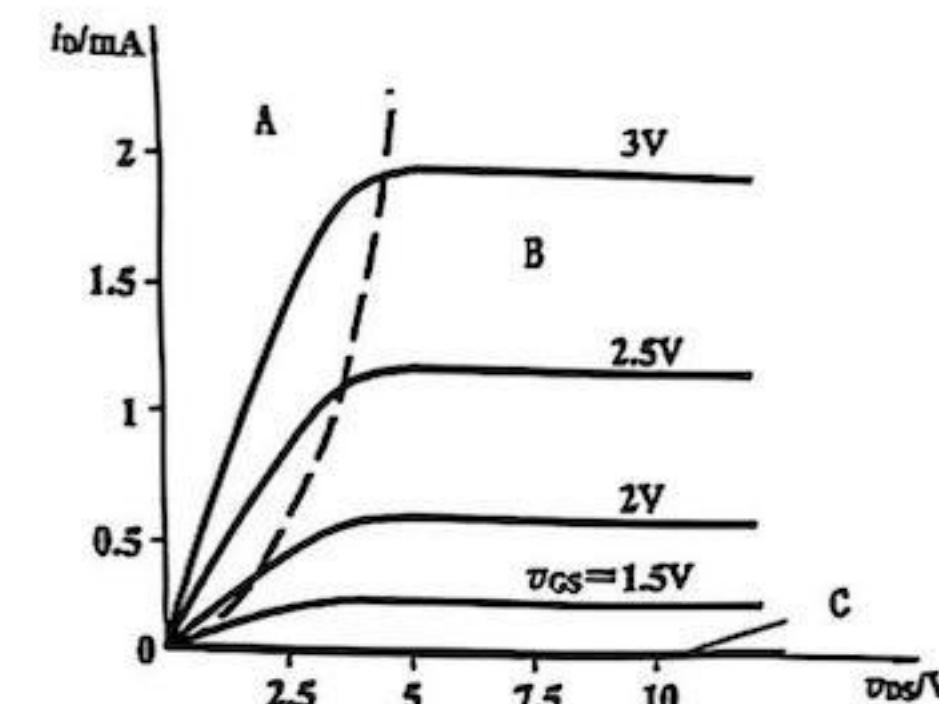


图 3

二、计算题 (8 分+6 分+14 分=28 分)

1. (8 分) 求解图 4 所示各电路的输出电压值, 设二极管导通电压  $U_{on}=0.7\text{V}$ 。

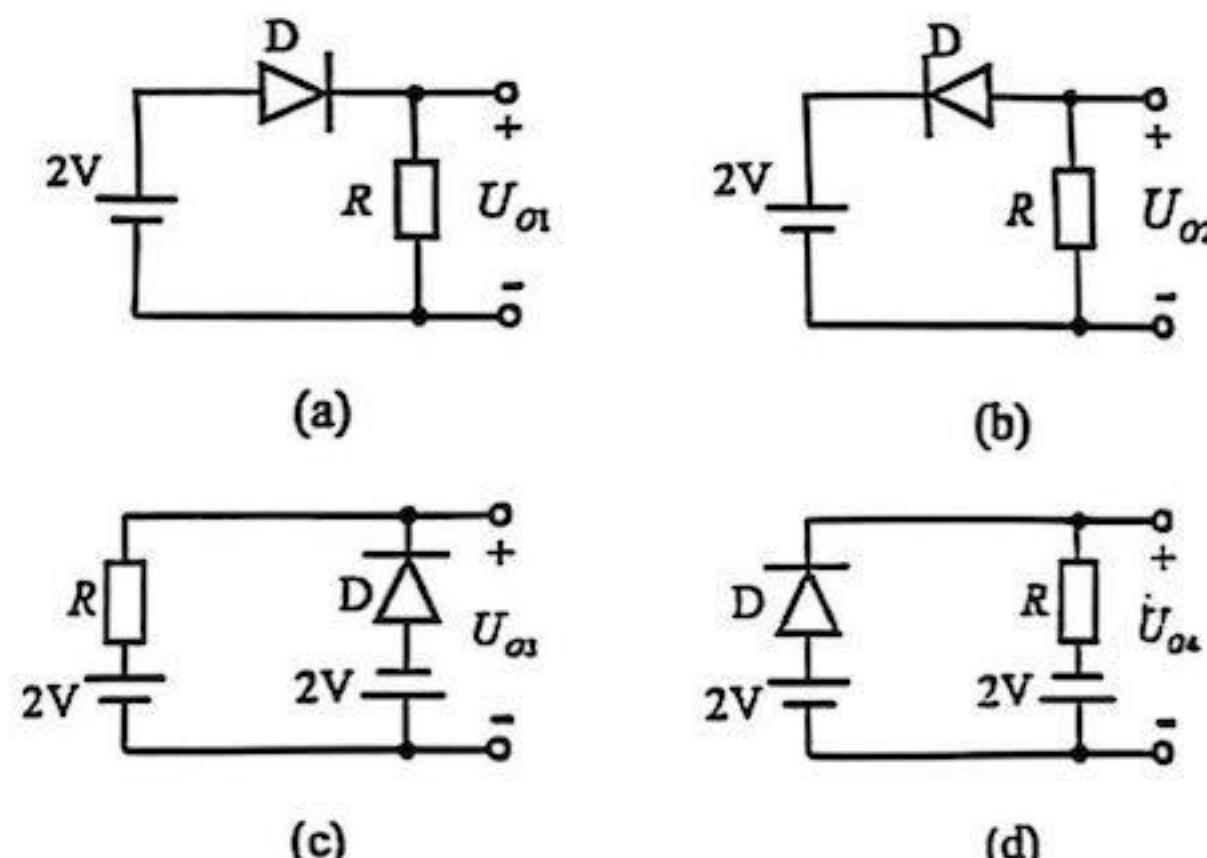


图 4

2. (6 分) 电路如图 5 所示, 已知 TTL 与非门的参数为  $I_{OH}=0.5\text{mA}$ ,  $I_{OL}=8\text{mA}$ ,  $I_{IL}=-0.4\text{mA}$ ,  $I_{IH}=40\mu\text{A}$ ,

(1) 求解高电平扇出系数; (2 分)

(2) 求解低电平扇出系数; (2 分)

(3) 可以驱动多少个同类逻辑门? (2 分)

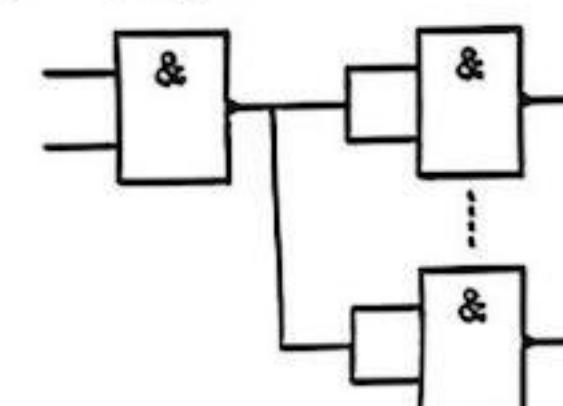


图 5

3、(14分) 电路如图6所示, MOS管的输出特性如图(a)所示

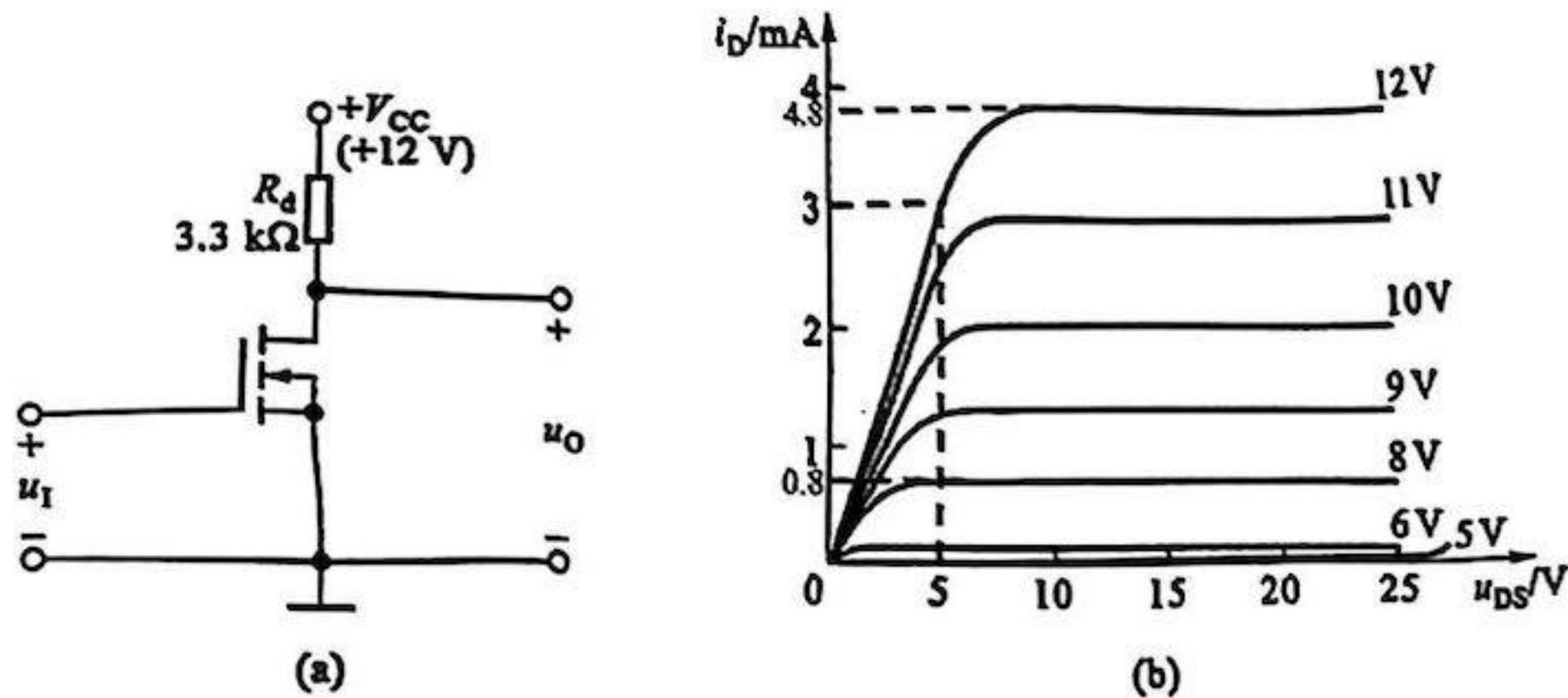


图6

(1) 根据图6(a), 判断MOS管的类型, 并写出该MOS管的开启电压  $U_{GS(\text{th})}$ 。(2分)

(2) 当  $u_I = 4V$  时,  $U_0 = ?$ , 该管子工作状态为? (2分)

(3) 当  $u_I = 8V$  时;  $U_0 = ?$ , 该管子工作状态为? (4分)

(4) 当  $u_I = 12V$  时,  $U_0 = ?$ , 该管子工作状态为? (6分)

### 三、电路分析题 (18分+18分=36分)

1、(18分) 电路如图7所示, 已知  $U_{BH} = 5V$  (输入端  $U_B$  为高电平),  $U_{BL} = 0V$  (输入端  $U_B$

为低电平),  $\beta = 20$ ,  $V_{ce(\text{sat})} = 0.1V$ ,  $R_C = 1k\Omega$ ,  $R_1 = 3.3k\Omega$ ,  $R_2 = 10k\Omega$ ,  $U_{BB} = 8V$ ,

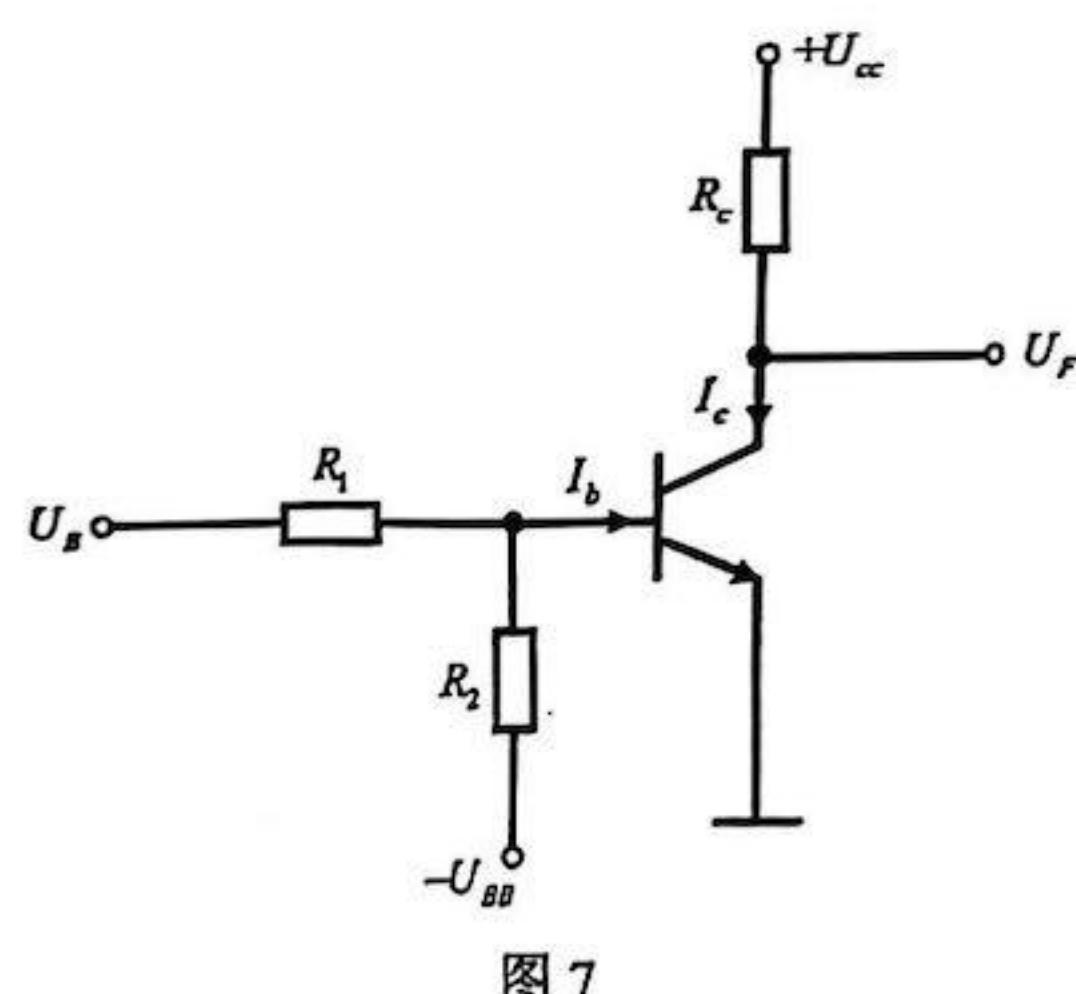


图7

(1) 求从be两端看进去的戴维南等效电路, 并绘制出戴维南等效后的电路; (6分)

(2) 当  $U_{BL} = 0V$  时, 计算b点的点位  $V_b$  和流入b端的电流  $I_b$ ; (3分)

(3) 当  $U_{BH} = 5V$  时, 计算b点的点位  $V_b$  和流入b端的电流  $I_b$ ; (3分)

(4) 计算三极管工作在饱和状态时的  $I_{BS}$ , 当  $U_{BH} = 5V$  时, 该三极管工作在什么状态? (4分)

(5) 基于以上分析, 判断该电路实现了哪种类型的门电路? (2分)

2、(18分) 电路如图8所示

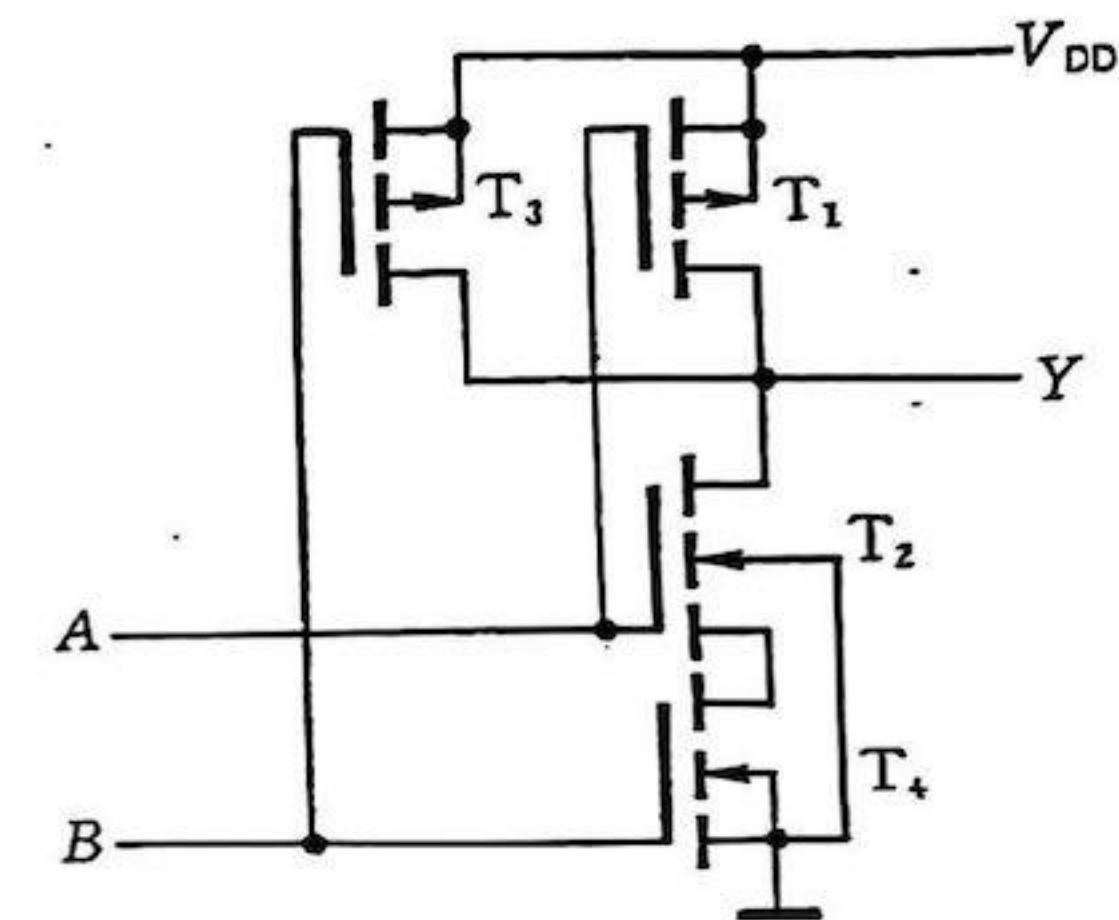


图8

(1) 判断  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  和  $T_4$  是什么类型的 MOS 管? (2分)

(2) 基于问题(1) 在图中分别标出管  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  和  $T_4$  的栅极, 源极和漏极; (2分)

(3) 管子  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  和  $T_4$  的输出特性曲线可能分别为图9的哪个子图? (2分)

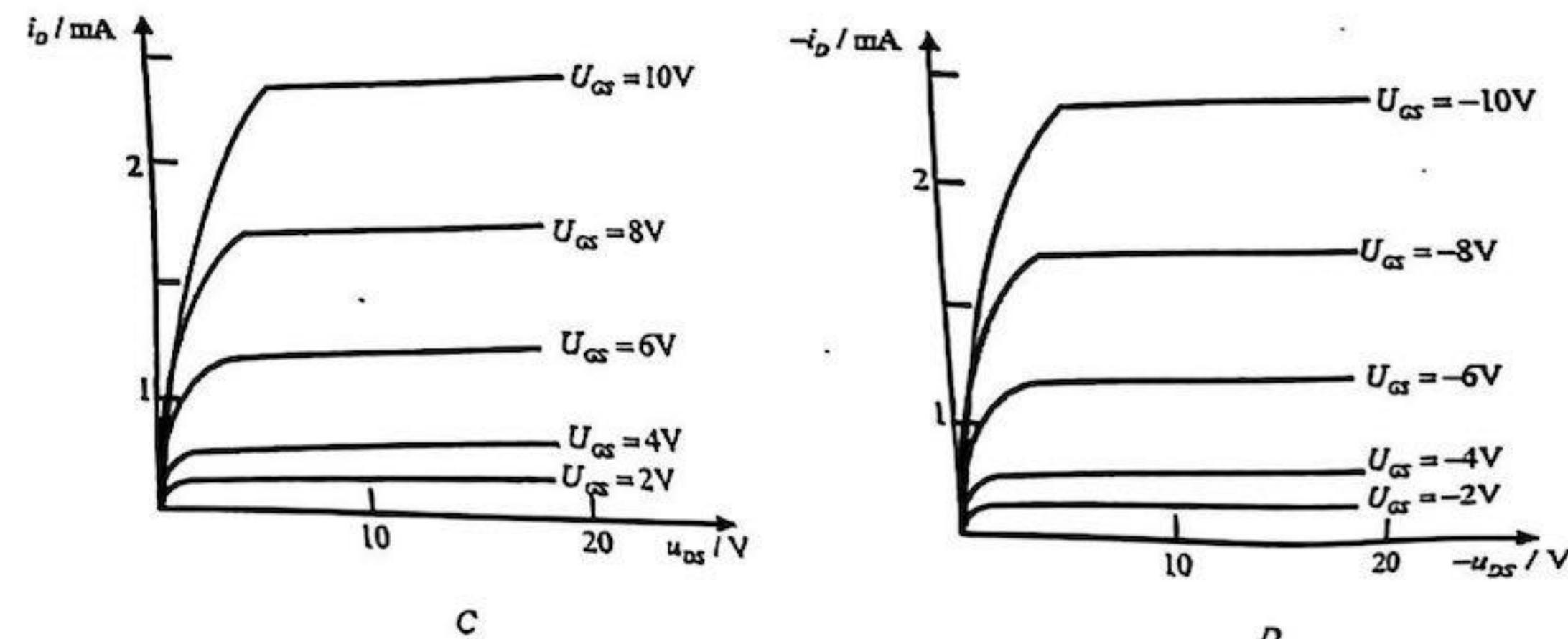


图9

(5) 分析电路填写表 2; (10 分)

表 2

A	B	T <sub>1</sub> (导通/截止)	T <sub>2</sub> (导通/截止)	T <sub>3</sub> (导通/截止)	T <sub>4</sub> (导通/截止)	Y
0	0					
0	1					
1	0					
1	1					

(6) 基于表 2, 写出 Y 和 A、B 的逻辑关系。 (2 分)

#### 四、电路应用题 (12 分)

1、(12 分) 电流型的 D/A 转换电路如图 10 所示, 当对应输入数字比特为 1 时, 开关拨到运放的负输入端, 反之输入为 0 时, 开关拨到运放的正输入端。

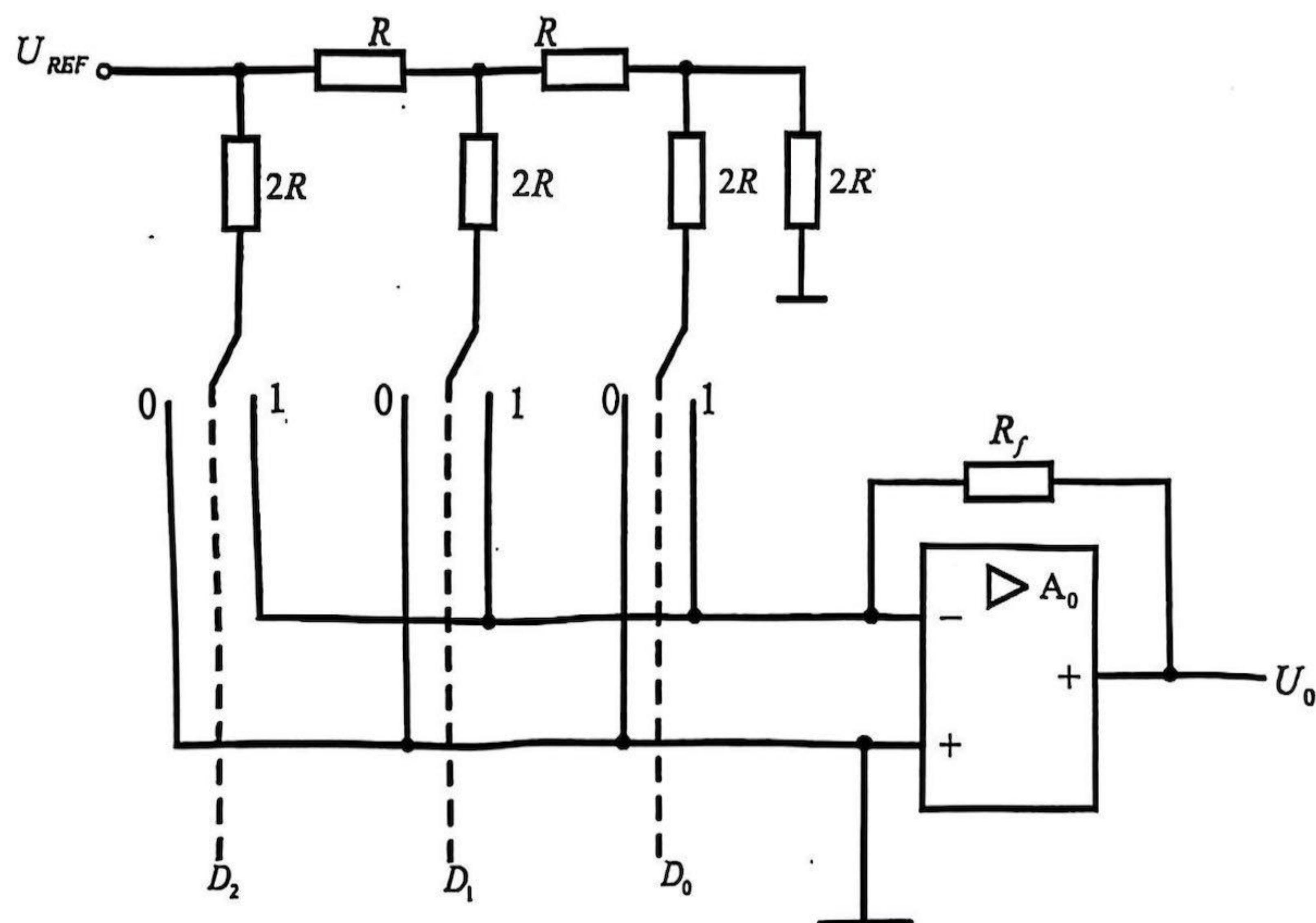


图 10

(1) 是用叠加定理分析, 当开关拨到运放的负输入端时,  $U_{REF}$  和  $U_o$  的关系; (5 分)

(2) 基于 (1) 问的分析结果, 当对应的输入为 D2D1D0=“101”时, 该 D/A 的输入电压为多少? (5 分)

(3) 基于 (1) 问的分析结果, 分析影响 D/A 转换器精度的因素及其改进方法 (至少 1 种) (2 分)