

# 《钢结构基本原理》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程名称：钢结构基本原理

Steel Structure Basic Principle

课程代码：09910423

课程类别：学科专业课程/限制性选修课

适用专业：土木工程专业

课程学时：68 学时

课程学分：2.5 学分

修读学期：第 6 学期

先修课程：土木工程制图、理论力学、材料力学、房屋建筑学、结构力学等

## 二、课程目标

### (一) 具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下目标：

**课程目标 1：**了解钢结构的特点；了解钢结构的应用和发展。掌握钢结构对所用材料的基本要求；了解钢材的主要性能及其主要影响因素；理解钢材疲劳破坏的概念；了解钢材的种类和规格，能够合理选用钢材。掌握钢结构常用连接方法的种类和特点。掌握钢结构基本构件（轴心受力构件、受弯构件、拉弯和压弯构件）的种类和特点。

### 【支撑毕业要求的 1.2】

**课程目标 2：**掌握钢材在复杂应力作用下的屈服条件。掌握钢结构的设计方法。掌握钢材疲劳破坏的基本原理和计算方法。掌握焊接连接与螺栓连接的构造要求和设计计算方法。掌握钢结构基本构件的强度、刚度和稳定性的计算方法；掌握钢结构基本构件的设计内容和步骤。【支撑毕业要求的 3.1】

### (二) 课程目标与毕业要求的对应关系

表1 课程目标与毕业要求的对应关系

| 课程目标   | 支撑的毕业要求                                 | 支撑的毕业要求指标点   |
|--------|---|--|
| 课程目标 1 | 1. 工程知识:能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。 | 1.2 掌握理论力学、材料力学、结构力学、土力学、土木工程材料、混凝土结构基本原理、钢结构基本原理、基础工程等解决复杂土木工程问题所需的基础知识和应用能力。 |

|        |   |  |
|--------|---|--|
| 课程目标 2 | 3. 设计/开发解决方案:能够设计针对复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程,并能够在设计环节中体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | 3.1 能够设计针对复杂工程问题的解决方案,设计满足土木工程需求的结构、构件、节点及其施工工艺流程。 |
|--------|---|--|

### 三、课程内容

#### (一) 课程内容与课程目标的关系

表2 课程内容与课程目标的关系

| 课程内容        | 教学方法 | 支撑的课程目标  | 学时安排  |
|-------------|------|----------|-------|
| 第一章 绪论      | 讲授法  | 课程目标 1   | 6     |
| 第二章 钢结构的材料  | 讲授法  | 课程目标 1、2 | 10    |
| 第三章 钢结构的连接  | 讲授法  | 课程目标 1、2 | 14    |
| 第四章 轴心受力构件  | 讲授法  | 课程目标 1、2 | 12    |
| 第五章 受弯构件    | 讲授法  | 课程目标 1、2 | 12    |
| 第六章 拉弯和压弯构件 | 讲授法  | 课程目标 1、2 | 14    |
| 合计          |      |          | 68 学时 |

#### (二) 具体内容

### 第一章 绪论

#### 【学习目标】

1. 了解钢结构的特点。
2. 掌握钢结构的设计方法。
3. 了解钢结构的应用和发展。

#### 【学习内容】

1. 钢结构的特点。
2. 钢结构的设计方法。
3. 钢结构的应用和发展。

#### 【学习重点】

钢结构的设计方法。

#### 【学习难点】

钢结构的设计方法。

### 第二章 钢结构的材料

### 【学习目标】

1. 了解钢结构对所用材料的基本要求。
2. 了解钢材的主要性能及其主要影响因素。
3. 掌握钢材在复杂应力作用下的屈服条件。
4. 理解钢材疲劳破坏的概念，掌握钢材疲劳破坏的基本原理和计算方法。
5. 了解钢材的种类和规格，能够合理选用钢材。

### 【学习内容】

1. 钢结构对所用材料的基本要求。
2. 钢材的主要性能及其主要影响因素。
3. 钢材在复杂应力作用下的屈服条件。
4. 钢材疲劳破坏的基本原理和计算方法。
5. 钢材的种类和规格，钢材的选用。

### 【学习重点】

1. 钢材的主要性能。
2. 钢材在复杂应力作用下的屈服条件。
3. 钢材的选用。

### 【学习难点】

1. 钢材在复杂应力作用下的屈服条件。
2. 钢材的疲劳。

## 第三章 钢结构的连接

### 【学习目标】

1. 了解钢结构常用连接方法的种类和特点。
2. 掌握焊接连接与螺栓连接的构造要求和设计计算方法。

### 【学习内容】

1. 钢结构的连接方法。
2. 焊接方法和焊缝连接形式。
3. 角焊缝的构造与计算。
4. 对接焊缝的构造与计算。
5. 焊接应力和焊接变形。

6. 螺栓连接的构造。
7. 普通螺栓连接的工作性能和计算。
8. 高强度螺栓连接的工作性能和计算。

#### 【学习重点】

1. 角焊缝的构造与计算。
2. 对接焊缝的构造与计算。
3. 普通螺栓连接的工作性能和计算。
4. 高强度螺栓连接的工作性能和计算。

#### 【学习难点】

1. 角焊缝的构造与计算。
2. 高强度螺栓连接的工作性能和计算。

### 第四章 轴心受力构件

#### 【学习目标】

1. 了解轴心受力构件的种类和特点。
2. 掌握轴心受力构件的强度、刚度和稳定性的计算方法。
3. 掌握轴心受压构件的设计内容和步骤。
4. 掌握轴心受压柱的柱头、柱脚的构造要求和计算方法。

#### 【学习内容】

1. 轴心受力构件的种类和特点。
2. 轴心受力构件的强度、刚度。
3. 轴心受压构件的稳定。
4. 轴心受压构件的设计。
5. 柱头和柱脚。

#### 【学习重点】

1. 轴心受压构件的稳定。
2. 轴心受压构件的设计。

#### 【学习难点】

轴心受压构件的稳定。

### 第五章 受弯构件

### 【学习目标】

1. 了解受弯构件的形式、特点和应用。
2. 掌握受弯构件的强度、刚度和稳定性的计算方法。
3. 掌握梁腹板加劲肋的配置原则和计算方法。
4. 掌握考虑腹板屈曲后梁的承载力的计算方法。
5. 掌握型钢梁和组合梁的设计内容和步骤。
6. 掌握梁的拼接、主次梁连接的种类、特点和计算方法。
7. 了解梁的支座的类型及特点。

### 【学习内容】

1. 受弯构件的形式、特点和应用。
2. 受弯构件的强度、刚度和稳定性。
3. 梁腹板加劲肋的配置。
4. 考虑腹板屈曲后梁的承载力。
5. 型钢梁和组合梁的设计。
6. 梁的拼接、主次梁的连接。
7. 梁的支座。

### 【学习重点】

1. 受弯构件稳定性的计算方法。
2. 考虑腹板屈曲后梁的承载力的计算方法。
3. 型钢梁和组合梁的设计内容和步骤。

### 【学习难点】

1. 受弯构件的稳定性的计算方法。
2. 梁腹板加劲肋的配置原则和计算方法。
3. 考虑腹板屈曲后梁的承载力的计算方法。
4. 组合梁的设计内容和步骤。

## 第六章 拉弯和压弯构件

### 【学习目标】

1. 了解拉弯和压弯构件的种类和特点。
2. 掌握拉弯和压弯构件的强度、刚度和稳定性的计算方法。

3. 掌握压弯构件（框架柱）的设计内容和步骤。
4. 掌握框架中梁与柱的连接的种类、构造要求和计算方法。
5. 了解框架柱的柱脚的种类和特点，掌握整体式刚接柱脚的设计方法。

#### 【学习内容】

1. 拉弯和压弯构件的种类和特点。
2. 拉弯和压弯构件的强度、刚度和稳定性。
3. 压弯构件（框架柱）的设计。
4. 框架中梁与柱的连接。
5. 框架柱的柱脚。

#### 【学习重点】

1. 拉弯和压弯构件的强度和稳定性的计算方法。
2. 压弯构件（框架柱）的设计内容和步骤。

#### 【学习难点】

1. 拉弯和压弯构件稳定性的计算方法。
2. 压弯构件（框架柱）的设计内容和步骤。

### 四、教学方法

本课程的主要教学方式方法：讲授法。

### 五、课程考核

本课程的考核方式：平时考核+期末考试。

本课程为考试课，由平时考核及期末考试两部分构成，平时考核由平时作业（ $a_1$ ）、阶段性测试（ $a_2$ ）、问题讨论（ $a_3$ ）三部分构成，所占权重分别为  $a_1=10\%$ 、 $a_2=15\%$ 、 $a_3=5\%$ 。期末考试为闭卷考试，卷面总分 100 分，所占权重为  $a_4=70\%$ 。

课程总成绩（100%）=平时作业（ $a_1$ ）+阶段性测试（ $a_2$ ）+问题讨论（ $a_3$ ）+期末成绩（ $a_4$ ）。

表3 各考核环节建议值及考核细则

| 课程成绩构成及比例   | 考核方式  | 目标值 | 考核细则                                  | 对应课程目标   |
|-------------|-------|-----|---------------------------------------|----------|
| 平时作业 $a_1$  | 平时作业  | 100 | 每次作业单独评分，取平均分作为平时作业成绩。                | 课程目标 1、2 |
| 阶段性测试 $a_2$ | 阶段性测试 | 100 | 组织 3-5 次阶段性测试，每次测试单独评分，取平均分作为阶段性测试成绩。 | 课程目标 1、2 |
| 问题讨论 $a_3$  | 问题讨论  | 100 | 通过网络学习平台发布 5-10 个问题，学生参与讨论，           | 课程目标 1、2 |

|            |      |     |                                    |          |
|------------|------|-----|------------------------------------|----------|
|            |      |     | 由系统自动统计成绩。每次讨论单独记分，取平均分作为问题讨论的成绩。  |          |
| 期末考试 $a_4$ | 期末考试 | 100 | 卷面成绩 100 分。题型为单项选择题、多项选择题、判断题、计算题。 | 课程目标 1、2 |

## 六、课程评价

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价，具体计算方法如下：

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{相关评价方式加权平均得分}}{\text{相关评价方式目标加权总分}}$$

课程总目标达成度=课程所有分目标达成度加权值之和

课程目标评价内容及符号意义说明： $A_i$ 为平时成绩对应课程目标  $i$  的得分， $B_i$  为期末考试成绩对应课程目标  $i$  的得分； $OA_i$ 为平时成绩对应课程目标  $i$  的目标分值， $OB_i$ 为期末考试成绩对应课程目标  $i$  的目标分值； $\gamma_i$ 为课程目标  $i$  在总目标达成度中的权重值； $S$  为课程总目标的达成度， $S_i$ 为课程目标  $i$  的达成度。

表4 课程考核成绩对课程目标达成情况评价

| 课程目标            | 课程目标权重                        | 评价方式  | 目标分值          | 实际平均分     | 目标达成评价价值  |
|-----------------|-------------------------------|-------|---------------|-----------|---|
| 课程目标 1          | 0.4                           | 平时作业  | $OA_{1-1}=40$ | $A_{1-1}$ | $S_1 = \frac{a_1 A_{1-1} + a_2 A_{1-2} + a_3 A_{1-3} + a_4 B_1}{a_1 OA_{1-1} + a_2 OA_{1-2} + a_3 OA_{1-3} + a_4 OB_1}$ |
|                 |                               | 阶段性测试 | $OA_{1-2}=40$ | $A_{1-2}$ |   |
|                 |                               | 问题讨论  | $OA_{1-3}=40$ | $A_{1-3}$ |   |
|                 |                               | 期末考试  | $OB_1=40$     | $B_1$     |   |
| 课程目标 2          | 0.6                           | 平时作业  | $OA_{2-1}=60$ | $A_{2-1}$ | $S_2 = \frac{a_1 A_{2-1} + a_2 A_{2-2} + a_3 A_{2-3} + a_4 B_2}{a_1 OA_{2-1} + a_2 OA_{2-2} + a_3 OA_{2-3} + a_4 OB_2}$ |
|                 |                               | 阶段性测试 | $OA_{2-2}=60$ | $A_{2-2}$ |   |
|                 |                               | 问题讨论  | $OA_{2-3}=60$ | $A_{2-3}$ |   |
|                 |                               | 期末考试  | $OB_2=60$     | $B_2$     |   |
| 课程目标 $i$<br>权重和 | $\sum_{i=1}^2 \gamma_i = 1.0$ | 课程总成绩 | 100           | 课程总目标达成度  | $S = \sum_{i=1}^2 \gamma_i S_i$   |

注：1. 目标分值为课程目标对应评价方式的满分，同一评价方式目标分值之和为 100。

2. 实际平均分为参与评价的学生在该评价方式的平均分。

## 七、课程资源

### （一）建议选用教材

戴国欣主编.钢结构（第5版）[M]. 武汉：武汉理工大学出版社，2022年.

### （二）主要参考书目

- [1]陈绍蕃，顾强. 钢结构(上册)(第四版)-钢结构基础[M]. 北京：中国建筑工业出版社，2018.
- [2]陈志华. 钢结构[M]. 北京：机械工业出版社出版，2019.
- [3]沈祖炎，陈以一，陈扬骥，赵宪忠. 钢结构基本原理(第三版) [M]. 北京：中国建筑工业出版社，2019.
- [4]牛秀艳，刘伟. 钢结构基本原理[M]. 武汉：武汉大学出版社出版，2018.
- [5]宋高丽. 钢结构设计原理[M]. 北京：中国建筑工业出版社，2019.
- [6]中华人民共和国住房和城乡建设部. 钢结构设计标准（GB50017-2017）[M]. 北京：中国建筑工业出版社，2018.
- [7]中华人民共和国住房和城乡建设部. 钢结构工程施工质量验收标准（GB50205-2020）[S]. 北京：中国计划出版社，2020.
- [8]中华人民共和国住房和城乡建设部. 钢结构工程施工规范（GB50755-2012）[S]. 北京：中国建筑工业出版社，2012.

### （三）其它课程资源

1. 信阳师范大学网络教学平台资源中心（四川大学）结构设计原理课程视频  
<http://nation.chaoxing.com/play?seriesId=5806&id=4351&seriesName=%E7%BB%93%E6%9E%84%E8%AE%BE%E8%AE%A1%E5%8E%9F%E7%90%86%EF%BC%88%E4%B8%8B%EF%BC%89>
2. 北京交通大学钢结构设计原理网易公开课  
<https://open.163.com/newview/movie/free?pid=THL47MLN2&mid=SIALMJOQB>

执笔人：熊瑞生

课程负责人：熊瑞生

审核人（系/教研室主任）：高春华

审定人（主管教学副院长/副主任）：袁晓辉

2023年6月