



线性电子线路

主讲：郭圆月

信院6系、中科院电磁空间信息重点实验室

西区科技实验楼西楼1513室 63603700

Email: yuanyueg@ustc.edu.cn

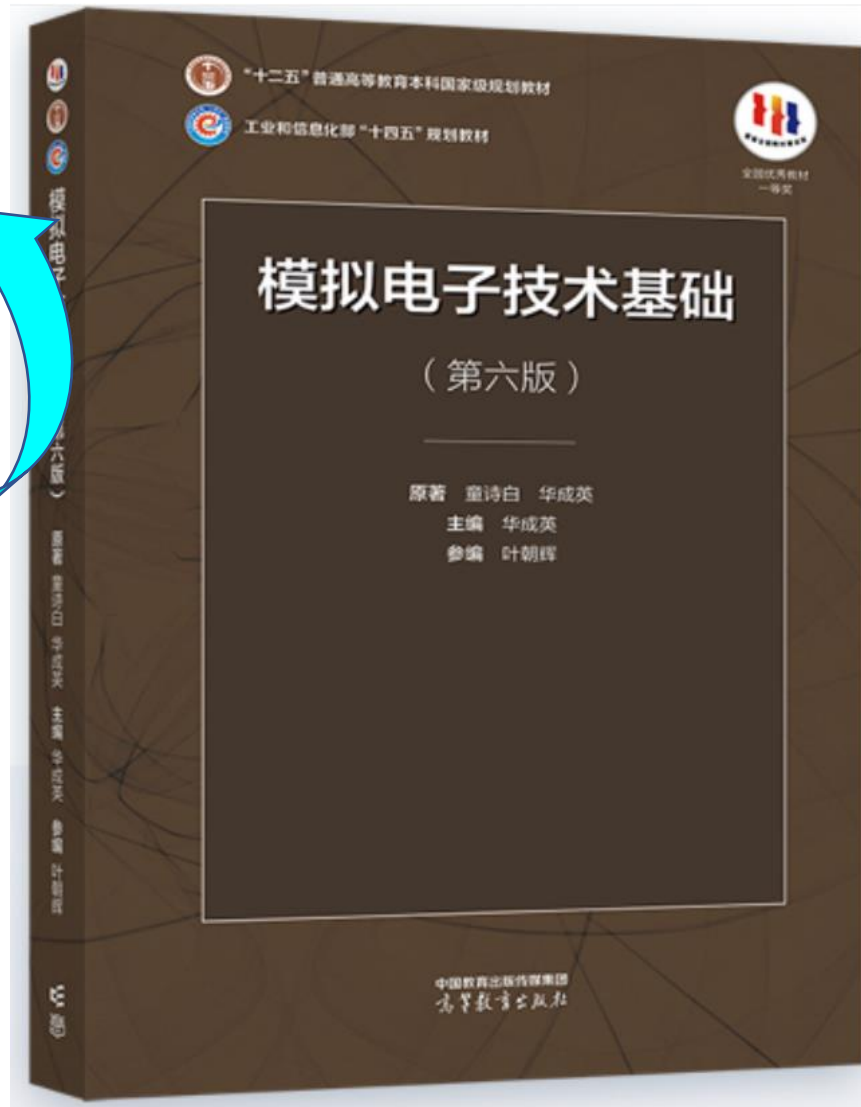




教材说明



调整





绪 论

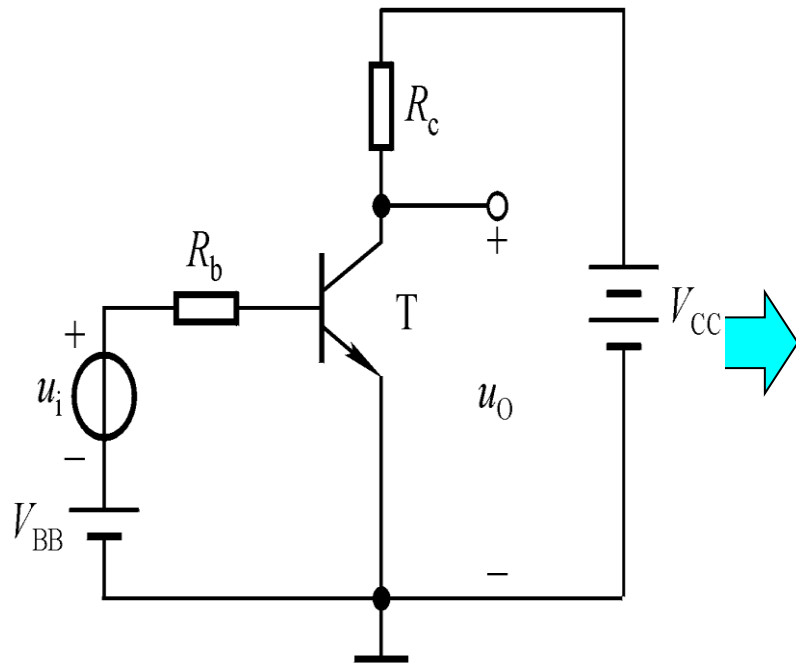
- 一、电子线路简介
- 二、数字信号与模拟信号
- 三、线性电路与非线性电路
- 四、线性电子线路的课程特点
- 五、如何学习这门课程



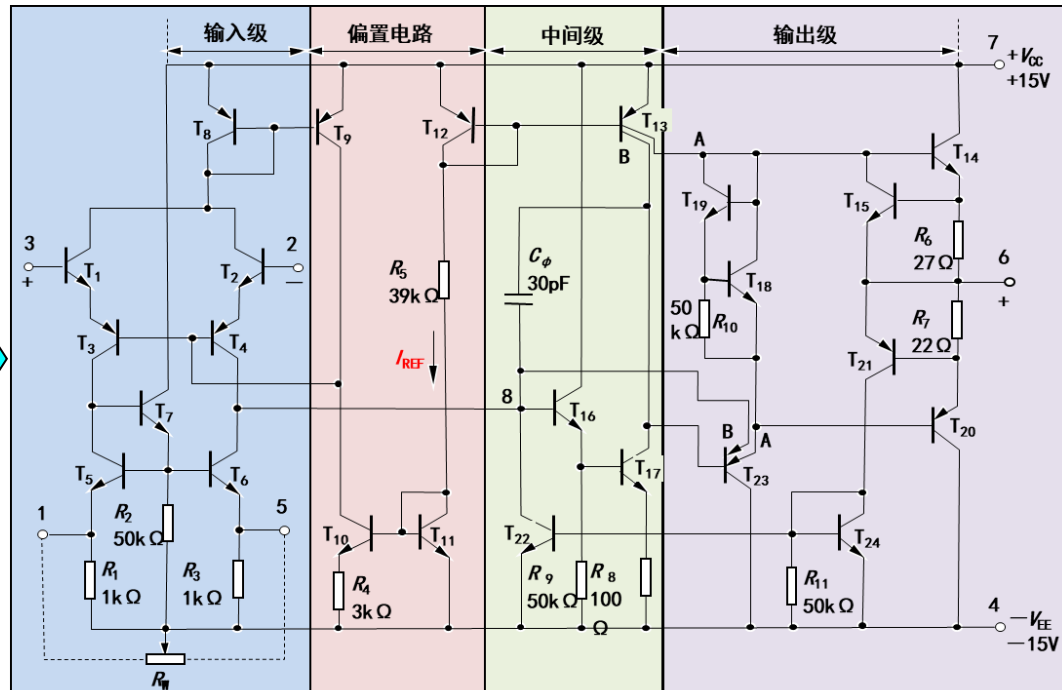


一、什么是电子线路？

1. **定义**：各种理想的电路器件按照一定的**连接方式**、构成**电流通路**、完成一定**功能**的总体；**→** 包含**电子器件的网络**。



(1) 基本共射放大电路



(2) 多级集成电路





一、什么是电子线路？

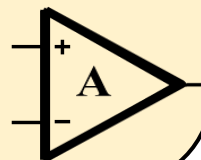
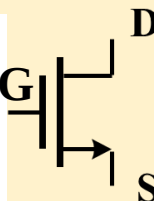
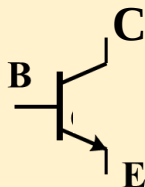
2. 器件分类：

➤ 无源器件：电阻 R 、电容 C 、电感 L ；

➤ 有源器件：产生并向负载输出功率；



双极型晶体管 + 场效应晶体管 + 集成运放



3. 电路功能

1. 信号放大：能量转换；

2. 处理：整流、滤波、限幅、稳压、运算等；

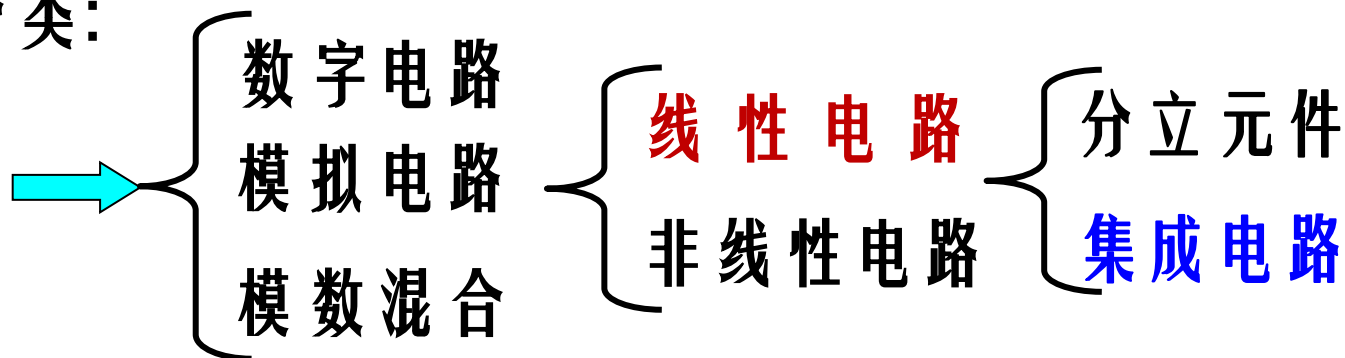
3. 传输：调制、编码、变频等；



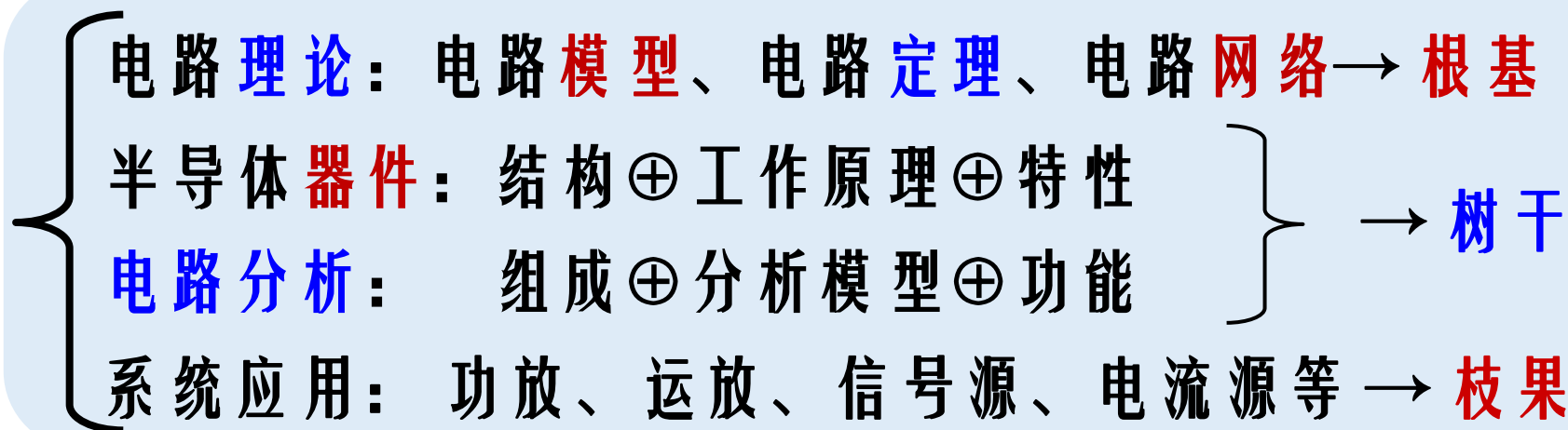


一、电子线路分类？

(1) 分类:



(2) 研究内容:



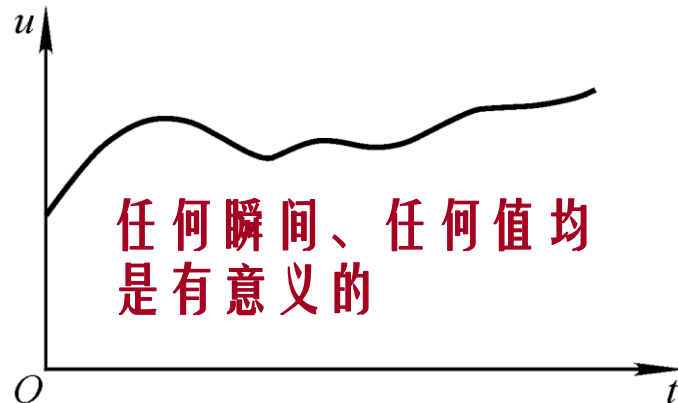


二、模拟信号与数字信号?

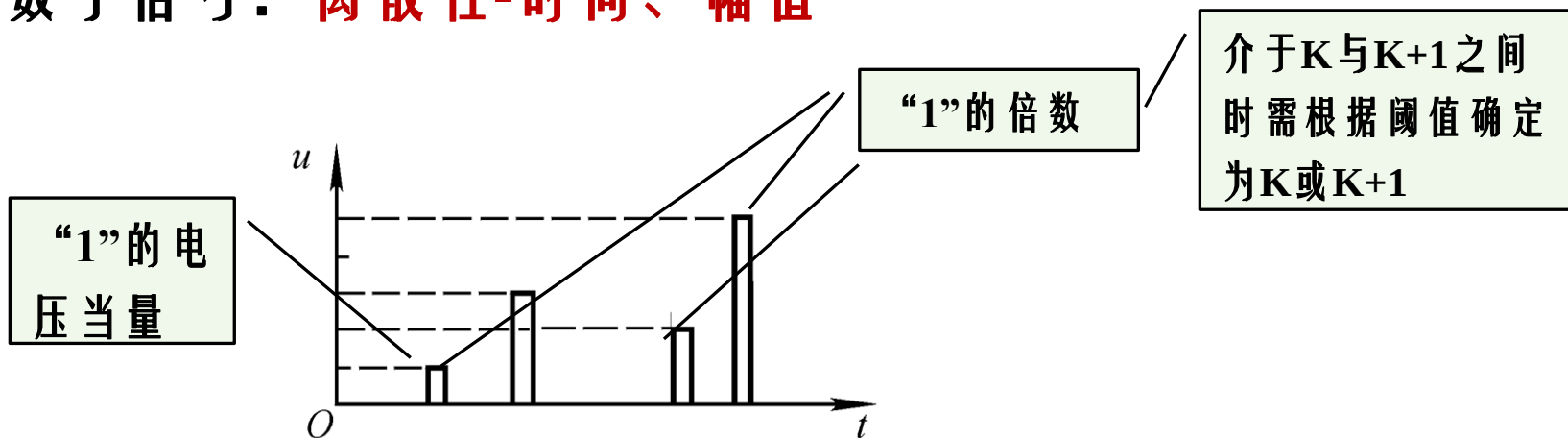
■ 模拟信号：连续性-时间、幅值；大多数物理量都为模拟量。

■ 模拟电路：对模拟信号进行处理的电路

- 最基本的处理是对信号的放大；
- 放大的本质是能量转换；
- 模拟电路多以放大电路为基础；



■ 数字信号：离散性-时间、幅值





三、线性电路与非线性电路区别？

■ **线性电路**：线性器件和电压源、电流源组成的电路；

1. 输入和输出——**线性函数**；

✓ 比例、**齐次**性： $y(t) = K \cdot f(t)$

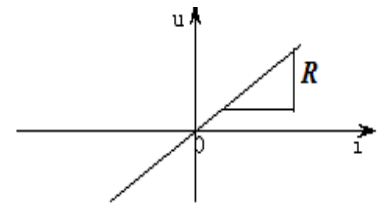
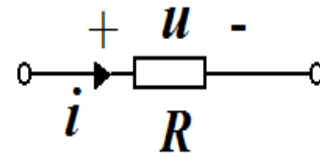
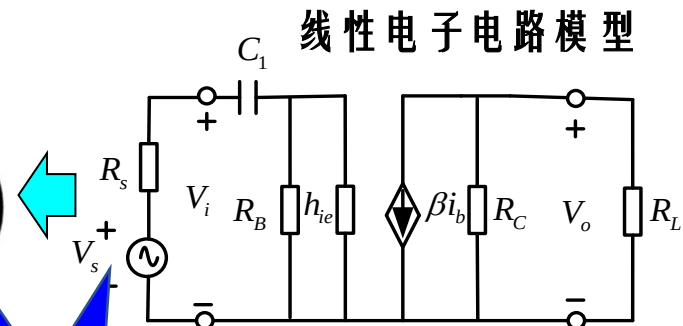
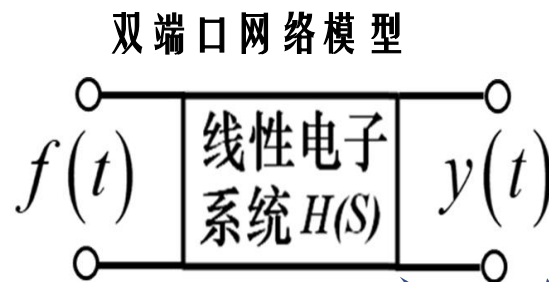


图 线性电阻的伏安关系特性曲线

2. **线性叠加原理**：

$$\begin{cases} f_1(t) \rightarrow y_1(t) \\ f_2(t) \rightarrow y_2(t) \end{cases}$$

$$\Rightarrow f_1(t) + f_2(t) \rightarrow y_1(t) + y_2(t)$$



重要特征

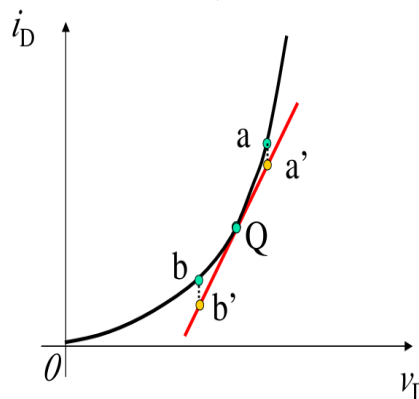




三、线性电路与非线性电路区别？

■ **非线性电路**：电子器件的各种性能均非线性；

- 非线性函数；
- 不能用叠加定理和齐次性定理；
- 利用非线性——信号源、频率变换。



小信号时，
用Q点处的切
线代替曲线，
在a、b之间可
看作线性器件

三极管的输入伏安特性曲线

■ **线性近似**的概念：对于固定工作点的**小信号**而言。

- **工程中**，静态工作点Q点附件**小信号**作**线性近似**；
- 小信号：**非绝对地小**，特指变化范围在线性区间；





四、本课程的特点

1、线性电子线路的独特学习方法：

- 线性线路的构建（设计），理解电路结构；
- 线性电子的建模与计算，还需要知道如何优化一个电路；

2、趋于工程化：采用线性近似模型和工程估算的方法；

- 工程需要证明其可行性；定性分析+简化“近似线性模型”。
- 工程上容许存一定的误差；定量计算+“工程估算”。
- 近似分析要“合理”；抓主要矛盾和矛盾的主要方面。
- 电子电路归根结底是电路。不同条件下构造不同电路模型。

辩证
分析

➡ 近似的原则？





五、如何学习这门课程？

1. 掌握“三基”：

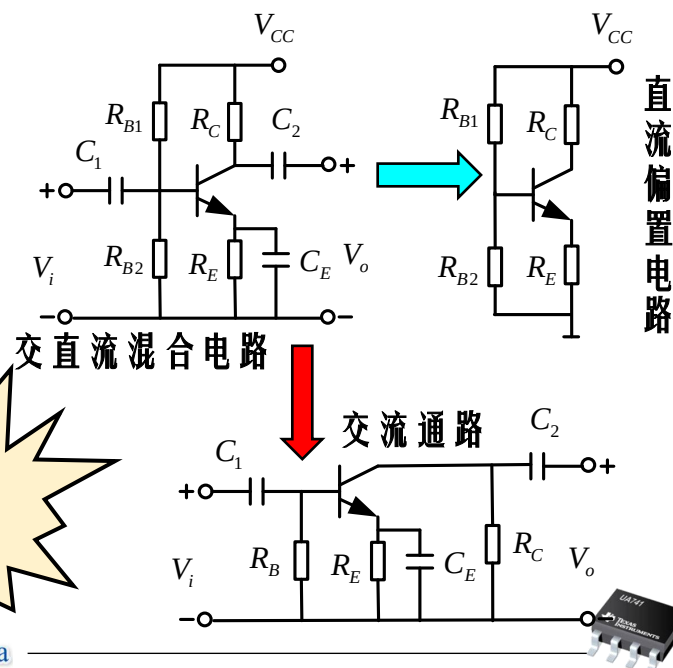
“三多”

- **基本概念**：概念是不变的，应用是灵活的，万变不离其宗。
- **基本电路**：构成的原则是不变的，具体电路是多种多样的。
- **基本分析方法**：不同类型的电路有不同的性能指标和描述方法，因而有不同的**器件模型+分析方法**。

2. 学会“静+动结合”的电路分析方法

- 直流偏置电路提供合适**静态工作点Q**；
- 交流通路提供**交流动态特性分析**；

先静
后动





六 考查方法

- 听课：PPT课件为主+板书；
- 课件主页：<http://staff.ustc.edu.cn/~yuanyueg/>
- 平时成绩：30%，包括作业+考勤；
- 期末考试：70%
- 作业：每节课都有作业，两个本子，每周第一次课收发；
要求：给出绘图与推导过程，解题逻辑清晰，步骤完整；
做错题补出修正；
- 参考书：

- 1: 《线性电子线路》第2版 戴蓓蓓， 清华大学出版社
- 2: 《低频电子线路》第二版 傅丰林， 高教





助教安排

■ 助教信息

赵雨菲

13060409613

zhaoyufei0914@
mail.ustc.edu.cn



宋子康

15367876826

songzikang1015@
163.com



■ 2024线电微信群

