

# 《土木工程材料》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程名称：土木工程材料

Materials of Civil Engineering

课程代码：09310742

课程类别：专业基础平台课程/专业必修课

适用专业：建筑工程技术专业

课程学时：54学时

课程学分：3学分

修读学期：第2学期

先修课程：无

## 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：

**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：**熟悉常用土木工程材料的基本组成、技术性能、质量要求及检验方法，了解土木工程材料的发展方向。理解材料与土木工程设计、施工相互关系。掌握其特性及应用，初步具备根据工程条件对其正确选择、合理使用及解决在实际工作中出现问题的能力。掌握土木工程材料试验的基本技能，具备一定的对有关材料进行测试和技术评定的能力。在讨论分析偷工减料和不适当选用土木工程材料的案例中，融合诚实守信，遵纪守法和职业道德教育。

## 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	3
第二章 土木工程材料的基本性质	讲授法	6

第三章 无机胶凝材料	讲授法	12
第四章 普通混凝土	讲授法	12
第五章 新型混凝土	讲授法	6
第六章 砌筑材料与新型建筑墙体材料	讲授法	3
第七章 沥青与沥青混合料	讲授法	3
第八章 建筑钢材	讲授法	3
第九章 木材与塑料	讲授法	3
第十章 建筑功能材料	讲授法	3
合计		54

## (二) 具体内容

### 第一章 绪论

#### 【学习目标】

- 1.了解土木工程材料的发展过程与发展趋势；
- 2.理解土木工程材料的标准化；
- 3.掌握土木工程材料的分类；
- 4.掌握试验数据整理的技术标准。

#### 【学习内容】

- 1.土木工程材料的概念与分类；
- 2.土木工程与材料的关系；
- 3.土木工程材料的发展现状与未来；
- 4.土木工程材料性能检测的基本技术；
- 5.检测数据处理与分析要求及相关技术标准；
- 6.建筑材料的学习方法与要求。

#### 【学习重点】

- 1.土木工程材料的定义、分类及发展趋势。

#### 【学习难点】

- 1.土木工程材料分类及发展趋势。

### 第二章 土木工程材料的基本性质

#### 【学习目标】

- 1.了解材料的组成、结构与构造；
- 2.理解土木工程材料基本性质的含义、表示方法及影响因素；

3.掌握土木工程材料的物理性质、力学性质、热工性质、与水有关的性质及耐久性的技术指标；

4.熟悉建筑材料的物理性质、力学性质、耐久性等性质的涵义及表示方法和计算公式，为更好地掌握各具体材料的性质和选用打下基础。

#### 【学习内容】

- 1.材料的组成、结构与构造；
- 2.材料的基本物理性质；材料的基本力学性质；
- 3.材料的装饰性、安全性和耐久性；
- 4.材料的性质与材料结构的关系（部分内容可作为课外阅读和自学）。

#### 【学习重点】

- 1.材料的密度、表观密度、堆积密度、体积密度的区别。

#### 【学习难点】

- 1.表观密度、孔隙率和空隙率的计算。

### 第三章 无机胶凝材料

#### 【学习目标】

- 1.了解石灰、石膏、水玻璃的生产工艺；
- 2.了解石灰、石膏的水化与硬化过程；
- 3.熟悉石灰、石膏、水玻璃的特性与具体应用，以及保存与运输中所要注意的问题；
- 4.熟悉硅酸盐水泥的生产工艺过程、水化特性、主要技术性质指标；
- 5.了解六大通用水泥组成及特性，熟悉其适用范围。

#### 【学习内容】

1.气硬性胶凝材料：石膏的制备、胶凝机理、性质及用途，主要的石膏制品及功能；石灰的制备、胶凝机理、性质及用途；水玻璃的制备、胶凝机理、性质及用途；

2.水泥：硅酸盐水泥的基本组成与水化原理；硅酸盐水泥的硬化机理；硅酸盐水泥的技术要求及其性能特点；掺混材硅酸盐水泥的组成及性能特点；其他水泥品种的组成及性能特点（包括铝酸盐水泥、硫铝酸盐水泥、道路水泥及其他特殊性能的水泥，自学）；常用水泥的选用原则。

### 【学习重点】

- 1.硅酸盐水泥的矿物成分及其特性、石灰的特性及其应用；
- 2.高铝水泥及其它品种水泥的特性和使用要点。

### 【学习难点】

- 1.硅酸盐水泥的矿物成分及其特性。

## 第四章 普通混凝土

### 【学习目标】

- 1.了解普通混凝土的分类，组成材料性质及外加剂作用机理；
- 2.掌握混凝土拌合物的技术性质及混凝土的力学性质、变形性质和耐久性，熟悉混凝土的质量控制与强度评价，熟悉混凝土配合比设计技术。

### 【学习内容】

- 1.普通混凝土的组成材料（包括水泥选择、水和砂石材料，掺合料及外加剂）；
- 2.混凝土拌合物的性质及其影响因素和控制方法；
- 3.硬化混凝土的性质（包括力学性质、变形性质、耐久性及其影响因素）；
- 4.普通混凝土的配合比设计；
- 5.混凝土的生产质量水平判断标准及质量控制。

### 【学习重点】

- 1.混凝土的变形性质和耐久性、混凝土质量控制与评价、混凝土配合比设计。

### 【学习难点】

- 1.混凝土质量控制与评价、混凝土配合比设计。

### 【学法指导】

- 1.结合混凝土配合比设计例题，掌握配合比设计流程，结合实验课内容进行特定强度等级混凝土配合比设计、试件制作和强度检测。

## 第五章 新型混凝土

### 【学习目标】

- 1.了解高强高性能混凝土技术性能；

2.了解泵送混凝土技术性能;

3.掌握高强高性能混凝土、轻混凝土、粉煤灰混凝土、泵送混凝土、水泥路面混凝土和碾压混凝土的配合比设计技术,了解其他品种混凝土。

#### 【学习内容】

1.混凝土技术的新进展及发展趋势(包括各类特种混凝土高性能混凝土与混凝土绿色化的意义与措施);

2.高强高性能混凝土的技术途径;

3.泵送混凝土的配合比设计;

4.轻集料混凝土和大体积混凝土的技术途径。

#### 【学习重点】

1.轻混凝土、粉煤灰混凝土、泵送混凝土和碾压混凝土的配合比设计技术。

#### 【学习难点】

1.轻混凝土、粉煤灰混凝土和泵送混凝土的配合比设计技术。

### 第六章 砌筑材料与新型建筑墙体材料

#### 【学习目标】

1.了解砂浆对原材料的要求,熟悉砂浆的配合比设计及其技术指标;

2.熟悉抹面砂浆的主要品种性能要求及其配制方法;

3.了解一些特种砂浆的使用;

4.了解几种常用的砌墙砖,包括烧结砖和蒸压砖的性能及应用特点;

5.掌握混凝土砌块的性能及应用特点;

6.了解常见建筑石材类型及应用;

7.了解墙用板材及屋面材料的性能及应用。

#### 【学习内容】

1.砌筑砂浆:砂浆的分类、性质及测试方法;砌筑砂浆的配合比设计及质量控制;抹面砂浆的分类、性质与使用;

2.砌墙砖:烧结砖的性质和应用特点;蒸养砖的性质和应用特点;

3.砌块:混凝土空心砌块的性质与应用;加气混凝土砌块的性质与应用;

4.砌筑用石材:石材的分类;石材的力学性质及测试方法。

### 【学习重点】

1. 砌筑砂浆的技术性质及其配合比设计方法。

### 【学习难点】

1. 砌筑砂浆的配合比设计方法。

### 【学法指导】

1. 在掌握混凝土配合比设计技术的基础上，按照砂浆配合比设计流程理解掌握砂浆配合比设计方法。

## 第七章 沥青和沥青混合料

### 【学习目标】

1. 掌握沥青材料的基本组成、工程性质及测定方法；
2. 了解沥青的改性与参配，了解主要的沥青制品及其用途；
3. 掌握沥青混合料的配合比，包括矿质材料的配合比设计和配制。

### 【学习内容】

1. 沥青材料：沥青的基本组成与分类；沥青的主要性质与测定方法；改性沥青及主要沥青制品与用途；
2. 沥青混合料：沥青混合料的组成及分类；沥青混合料的性质及其测试方法；矿质混合料的级配设计；沥青混合料的配合比设计。

### 【学习重点】

1. 沥青的主要性质与测定方法；
2. 沥青混合料的配合比设计。

### 【学习难点】

1. 沥青混合料的配合比设计。

## 第八章 建筑钢材

### 【学习目标】

1. 了解建筑钢材的分类、冶炼方法；
2. 理解建筑钢材的化学元素对钢材性能的影响，钢材的腐蚀与保护；
3. 熟悉建筑钢材的主要力学性能和工艺性能，及钢材的技术标准和选用原则；
4. 了解其他型钢、钢板、钢管材料的应用；

5.了解铝合金及其制品的性质与应用。

### 【学习内容】

- 1.钢材生产的基本知识；
- 2.钢材的化学组成与晶体结构，及其与性质的关系；
- 3.钢材的主要力学性能；
- 4.钢材的强化机理与强化方法；
- 5.土木工程中常用钢材的分类、性质与选用；
- 6.建筑钢材的锈蚀与保护。

### 【学习重点】

1.建筑钢材的力学性能及其影响因素，钢材的冷加工及时效处理的原理及意义，钢材腐蚀的原因及防腐措施。

### 【学习难点】

- 1.钢材的冷加工及时效处理的原理及意义。

## 第九章 木材与塑料

### 【学习目标】

- 1.了解木材的构造及其对木材性质的影响；
- 2.了解木材的主要物理和力学性质的概念及影响因素；
- 3.了解木材腐朽的原因及防腐方法；
- 4.简单了解常用人造板材的品种和应用。
- 5.了解塑料的组成，常用建筑塑料制品和胶粘剂的品种特性和应用。

### 【学习内容】

1.木材：木材的构造与分类；木材的力学及物理性能；木材的防腐和防火处理；

2.塑料：建筑塑料的基本组成，分类及主要性能指标；塑料型材（门窗）及管材分类与应用。

### 【学习重点】

1.木材的主要物理和力学性质的概念及影响因素，木材腐朽的原因及防腐方法。

### 【学习难点】

1.木材的主要物理和力学性质的概念及影响因素。

## 第十章 建筑功能材料

### 【学习目标】

- 1.熟悉防水堵水材料的主要类型及性能特点;
- 2.了解上述其他建筑功能材料的主要类型和性能方面的基本知识;
- 3.了解它们的技术标准和使用要点。

### 【学习内容】

- 1.防水堵水材料：防水材料的分类与组成；各类防水材料的性能特点与选用要领；堵水材料的主要类型；
- 2.绝热材料：绝热材料的性能要求；绝热材料的构造特点及分类；绝热材料的使用要点；
- 3.吸声、隔音材料：吸声、隔音材料的性能要求；吸声、隔音材料的构造特点及分类；吸声、隔音材料的使用要点；
- 4.装饰材料：装饰材料的基本要求；常用装饰材料的分类与适用范围；
- 5.功能材料的新发展。

### 【学习重点】

- 1.防水堵水材料的主要类型及性能特点。

## 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 $a_1$	随堂点名	教师随堂点名，每学期点名三次以上，根据学生出勤情况作为课堂表现成绩。
平时作业 $a_2$	课程作业	平时作业以课后习题为主，重每次作业单独评分，取平均分作为平时作业成绩。
阶段性测试 $a_3$	阶段性测试	组织 4 次随堂测验，每次测验单独评分，取平均分作为课堂测验成绩。
期末考试 $a_4$	期末考试	卷面成绩 100 分。题型以填空题、选择题、论述题、计算题等为主。

## 六、课程资源

### (一) 建议选用教材

[1] 湖南大学、天津大学等合编，土木工程材料[M]，北京：中国建筑工业出版社，2002.

### (二) 主要参考书目

[1] 杨杨, 钱晓倩, 孔德玉, 土木工程材料 (第三版) [M], 武汉: 中国建筑工业出版社, 2002.

[2] 苏达根, 土木工程材料 (第四版) [M], 北京: 高等教育出版社, 2019.

### (三) 其它课程资源

1. 东南大学土木工程材料慕课

[https://www.icourse163.org/course/SEU-1449621175?from=searchPage&outVendor=zw\\_mooc\\_pcassjg\\_](https://www.icourse163.org/course/SEU-1449621175?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcassjg_)

2. 西安建筑科技大学土木工程材料慕课

[https://www.icourse163.org/course/XAUAT-1207467802?from=searchPage&outVendor=zw\\_mooc\\_pcassjg\\_](https://www.icourse163.org/course/XAUAT-1207467802?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcassjg_)

执笔人：袁亮

课程负责人：袁亮

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