



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

尹昕炀

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

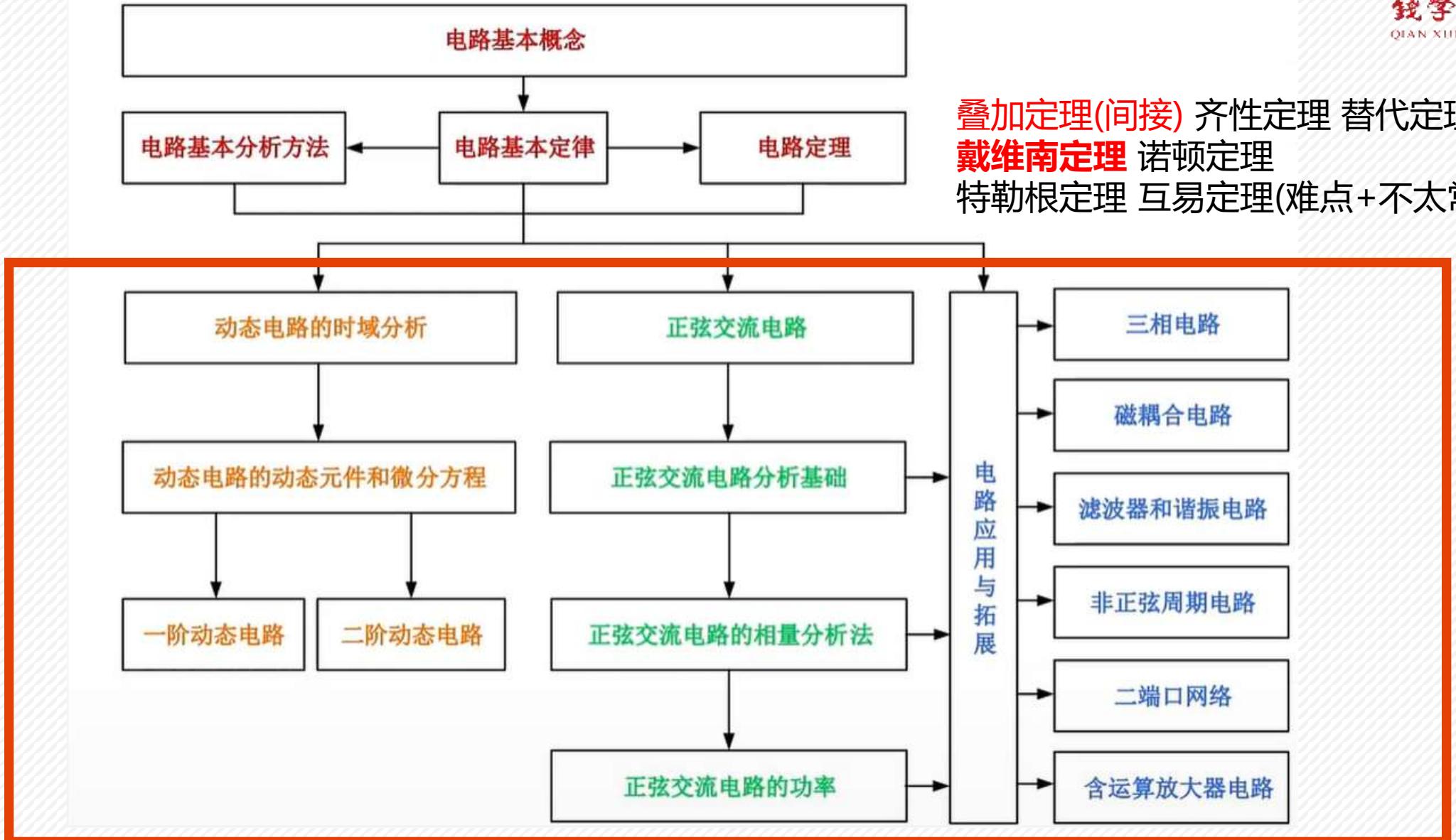
# 电路内容框架

# 电路内容框架



錢學森學院  
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



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





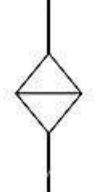
## 受控源符号

受控电压源:



3i 3-->3欧姆

受控源分类:



2u 2-->2西门子

受控电流源:

## KCL与KVL

KCL方程数: 节点数-1

KVL方程数: 网孔数

## 阻抗与导纳

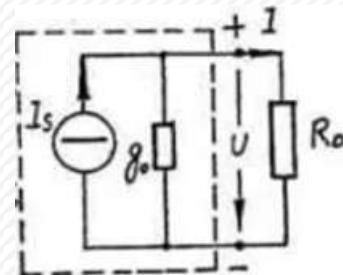
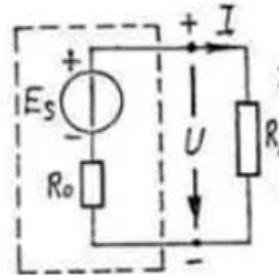
阻抗 $Z=R+jX$ , R为电阻, X为电抗

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



## 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

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{电阻: } u_R = R i_R, \quad \varphi_u - \varphi_i = 0^\circ. \quad \xrightarrow{\frac{u_R}{i_R}} \\ \text{电感: } u_L = j\omega L i_L, \quad \varphi_u - \varphi_i = 90^\circ \text{ (电压超前电流 } 90^\circ) \quad \xrightarrow{\uparrow 90^\circ} \frac{u_L}{i_L} \\ \text{电容: } u_C = -j \frac{1}{\omega C} i_C, \quad \varphi_u - \varphi_i = -90^\circ \text{ (---滞后 ---)} \quad \xrightarrow{-90^\circ} \frac{u_C}{i_C} \\ \text{感性阻抗: } u_Z = Z i_Z, \quad 0^\circ < \varphi_u - \varphi_i < 90^\circ \\ \text{容性阻抗: } u_Z = Z i_Z, \quad -90^\circ < \varphi_u - \varphi_i < 0^\circ \end{array} \right.$$



## 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  $Z = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix}$ ,  $\dot{U}_1 = Z_{11} I_1 + Z_{12} \dot{I}_2$   
 $\dot{U}_2 = Z_{21} I_1 + Z_{22} \dot{I}_2$

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

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

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

## T形连接+π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



錢學森學院  
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



錢學森學院  
QIAN XUESEN COLLEGE

## 考前：

捋一遍知识点

——自己/他人笔记

——学辅资料

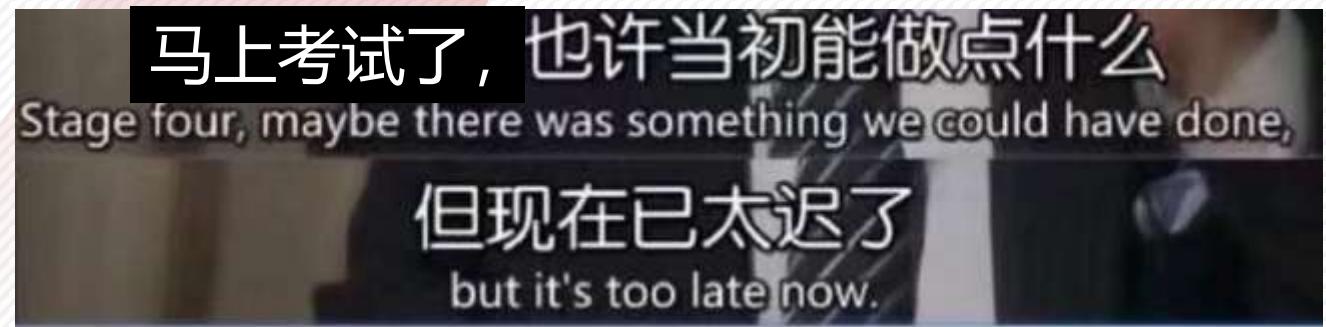
做往年题

——总结题型

——总结方法

看错题

——重做+相关笔记巩固

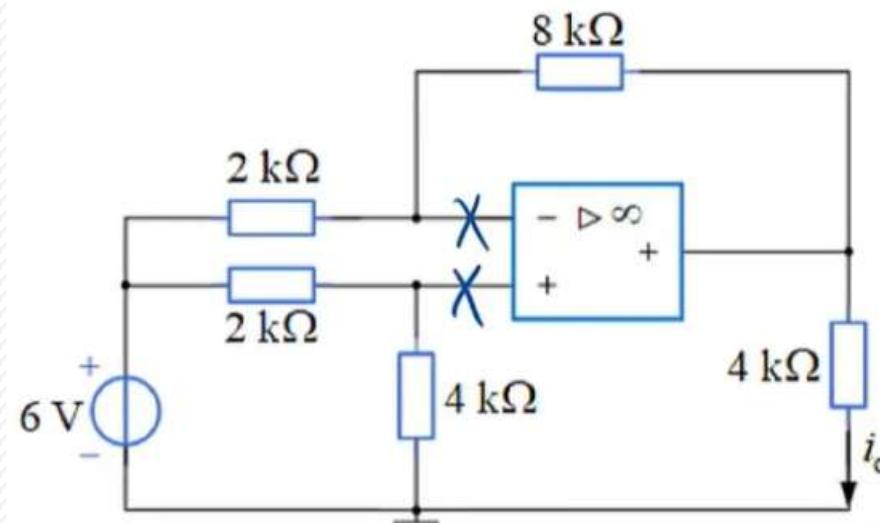


# 考试注意事项

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  $I$ 。

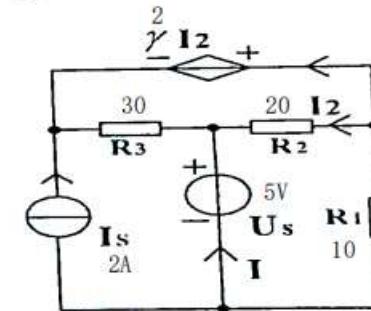


图 1

二、(8分) 电路如图2所示, 已知 $R_2 = 2\Omega$ ,  $R_3 = 3\Omega$ ,  $R_4 = 4\Omega$ ,  $R_6 = 3\Omega$ ,  $R_5 = 5\Omega$ ,  $U_{s1} = 1V$ ,  $I_{ss} = 2A$ , 用节点法计算支路电流  $I_1$ ,  $I_6$  的值。

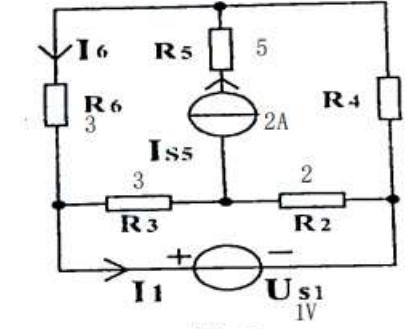
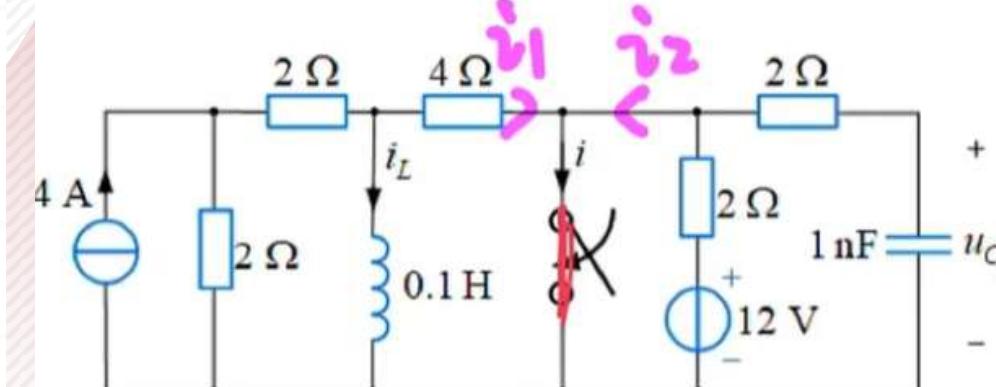


图 2



# 考试注意事项



钱学森学院  
QIAN XUESEN COLLEGE

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)

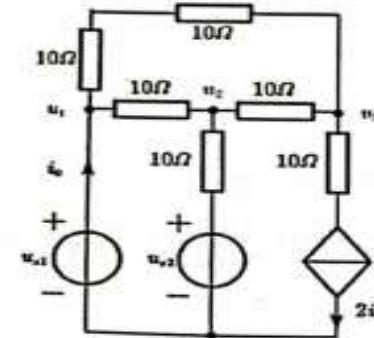
11、【学解】由初始条件可得  $i_L(0_-) = 0$ ,  $U_0 = u_C(0_-) = 5V$

列写以下方程组

$$\begin{cases} i_C = i_L + i_R \\ u_s = u_C + L \frac{di_L}{dt}, \text{ 整理得 } LC \frac{d^2 u_C}{dt^2} + \frac{L}{R} \frac{du_C}{dt} + u_C - u_s = 0 \\ u_s - u_C = R i_R \end{cases}$$

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

尹昕炀

时间

2023.11