



西安交通大学  
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY



钱学森学院  
QIAN XUESEN COLLEGE

# 钱学森书院

## 电路经验分享

分享人

尹昕炆

时间

2023.11

# CONTENTS

## 目录

**01** 电路内容框架

**02** 学习经验分享

**03** 考试注意事项

**04** 提问与答疑

# 01

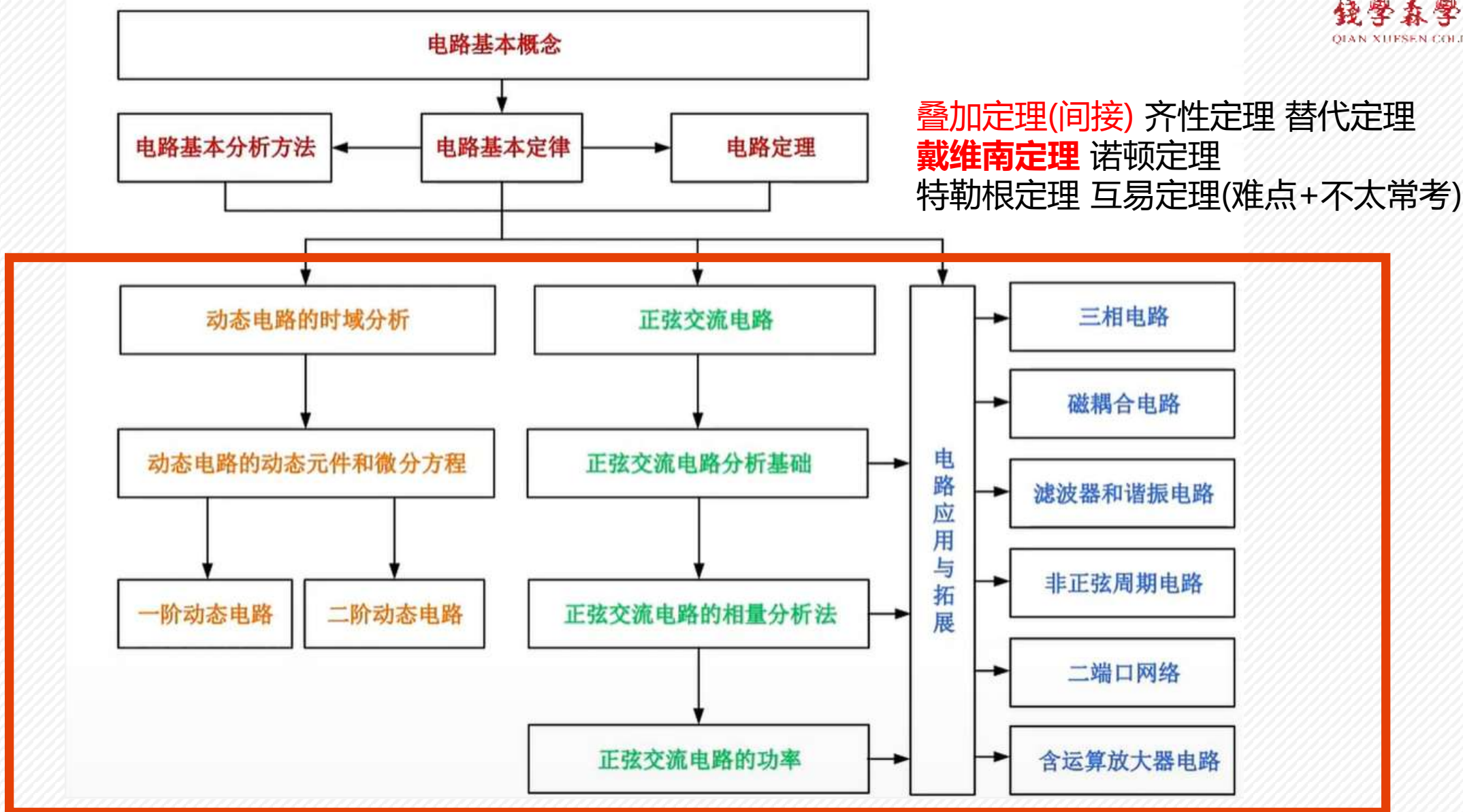
## 电路内容框架

# 电路内容框架



钱学森学院  
QIAN XUESEN COLLEGE

等效变换  
节点电压法  
回路电流法



# 02 学习经验分享

# 学习经验分享



钱学森学院  
QIAN XUESEN COLLEGE

好好听课，多回答问题；  
好好记笔记，主要记重点+难点(+例题)  
——功利性：平时分-->最终成绩  
——非功利性：好习惯，方便复习！  
完成作业后巩固笔记内容  
——作业未涉及的知识点+遗忘知识点  
时常复习  
——前后关联性大



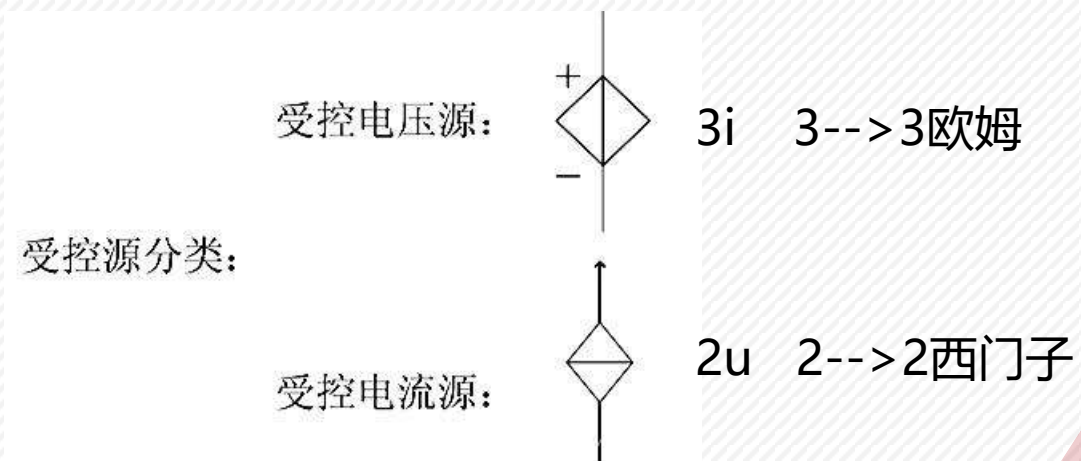


# 易错易混点



钱学森学院  
QIAN XUESEN COLLEGE

## 受控源符号



## KCL与KVL

KCL方程数: 节点数-1

KVL方程数: 网孔数

## 阻抗与导纳

阻抗 $Z=R+jX$ ,  $R$ 为电阻,  $X$ 为电抗

导纳 $Y=G+jB$ ,  $G$ 为电导,  $B$ 为电纳

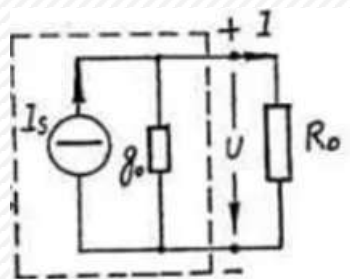
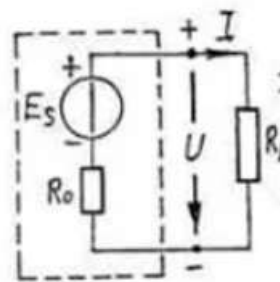
阻抗:  $X>0$ 感性阻抗,  $X<0$ 容性阻抗

# 易错易混点



钱学森学院  
QIAN XUESHEN COLLEGE

## 电压源+电流源——等效变换



非关联参考方向!

## 向量分析法 ——向量图

电阻:  $\dot{U}_R = R \dot{I}_R$ ,  $\varphi_u - \varphi_i = 0^\circ$ .  $\xrightarrow{\dot{U}_R}$   
 $\dot{I}_R$

电感:  $\dot{U}_L = j\omega L \dot{I}_L$ ,  $\varphi_u - \varphi_i = 90^\circ$  (电压超前电流  $90^\circ$ )  $\begin{matrix} \dot{U}_L \\ \uparrow 90^\circ \\ \dot{I}_L \end{matrix}$

电容:  $\dot{U}_C = -j \frac{1}{\omega C} \dot{I}_C$ ,  $\varphi_u - \varphi_i = -90^\circ$  (— 滞后 —)  $\begin{matrix} \dot{U}_C \\ \downarrow -90^\circ \\ \dot{I}_C \end{matrix}$

感性阻抗:  $\dot{U}_Z = Z \dot{I}_Z$ ,  $0^\circ < \varphi_u - \varphi_i < 90^\circ$

容性阻抗:  $\dot{U}_Z = Z \dot{I}_Z$ ,  $-90^\circ < \varphi_u - \varphi_i < 0^\circ$



## 正弦交流电路的不同功率对比

功率	单位	公式
瞬时功率	W	$P(t) = u(t)i(t)$
平均功率(有功功率)	W	$P = UI \cos\varphi$
无功功率	var(乏)	$P = UI \sin\varphi$
视在功率	VA	$\bar{S} = \dot{U} \dot{I}^*$
复功率	VA	$S = UI$

## 运算放大器(易想当然)

虚断永远成立，虚短不一定成立  
(工作在线性区而不是饱和区时成立)

# 易错易混点

功率因数 $\lambda = \text{有功功率} / \text{视在功率} = P/S = \cos\varphi$



钱学森学院  
QIAN XUESEN COLLEGE

## Z/Y/H/T参数的求解

4种参数: 阻抗参数  $Z = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix}$ ,  $\begin{cases} \dot{U}_1 = Z_{11} \dot{I}_1 + Z_{12} \dot{I}_2 \\ \dot{U}_2 = Z_{21} \dot{I}_1 + Z_{22} \dot{I}_2 \end{cases}$

导纳参数  $Y = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} \\ Y_{21} & Y_{22} \end{bmatrix}$ ,  $\begin{cases} \dot{I}_1 = Y_{11} \dot{U}_1 + Y_{12} \dot{U}_2 \\ \dot{I}_2 = Y_{21} \dot{U}_1 + Y_{22} \dot{U}_2 \end{cases}$

混合参数  $H = \begin{bmatrix} H_{11} & H_{12} \\ H_{21} & H_{22} \end{bmatrix}$ ,  $\begin{cases} \dot{U}_1 = H_{11} \dot{I}_1 + H_{12} \dot{U}_2 \\ \dot{I}_2 = H_{21} \dot{I}_1 + H_{22} \dot{U}_2 \end{cases}$

传输参数  $T = \begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} \\ T_{21} & T_{22} \end{bmatrix}$ ,  $\begin{cases} \dot{U}_1 = T_{11} \dot{U}_2 + T_{12} (-\dot{I}_2) \\ \dot{I}_1 = T_{21} \dot{U}_2 + T_{22} (-\dot{I}_2) \end{cases}$

## T形连接+ $\pi$ 形连接的参数结论+推导

——典型+辅助理解求解过程

# 03

## 考试注意事项

# 考试注意事项



钱学森学院  
QIAN XUESEN COLLEGE

## 关于考试题型:

2016年: 6道计算题(小)+6道计算题(大)

**戴维南**+受控源+运放+**三相电路**+**2谐振电路**

**回路电流法/节点电压法**+运放+**三相电路**+**3动态电路暂态分析**

2017年: 10道计算题

叠加定理+互感耦合电路+**谐振电路**+**三相电路**+**2动态电路暂态分析**+**回路电流法/节点电压法**+2正弦稳态电路+**戴维南**

2019年: 11道计算题

**回路电流法+节点电压法**+KCL/KVL+**戴维南**+正弦稳态电路+互感耦合电路+**三相电路**+**2动态电路暂态分析**+Z/Y参数+**谐振电路**

# 考试注意事项



钱学森学院  
QIAN XUESEN COLLEGE

## 考前:

捋一遍知识点

——自己/他人笔记

——学辅资料

做往年题

——总结题型

——总结**方法**

看错题

——重做+相关笔记巩固

马上考试了，也许当初能做点什么

Stage four, maybe there was something we could have done,

但现在已太迟了

but it's too late now.

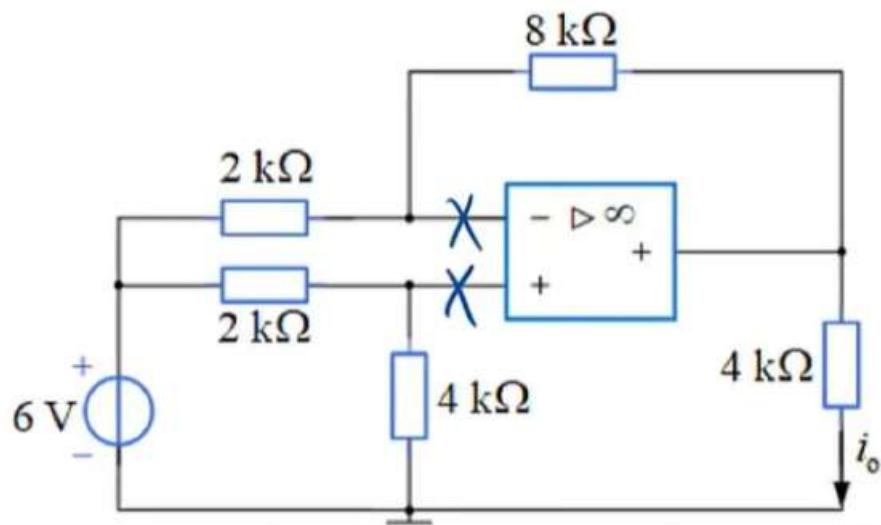


# 考试注意事项

考试时:

图中标注:

- 方便列方程
- 不易遗漏条件
- 标注参考方向、数值、单位、正负
- 标注引入的符号
- 标注虚短虚断(运放)



一、(10分) 电路如图1所示, 已知 $R_1 = 10\Omega$ ,  $R_2 = 20\Omega$ ,  $R_3 = 30\Omega$ ,  $U_S = 5V$ ,  $I_S = 2A$ ,  $\gamma = 2\Omega$ , 用网孔法求支路电流 $I$ 。

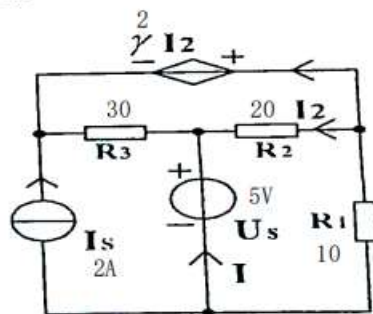


图 1

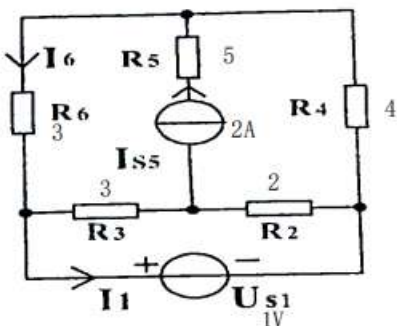
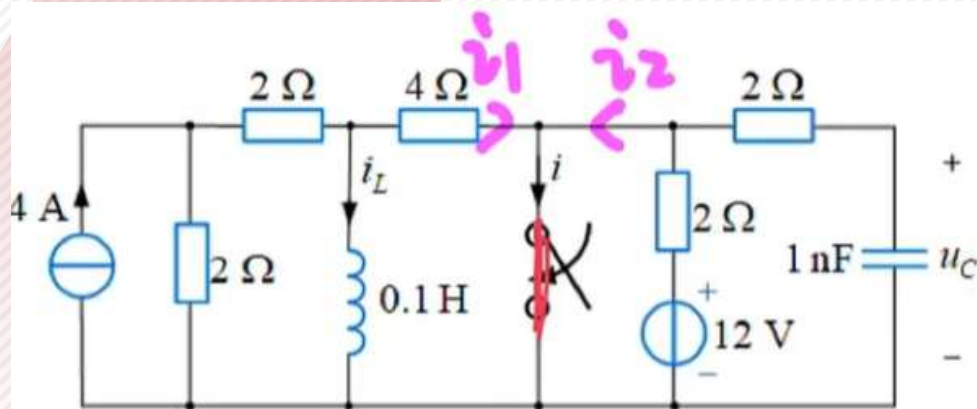


图 2

二、(8分) 电路如图2所示, 已知 $R_2 = 2\Omega$ ,  $R_3 = 3\Omega$ ,  $R_4 = 4\Omega$ ,  $R_6 = 3\Omega$ ,  $R_5 = 5\Omega$ ,  $U_{S1} = 1V$ ,  $I_{S5} = 2A$ , 用节点法计算支路电流 $I_1$ ,  $I_6$ 的值。



钱学森学院  
QIAN XUESEN COLLEGE



# 考试注意事项

考试时:

注意运算步骤, 细心再细心!

——注意得分点, 不要跳步骤

——列方程分数+解答分数

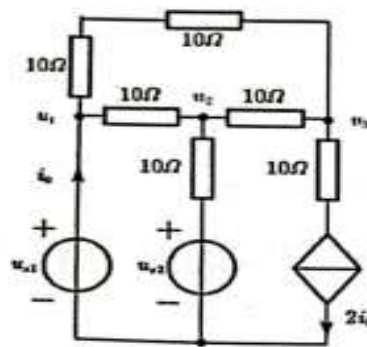
——但计算不要全都留到最后做(时间+心态)

11、【学解】由初始条件可得  $i_L(0_-) = 0$ ,  $U_0 = u_C(0_-) = 5V$

$$\text{列写以下方程组} \begin{cases} i_C = i_L + i_R \\ u_S = u_C + L \frac{di_L}{dt}, \text{ 整理得 } LC \frac{d^2 u_C}{dt^2} + \frac{L}{R} \frac{du_C}{dt} + u_C - u_S = 0 \\ u_S - u_C = Ri_R \end{cases}$$

对应特征方程为  $0.25p^2 + 1.25p + 1 = 0$ , 特征根  $p_1 = -1$ ,  $p_2 = -4$

则  $t \geq 0$  时电路全响应为  $u_C(t) = U_S + \frac{U_S - U_0}{p_1 - p_2} (p_2 e^{p_1 t} - p_1 e^{p_2 t}) = 10 + \frac{5}{3} (-4e^{-t} + e^{-4t}) V$



$$\begin{cases} u_1 = u_{s1} = 60V \\ \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10}\right)u_2 - \frac{1}{10}u_1 - \frac{1}{10}u_3 = 12 \\ \left(\frac{1}{20} + \frac{1}{10}\right)u_3 - \frac{1}{20}u_1 - \frac{1}{10}u_2 = -2i_0 \\ \left(\frac{1}{20} + \frac{1}{10}\right)u_1 - \frac{1}{20}u_3 - \frac{1}{10}u_2 = i_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} u_1 = 60V \\ u_2 = 40V \\ u_3 = -12V \\ i_0 = 8V \end{cases}$$



# 04 提问与答疑

# 谢谢

---

分享人

尹昕炆

时间

2023.11