

## 2020 年本科插班生考试大纲

### （考试科目：电路原理）

#### I 考试性质

普通高等学校本科插班生（又称专插本）招生考试是由专科毕业生参加的选拔性考试。高等学校根据考生的成绩，按照已确定的招生计划，德、智、体全面衡量，择优录取。因此，本科插班生考试应有较高信度、效度、必要的区分度和适当的难度。

#### II 考试内容

总体要求：要求考生掌握电路的基本理论知识、基本分析方法，突出应用所学知识分析问题与解决问题能力。

#### 1、电路模型和电路定律 <sup>TM</sup>

##### 1. 考试内容

- (1) 电路及电路模型，电压、电流及其参考方向，功率和能量。
- (2) 欧姆定理，电阻、电感、电容三种元件的一般定义。
- (3) 线性、非线性以及时变、非时变元件的概念，电阻的功率。
- (4) 电压源和电流源，受控电源。
- (5) 基尔霍夫定理。

##### 2. 考试要求

- (1) 熟练掌握用基尔霍夫定理进行电路计算的方法。
- (2) 熟练掌握电压源、电流源、受控源、电阻、电感和电容的物理意义。

#### 2、电阻电路的等效变换

##### 1. 考试内容

- (1) 电路及等效变换的概念。
- (2) 电阻的串、并联，电阻的 Y- $\Delta$ 等效变换，
- (3) 实际电源的电压源模型和电流源模型，两种模型电源的等效变换。
- (4) 输入电阻，含受控源网络的输入电阻计算。

##### 2. 考试要求

- (1) 熟悉等效变换的变换方法，包括电阻的等效变换、电压源和电流源的等效变换。
- (2) 熟练掌握输入电阻的计算、重点是含受控源的电路的输入电阻计算。

#### 3、电阻电路的一般分析

##### 1. 考试内容

- (1) 电路的图，树、连支及其性质。
- (2) 独立回路及独立方程的建立。
- (3) 独立方程数，2b 法，网孔电流法，结点电压法，回路电流法。

## 2. 考试要求

熟练掌握支路电流法、网孔电流法、回路电流法、结点电压法的基本计算方法和技巧。

### 4、电路定理

#### 1. 考试内容

- (1) 线性电路和叠加。
- (2) 戴维宁定理和诺顿定理。
- (3) 一般无源、含源一端口网络的化简。

#### 2. 考试要求

熟练掌握线性电路和叠加定理、戴维宁定理和含源一端口网络的化简方法。

### 5、储能元件

#### 1. 考试内容

- (1) 动态元件的概念
- (2) 电容元件，电感元件及其串联和并联。

#### 2. 考试要求

熟练掌握电容和电感元件 VCR 的建立。

### 6、一阶电路和二阶电路的时域分析

#### 1. 考试内容

- (1) 换路概念
- (2) 一阶电路的零输入响应，零状态响应和全响应。
- (3) 一阶电路的三要素计算法。

#### 2. 考试要求

- (1) 熟练掌握电感、电容二个电路元件在分析动态电路中的独立初始条件物理意义。
- (2) 熟练掌握时间常数的计算方法和对电路动态过程的影响。
- (2) 熟练掌握一阶电路的“三要素法”求解方法。

### 7、相量法

#### 1. 考试内容

- (1) 正弦波及其三要素，相位差，有效值。
- (2) 正弦量的复数表示，相量。
- (3) 电路定律的相量形式。

#### 2. 考试要求

- (1) 熟练的将正弦量转换为相量，
- (2) 运用电路定律的相量形式进行交流电路计算。

### 8、正弦稳态电路的分析

#### 1. 考试内容

- (1) 阻抗和导纳。电路的相量模型，相量图。
- (2) 电阻、电容、电感元件的功率和能量关系。
- (3) 平均功率、无功功率、有功功率、视在功率、复功率、功率因数角及功率因数。

## 2. 考试要求

- (1) 熟练运用相量法进行单相交流电路的分析和计算。
- (2) 重点是计算电路的阻抗与导纳、平均功率、无功功率、有功功率、视在功率、复功率、功率因数角及功率因数。

## 9、含有耦合电感的电路

### 1. 考试内容

- (1) 同名端。
- (2) 耦合电感的串联和并联。
- (3) 理想空心变压器电路的分析。

### 2. 考试要求

- (1) 熟悉同名端的物理意义，实际判断方法。
- (2) 熟悉含有理想变压器电路的分析计算。

## 10、电路的频率响应

### 1. 考试内容

- (1) 串联谐振。
- (2) 并联谐振。

### 2. 考试要求

- (1) 熟练掌握并联谐振和串联谐振的物理意义，理解谐振产生的原因及其在电路中的作用与危害。
- (2) 熟练掌握谐振点频率的计算方法及谐振时电路的分析计算。

## 11、三相电路

### 1. 考试内容

- (1) 三相电源，相序，星型、三角型联接。
- (2) 对称三相电路中的相电压、线电压，相电流和线电流的关系。
- (3) 三相平均功率，对称三相电路的计算。

### 2. 考试要求

- (1) 掌握三相电路中线电压和相电压之间、线电流和相电流之间的关系。
- (2) 熟练掌握对称三相电路的计算方法。

## III. 考试形式及试卷结构

### 一、考试形式

闭卷、笔试。试卷满分为 100 分，考试时间为 120 分钟。

### 二、试卷题型比例

单项选择题：约占 20%；

填空题：约占 20%；

综合分析计算题：约占 60%。

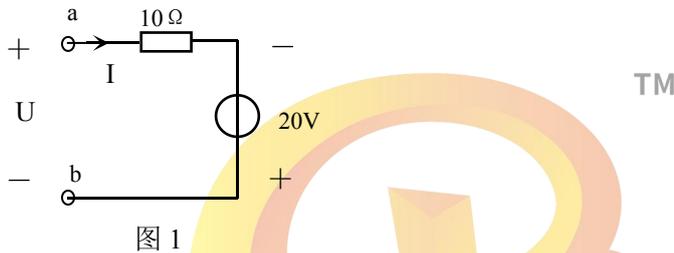
三、试卷题型示例及答案

题型示例

一、单项选择题(本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分)

1. 图 1 所示电路中, 已知电流  $I = 3A$ , 则 a、b 两端的电压  $U =$  B。

- A) -10V      B) 10V      C) 50V      D) -20V

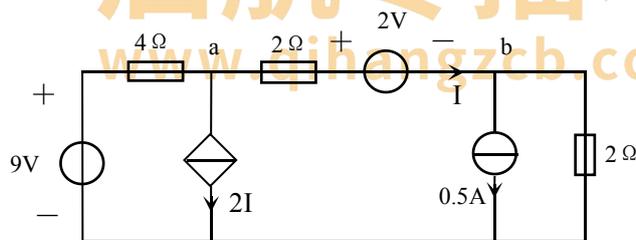


二、填空题(每空 2 分, 共 20 分)

1. 某对称三相电阻按 Y 形连接到 380V 的线电压时, 线电流为 2A; 若改为  $\Delta$  形连接到 220V 的线电压时, 则线电流为  $2\sqrt{3}$  A。

三、综合分析计算题(本大题共 5 个小题, 共 60 分)

1. 电路如图 2 所示, 试用戴维南定理求 a、b 两端的电压  $U_{ab}$ 。



**解:** 欲求 a、b 两端电压, 只要求出 ab 支路上的电流 I 即可。利用戴维南定理求解, 应对电路作分解。由于受控电流源受电流 I 的控制, 分解时不可把受控源与 ab 支路分开, 所以, 把 0.5A 电流源左边部分的电路作为一个二端网络, 如图解 2 (a)。

先求开路电压  $U_{oc}$ 。图解 2 (a) 中, 因为开路, 所以  $I = 0$ , 故受控电流源的电流也为 0。这样, 开路电压为

$$U_{oc} = (-2 + 9)V = 7V \quad \dots\dots (5 \text{ 分})$$

再求二端网络的等效电阻  $R_o$ 。因为二端网络中含有受控源, 所以采用外加电压法, 如图解 2 (b)。

$$U_1 = 2I_1 + 4(I_1 + 2I_1) = 14I_1$$

所以，等效电阻为

$$R_o = \frac{U_1}{I_1} = 14\Omega \quad \dots\dots (5 \text{分})$$

由戴维南定理得等效电路如图解 2 (c) 所示。由 KVL 可得

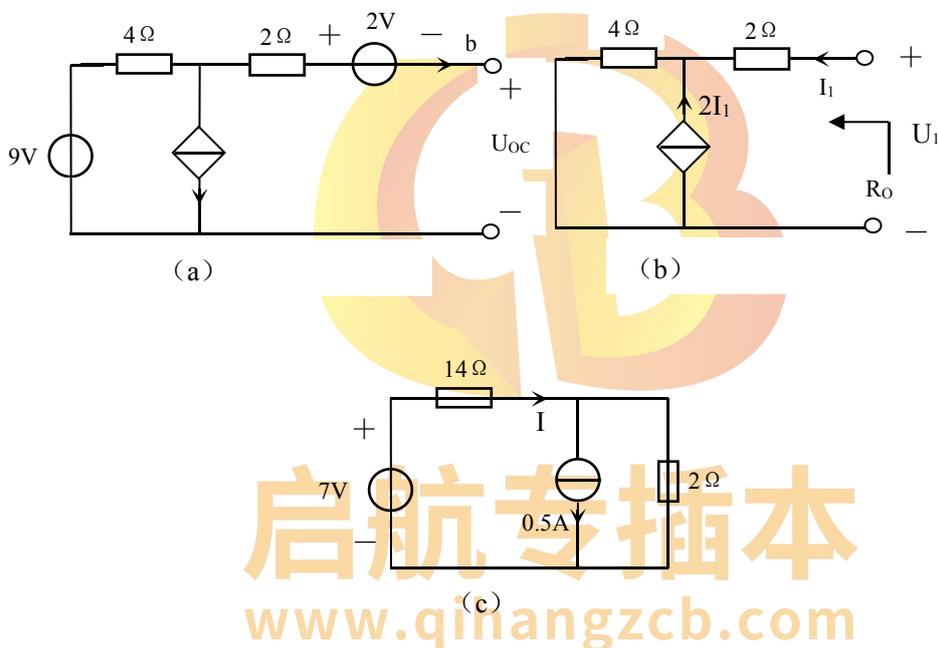
$$14I + 2(I - 0.5) = 7$$

故 ab 支路上的电流为

$$I = 0.5A \quad \dots\dots (3 \text{分})$$

因此，从图题 2 可得 a、b 两端的电压为

$$U_{ab} = 2I + 2 = (2 \times 0.5 + 2)V = 3V \quad \dots\dots (2 \text{分})$$



图解 2

#### IV 参考书目

电路(第五版)，邱关源，高等教育出版社，2011.5。

## 2020 年本科插班生考试大纲

(考试科目：工程力学)

### I 考试性质

普通高等学校本科插班生(又称专插本)招生考试是由专科毕业生参加的选拔性考试。高等学校根据考生的成绩，按照已确定的招生计划，德、智、体全面衡量，择优录取。因此，本科插班生考试应有较高信度、效度、必要的区分度和适当的难度。

## II 考试内容

总体要求：通过本科目考试，检验考生对工程力学的基本理论、基本知识的掌握程度，测试考生是否达到机械电子工程专业本科生的学习要求。

### 第一部分 静力学

#### 1. 考试内容

- (1) 静力学的基本概念；静力学公理；约束与约束力；物体的受力分析。
- (2) 静力学平面汇交力系合成与平衡的几何法；平面汇交力系合成与平衡的解析法。
- (3) 力对点的矩；力偶与力偶系；平面力偶系的合成与平衡。
- (4) 力的平移定理；平面任意力系的简化及最后结果、平衡条件和平衡方程；静定与静不定概念；物体系统的平衡。

#### 2. 考试要求

- (1) 掌握物体受力图的画法。
- (2) 掌握任意力系的简化、平衡条件、平衡方程和物体系统的平衡。

### 第二部分 运动学

#### 考试内容

- (1) 点的运动用矢径法描述；点的运动用直角坐标法描述；点的运动用自然坐标法描述。
- (2) 刚体的平行移动；刚体的定轴转动；绕定轴转动刚体内各点的速度和加速度。
- (3) 绝对、相对和牵连运动的概念；速度合成定理；牵连运动为平动、转动时的加速度合成定理。
- (4) 刚体平面运动的简化、运动方程及其运动分解；平面图形上各点速度的分析。
- (5) 动力学基本定律；质点运动微分方程。

#### 考试要求

- (1) 掌握求解质点的运动方程、速度和加速度。
- (2) 掌握求解绕定轴转动刚体内各点的速度和加速度。
- (3) 掌握牵连运动为平动、转动时的速度、加速度合成定理。

### 动力学

#### 1. 考试内容

- (1) 动力学普遍定理概述；动量与冲量的概念；质点、质点系动量定理；质心运动定理。
- (2) 质点和质点系的动量矩；质点对固定轴（或固定点）的动量矩定理；转动惯量；刚体绕定轴转动微分方程。
- (3) 力的功；质点及质点系的动能；质点及质点系的动能定理；功率、功率方程和机械效率。
- (4) 惯性力、达朗伯原理；刚体惯性力系的简化；绕定轴转动刚体的轴承处的约束力。

## 2. 考试要求

- (1) 掌握质心运动定理。
- (2) 掌握转动惯量和刚体绕定轴转动微分方程。
- (3) 掌握达朗伯原理的应用。

## 第四部分 材料力学

### 考试内容

- (1) 拉压的应力和应变计算。
- (2) 剪切与挤压的实用计算。
- (3) 传动轴的外力偶矩的计算，扭矩图的绘制；等直圆杆扭转时的应力和变形计算。
- (4) 弯曲内力；剪力和弯矩；剪力方程、弯矩方程、剪力图和弯矩图。
- (5) 截面的几何性质；纯弯曲和横力弯曲时的正应力；弯曲切应力；提高弯曲强度的措施。
- (6) 平面应力状态的应力分析；三向应力状态；应力与应变的关系；强度理论的应用和计算。
- (7) 组合变形和叠加原理。
- (8) 压杆稳定的概念及应用。

## 2. 考试要求

- (1) 掌握四种基本变形的内力及应力计算。
- (2) 会画剪力图和弯矩图。
- (3) 掌握截面的几何性质。
- (4) 掌握组合变形和叠加原理。
- (5) 能用强度理论分析计算。
- (6) 压杆稳定的概念及计算。

## III. 考试形式及试卷结构

### 一、考试形式

闭卷、笔试。试卷满分为 100 分，考试时间为 120 分钟。

### 二、试卷题型比例

填空题：约占 25%；

计算题：约占 75%；

(理论力学部分和材料力学部分各占约 50%)

### 三、试卷题型示例及答案

#### 题型示例

一. 填空题(每空 1 分, 共 25 分, 将正确答案填在空内)

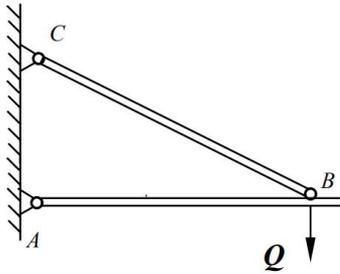
1. 二力平衡的条件是 (等值)、(反向)、(共线)。

二. 计算题(5 个小题, 共 75 分)

1. 如图所示结构中, 杆 AB 与杆 BC 的夹角为  $30^\circ$ , 力  $Q=200\text{N}$ 。

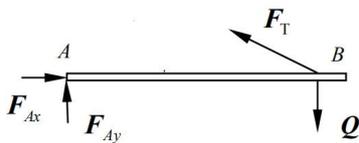
求: (1)画杆 AB 的受力图。

(2)求 A 处的约束反力。



TM

解: 杆 BC 为二力杆, 则杆 AB 的受力图为:



列方程:

$$\sum X = 0 : F_x - F_T \cos 30^\circ = 0 \quad (1)$$

$$\sum Y = 0 : F_y + F_T \sin 30^\circ - Q = 0 \quad (2)$$

$$\sum M_A = 0 : (F_T \sin 30^\circ) L_{AB} - Q L_{AB} = 0 \quad (3)$$

联立方程 (1)、(2)、(3) 解出

$$(F_T = 400 \text{ N})$$

$$F_x = 200\sqrt{3} \text{ N},$$

$$F_y = 0.$$

IV 参考书目

《理论力学》，唐国兴、王永廉主编，机械工业出版社，2011.7，第2版，ISBN 978-7-111-3944-1；

《材料力学》，王永廉主编，机械工业出版社，2011.6，第2版，ISBN 978-7-111-33889-5。