

# 《结构力学》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程名称：结构力学

Structural Mechanics

课程代码：09310055

课程类别：专业基础平台课程/必修课

适用专业：建筑工程技术专业

课程学时：108学时

课程学分：6学分

修读学期：第三学期

先修课程：高等数学B（I）、高等数学B（II）、理论力学、材料力学

## 二、课程目标

通过本课程的学习，使学生达到以下目标：

**思政目标：**塑造正确的世界观、人生观、价值观，通过学习，掌握事物发展规律，通晓天下道理，丰富学识，增长见识，塑造品格，努力成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

**课程目标1：**使学生掌握杆件结构的受力性能，为后续专业课程学习打下基础，同时形成良好的思维习惯和科学态度。

**课程目标2：**能够对一般杆件结构选择正确的计算简图，分析其几何组成；熟练掌握梁和刚架内力图的作法以及桁架内力的计算方法，掌握静定组合结构和拱的内力的计算方法；理解影响线的概念，掌握静力法和机动法作静定梁、桁架的影响线，会利用影响线求结构在移动荷载下的最大内力；理解变形体虚功原理的内容及其应用，熟练掌握静定结构在荷载、温度及支座沉降等因素作用下位移的计算方法，掌握力法、位移法、力矩分配法和无剪力分配法的基本原理，能够熟练地运用上述方法计算简单超静定结构的内力和位移，并能够作出正确的内力图；能够利用对称性对结构进行简化计算。

## 三、课程内容

### （一）课程内容、教学方法、学时安排

表1 课程内容、教学方法、学时安排

课程内容	教学方法	学时安排
第一章 绪论	讲授法	4
第二章 结构几何组成分析	讲授法	8
第三章 静定结构受力分析	讲授法	12
第四章 影响线	讲授法	8
第五章 静定结构位移计算的虚力法	讲授法	16
第六章 力学	讲授法	20
第七章 位移法	讲授法	20
第八章 渐近法及其他算法简述	讲授法	20
合计		108 学时

## (二) 具体内容

### 第一章 绪论

#### 【学习目标】

- 1.了解《结构力学》课程的内容和要求；
- 2.了解结构力学的研究对象及任务；
- 3.掌握杆件结构的分类和荷载的分类。

#### 【学习内容】

- 1.结构的计算简图及简化要点；
- 2.杆件结构的分类；
- 3.荷载的分类。

#### 【学习重点】

- 1.杆件结构的分类、荷载分类。

#### 【学习难点】

- 1.结构的计算简图及简化要点。

### 第二章 结构的几何构造分析

#### 【学习目标】

- 1.了解几何组成分析的目的，判定杆件体系是否几何可变，从而决定其能否用作结构；

2. 研究几何不变、无多余约束体系的组成规则，能正确选择静力分析方法；
3. 掌握几何不变无多余约束体系的三个组成规则；
4. 掌握结构的几何组成和静力特征之间的关系。

#### 【学习内容】

1. 几何组成分析的目的、几何不变体系和几何可变体系自由度和约束的概念；
2. 几何不变且无多余约束的平面杆件体系的几何组成规律；
3. 结构的几何组成和静定性的关系。

#### 【学习重点】

1. 静定结构的几何构造特征；
2. 三刚片规则，两刚片规则；
3. 瞬变与常变的区别。

#### 【学习难点】

1. 瞬变体系的本质；
2. 计算自由度的两个公式及其适用场合；
3. 判定杆件体系是否几何可变。

### 第三章 静定结构的受力分析

#### 【学习目标】

1. 掌握静定结构内力分析的一般方法；
2. 熟练掌握静定梁、刚架、桁架、拱和组合结构等的内力计算和内力图绘制；
3. 掌握静定结构的特征。

#### 【学习内容】

1. 梁的内力回顾；
2. 静定多跨梁的内力；
3. 静定平面刚架的内力；
4. 静定平面桁架的内力；
5. 组合拱内力；
6. 三铰拱内力。

#### 【学习重点】

1. 内力图作法与材料力学的区别，梁的内力图形状特征；

2. 简易法绘制内力图的一般步骤；
3. 隔离体方法及其截取顺序的优选；
4. 求解桁架的结点法、截面法。

#### 【学习难点】

1. 梁、刚架内力图的绘制；
2. 拱的反力和内力计算；
3. 桁架的结点法、截面法及联合法求解内力；
4. 用叠加法作弯矩图。

### 第四章 影响线

#### 【学习目标】

1. 理解移动荷载和影响线的概念；
2. 能够利用静力法与机动法作结构的影响线。

#### 【学习内容】

1. 影响线的概念；
2. 简支梁影响线；
3. 结点荷载下梁的影响线；
4. 桁架影响线；
5. 机动法作影响线；
6. 影响线的应用。

#### 【学习重点】

1. 影响线的绘制。

#### 【学习难点】

1. 影响线的应用。

### 第五章 静定结构位移计算的虚力法

#### 【学习目标】

1. 理解虚功原理；
2. 求解静定结构的位移；
3. 掌握图乘法。

#### 【学习内容】

1. 虚功原理求刚体体系位移；
2. 荷载作用下的位移计算；
3. 图乘法；
4. 温度作用下的位移计算；
5. 互等定理。

#### 【学习重点】

1. 虚功原理求刚体体系位移；
2. 荷载作用下的位移计算。

#### 【学习难点】

1. 图乘法；
2. 互等定理。

## 第六章 力法

#### 【学习目标】

1. 了解超静定结构的概念、超静定次数的确定；
2. 理解力法的基本原理、基本体系、力法的典型方程及其物理意义；
3. 熟练掌握用力法计算超静定梁、超静定刚架、超静定桁架；
4. 掌握超静定组合结构、超静定拱的计算；
5. 掌握温度变化、支座移动影响下的计算；
6. 掌握超静定结构的位移计算、最后内力图的校核。

#### 【学习内容】

1. 超静定结构的概念；
2. 力法的基本概念；
3. 超静定刚架和排架受力计算；
4. 超静定桁架和组合结构；
5. 对称结构的计算；
6. 两铰拱；
7. 支座移动和温度改变时的计算；
8. 超静定结构位移计算；
9. 计算结果校核。

### 【学习重点】

1. 力法计算超静定结构；
2. 对称结构的计算；
3. 超静定刚架和排架受力计算。

### 【学习难点】

1. 超静定结构位移计算；
2. 超静定结构计算结果校核。

## 第七章 位移法

### 【学习目标】

1. 理解位移法的基本原理、基本体系、位移法的典型方程及其物理意义；
2. 熟练掌握用位移法计算超静定梁、超静定刚架；
3. 熟练掌握利用对称性简化计算；
4. 掌握温度变化、支座移动影响下的计算。

### 【学习内容】

1. 位移法基本概念；
2. 位移法的基本体系；
3. 等截面杆件的刚度方程；
4. 无侧移刚架计算；
5. 有侧移刚架计算；
6. 对称结构的计算；
7. 支座移动、温度改变的计算。

### 【学习重点】

1. 位移法基本概念；
2. 位移法的计算步骤；
3. 用位移法计算超静定结构。

### 【学习难点】

1. 位移法的基本体系；
2. 位移法解对称结构。

## 第八章 渐进法及其他算法简述

### 【学习目标】

1. 理解力矩分配法的基本原理；
2. 熟练掌握荷载作用下连续梁及无侧移刚架的计算；
3. 掌握有侧移刚架的计算。

### 【学习内容】

1. 力矩分配法的基本概念；
2. 多结点的力矩分配；
3. 无剪力分配法；
4. 近似法。

### 【学习重点】

1. 利用力矩分配法计算连续梁和无侧移刚架。

### 【学习难点】

2. 无剪力分配法。

## 四、教学方法

讲授法

## 五、课程考核

考核方式：平时考核+期末考试。

本课程为考试课，考试由平时考核及期末考试两部分构成，平时考核由课堂表现 ( $a_1$ )、平时作业 ( $a_2$ )、阶段性测试 ( $a_3$ ) 三部分构成，所占的权重分别为  $a_1=10\%$ 、 $a_2=10\%$ 、 $a_3=10\%$ 。期末考试为闭卷考试，卷面总分 100 分，占课程考核的权重  $a_4=70\%$ 。

课程总成绩 (100%) = 课堂表现 ( $a_1$ ) + 平时作业 ( $a_2$ ) + 阶段性测试 ( $a_3$ ) + 期末成绩 ( $a_4$ )

表 2 各考核环节及考核细则

课程成绩构成及比例	考核方式	考核细则
课堂表现 $a_1$	随堂考核	教师随堂考核，采取点名、提问等方式根据学生表现作为课堂表现成绩。
平时作业 $a_2$	课程作业	随机抽取 5 次作业，每次作业单独评分，取平均分作为平时作业成绩。
阶段性测试 $a_3$	课堂测验	组织 3 次随堂测验，每次测验单独评分，取平均分作为阶段性测试成绩。

.....	.....	.....
期末考试 a <sub>4</sub>	期末考试	卷面成绩 100 分。题型以选择题、判断题、填空题、计算题等为主。

## 六、课程资源

### (一) 建议选用教材

[1]龙驭球.《结构力学 I》和《结构力学 II》(第 4 版)[M].北京:高等教育出版社.

### (二) 主要参考书目

[1]包世华.结构力学教程[M].武汉:武汉理工大学出版社,2017.

[2]李廉锴.结构力学(上下册)[M].北京:高等教育出版社,2017.

[3]杨蕪康.结构力学(第 6 版)[M].北京:高等教育出版社,2016.

### (三) 其它课程资源

1.哈尔滨工业大学结构力学 Bilibili

[https://www.bilibili.com/video/BV16p4y1h7RS/?spm\\_id\\_from=333.337.search-card.all.click&vd\\_source=0cd4a394f26ec2718d46d004cc1b2a95](https://www.bilibili.com/video/BV16p4y1h7RS/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=0cd4a394f26ec2718d46d004cc1b2a95)

2.郑州大学结构力学慕课

[https://www.icourse163.org/course/ZZU-1461120161?from=searchPage&outVendor=zw\\_mooc\\_pcsgjg](https://www.icourse163.org/course/ZZU-1461120161?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcsgjg)

执笔人: 卞春雷

课程负责人: 卞春雷

审核人(系/教研室主任): 张宗领

审定人(主管教学副院长/副主任): 袁晓辉

2023 年 6 月