

# 国家卓越工程师学院硕士研究生入学考试 自命题科目考试范围

## 一、891 通信原理

### 1. 通信系统概述

- (1) 信息与通信基本概念
- (2) 通信系统模型
- (3) 通信系统性能指标
- (4) 通信信道分类及特征

### 2. 信号与噪声分析

- (1) 随机过程的统计特性与数字特征分析
- (2) 平稳随机过程及传输特性分析
- (3) 高斯白噪声及窄带高斯白噪声分析

### 3. 模拟调制系统

- (1) 调制的基本概念
- (2) 幅度调制信号的调制解调原理与性能分析
- (3) 角度调制信号的调制解调原理与性能分析
- (4) 频分复用系统的原理与分析

### 4. 模拟信号数字化

- (1) 基带信号抽样与频带信号抽样
- (2) 量化器设计原理与量化噪声分析
- (3) 线性 PCM、对数压扩 PCM 编解码方法
- (4) 时分复用系统原理与分析
- (5) DPCM、增量调制原理与量化噪声分析

## 5. 数字信号基带传输

- (1) 数字基带信号时域特征与码型设计
- (2) 数字基带信号频域特征与功率谱分析
- (3) 奈奎斯特第一准则与数字基带传输系统性能分析
- (4) 部分响应系统的原理与实现
- (5) 眼图与信道时域均衡原理

## 6. 数字信号频带传输

- (1) 二元数字调制系统实现原理与性能分析
- (2) 正交相移键控调制 (QPSK 调制及其派生方式) 实现原理与性能分析
- (3) MASK、MFSK 调制与 MQAM 调制实现原理与性能分析

## 7. 数字信号最佳接收

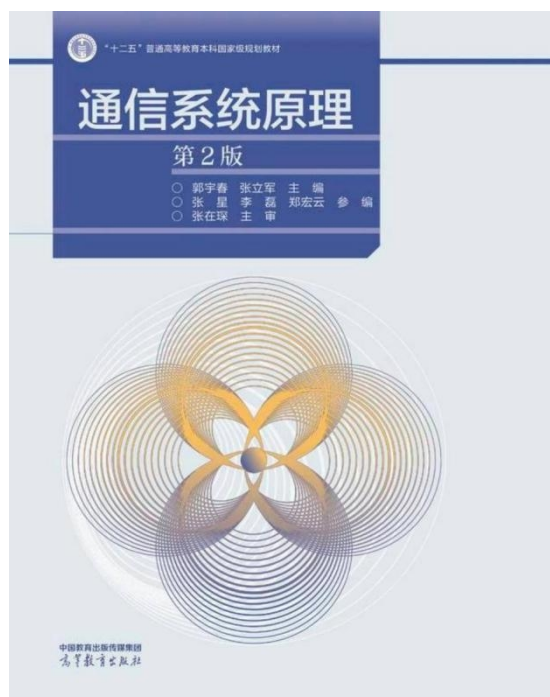
- (1) 信号空间分析法与最佳接收准则
- (2) 二元最佳接收机的实现形式与误码率分析
- (3) 最佳数字基带传输系统

## 8. 差错控制编码

- (1) 差错控制编码基本概念与纠错检错能力分析
- (2) 线性分组码与循环码的概念、表示方法与编译码算法
- (3) 卷积码的概念、表示方法与编译码算法

## 参考书目:

郭宇春等,《通信系统原理》(第二版),高等教育出版社,2025。ISBN978-7-04-066253-5



## 二、01109 信号与系统

### 1. 信号与系统分析导论

- (1) 信号的描述及分类
- (2) 系统的描述及分类
- (3) 信号与系统相互关系

### 2. 信号的时域分析

- (1) 连续时间基本信号
- (2) 连续时间信号的基本运算
- (3) 离散时间基本信号
- (4) 离散时间信号的基本运算
- (5) 确定信号的时域分解
- (6) 确定信号的时域表示

### 3. 系统的时域分析

- (1) 线性非时变系统的数学描述
- (2) 连续时间 LTI 系统的响应
- (3) 离散时间 LTI 系统的响应
- (4) 冲激响应（脉冲响应）表示系统特性

### 4. 信号的频域分析

- (1) 连续时间周期信号的频域分析
- (2) 连续时间非周期信号的频域分析
- (3) 离散时间周期信号的频域分析
- (4) 离散时间非周期信号的频域分析
- (5) 信号的时域抽样和频域抽样

## 5. 系统的频域分析

- (1) 连续时间 LTI 系统的频域分析
- (2) 离散时间 LTI 系统的频域分析
- (3) 信号的幅度调制与解调

## 6. 连续时间信号与系统的复频域分析

- (1) 连续时间信号的复频域分析
- (2) 连续时间 LTI 系统的复频域分析
- (3) 连续时间 LTI 系统的系统函数
- (4) 系统函数与系统特性
- (5) 连续时间系统的模拟框图

## 7. 离散时间信号与系统的复频域分析

- (1) 离散时间信号的复频域分析
- (2) 离散时间 LTI 系统的复频域分析
- (3) 离散时间 LTI 系统的系统函数
- (4) 系统函数与系统特性
- (5) 离散时间系统的模拟框图

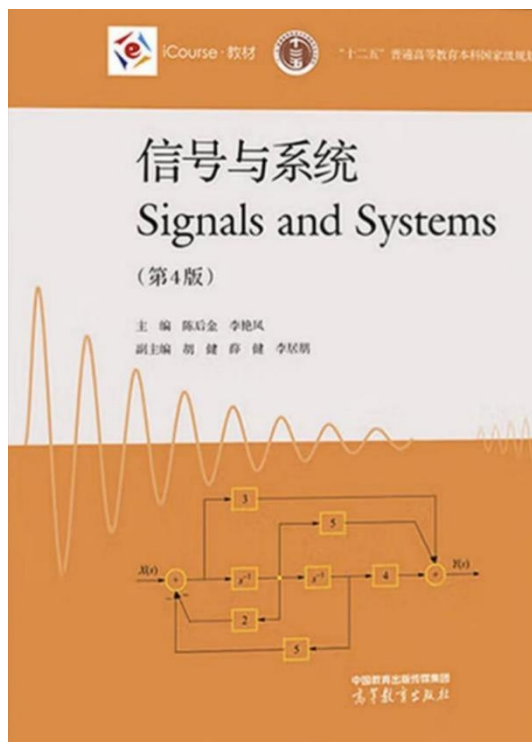
## 8. 系统的状态变量分析

- (1) 系统的状态与状态空间的概念
- (2) 连续系统状态方程和输出方程的建立
- (3) 离散系统状态方程和输出方程的建立

## 参考书目:

1. 信号与系统 (第 4 版), 高等教育出版社, 陈后金、李艳凤主编, 2025.

2. 信号与系统（数字教材），高等教育出版社，陈后金、李艳凤主编，2023.



### **三、02103 程序设计基础**

#### **1. 过程化程序设计基础**

(1) C 语言基础、基本数据类型、基本 I/O、运算符表达式与流程控制、函数与递归、参数传递;

(2) 数组和指针、字符串处理、变量及其存储、内存管理、结构、位运算、文件 I/O;

(3) C 预处理器及运行库、多模块程序设计、数据抽象、流程图、程序设计规范。

#### **2. 面向对象程序设计基础**

(1) OOP 基本思想与方法: 类、对象、属性、方法、重载/覆盖、封装、继承/派生、多态、模板(集合与泛型)、异常处理等基础知识;

(2) OOP 程序设计语言(C#、Java 等)、简单设计模式、包、类图、程序设计规范。

#### **3. 基础算法与数据结构**

(1) 算法复杂度分析、基础输入输出、简单实现、暴力、枚举、贪心、排序、搜索(BFS/DFS)、二分;

(2) 简单数学推理、串处理、栈、队列、简单树/图算法。

## 四、10103 软件工程专业基础

### （一）软件工程

1. 软件工程概述。(1) 软件的概念;(2) 软件危机;(3) 软件工程的定义;(4) 软件生命周期;(5) 软件过程模型;(6) 软件开发方法。

2. 敏捷软件开发。(1) 敏捷方法;(2) 极限编程方法;(3) Scrum;(4) DevOps。

3. 需求分析。(1) 需求分析的目标和任务;(2) 结构化分析方法;(3) 结构化分析工具。

4. 软件结构化设计。(1) 软件设计概述;(2) 软件体系结构;(3) 结构化设计方法;(4) 接口设计;(5) 数据设计;(6) 过程设计;(7) 软件设计评审。

5. 软件实现与测试。(1) 编程语言;(2) 编码风格与规范;(3) 代码复用;(4) 软件测试概述;(5) 测试用例;(6) 黑盒测试、白盒测试;(7) 单元测试、集成测试、系统测试、验收测试、回归测试、自动化测试;(8) 软件调试。

6. 软件维护。(1) 软件维护的过程;(2) 软件维护的分类;(3) 软件的可维护性;(4) 软件再工程。

7. 面向对象方法与 UML。(1) 面向对象的软件工程方法;(2) UML;(3) 静态建模机制;(4) 动态建模机制。

8. 面向对象分析与设计。(1) 面向对象分析方法;(2) 面向对象建模;(3) 面向对象设计的过程和原则;(4) 系统设计;(5) 对象设计;(6) 软件设计模式。

9. 软件项目管理。(1) 软件估算;(2) 软件开发进度计

划；（3）人员管理、风险管理、配置管理；（4）软件质量保证；（5）软件过程能力成熟度模型。

## （二）程序设计基础

**1. 结构化程序设计。**（1）结构化程序设计的基本思想、三种基本控制结构、算法的概念与表示；（2）C语言程序设计基础；（3）C程序的控制结构及实现；（4）模块化程序设计，包括定义函数、函数参数传递、递归程序设计、变量的作用域和存储类别；（5）数组、字符串、指针、结构体类型的定义和处理；（6）文件的概念、打开与关闭、文件的读写；（7）动态内存分配、链表的基本操作；（8）C预处理器及运行库、多文件多模块程序设计；（9）数据抽象、伪码与流程图、程序设计规范。

**2. 面向对象程序设计。**（1）面向对象程序设计的基本思想与方法：类、对象、封装、继承/派生、重载/覆盖、多态、接口、数组、集合与泛型、异常处理等基础知识；（2）面向对象程序设计语言（Java）。

## 五、807 自动控制原理一

本部分考试主要涉及经典控制理论的基本范畴。主要内容为：

### 1. 控制系统的一般概念

- (1) 自动控制的定义
- (2) 开环控制与闭环控制
- (3) 控制系统的组成及对控制系统的基本要求

### 2. 控制系统的数学模型

- (1) 系统微分方程的建立
- (2) 用拉氏变换求解微分方程
- (3) 传递函数的定义和性质
- (4) 典型环节的传递函数
- (5) 动态结构图的建立
- (6) 动态结构图的化简
- (7) 自动控制系统的传递函数

### 3. 时域分析法

- (1) 典型控制过程及性能指标
- (2) 一阶系统分析
- (3) 二阶系统分析
- (4) 高阶系统分析
- (5) 稳定性与代数判据
- (6) 稳态误差分析
- (7) 前置校正

#### 4. 根轨迹法

- (1) 根轨迹的基本概念及根轨迹方程
- (2) 绘制根轨迹的基本法则
- (3) 特殊根轨迹
- (4) 系统闭环零极点分布与阶跃响应的关系
- (5) 应用根轨迹法进行参数设计
- (6) 开环零极点变化对根轨迹的影响

#### 5. 频域分析法

- (1) 频率响应及频率特性
- (2) 典型环节的频率特性
- (3) 系统开环频率特性的绘制
- (4) 用频域分析法分析系统的稳定性
- (5) 开环频率特性与系统动态性能的关系
- (6) 频域法校正

#### 参考书目:

1. 李润梅, 苗宇, 刘峰。自动控制原理, 高等教育出版社。
2. 胡寿松。自动控制原理(第五版), 科学出版社。

## 六、01113 自动控制原理二

### 1. 控制系统的状态空间表达式

- (1) 状态变量及状态空间表达式
- (2) 状态空间表达式的建立（机理、传递函数，模拟结构图）

- (3) 状态向量的线性变换（坐标变换）
- (4) 从状态空间表达式求传递函数阵
- (5) 时变系统和非线性系统的状态空间表达式
- (6) 离散时间系统的状态空间表达式

### 2. 控制系统状态空间表达式的解

- (1) 线性定常齐次状态方程的解
- (2) 矩阵指数函数（定义、性质、求法）
- (3) 线性定常系统非齐次状态方程的解
- (4) 连续时间状态空间表达式的离散化
- (5) 离散时间系统状态方程的解

### 3. 线性控制系统的能控性和能观性

- (1) 能控性的定义及判别
- (2) 能观性的定义及判别
- (3) 离散时间系统的能控性与能观性
- (4) 能控性与能观性的对偶关系
- (5) 状态空间表达式的能控标准型与能观标准型
- (6) 线性系统的结构分解
- (7) 传递函数矩阵的实现问题
- (8) 传递函数中零极点对消与状态能控性和能观性之间

的关系

#### 4. 稳定性与李雅普诺夫方法

- (1) 李雅普诺夫关于稳定性的定义
- (2) 李雅普诺夫第一法
- (3) 李雅普诺夫第二法
- (4) 李雅普诺夫方法在线性系统中的应用

#### 5. 线性定常系统的综合

- (1) 线性反馈控制系统的基本结构及其特性
- (2) 极点配置问题
- (3) 系统镇定问题
- (4) 全维状态观测器

#### 参考书目:

- 1、刘豹、唐万生,《现代控制理论》(第三版),机械工业出版社;
- 2、郑大钟,《线性系统理论》(第二版),清华大学出版社。

## 七、876 光学

### 1. 几何光学

- (1) 几何光学基本定律
- (2) 惠更斯原理
- (3) 成像

### 2. 波动光学

- (1) 波的叠加和干涉
- (2) 两点光源干涉
- (3) 光的衍射
- (4) 菲涅耳圆孔衍射
- (5) 夫琅和费单缝衍射
- (6) 光的偏振

### 3. 干涉装置

- (1) 等厚条纹
- (2) 等倾条纹
- (3) 迈克耳逊干涉仪

### 4. 衍射光栅

### 5. 光在晶体中的传播

- (1) 双折射
- (2) 晶体光学器件

### 6. 光的吸收和色散

- (1) 光的吸收
- (2) 光的色散

## 7. 光的量子性

### (1) 光电效应

#### 参考书目:

新概念物理教程--光学, 第一版, 高等教育出版社, 编者:  
赵凯华

## 八、08107 大学物理

### 1. 静电场

- (1) 库仑定律
- (2) 静电场的高斯定理
- (3) 静电场的环路定理
- (4) 电场强度及其计算
- (5) 电势及其计算

### 2. 静电场中的导体

- (1) 导体的静电平衡条件
- (2) 静电平衡的导体上的电荷分布
- (3) 空腔导体与静电屏蔽

### 3. 静电场中的电介质电容

- (1) 有电介质时的高斯定理
- (2) 电容器和它的电容
- (3) 电容器的储能电场的能量

### 4. 磁场

- (1) 磁场的高斯定理
- (2) 毕奥-萨伐尔定律
- (3) 恒定电流磁场的安培环路定理
- (4) 磁感应强度及其计算
- (5) 洛伦兹力安培力磁力矩
- (6) 有磁介质时磁场的安培环路定理

### 5. 电磁感应

- (1) 法拉第电磁感应定律

- (2) 动生电动势
- (3) 感生电动势感生电场
- (4) 自感与互感
- (5) 磁场能量
- (6) 位移电流
- (7) 麦克斯韦方程组

## 6. 光的干涉

- (1) 杨氏双缝干涉
- (2) 相干光
- (3) 光的非单色性对干涉条纹的影响
- (4) 光源的大小对干涉条纹的影响
- (5) 光程
- (6) 薄膜干涉（一）——等厚条纹
- (7) 薄膜干涉（二）——等倾条纹
- (8) 迈克耳孙干涉仪

## 7. 光的衍射

- (1) 光的衍射和惠更斯-菲涅耳原理
- (2) 单缝的夫琅禾费衍射
- (3) 光学仪器的分辨本领
- (4) 光栅衍射

## 8. 光的偏振

- (1) 光的偏振状态
- (2) 线偏振光的获得与检验
- (3) 反射和折射时光的偏振

(4) 双折射现象

(5) 椭圆偏振光和圆偏振光

**参考书目:**

《大学物理学》上册和下册, 第二版, 高等教育出版社,  
编者: 吴柳

## 九、01115 人工智能基本原理

### 1. 人工智能绪论

- (1) 人工智能的概念
- (2) 人工智能的发展历史
- (3) 人工智能的应用领域

### 2. 图搜索策略

- (1) 状态图的表示
- (2) 状态图的搜索算法（深度优先，广度优先，全局择优等启发式搜索算法）
- (3) 与或图表示
- (4) 与或图搜索
- (5) 博弈树搜索（概念，极大极小，剪枝）

### 3. 进化算法

- (1) 遗传算法的概念与应用
- (2) 粒子群算法的概念与应用

### 4. 机器学习

- (1) 机器学习基本概念分类
- (2) 决策树分类器（ID3 算法，C4.5 算法）
- (3) 贝叶斯分类
- (4) 回归（线性回归，逻辑回归，梯度下降算法）
- (5) 欠拟合，过拟合等概念

### 5. 神经网络

- (1) 神经网络基本原理
- (2) 感知机

(3) BP 算法

## 6. 深度学习基本知识

(1) 深度学习科普（常见模型，常见的开发框架）

(2) 卷积神经网络

(3) 循环神经网络

### 参考书目：

廉师友，《人工智能导论》，清华大学出版社，2020 年出版。

## 十、04121 人工智能基础及应用

**1. 人工智能概述。**理解人工智能的基本概念、内涵与主要类型，掌握人工智能的发展历程及其算法、算力、数据与应用场景构成的生态体系。

**2. 算力与数据知识基础。**理解现代计算机系统与算力的基本概念，了解云计算、超级计算、智能计算及量子计算、类脑计算等技术。

**3. 机器学习。**重点掌握线性回归、逻辑回归、K 近邻、决策树、随机森林和支持向量机等监督学习方法，以及聚类、主成分分析等无监督学习方法，了解强化学习的基本原理。

**4. 神经网络与深度学习。**掌握感知机、多层感知机和反向传播算法的基本原理，理解卷积神经网络、循环神经网络、LSTM、GRU 和 Transformer 的基本结构与适用场景。

**5. 大模型技术。**理解大模型的基本概念、技术演进和训练流程，掌握大语言模型、视觉大模型和多模态大模型的基本原理。

**6. 人工智能应用。**理解自然语言处理、计算机视觉、语音处理等领域的基本原理与关键技术，了解人工智能在智慧交通、智慧能源等场景中的典型应用。

## 十一、19101 离散数学结构

### 1. 数理逻辑

(1) 命题、联结词、命题公式、谓词、量词、谓词公式等概念。

(2) 等价公式、重言式、蕴含式、等值演算，合取范式、析取范式、主合取范式及主析取范式、命题推理理论。

(3) 谓词演算公式的前束范式，谓词演算公式真值的求解方法，谓词推理理论。

### 2. 集合论

(1) 集合运算和集合等式证明。

(2) 关系的定义，表示和性质，等价关系与划分，偏序关系，哈斯图与极值。

(3) 函数的定义与性质，函数复合运算与逆函数。

### 3. 代数系统

(1) 半群，独异点，群，子群，交换群，循环群，置换群，陪集的定义和性质。

(2) 环，整环，无零因子环的定义和性质，费尔马小定理，RSA 加密算法，同态加密算法等。

(3) 格、子格、分配格和有补格的定义、基本性质以及判定。

### 4. 图论

(1) 有向图、无向图、通路、回路的定义和性质。

(2) 握手定理及推论，图的矩阵表示及应用。

(3) 欧拉图、哈密顿图、树和平面图的定义、性质和判

定条件。

## 十二、866 机械原理

考试范围:

**1. 机构的结构分析:** 要求掌握的内容: (1) 掌握机构的组成原理和机构具有确定运动的条件; (2) 能绘制常用机构的机构运动简图, 用机构运动简图表达自己的设计构思; (3) 能计算平面机构自由度; (4) 掌握机构组成原理和结构分析方法, 能对典型机构的组成进行分析。

**2. 平面机构的运动分析:** 要求掌握的内容: (1) 能用瞬心法对简单平面高、低副机构进行速度分析, 理解其局限性; (2) 能用矢量方程图解法和解析法进行平面二级机构进行运动分析; (3) 能综合应用瞬心法和矢量方程图解法对复杂机构进行速度分析。

**3. 平面机构的力分析与机械的效率:** 要求掌握的内容: (1) 了解平面机构力分析的目的和过程, 掌握二级机构力分析方法; (2) 能对几种常见运动副中的摩擦力进行分析和计算; (3) 能够进行典型机构的受力分析; (4) 能够对简单机械的机械效率和自锁条件进行求解。

**4. 机械的平衡:** 要求掌握的内容: (1) 掌握刚性转子静、动平衡的原理和方法; (2) 掌握平面机构惯性力的平衡方法。

**5. 机械的运转及其速度波动的调节:** 要求掌握的内容: (1) 了解机器运动和外力的定量关系; (2) 掌握机械系统等效动力学模型的建立方法; (3) 了解机器运动速度波动的调节方法, 掌握飞轮转动惯量的计算方法。

**6. 平面连杆机构及其设计:** 要求掌握的内容: (1) 了解

平面连杆机构的组成及其主要优缺点；（2）了解平面连杆机构的基本形式及其演化和应用；（3）掌握平面四杆机构设计中的共性问题；（4）能够根据给定运动条件应用图解法和解析法进行平面四杆机构的综合与设计。

**7. 凸轮机构及其设计：**要求掌握的内容：（1）了解凸轮机构的类型与从动件常用运动规律的特性及选择原则；（2）能够根据凸轮机构基本尺寸的原则和方法确定凸轮机构的相关尺寸；（3）能够根据选定的凸轮类型和传动件运动规律进行凸轮轮廓曲线的设计。

**8. 齿轮机构及其设计：**要求掌握的内容：（1）了解齿轮机构的类型与渐开线直齿圆柱齿轮机构的啮合特性；（2）掌握标准齿轮和变位齿轮机构设计的基本理论和基本尺寸计算方法；（3）掌握渐开线斜齿圆柱齿轮、蜗轮蜗杆及直齿圆锥齿轮的传动特点。

**9. 齿轮系及其设计：**要求掌握的内容：（1）了解齿轮系的类型与功用；（2）能正确划分轮系，并计算定轴齿轮系、周转齿轮系和复合齿轮系的传动比；（3）了解其他行星齿轮系的传动原理。

**10. 其他常用机构：**要求掌握的内容：（1）了解几种常用的间歇运动机构及螺旋机构和万向铰链机构的工作原理、运动特点及应用；（2）了解常见组合机构的组合方式、性能、特点及应用情况。

**11. 机械系统总体方案设计：**要求掌握的内容：（1）了解机械系统设计的整个过程，明确总体方案设计的目的和内

容；（2）了解机械执行系统方案设计的方法与步骤；（3）了解机构选型、机构构型的创新设计原理及方法；（4）掌握各执行机构（构件）间的运动协调设计应满足的要求与设计方法。

### **参考书目：**

《机械原理》（1—13章）；出版社：高等教育出版社（第9版）；作者：孙桓，葛文杰。

### 十三、06112 自动控制原理

考试范围：

**1. 基本概念：** 要求掌握的内容：（1）自动控制的概念；（2）闭环控制系统的基本构成及工作原理；开环控制和闭环控制的特点；（3）掌握自动控制系统的类型；（4）掌握自动控制系统的指标。

**2. 控制系统的数学模型：** 要求掌握的内容：（1）一般微分方程建模过程；（2）基本的拉氏变换与拉氏反变换方法，并会列写控制系统的传递函数；（3）典型环节传递函数；（4）控制系统的方框图表示及其等效变换；（5）会用梅森公式求系统传递函数；（6）开环传函，闭环传函的定义。

**3. 时域分析：** 要求掌握的内容：（1）典型一阶、二阶系统的时域响应分析；性能指标的计算；（2）闭环主导极点的概念；（3）系统稳定性与闭环特征方程的关系，会用 Routh 判据判断闭环系统稳定性；（4）系统稳态误差的定义，稳态误差系数、稳态误差的概念及计算方法。

**4. 根轨迹法：** 要求掌握的内容：（1）根轨迹的基本概念；（2）根轨迹的一般绘制规则，并会绘制根轨迹；（3）理解开环零极点对根轨迹的影响。

**5. 频域分析：** 要求掌握的内容：（1）频率特性的基本概念；（2）能够绘制典型环节的 Bode 图，开环系统的 Bode 图；（3）能给出最小相位系统开环 Bode 图，会列写系统开环传递函数；（4）Nyquist 图的绘制及 Nyquist 稳定判据；（5）控制系统的相角裕度与幅值裕度的概念及其求取方法；（6）

时域、频域系统性能指标及其相互定性关系。

**6. 控制系统的校正与综合：**要求掌握的内容：（1）掌握基本的校正方式；（2）正确理解超前校正，滞后校正，滞后-超前校正及其适用规律；（3）掌握串联校正的设计及计算。

**参考书目：**

《自动控制原理》（第2版）；出版社：清华大学出版社（2014年）；作者：王建辉，顾树生。

## 十四、06109 理论力学

考试范围：

1. **第一章：**要求掌握的内容：静力学公理，约束和约束力，物体的受力分析和受力图。

2. **第二章：**要求掌握的内容：平面汇交力系，平面任意力系的简化及其平衡条件和平衡方程，静定和超静定问题，平面简单桁架的内力计算。

3. **第三章：**要求掌握的内容：空间汇交力系，空间力偶，空间任意力系向一点的简化及平衡方程，重心。

4. **第四章：**要求掌握的内容：滑动摩擦，摩擦角和自锁现象，滚动摩擦阻力的概念。

5. **第五章：**要求掌握的内容：点矢量法，直角坐标法，自然法求点的速度和加速度。

6. **第六章：**要求掌握的内容：刚体的平行移动，刚体绕定轴的转动，转动刚体内各点的速度和加速度，轮系的传动比。

7. **第七章：**要求掌握的内容：相对运动、牵连运动，点的速度合成定理，牵连运动是平移时点的加速度合成定理，科氏加速度。

8. **第八章：**要求掌握的内容：刚体平面运动的概述和运动分解基点法、瞬心法求速度和加速度。

9. **第九章：**要求掌握的内容：动力学的基本定律和运动微分方程。

10. **第十章：**要求掌握的内容：动量与冲量，动量定理，

质心运动定理。

11. 第十一章：要求掌握的内容：动量矩定理，刚体绕定轴的转动微分方程，刚体对轴的转动惯量。

12. 第十二章：要求掌握的内容：质点和质点系的动能，动能定理。

13. 第十三章：要求掌握的内容：达朗贝尔原理。

14. 第十四章：要求掌握的内容：虚位移原理。

参考书目：

《理论力学（I）》；出版社：高等教育出版社（2009年7月第7版）；作者：哈尔滨工业大学理论力学教研室。

## 十五、868 生产计划与控制

考试范围：

**1. 生产系统和运作策略：**要求掌握的内容：了解生产系统与生产活动，生产管理与生产类型，生产过程的组织形式，企业竞争力与生产战略，生产计划与控制概述。

**2. 需求预测：**要求掌握的内容：掌握预测的基本概念，了解预测的定性分析方法，考查学生对移动平均法、指数平滑法、具有趋势的需求预测方法、具有周期性波动因素的需求预测方法的理解。

**3. 库存控制：**要求掌握的内容：掌握库存定义、确定性需求下的库存控制、时变需求下的库存控制、随机需求下的库存控制——报童模型，了解建立安全库存的相关内容。

**4. 生产计划：**要求掌握的内容：了解生产计划相关概念，掌握综合生产计划中应考虑的成本概念（包括：雇佣和解雇成本，存储成本，缺货成本，正常工作时间成本，加班成本，空闲时间成本），掌握综合生产计划中的追逐策略（零库存策略）和稳定劳动力水平策略的成本计算及劳动力水平计算的方法，掌握物料需求计划的基本原理及计算，掌握能力需求计划的相关概念及计算，了解 MRPII 及 ERP 的相关概念。

**5. 作业计划与控制：**要求掌握的内容：理解生产作业计划的基本概念、均衡生产的概念，了解大量大批生产作业计划、成批生产作业计划、单件小批生产作业计划、生产控制的相关内容，掌握作业排序理论和方法（即加工顺序安排的相关理论及应用），了解生产调度与生产进度控制。

**6. 项目计划与控制：**要求掌握的内容：了解项目管理的相关概念，掌握网络图与网络计划技术的相关内容，掌握网络时间参数的计算及网络计划优化的方法。

**7. 精益生产：**要求掌握的内容：了解丰田模式、JIT、看板系统、精益生产与精益企业的相关内容。

**参考书目：**

《生产计划与控制》；出版社：清华大学出版社（2007年8月1日第1版）；作者：王丽亚，陈友玲，马汉武。

## 十六、06103 基础工业工程

考试范围：

1. **生产与生产率管理**：要求掌握的内容：了解企业生产运作基本情况，熟悉生产率与生产率管理主要内容。

2. **工业工程概述**：要求掌握的内容：了解工业工程发展概况，正确理解工业工程定义，熟悉工业工程的内容体系，了解并应用工业工程五大意识。

3. **工作研究**：要求掌握的内容：了解工作研究基本内涵和特点，掌握工作研究基本步骤，学会使用 5W1H 提问技术和 ECRS 四大原则，正确理解方法研究和作业测定的主要内容及其相关关系。

4. **程序分析**：要求掌握的内容：了解程序分析主要内容，能够正确进行工艺程序分析、流程程序分析、布置和经路分析以及管理事务分析。

5. **作业分析**：要求掌握的内容：了解作业分析主要内容，能够正确进行人一机作业分析、联合作业分析、双手作业分析。

6. **动作分析**：要求掌握的内容：了解动作分析主要内容，能够正确应用动素分析、影像分析和动作经济原则进行作业改善。

7. **秒表时间研究**：要求掌握的内容：了解秒表时间研究的含义、特点及适用对象、秒表时间研究的工具，掌握秒表时间研究的步骤，理解常用的几种评定方法，能够进行合理的作业评定。

**8. 工作抽样：**要求掌握的内容：掌握工作抽样的原理，熟悉工作抽样的方法与步骤，能够正确应用工作抽样方法。

**9. 预定动作时间标准法：**要求掌握的内容：了解预定动作时间标准法概况，熟悉模特排时法，并能够应用该方法进行实际案例分析。

**10. 学习曲线：**要求掌握的内容：了解学习曲线内涵，掌握学习曲线的原理，并能够正确应用学习曲线。

**11. 现场管理方法：**要求掌握的内容：了解现场管理主要内容，掌握 5S 管理、定置管理和目视管理，并能够正确应用。

**12. 工业工程的发展：**要求掌握的内容：了解现代工业工程面临的挑战，理解工业工程在企业信息化中的应用，了解现代工业工程的主要发展概况。

### **参考书目：**

《基础工业工程》；出版社：机械工业出版社（2015 年 6 月第 2 版）；作者：易树平，郭伏。

## **十七、867 材料科学基础**

### **1. 原子结构与键合**

要求掌握的内容：原子结构、原子间的键合、高分子链。

### **2. 固体结构**

要求掌握的内容：晶体学基础、金属晶体结构、合金相结构、离子晶体结构、共价晶体结构、聚合物晶态结构、准晶态结构、液晶态结构、非晶态结构。

### **3. 晶体缺陷**

要求掌握的内容：点缺陷、位错、表面及界面。

### **4. 固体中原子及分子的运动**

要求掌握的内容：表象理论、扩散热力学、扩散原子理论、扩散激活能、无规则行走与扩散距离、影响扩散的因素、反应扩散、离子晶体中的扩散、高分子的分子运动。

### **5. 材料的形变和再结晶**

要求掌握的内容：弹性和黏弹性、晶体塑性变形、回复和再结晶、热变形与动态回复、再结晶、陶瓷材料变形、高聚物变形。

### **6. 单组元相图及纯晶体的凝固**

要求掌握的内容：单元系相变热力学及相平衡、纯晶体凝固、气-固相变与薄膜生长、高分子结晶特征。

### **7. 二元系相图和合金的凝固与制备原理**

要求掌握的内容：相图表示和测定方法、相图热力学、二元相图、二元合金凝固理论、高分子合金、陶瓷合金。

## 8. 三元相图

要求掌握的内容：三元相图基础、三元共晶相图、共晶匀晶三元相图、包晶共晶三元相图、四相平衡包晶三元相图、化合物三元相图。

## 9. 材料的亚稳态

要求掌握的内容：纳米晶材料、准晶态、非晶态材料、固态相变亚稳相。

## 10. 材料的性能特性

要求掌握的内容：功能材料物理基础、电性能、热性能、磁性能、光学性能。

## 参考书目：

《材料科学基础》第3版；出版社：上海交通大学出版社 2010. 第3版；作者：胡赓祥，蔡珣。

## 十八、06104 材料力学性能

考试范围:

1. **第一章 材料单向静拉伸的力学性能:** 要求掌握的内容: 力—伸长曲线和力—应变曲线特征、弹性变形及其性能指标、塑性变形及其性能指标、断裂特性; 要求了解的内容: 影响弹性模数的因数、影响金属材料屈服强度的因数。

2. **第二章 材料在其它静载下的力学性能:** 要求掌握的内容: 应力状态软性系数、扭转、弯曲及压缩的力学性能实验方法的特点、应用、性能指标; 要求了解的内容: 缺口试样静载力学性能、硬度试验的意义及方法。

3. **第三章 材料的冲击韧性及低温脆性:** 要求掌握的内容: 冲击弯曲试验与冲击韧性、低温脆性、韧脆转化温度及其评价方法、影响材料的冲击韧性及低温脆性的因素; 要求了解的内容: 冲击韧性的工程意义。

4. **第四章 材料的断裂韧性:** 要求掌握的内容: 线弹性条件下的断裂韧性、弹塑性条件下的断裂韧性、影响材料断裂韧度的因素、断裂韧度在工程中的应用; 要求了解的内容: 断裂韧度  $GIC$  和断裂  $G$  判据。

5. **第五章 材料的疲劳性能:** 要求掌握的内容: 疲劳破坏的一般规律、疲劳断口的宏观特征、疲劳破坏的机理、疲劳抗力指标、影响材料及机件疲劳强度的因素; 要求了解的内容: 热疲劳及热疲劳损伤、影响金属材料热疲劳性能的因数。

6. **第六章 材料的磨损性能:** 要求掌握的内容: 磨损的

基本概念、磨损的基本类型、磨损过程、耐磨性及其测量方法、提高材料耐磨性的途径。

**7. 第七章 材料的高温力学性能：**要求掌握的内容：高温蠕变规律、蠕变变形及断裂机理、蠕变性能指标、影响蠕变性能的主要因素、高温短时拉伸性能、高温疲劳性能、高温硬度；要求了解的内容：高温下材料的粘性流动性能。

**参考书目：**

《材料性能学》；出版社：北京工业大学出版社；作者：王从曾等。

## 十九、869 工程热力学

考试范围：

**1. 基本概念：**要求掌握的内容：理解四种热力系统的特点及区别；理解状态及状态参数的概念，掌握平衡状态的概念；掌握准静态过程及可逆过程的概念及区别；理解热力循环的特点及经济指标的基本计算方法，熟悉功和热量的概念，并理解可逆过程两种能量的计算方法。

**2. 热力学第一定律：**要求掌握的内容：理解热力学第一定律的实质；理解热力学能、焓、系统总能量的定义及物理含义；掌握闭口系及开口系能量方程及其应用；理解稳定流动及非稳定流动的含义，熟悉容积功、轴功、技术功、流动功之间的关系及区别。

**3. 气体热力性质：**要求掌握的内容：理解实际气体概念；熟悉压缩因子定义式及物理含义；熟悉对应态原理和通用压缩因子图的使用；熟悉理想气体概念，掌握并灵活应用状态方程式进行计算；熟悉理想气体比热容的关键影响因素、分类方法及不同比热容之间的关系；掌握理想气体热力学能、焓和熵的变化量的计算方法；熟悉理想气体混合物成分表示法、混合物的折合气体常数、比热容以及热力学能、焓和熵变的计算方法，掌握分压力定律及分容积定律，熟悉分压力的计算方法。

**4. 理想气体热力过程：**要求掌握的内容：掌握理想气体的基本热力过程及多变过程的分析计算方法；熟悉  $p-v$  图和  $T-s$  图中理想气体的基本热力过程及多变过程的表示方法。

**5. 水蒸气及湿空气：**要求掌握的内容：理解水蒸气的定压产生过程，掌握  $p-v$  图和  $T-s$  图示及临界点含义；掌握水蒸气热力性质图表的使用方法以及水蒸气热力过程热量和功的计算方法；熟悉湿空气基本概念：露点温度、绝对湿度、相对湿度、含湿量、比焓等的定义和确定方法；掌握湿空气  $h-d$  图的使用；熟悉湿空气过程的热力学分析方法。

**6. 热力学第二定律：**要求掌握的内容：理解热力学第二定律的实质（不同表述方法）；掌握卡诺定理及卡诺循环经济指标的计算方法；熟悉熵的物理意义及热力学第二定律的数学表达式及其应用；掌握孤立系统熵增原理的内容及其应用；理解热量烔、作功能力损失的含义及其计算方法。

**7. 气体的压缩和流动：**要求掌握的内容：熟悉压气机的分类以及压气机的工作原理；掌握压气机的耗功分析和计算方法；掌握多级压缩、中间冷却的工作情况及计算方法；理解绝热滞止的概念及不同类型工质滞止参数的确定方法，掌握喷管的设计和校核计算方法；理解绝热节流过程及过程前后参数的变化情况。

**8. 动力循环：**要求掌握的内容：理解内燃机循环的工作过程及原理；掌握几种理论内燃机循环热力学分析计算方法，并能通过热力学分析提出提高设备热效率的措施和方法；掌握燃气轮机装置理想循环热力分析方法；理解燃气轮机装置的实际循环；熟悉提高燃气轮机装置循环热效率的热力学措施；了解喷气发动机工作过程；熟悉蒸汽动力循环的基本循环方式-朗肯循环的组成过程及热效率、汽耗率、热耗率的计

算；理解影响蒸汽动力循环热效率的关键因素；熟悉再热循环与抽汽回热循环的分析计算方法；理解热电联产循环及蒸汽—燃气联合循环的基本原理及目的。

**9. 制冷循环：**要求掌握的内容：熟悉空气压缩制冷和蒸汽压缩制冷的实施设备及工作原理；掌握将实际蒸汽压缩制冷循环简化为理想循环的热力学计算方法；理解提高制冷系数的方法和途径；了解制冷剂热力性质的要求；了解热泵装置的工作原理。

**参考书目：**

《工程热力学》；出版社：高教出版社（2000 年第 3 版）；  
作者：沈维道。

## 二十、06105 传热学

考试范围：

**1. 传热学的基本概念：**要求掌握的内容：理解热量与能量传递，热力学第一定律，传热机理，导热系数和热扩散率概念与理论。

**2. 导热方程：**要求掌握的内容：理解稳态与瞬态传热，热源，多维传热，一维导热方程，一般导热方程，边界与初始条件，固体中热源理论，熟悉计算。

**3. 稳态导热：**要求掌握的内容：理解平板导热，接触热阻，热阻网络，圆柱与球导热，临界绝缘直径，通过肋片的导热理论，熟悉计算。

**4. 瞬态导热：**要求掌握的内容：理解集总系统分析，通过大平板、圆柱和球的瞬态导热，半无限大固体瞬态导热，多维瞬态导热理论与计算。

**5. 对流机理：**要求掌握的内容：理解受迫对流机理，速度边界层，热边界层理论。

**6. 受迫对流换热：**要求掌握的内容：理解流过平板的对流换热，流过圆柱和球的对流换热，管内流动概念与理论。

**7. 自然对流换热：**要求掌握的内容：理解自然对流机理，大空间自然对流，有限空间自然对流，肋表面自然对流概念与理论。

**8. 沸腾与凝结：**要求掌握的内容：理解沸腾换热，池沸腾，流动沸腾，凝结换热，膜凝结，管内凝结，珠状凝结概念与理论。

**9. 热辐射基础：**要求掌握的内容：熟悉与理解热辐射，黑体辐射，辐射特性等概念，熟悉对应计算。

**10. 辐射换热：**要求掌握的内容：理解角系数，黑体表面间辐射换热，漫灰表面间辐射换热，遮热板等概念与理论，熟悉相关计算。

**11. 换热器：**要求掌握的内容：理解换热器类型，总传热系数，换热器分析，对数平均温差法，效能-单元数法等概念与理论。

**参考书目：**

《传热学》；出版社：高教出版社（第4版）；作者：杨世铭，陶文铨。

## 二十一、880 环境科学概论

了解环境概念、类型及环境科学的发生发展过程；掌握环境科学的理论基础，熟悉环境科学学科体系中最重要理论基础及可持续发展思想的形成；掌握环境科学技术与方法，了解当今环境科学的新技术、新方法及其发展趋势；针对可持续发展战略的实施，熟悉相关的管理理论和方法，了解环境教育的重要性。以人类面临的主要环境问题为研究对象，了解人类活动影响下的环境要素的变化以及污染物在大气、水体、土壤中的迁移转化规律。掌握固体废物污染、物理污染和生物污染对环境的影响，从环境管理的视角掌握解决环境问题的途径，熟悉对全球性环境问题及可持续发展理论。

### 参考书目：

《环境科学概论》(第3版).方淑荣,姚红编著,清华大学出版社,2022年12月

## 二十二、05108 水质工程学

掌握混凝机理与混凝动力学、颗粒在静水中的沉淀、颗粒在沉淀池中的分离效率；掌握沉淀的基本理论及各种沉淀类型；熟练掌握水的过滤机理、过滤方式、快滤池的构造和工作过程、滤层、承托层及配水系统；掌握氯化消毒、臭氧氧化和消毒、二氧化氯氧化与消毒；熟练掌握活性炭静态吸附、动态吸附、活性炭的吸附性能与影响因素、臭氧活性炭理论；掌握微生物的生长规律、米-门公式及 Monod 公式和废水生物处理的基本数学模式；掌握活性污泥法的基本概念、曝气传质原理和曝气设备与曝气池种类、活性污泥法的发展与演变新工艺工作原理；熟练掌握生物膜法基本原理及主要工艺生物滤池、生物转盘、生物流化床的工作原理；熟练掌握脱氮除磷原理及新工艺；掌握厌氧生物处理的基本原理；掌握污泥减量化、无害化、资源化、稳定化的工艺原理与过程。掌握饮用水厂和污水厂处理工艺设计过程。

### 参考书目：

《水质工程学》（第三版）. 李圭白，张杰主编，中国建筑工业出版社，2021 年 2 月

## 二十三、16101 环境化学

了解大气环境化学、水环境化学、土壤环境化学、生物体内污染物质的存在方式、运动过程及毒性、典型污染在环境各圈层中的转归与效应、有害废物及放射性固体废物等内容与知识。掌握国内外面临的环境问题，了解我国目前的污染问题和状况，较全面地了解环境化学的基本概念和基本内容，掌握常见污染物的类型和危害、监测、治理原理与方法，熟悉污染物的采样和监测技术，牢固树立环境意识。

### 参考书目：

《环境化学》（第三版）. 孙红文，戴树桂主编，高等教育出版社，2025 年 4 月

## 二十四、870 电路

### 1. 电路模型和电路定律

(1) 电路和电路模型，理想元件与电路模型概念，线性与非线性的概念

(2) 电压、电流及其参考方向的概念

(3) 基本元件的电压电流关系：电阻元件，电感元件，电容元件，电压源、电流源和受控源

(4) 功率的计算

(5) 基尔霍夫电流定律和基尔霍夫电压定律

### 2. 电阻电路的等效变换

(1) 电阻的三角形联结与星形联结的等效互换

(2) 电压源、电流源的串联和并联

(3) 实际电源的两种模型及其等效变换

(4) 输入电阻

### 3. 电阻电路的一般分析

(1) 电路的图

(2) 支路电流法

(3) 网孔电流法

(4) 回路电流法

(5) 结点电压法

### 4. 电路定理

(1) 替代定理

(2) 叠加定理

(3) 戴维宁和诺顿定理

(4) 最大功率传输定理

## 5. 相量法

(1) 正弦量、相量的概念及相互对应

(2) 有效值和相位差的概念

(3) 电路定律的相量形式

## 6. 正弦稳态电路的分析

(1) 阻抗与导纳

(2) 正弦稳态电路的分析

(3) 正弦稳态电路的瞬时功率

(4) 正弦稳态电路的有功功率、无功功率、视在功率的概念及计算

(5) 功率因数的概念及计算

(6) 复功率的概念

(7) 最大功率传输

(8) 电路的相量图

## 7. 含耦合电感的电路

(1) 互感、互感系数、耦合系数的概念

(2) 同名端的概念

(3) 含耦合电感电路的分析与计算

(4) 理想变压器的模型及伏安关系

(5) 理想变压器的阻抗变换作用

(6) 含理想变压器电路的分析

(7) 含空心变压器电路的分析

## 8. 电路的频率响应

- (1) 网络函数
- (2) 串联电路的谐振
- (3) 并联电路的谐振

## 9. 三相电路

- (1) 对称三相电源、三相负载的联接方式
- (2) 三相对称、不对称电路的概念
- (3) 三相电路相和线之间的关系
- (4) 三相对称电路的计算
- (5) 三相功率的计算和测量
- (6) 不对称三相电路电压、电流和功率的计算

## 10. 非正弦周期电流电路和信号的频谱

- (1) 非正弦周期信号的分解、频率特性
- (2) 非正弦周期信号的有效值、平均值和平均功率的计

算

- (3) 非正弦周期信号稳态电路的分析与计算

## 11. 一阶电路和二阶电路的时域分析

- (1) 换路的概念
- (2) 动态分析与稳态分析的概念
- (3) 换路定则、初始值的求法
- (4) 一阶电路微分方程的列写和求解
- (5) 时间常数的概念及计算
- (6) 一阶电路全响应的三要素法
- (7) 二阶电路微分方程的列写和时域分析法

(8) 阶跃响应和冲激响应

## 12. 线性动态电路的复频域分析

(1) 拉氏变换、反变换的概念

(2) 拉氏变换的性质

(3) 拉氏反变换的部分分式展开

(4) 运算电路

(5) 用运算法分析动态电路

(6) 网络函数的定义

(7) 网络函数的极点、零点与频率响应、冲激响应的关

系

## 13. 电路方程的矩阵形式

(1) 关联矩阵、回路矩阵的含义和列写

(2) 回路电流方程的矩阵形式

(3) 结点电压方程的矩阵形式

## 14. 二端口网络

(1) 二端口网络的概念

(2) 二端口网络的方程和参数

(3) 二端口网络的连接

(4) 回转器和负阻抗变换器

(5) 二端口网络的等效电路

(6) 含二端口网络的电路计算

## 15. 非线性电路

(1) 非线性电阻、电容和电感的含义

(2) 非线性电路的方程的建立

(3) 小信号分析法

(4) 分段线性化方法

## 二十五、07106 电气工程综合

包含电机学、电力电子学、高电压工程、电力系统分析、自动控制原理

### 《电机学》

#### 1. 直流电机

(1) 直流电机的结构

(2) 直流电机的工作原理、电枢绕组的构成、励磁方式、磁场分布、电枢反应的基本概念

(3) 电枢感应电势和电磁转矩的计算

(4) 直流电机的电压、功率和转矩平衡方程，电磁功率的概念

(5) 他励（并励）和串励直流电动机的工作特性

(6) 直流发电机的运行特性

#### 2. 变压器

(1) 变压器的结构和分类

(2) 变压器的工作原理、空载和负载运行时的电磁关系、绕组折算的基本概念

(3) 变压器的基本方程、等效电路、相量图和参数测定

(4) 变压器稳态运行时的外特性和效率特性

(5) 变压器并联运行基本概念，三相变压器的电路和磁路系统

#### 3. 交流电机的共同理论

(1) 交流绕组的构成

(2) 交流绕组感应电势的概念和计算

(3) 单相交流绕组的脉振磁势、短距系数和分布系数的概念和计算

(4) 三相交流绕组的基波旋转磁势和高次谐波磁势的概念和计算

#### 4. 感应电机

(1) 三相感应电动机的工作原理和结构

(2) 感应电机的三种运行状态与转差率

(3) 三相感应电动机运行的电磁过程、电压、功率和转矩方程

(4) 三相感应电动机绕组折算和频率折算、等效电路、相量图、参数测定

(5) 三相感应电动机工作特性与转矩转差率特性(机械特性)

(6) 三相感应电动机的调速

#### 5. 同步电机

(1) 同步电机的结构、工作原理和分类

(2) 同步发电机的电压和功率方程、矢量图、功角关系

(3) 同步发电机的功角特性、静态稳定性、有功和无功功率的调节

### 《电力电子学》

#### 1. 电力电子器件

(1) 电力电子器件的基本特点, 电力电子器件的主要损耗以及开关器件的开关过程损耗 (Switching loss) 和通态损耗 (On-state loss) 的基本计算方法;

(2) 二极管的分类及特点, 反向恢复、软恢复等概念, 普通二极管和快速二极管的区别;

(3) 晶闸管 (SCR)、电力场效应晶体管 (电力 MOSFET) 和绝缘栅双极晶体管 (IGBT) 等常用电力电子器件的工作原理、特点、主要参数的含义;

(4) 电路中  $dv/dt$ 、 $di/dt$  参数对晶闸管器件的影响, 晶闸管额定电流的计算方法;

(5) 电力电子器件的驱动技术、缓冲吸收技术和串、并联技术。

## 2. DC/DC 变换电路

(1) Buck、Boost、Buck-boost 和 Cuk 四种电路的工作原理 (Operation principle) 和特点;

(2) Buck、Boost、Buck-boost 三种电路的输入输出电流电压关系 (连续工况), 以及开关器件、二极管、电感和滤波电容的选择计算;

(3) Forward、Fly-back、Push-pull、Full bridge 和 Half bridge 电路的工作原理和特点、电路开关器件选择、隔离变压器的磁通复位;

(4) 理解软开关的基本概念;

(5) 滤波电感和电容的参数计算和高频变压器的设计。

## 3. DC/AC 变换电路 (无源逆变电路)

(1) 无源逆变电路的分类, 电压型逆变电路的电路结构、工作原理和特点;

(2) SPWM 的相关概念、术语和基本原理;

(3) DC-AC Converter 输出方波和输出 SPWM 波时, 各自的优缺点;

(4) AC/DC 变换电路 (包括二极管整流电路、相控整流电路、有源逆变电路和 PWM 整流器) 工作原理和波形分析方法;

(5) 电容滤波的二极管整流电路的基本原理, 交流侧电流波形及电流波形改善方法, 减小合闸冲击 (Inrush) 电流的方法。

(6) 交流侧电抗对整流电路的影响;

(7) 电压型 PWM 整流电路的电路、工作原理和特点 (AC 侧电流, DC 侧电压), AC 侧电感的作用; AC 侧基波电压电流相量图和相量方程;

(8) 电压型 PWM 整流器在无功补偿和谐波抑制等方面的应用;

(9) 功率因数校正电路的作用和工作原理;

(10) 单相、三相晶闸管有源逆变电路的工作原理, 实现有源逆变的条件, 理解逆变失败的含义及造成逆变失败的原因, 逆变失败带来的后果和预防逆变失败的措施。

#### 4. AC/AC 变换电路 (包括交流电力控制电路和交-交变频电路)

(1) 交流-交流电力控制电路的分类及特点;

(2) 单相电路 On-off 控制, phase-angle 控制电路, 输出电压、电流有效值和功率因数的计算, 两种控制方式特点的比较;

(3) 交-交变频电路的结构、工作原理, 理解其特点。

## 《高电压工程》

### 1. 气体的绝缘强度

- (1) 持续电压作用下均匀电场气体放电理论
- (2) 不均匀电场中的气体放电特性
- (3) 冲击电压下的气体放电特性
- (4) 大气条件对气隙击穿电压的影响
- (5) 提高气隙击穿电压的措施
- (6) 沿面放电和干闪、湿闪与污闪放电

### 2. 固体和液体介质的击穿

- (1) 电介质的极化、电导和损耗
- (2) 液体和固体介质的击穿机制
- (3) 提高液体和固体介质击穿电压的措施
- (4) 局部放电的概念和改善措施
- (5) 多层绝缘的电场分布

### 3. 电气设备的绝缘预防性试验

(1) 电气设备绝缘电阻和吸收比或极化指数测量与泄漏  
电流测量

- (2) 介质损耗角正切值  $\tan \delta$  测量
- (3) 局部放电测量
- (4) 绝缘油试验等非破坏性试验的原理和方法
- (5) 破坏性试验的主要试验设备
- (6) 交流和直流高电压的测量方法

#### **4. 线路和绕组中的波过程**

- (1) 单根无损导线中行波动方程及其解
- (2) 行波的折射与反射
- (3) 行波通过串联电感和并联电容时的分析方法
- (4) 行波在多导线系统中的传输
- (5) 变压器绕组波过程的基本概念

#### **5. 雷电、防雷设备及防雷措施**

- (1) 雷电放电过程和雷电参数
- (2) 避雷针（线）和避雷器的工作原理及其保护特性
- (3) 防雷接地
- (4) 发变电所进线保护段的防雷措施
- (5) 变压器与旋转电机防雷措施

#### **6. 内部过电压**

- (1) 工频电压升高
- (2) 谐振过电压
- (3) 切、合空载线路过电压
- (4) 切空载变压器过电压
- (5) 间歇电弧接地过电压产生的机理和限制措施

#### **7. 电力系统的绝缘配合**

- (1) 绝缘配合的基本概念
- (2) 绝缘配合的基本原则
- (3) 绝缘配合的基本方法

## **《电力系统分析》**

### **1. 电力系统的基本概念**

(1) 电力系统的组成、常见的电压等级、运行特点及基本要求

(2) 电力系统额定电压的确定

(3) 电力系统的接线方式及特点

(4) 对有功功率和无功功率的理解

### **2. 电力系统各元件的参数和等值电路**

(1) 同步发电机稳态、暂态等值电路及参数的特点及异同

(2) 变压器等值参数的物理意义及实验测定；容量不同的三绕组变压器参数

(3) 线路等值参数的物理意义；导线换位；分裂导线；长线路的集中等值发电机及负荷的等值电路和参数计算

(4) 单相及三相电力系统中标么值基准值的选择及不同基准值下标么值的换算

(5) 多电压等级电力系统中标么值计算时基准电压的选择方法

(6) 电力系统中采用标么值计算的优点

(7) 同步发电机的原始方程及参数特点

(8) 派克变换的基本原理

### **3. 电力网的潮流计算**

(1) 电压降落（损耗、偏移）和功率损耗的基本概念

(2) 高压输电网中有功功率和无功功率的传输机理

(3) 潮流计算中功率分点的概念

(4) 节点导纳矩阵的特点、形成和修改；矩阵元素的物理意义

(5) 电力系统潮流计算中节点的分类

(6) 复杂电力系统潮流计算的牛拉法和 PQ 分解法

#### **4. 电力系统的无功功率和电压调整**

(1) 无功平衡与电压水平的关系

(2) 电力系统中各类无功源的特点

(3) 电力系统中无功平衡的原则

(4) 电压中枢点及中枢点调压方式

(5) 各种类型的电压调整措施、特点及其适用范围

(6) 变压器分接头的选择

#### **5. 电力系统的有功功率和频率调整**

(1) 电力系统潮流计算中节点的分类

(2) 有功功率平衡与频率的关系

(3) 一次调频和二次调频的过程及特点

(4) 负荷的频率调节效应系数

(5) 面向系统调频时，各类电厂的特点

(6) 主调频电厂选择的原则

#### **6. 短路计算的基本知识**

(1) 无穷大电源经阻抗三相短路的暂态物理过程，短路电流的周期分量和非周期分量

(2) 冲击电流、短路电流的最大有效值、短路功率

(3) 转移电抗

## 7. 电力系统元件的序阻抗和等值电路

- (1) 对称分量法的理解
- (2) 发电机的正序、负序和零序阻抗
- (3) 线路的正序、负序和零序阻抗
- (4) 电力系统各序网络的制定方法

## 8. 电力系统简单不对称故障的分析和计算

- (1) 各类不对称故障的边界条件
- (2) 中性点不接地系统单相接地故障时系统中电压和电流的变化

- (3) 各类不对称故障的复合序网
- (4) 正序等效定则
- (5) 各类不对称故障时各序电压的空间分布规律

## 9. 电力系统运行稳定性的基本概念

- (1) 电力系统稳定性的分类及涵义。
- (2) 发电机的电磁功率特性。
- (3) 发电机转子运动方程
- (4) 惯性时间常数的物理意义
- (5) 功角稳定、静态稳定、暂态稳定、电压稳定、频率稳定的基本概念

## 10. 电力系统的静态稳定性

- (1) 理解利用小扰动法分析简单电力系统静态稳定
- (2) 电力系统静态稳定性分析的物理过程
- (3) 单机无穷大系统静态稳定性判据
- (4) 静态稳定储备系数的定义及简单计算

(5) 提高静态稳定性的措施

## 11. 电力系统的暂态稳定性

(1) 理解简单电力系统暂态稳定的定性分析

(2) 掌握简单电力系统的等面积法则

(3) 极限切除角的定义及其计算

(4) 提高电力系统暂态稳定性的措施。

## 《自动控制原理》

### 1. 基本概念

(1) 自动控制的概念；

(2) 反馈控制系统的基本工作原理及基本构成；开环控制和闭环控制的结构特点；

(3) 自动控制系统的基本要求。

### 2. 控制系统的数学描述

(1) 控制系统的传递函数定义，解析法求解系统传递函数；

(2) 控制系统的方框图表示及其化简；

(3) 开环传函，闭环传函的定义。

### 3. 控制系统时域分析

(1) 典型一阶、二阶系统的时域响应分析；性能指标的计算[一阶系统、典型二阶系统欠阻尼动态性能指标的计算]；

(2) 闭环主导极点的概念，用途，等效方法；

(3) 系统稳定性定义，稳定的条件；Routh 判据判断闭环系统稳定性；

(4) 系统稳态误差的定义；稳态误差系数、稳态误差的

概念及计算方法；

(5) PID 控制的基本概念，微分、积分控制器的作用。

#### 4. 复频域分析（根轨迹法）

(1) 掌握  $180^\circ$  根轨迹的绘制规则，并绘制根轨迹；

(2) 利用根轨迹分析系统的稳态、动态性能和稳定性。

#### 5. 频域分析

(1) 典型环节的 Bode 图，开环系统的 Bode 图；

(2) 最小相位系统开环 Bode 图，列写系统开环传递函数；

(3) Nyquist 图的绘制；Nyquist 稳定判据；

(4) 控制系统的相对稳定性：相角裕度与幅值裕度的概念；

(5) 时域、频域系统性能指标及其相互定量、定性关系。

#### 6. 控制系统的综合

(1) 校正的基本方式；

(2) 超前校正、滞后校正的设计及计算。

#### 7. 线性离散系统的分析与校正

(1) 离散系统数学模型的求取方法

(2) 离散系统的稳定性分析方法

(3) 离散系统的动态性能分析

## 二十六、865 结构力学

掌握平面体系几何组成分析的基本概念，熟练应用基本组成规则对平面体系进行几何组成分析；掌握静定结构内力分析和求解的方法，并能熟练绘制结构内力图；掌握静定结构的一般性质及力学特性；理解变形体的虚功原理，熟练应用单位荷载法求解静定结构在荷载、支座移动以及温度变化等因素作用下的位移；了解线弹性结构的互等定理；掌握力法和位移法的基本原理，能正确利用力法和位移法求解超静定结构在荷载和支座移动作用下的内力；掌握超静定结构位移计算的一般方法；掌握超静定结构的一般性质及力学特性；理解力矩分配法的基本概念和基本原理，熟练绘制结构弯矩图的轮廓；理解影响线的概念，灵活运用静力法和机动法正确绘制静定结构的影响线，并能利用影响线求移动荷载作用下结构的内力和支反力及对应的最不利荷载位置。

### 参考书目：

1. 《结构力学（上册，第7版）》. 李廉锟, 高等教育出版社, 2022.
2. 《结构力学 I—基本教程（第4版）》. 龙驭球, 包世华, 袁驷, 高等教育出版社, 2018.
3. 《结构力学（上册，第3版）》. 朱慈勉, 张伟平, 高等教育出版社, 2016.

## 二十七、05110 土力学

**1. 土的组成、性质和工程分类：**土的矿物成分；土中水的种类和性质；土的结构性；土的物理性质指标和物理状态指标；土的压实性。

**2. 土的渗透性和渗流：**渗透性的主要影响因素；达西渗流定律；渗透系数测定方法；渗透力；流砂和管涌；渗透破坏的防治措施。

**3. 土体中的应力计算：**土中应力计算的基本假定；自重应力的计算；基底压力的计算方法；集中荷载和分布荷载作用下土中应力计算；有效应力原理及其应用。

**4. 土的压缩与固结：**土体压缩特性、表征指标及试验方法；应力历史对压缩性的影响；地基沉降计算方法；太沙基一维固结理论及其应用。

**5. 土的抗剪强度：**库仑定律；抗剪强度指标的确定；摩尔-库仑强度理论；土中一点的极限平衡状态；土中应力状态的判别；直剪和三轴剪切试验；土的应力应变关系特征。

**6. 土压力计算：**土压力的概念、不同土压力发生的条件和相互关系；静止土压力计算；朗肯、库仑土压力理论的计算方法。

**7. 地基承载力：**地基的主要破坏形式和破坏过程；临塑荷载和临界荷载的概念及计算；地基极限承载力计算方法。

### 参考书目：

《土力学原理》（第2版修订本）. 赵成刚, 白冰, 北京交

通大学出版社/清华大学出版社, 2017 (2020 年重印) .

## 二十八、05111 混凝土结构设计原理

1. 理解混凝土结构的特点及其发展状况，掌握混凝土与钢筋共同工作的基础。

2. 掌握混凝土及钢筋材料的破坏机理、各项物理、力学性能；钢筋与混凝土之间的粘结性能等。

3. 掌握工程结构的功能要求和设计目的；极限状态的概念与分类；结构可靠性与可靠度的相关概念；材料强度与荷载的各类代表值及组合值。

4. 掌握适筋梁正截面工作时截面应力应变状态、各工作阶段的破坏特征及配筋率对破坏特征的影响；掌握正截面受弯承载力的计算方法与截面构造要求。

5. 掌握受弯构件斜裂缝的形成和类型；斜截面的破坏形态；影响斜截面抗剪性能的因素；斜截面受剪承载力的计算；材料抵抗弯矩图、纵向钢筋弯起和截断等构造要求。

6. 掌握轴心及偏心受压构件的受力过程、破坏特征及计算方法；偏心受压构件的二阶效应；矩形截面大、小偏心受压构件的配筋计算； $N_u-M_u$  的相关曲线；螺旋箍筋柱的计算和构造；偏心受力构件斜截面的承载力计算。

7. 掌握受扭构件的受力机理及破坏特征。弯剪扭构件按《规范》规定的计算方法及配筋计算步骤。截面限制条件及构造配筋界限的意义及构造要求。

8. 掌握混凝土构件正常使用极限状态及耐久性设计。

9. 掌握预应力混凝土的基本概念、预应力施加方法、材料要求及张拉控制应力；掌握预应力损失及减少各项预应力

损失的措施；预应力损失值的组合。

**参考书目：**

《混凝土结构设计原理》. 吕晓寅, 常鹏, 中国建筑工程出版社, 2023.

## 二十九、802 现代交通优化基础

涵盖运筹学基础理论（原管理运筹学）和交通运输优化应用两部分。

### （1）管理运筹学基础理论

#### ①线性规划

线性规划的数学模型、解的概念、性质和基本定理；图解法、单纯形法、对偶单纯形法的基本原理和算法；对偶理论；灵敏度分析等。

#### ②运输问题

运输问题的数学模型和基本性质；产销平衡运输问题的表上作业法；非产销平衡运输问题；特殊形式的运输问题等。

#### ③整数规划

分枝定界法；割平面法；0-1 规划问题的建模与求解；指派问题等。

#### ④动态规划

动态规划的基本概念；动态规划模型结构；实际问题转化为动态规划问题（资源分配、生产与存储和设备更新问题）等。

#### ⑤网络优化理论

图的概念和基本理论；图的应用建模；最小支撑树；最短路径的算法；最大流的算法；最小费用最大流的算法；网络图的生成、时间参数的计算等。

#### ⑥排队论

包括排队模型的基本概念；单服务台负指数排队系统的

各种指标计算原理和公式；多服务台负指数排队系统：状态转移图、状态概率的方程；一般服务时间 M/G/1 模型、P-K 公式；排队系统的优化等。

## （2）交通运输优化应用

重点考查交通运输组织生产过程的优化应用。

### ① 应用基础模型。包括：

- 套裁下料问题：理解资源配置与整合在物流包装、运载单元分割中的应用。

- 背包问题：掌握在运输任务中载重/容量限制下的最优组合方法。

- 最短路问题：应用于路径规划、导航系统和旅客引导策略中。

- 集合覆盖问题：用于交通设施布局、公交线路设置等场景。

- 车间调度问题：推广至车辆维修调度、装卸任务分配等运输保障环节。

- 旅行商问题：理解配送路径优化、巡游公交车调度等场景的建模方式。

强调学习不同运输问题底层逻辑的理解和抽象能力，培养学生将抽象模型精准映射至实际交通运输系统问题的能力，实现从“问题→模型→解法”的完整链条。

### ② 交通运输生产组织的典型场景优化。包括：

- 供需匹配问题：运输需求和运输资源匹配优化；

- 车辆路径规划问题：物流配送、限时窗口、多点协同

等实际问题；

○计划编制问题：掌握时刻表优化、交路设计与运行图协调等多维规划技术；

○资源分配与利用问题：涵盖线路分配、车站调度、能力管控等场景；

○车底周转优化问题：有限资源下列车运用方案的高效安排；

○乘务排班问题：考虑乘务员劳动规则与运营约束，实现排班与轮休管理。

掌握在铁路、公交、城轨、民航等实际交通运输系统中运用优化方法的能力。掌握交通运输相关问题的基础建模方法。

### **(3) 参考书目**

1. 管理运筹学教程(第2版第2次修订本)，赵鹏
2. 《铁路运输经典问题建模与实现》，陈军华

### 三十、04106 轨道交通综合测试

轨道交通综合测试包括方向一和方向二，答题时仅选择其中一个方向作答。方向一为“铁路运输综合测试”，方向二为“城市轨道交通综合测试”。

方向一铁路运输综合测试大纲如下：

#### 《铁路运输组织学》

绪论：了解铁路运输生产过程及其特点，铁路行车组织各部分内容的相互关系。第二篇 车站工作组织，第一章概述：理解技术站办理的列车、货车种类及货车的技术作业过程和作业地点(站内运行径路)，掌握用图解方式说明不同种类列车在站内走行径路。第二章调车工作：理解并掌握牵出线调车作业方法种类、含义、用途、驼峰调车与牵出线调车比较具有的特点、驼峰作业方案与设备条件、机车台数的关系及其采用条件和优缺点，掌握摘挂列车调车作业计划编制办法。第六章技术站工作组织：理解并掌握货车集结的概念及货车集结停留时间的计算原理与方法、货物作业车技术作业及其合理取送顺序和取送次序的确定方法。第八章车站作业计划、调度指挥及统计分析：掌握车站班计划、阶段计划内容编制依据和方法。第三篇车流组织，第一章铁路车流组织概述：理解编组计划、车流径路的含义和货物列车的分类方式。第二章装车地直达列车编组计划的编制：了解装车地直达列车的形式和条件。第三章技术站列车编组计划的编制：掌握分析计算法的理论基础、必要条件、充分条件和绝对条件的含义及数学描述、直线方向五个技术站的表格计算法的

计算装车地直达列车的形式和条件。第四章货物列车编组计划的确定与执行，了解违反编组计划的概念。第四篇列车运行图，第一章列车运行图概述：掌握列车运行图概念、分类及特征。第二章列车运行图要素：掌握车站间隔时间概念， $\tau_{\text{不}}$ 、 $\tau_{\text{会}}$ 、 $\tau_{\text{连}}$ 的含义及在运行图上的表示形式、追踪间隔时间概念、种类、运行图上表示方法列车运行图分类及特征。第三章区段管内工作组织：理解区段管内货物列车铺画方案编制原理。第四章机车运用工作组织：了解机车长交路的计算、机车全周转时间的计算方法等。第五章动车组工作组织：了解动车组周转计划的编制原理。第六章重载货运专线列车运行组织：了解重载列车运行组织的原理。第八章列车运行图的编制：掌握列车运行图编制步骤及所解决的问题。第五篇铁路运输能力计算与加强，第一章概述：了解铁路运输能力的概念和构成；理解能力瓶颈的观念。第二章铁路区间通过能力计算：掌握单线成对非追踪平行运行图区间通过能力计算方法，掌握全区段列车会车方案图(无技术作业停站)，可以运用其计算区段的通过能力。利用扣除系数计算非平行运行图通过能力的方法。第六章 铁路运输能力加强：掌握  $n_{\text{需}}$  与  $G_{\text{能}}$  的计算方法，加强通过能力措施的分类及三个途径的具体内容。第六篇铁路运输生产计划，第一章铁路运输生产货运计划：了解铁路运输生产运输生产计划、货运计划的概念。第二章铁路运输生产技术计划：掌握技术计划的数量指标与质量指标的计算办法。第七篇铁路运输调度工作，第一章概述，了解运输调度工作的概念、作业和调度调整的

一般原则。第二章车流预测及车流调整：掌握车流预测及车流调整原理。第三、四、五、六章 铁路运输调度工作：了解有关概念、原理和方法。

### 《铁路站场与枢纽》

第一篇站场设计技术条件，第一章线路种类及线间距离，掌握线路种类、铁路限界及相邻线路间的中心距离，了解电气化铁路车站内接触网架设；第二章线路连接，掌握道岔、线路连接形式、车场和站场咽喉的概念；第三章车站线路全长和有效长，掌握车站线路全长和有效长的规定，了解警冲标、信号机位置，坐标及线路实际有效长的计算方法。第四章站场平、纵断面及排水，了解站坪长度、站场平面、纵断面、进出站线路与车站两端加、减速地段、站场路基和站场排水概念。第二篇中间站，了解中间站分布、会让站和越行站布置图、会让站布置图、越行站布置图形式及优缺点；第三章有客货作业的中间站布置图，了解中间站的作业和设备、中间站布置图；第四章中间站的设备设置，了解车站线路、客货运业务设备、安全线和避难线的设置办法。第三篇技术站，第一章概述，了解技术站分布及分类、技术站作业及设备；第二章布置图分析及选择，了解区段站、编组站布置图分析及选择原理；第三章车场及线路设计，了解编组站车场中轴线的确定，各车场线路数目的确定，编组站各车场及线路的平、纵断面设计，车场咽喉区的布置及设计，辅助调车场及箭翎线设计的原理；第四章机务和车辆设备，了解机务设备和车辆设备。第五章车站通过能力，掌握车站咽喉通过

能力、车站到发线通过能力计算方法。第四篇调车驼峰，第一章驼峰设计基础，掌握驼峰的组成及分类，了解现代化驼峰设备、驼峰溜放钩车运动和驼峰调速系统原理；第二章驼峰平、纵断面设计，掌握驼峰溜放部分平面设计，驼峰高度计算，驼峰溜放部分纵断面设计，峰顶平台及有关线路平、纵断面设计，调车场平、纵断面设计方法。第三章驼峰调速系统设计，掌握减速器制动位的设置、驼峰间隔制动位减速器制动能高计算、点连式驼峰三级制动位减速器制动能高计算、调车场内减速顶设置原理；第四章驼峰检算，了解检算方法；第五章车站改编能力计算，掌握驼峰解体能力、调车场尾部牵出线编组能力、车站改编能力的确定方法。第五篇客运站，第一章客运站作业、设备和布置图，了解客运站的作业及设备，客运站、客车整备所、客运机务段和车辆段的相互位置，理解典型客运站布置图优缺点。第二章客运设备，了解客运线路、站房、旅客站台及跨线设备和车站广场。第三章客车整备所，了解客车整备所的作业及其方式，理解客车整备所的设备及布置图优缺点。第四章高速铁路客运站，了解高速铁路的车站布置图优缺点、动车段（所、场）典型设计要求；第五章客运站通过能力，了解客运站到发线通过能力、客车整备场通过能力概念及计算方法原理。第六篇货运站，第一章综合性货运站，了解货运站的作业与设备，理解货运站布置图、货场设计原理，了解货运设备能力计算方法。第二章集装箱办理站，了解集装箱办理站的分类、作业及设备，理解集装箱办理站的平面布置和集装箱场设备能力

计算原理。第三章换装站，了解换装站分类、作业及设备，以及换装站布置图。第四章工业站、港湾站，了解路企交接方式及工业站、港湾站设置方案及布置图。第六章轮渡站，了解轮渡站的作业、设备及布置图。第七篇 铁路枢纽，第一章铁路枢纽总布置图，了解铁路枢纽总布置图影响因素和铁路枢纽布置图形；第二章铁路枢纽内主要设备配置，了解铁路枢纽内编组站、客运站和客车整备所、货运站和货场、机务和车辆设备的典型配置方案。第三章铁路枢纽内主要线路配置，了解枢纽引入线、联络线和迂回线、枢纽环线和直径线、枢纽进出站线路疏散的概念及布置原理；第四章铁路枢纽总体规划，了解铁路枢纽规划与路网规划、与城市规划的配合、与自然条件的配合原理；第五章铁路枢纽通过能力，了解铁路枢纽通过能力的基本概念、铁路枢纽通过能力计算方法原理；第六章车站及枢纽设计方案比选，了解方案比选的一般原则。

方向二城市轨道交通综合测试大纲如下：

**1. 城市轨道交通发展概况。**了解世界范围内城市轨道交通的发展概况、最近进展，重点掌握不同类型城市轨道交通系统的技术经济特征，城市轨道交通在城市综合交通中的作用与地位、城市轨道交通运营企业的社会经济属性。

**2. 城市轨道交通的构成。**了解城市轨道交通系统的基本构成，各子系统的工作原理及主要功能，各子系统在城市轨道交通系统运营管理中的作用。

**3.城市轨道交通系统的客流预测。**了解城市轨道交通不同发展阶段对客流预测的要求，重点掌握城市轨道交通客流预测的基本思路、主要指标及其内涵，掌握城市轨道交通客流预测误差概念、误差形成机理及其降低方法。

**4.城市轨道交通线网规划方法。**了解城市轨道交通建设程序以及线网规划、建设规划的主要内容，重点掌握城市轨道交通线网规划方案的形成、评价指标与推荐方案的论证方法。

**5.城市轨道交通运营计划及其编制方法。**了解城市轨道交通运营计划体系，重点掌握列车运行图的主要指标、运行计划编制及评价方法，掌握乘务计划、动车组周转计划的主要指标及其编制方法。

**6.城市轨道交通能力计算及其加强措施。**了解城市轨道交通能力概念，重点掌握城市轨道交通线路能力构成及计算方法、列车能力及其计算方法，掌握提高城市轨道交通系统能力的主要技术与组织措施。

**7.城市轨道交通车站与枢纽工作。**了解城市轨道交通车站的主要类型、换乘站的主要类型及其基本特征与适用性，重点掌握车站客运组织工作的主要内容、换乘客流流线设计与客流组织方法、枢纽服务水平评价方法，掌握大客流条件下车站管理的方法。

**8.城市轨道交通的票制票价与补贴。**了解城市轨道交通票制票价概念，重点掌握不同类型票制票价的适用性、城市轨道交通补贴机理与基本类型。

**9. 城市轨道交通辅助线及其设计方法。**了解城市轨道交通辅助线种类及其主要作用，重点掌握相关标准与规范对辅助线设计的要求。

**10. 城市轨道交通工程可实施性分析。**了解城市轨道交通车辆段、联络线的类型与功能，重点掌握相关设计规范对车辆段规划、联络线设计的要求。

### 三十一、04107 城市交通综合测试

涵盖交通规划和道路交通管理与控制两方面内容。

交通规划范围：

1. **基本概念。**理解并掌握交通规划、出行、出行链；
2. **交通调查。**掌握数据统计、取样方法、数据收集方法及最新调查技术；
3. **交通与土地利用。**了解汉森、劳瑞、统计回归模型等的基本原理和方法；
4. **交通网络布局与设计。**理解并掌握网络布局理论与评价方法；
5. **交通发生与吸引。**掌握原单位模型，类型发生模型，模型参数稳定性及其校正等；
6. **交通分布。**理解概念和模型，掌握增长系数法模型及重力模型法及参数标定；
7. **交通方式划分。**掌握最大效用理论、交通方式划分模型，Logit 模型；
8. **交通流分配。**掌握概念和内涵，理解 Wardrop 第一、第二原理，非平衡模型和平衡模型。分配结果服务水平评价指标；
9. **常用的交通规划软件。**掌握常用软件的功能和使用。

交通管理与控制范围：

1. **基本概念，**理解管理与控制的概念，新技术和新方法；
2. **道路交通管理概论。**了解行车、行人、单向交通、停车需求管理；

3. **路口与路段交通管理。**掌握路口管理原则和方式、渠化、提高通行能力对策；

4. **道路交通控制基础理论。**了解交通流理论、通行能力和服务水平、交通仿真技术等；

5. **单点交叉口的信号控制。**掌握信号控制概念、类型，定时控制、感应控制原理和方法，配时方案设计；

6. **干道交通信号协调控制。**掌握协调控制基本方法、智能协调方法；

7. **区域交通信号控制。**掌握区域控制概念，定时式、自适应式联机操作信号控制；

8. **高速干道交通控制。**了解高速干道交通特性，匝道控制、干道控制基本方法。

9. **城市智能交通管理与控制。**了解路线导行、交通信息服务等系统功能。

## 三十二、04115 运输与物流综合测试

运输与物流综合测试包括方向一和方向二，答题时仅选择其中一个方向作答。方向一为“物流综合测试”，方向二为“民航运输综合测试”。

方向一物流综合测试大纲如下：

**1. 物流服务运作管理概述。**物流服务的内涵与特性；物流服务的要素，供应物流、生产物流、销售物流、回收物流、废弃物物流、军事物流、物流信息的概念；物流服务的发展趋势；物流企业的概念和特点；物流企业的类型；物流企业等级评估指标；物流运作的内涵；物流运作系统的构成及特征；物流管理、物流运作管理的内涵；物流运作管理的内容和目标；物流运作管理的要求；快速响应、有效客户响应、精益物流、敏捷物流、应急物流、逆向物流、绿色物流、智能物流的概念，应急物流的特点，智能物流的主要支撑技术。

**2. 物流服务模式。**自营物流的概念；自营物流的优点和缺点；企业选择自营物流的条件；第三方物流的概念；第三方物流的主要特征；企业采用第三方物流服务模式的优缺点；第三方物流的服务方式；第三方物流企业的服务模式；第三方物流的组织结构；第四方物流的概念；第四方物流的主要特征；第四方物流企业的服务模式；第四方物流的组织形式；物流联盟的概念；物流联盟的基本特征；物流联盟的组建模式；物流联盟的组织结构；物流服务模式选择需考虑的因素；物流服务模式选择的 Ballow 二维决策方法。

**3. 物流服务网络。**物流服务网络的概念；物流服务网络

的基本特征；物流服务网络的构成要素，物流节点的概念、功能与分类，铁路货运站、铁路货场、公路货运场站、港口、航空港、仓库、物流园区、物流中心、配送中心的概念，物流线路的概念与种类；基于物流核心节点层次与物流流向的物流服务网络结构类型；基于网络节点空间关系的物流服务网络结构类型；构建物流服务网络的原则；物流服务网络构建的步骤。

**4. 物流服务方案设计。**物流服务方案的概念；物流服务方案的特点；物流服务方案设计的基本程序；物流服务需求调研的概念；物流市场需求的总体特征；物流服务需求调研的原则；物流服务需求调研的程序；客户物流服务需求调研的内容；物流服务需求调研的方法；物流服务需求分析的内容；物流服务需求分析的方法；物流服务需求预测的方法；物流服务方案设计的基本原则；物流项目建议书的内容；物流服务方案的内容设计；物流服务费用和税金测算的基本程序；物流服务费用的测算方法。

**5. 物流服务合同。**物流服务合同的概念；物流服务合同的法律特征；物流服务合同法律关系的内容，物流服务合同的条款；物流服务合同主体间的主要法律关系；物流服务招标的基本形式；物流服务投标的工作流程；物流服务项目投标文件的内容；招标文件研析的内容；订立物流服务合同时应该注意的问题；物流企业实施物流服务方案的工作；违反物流服务合同的情况及其处理；物流服务项目商务事故及其处理。

**6. 运输运作管理。**运输的概念与特点；运输在物流系统

中的地位与作用；各种货物运输方式的优缺点和适用条件；多式联运的概念与特征；影响运输方式选择的因素；运输方式选择的综合评价法；铁路整车、零担、集装箱货物的发送作业程序；铁路货物到达作业流程；公路零担货运业务的主要流程；班轮运输业务流程；班机货运业务流程；集装箱国际多式联运的业务流程；快递的概念与特征；快递的业务流程；运输管理的原理与原则；运输合理化的内涵及影响因素；不合理运输的主要形式；运输合理化的措施。

**7. 仓储运作管理。**仓储的概念与功能；仓储模式的种类及其特点和适用条件；仓储作业流程；储位管理原则；货品分区分类管理方法；储存策略；储位指派；货品编码；仓储作业考核指标；仓储合理化的标志；仓储合理化的措施；库存的作用与弊端；库存管理策略，VMI，JMI，CPFR；经济订货批量模型；经济订货周期模型；数量折扣模型；物料需求计划（MRP）；制造资源计划（MRP II）；企业资源计划（ERP）。

**8. 装卸搬运运作管理。**装卸、搬运、装卸搬运的概念；装卸搬运的特点；装卸搬运在物流中的地位；装卸搬运作业流程；装卸搬运合理化的标志；装卸搬运合理化的原则；装卸搬运的合理化运作。

**9. 配送运作管理。**配送的含义；配送的作用；配送模式及其选择；配送作业的基本流程；配送作业考核指标；配送计划的制定；车辆积载的原则；配送合理化的判断标志；不合理配送的表现形式；配送合理化的措施；配送的发展趋势。

**10. 包装与流通加工运作管理。**包装的概念与功能；包

装材料与容器；常用包装技术；包装标准化；包装逆向物流；物流包装方案设计流程；包装合理化；流通加工的概念与作用；流通加工的形式；流通加工合理化。

**11. 物流金融服务运作管理。**物流金融的概念和要素；物流金融的作用；存货融资类业务模式与运作流程；贸易融资类业务模式和运作流程；综合融资类业务模式和运作流程；物流金融业务风险及其控制。

**12. 物流质量管理。**物流质量的涵义；物流质量管理的涵义及特征；物流质量管理的内容；物流质量管理的原则；物流全面质量管理的内容；PDCA 循环工作方法；6 $\sigma$ 管理法；几种常用的统计分析方法；实施物流全面质量管理的关键问题；物流企业质量管理体系的建立；物流企业质量管理体系的运作；物流质量评价指标体系；物流标准化的概念；物流标准化的意义及作用；物流标准的种类。

### **参考书目：**

郎茂祥，张晓东．物流服务运作管理．北京交通大学出版社，2016 年．

方向二民航运输综合测试大纲如下：

### **1. 民用航空基本概念及发展**

包括：航空与航天的区别、航空业的基本组成、民用航空的定义及组成、运输航空与通用航空的内容及特点、民用航空系统的组成、世界和中国民航及航空器的发展、主要国

际航空法、国际民航组织及其职责等。

## **2. 空中交通管理**

包括：空中交通管理（ATM）的组成、空中交通服务的目标、程序管制与雷达管制、目视飞行规则与仪表飞行、起落航线、机场进近与区域管制、一次雷达（PSR）与二次雷达（SSR）、飞行高度层的配备原则、空域及空中交通流量管理

## **3. 机场规划与设计**

包括：机场的功能分区及基本组成、机场飞行区等级划分、机场跑道编号方法、机场灯光系统及其基本原理、陆侧交通系统，机场系统规划、机场总体规划。

## **4. 机场运行管理**

包括：机场运行控制中心、机坪运行管理、应急救援

## **5. 航空公司运行管理**

包括：航空公司运行管理组织机构、运行计划、运行管理、签派放行

## **6. 民航客货运输**

包括：民航客货运输价格构成与制定、民航旅客运送的业务流程、民航货运的业务内容和 workflows