

# 《基础工程》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程名称：基础工程

Foundation Engineering

课程代码：09910612

课程类别：专业拓展平台课程/限制性选修课

适用专业：土木工程专业（城市地下空间工程方向）

课程学时：36学时

课程学分：1.5学分

修读学期：第6学期

先修课程：理论力学、材料力学、结构力学、混凝土结构设计原理、土力学

## 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：**了解浅基础和桩基础的类型；根据地层各种条件，能合理选择基础类型；掌握地基承载力的确定方法、浅基础和桩基础的设计；掌握地基基础设计中所必须的基础理论、基础知识和基本技能，能够遵循规范进行初步设计；了解沉井及其他深基础；了解基坑支护结构的类型、适用条件和基坑工程的特点；了解软弱地基的特性、软弱地基的处理方法和各种处理方法的基本原理及适用情况；了解湿陷性黄土、膨胀土、红黏土地基工程性质及处理方法。【支撑毕业要求1.2】

**课程目标2：**掌握地基基础设计的基本原理，具有进行一般工程基础设计规划的能力，同时具有从事基础工程施工管理的能力，对于常见的基础工程事故，能作出合理的评价。能够设计针对复杂基础工程问题的解决方案，设计满足土木工程需求的基础工程。【支撑毕业要求4.1】

### （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	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、

	业知识用于解决复杂工程问题。	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	4. 研究:能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂土木工程问题进行分析并设计实验方案。

### 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	1
第二章 天然地基上的浅基础设计	讲授法、案例教学	课程目标 1、2	20
第三章 桩基础	讲授法、案例教学	课程目标 1、2	10
第四章 沉井及其他深基础	讲授法	课程目标 1	1
第五章 基坑工程	讲授法	课程目标 1	1
第六章 地基处理	讲授法	课程目标 1、2	2
第七章 区域性地基	讲授法	课程目标 1	1
合计			36 学时

#### (二) 具体内容

##### 第一章 绪论

###### 【学习目标】

1. 了解本课程的重要性;
2. 掌握建(构)筑物对地基的要求;
3. 了解基础工程发展概况, 学科特点以及课程内容、要求和学习方法。

###### 【学习内容】

1. 基础工程的研究对象: 地基与基础;
2. 地基与基础的概念;
3. 基础工程的重要性;

4. 建(构)筑物对地基的要求。

**【学习重点】**

1. 地基与基础的概念；
2. 建(构)筑物对地基的要求。

**【学习难点】**

1. 建(构)筑物对地基的要求。

## 第二章 天然地基上的浅基础设计

**【学习目标】**

1. 了解浅基础的类型；
2. 掌握基础埋置深度的影响因素；
3. 了解地基承载力的确定方法；
4. 掌握基础底面尺寸的确定原则及方法；
5. 掌握地基变形的验算方法；
6. 掌握无筋扩展基础设计原理及设计方法；
7. 掌握扩展基础的构造要求；
8. 掌握扩展基础设计原理及设计方法；
9. 了解地基、基础和上部结构相互作用的概念；
10. 掌握柱下钢筋混凝土条形基础设计原理及设计方法；
11. 了解筏形基础的设计内容和构造要求；
12. 掌握减轻不均匀沉降损害的措施。

**【学习内容】**

1. 浅基础的类型；
2. 基础埋置深度选择；
3. 地基承载力的确定；
4. 基础底面尺寸的确定；
5. 地基变形验算；
6. 无筋扩展基础设计；
7. 扩展基础的构造要求；
8. 墙下钢筋混凝土条形基础设计；

9. 柱下钢筋混凝土独立基础设计；
10. 柱下钢筋混凝土条形基础设计；
11. 筏形基础；
12. 减轻不均匀沉降损害的措施。

#### 【学习重点】

1. 基础埋置深度的选择；
2. 基础底面尺寸的确定；
3. 无筋扩展基础设计；
4. 扩展基础构造要求；
5. 墙下钢筋混凝土条形基础设计；
6. 柱下钢筋混凝土独立基础设计；
7. 地基、基础和上部结构相互作用的概念；
8. 柱下钢筋混凝土条形基础的设计原理及设计方法。

#### 【学习难点】

1. 基础底面尺寸的确定；
2. 无筋扩展基础设计；
3. 墙下钢筋混凝土条形基础设计；
4. 柱下钢筋混凝土独立基础设计；
5. 柱下钢筋混凝土条形基础的设计原理及设计方法。

### 第三章 桩基础

#### 【学习目标】

1. 了解桩基础的类型及桩的类型；
2. 掌握单桩承载力的确定方法；
3. 掌握群桩承载力的确定方法；
4. 掌握桩基础设计原理与及设计方法。

#### 【学习内容】

1. 桩和桩基础的分类与质量检测；
2. 竖向荷载下单桩的工作性能；
3. 单桩竖向承载力的确定；

4. 单桩水平承载力；
5. 群桩基础计算；
6. 桩基础设计。

**【学习重点】**

1. 单桩承载力的确定方法；
2. 群桩承载力的确定方法；
3. 桩基础设计与计算。

**【学习难点】**

1. 群桩承载力的确定方法；
2. 桩基础设计与计算。

## 第四章 沉井及其他深基础

**【学习目标】**

1. 了解沉井的作用、适用条件、分类与构造；
2. 了解沉井的施工方法；
3. 了解地下连续墙的作用、适用条件、分类与构造；
4. 了解墩基础及沉箱基础。

**【学习内容】**

1. 沉井的作用、适用条件、分类与构造；
2. 沉井的施工方法；
3. 地下连续墙的作用、适用条件、分类与构造；
4. 墩基础及沉箱基础。

**【学习重点】**

1. 沉井的作用、适用条件、分类与构造；
2. 地下连续墙的作用、适用条件、分类与构造；
3. 墩基础及沉箱基础。

**【学习难点】**

1. 沉井的作用、适用条件、分类与构造；
2. 地下连续墙的作用、适用条件、分类与构造。

## 第五章 基坑工程

### 【学习目标】

1. 了解基坑工程的特点；
2. 了解支护结构的类型和适用条件；
3. 了解支护结构上的荷载、支护结构设计要点、基坑稳定性分析；
4. 了解基坑开挖过程中地下水的控制方法。

### 【学习内容】

1. 基坑工程的特点；
2. 支护结构的类型和适用条件；
3. 支护结构上的荷载、支护结构设计要点、基坑稳定性分析；
4. 基坑开挖过程中地下水的控制方法。

### 【学习重点】

1. 基坑工程的特点；
2. 支护结构的类型和适用条件；
3. 基坑开挖过程中地下水的控制方法。

### 【学习难点】

1. 基坑开挖过程中地下水的控制方法。

## 第六章 地基处理

### 【学习目标】

1. 了解软弱土的工程特性；
2. 掌握换填法适用范围及设计计算；
3. 了解碾压法与夯实法；
4. 了解排水固结法；
5. 了解置换与拌入法（砂石桩法、深层搅拌法、高压喷射注浆法）；
6. 掌握复合地基的概念、分类、作用机理；
7. 了解复合地基的设计要点；
8. 了解土工合成材料在工程中应用。

### 【学习内容】

1. 软弱土的工程特性；
2. 换填法；
3. 碾压法与夯实法；
4. 排水固结法；
5. 置换与拌入法（砂石桩法、深层搅拌法、高压喷射注浆法）；
6. 复合地基理论；
7. 土工合成材料。

#### 【学习重点】

1. 换填法；
2. 碾压法与夯实法；
3. 排水固结法；
4. 置换与拌入法（砂石桩法、深层搅拌法、高压喷射注浆法）；
5. 复合地基理论。

#### 【学习难点】

1. 换填法。

## 第七章 区域性地基

#### 【学习目标】

1. 了解湿陷性黄土地基工程性质及处理方法；
2. 了解膨胀土地基工程性质及处理方法；
3. 了解红粘土地基工程性质及处理方法。

#### 【学习内容】

1. 湿陷性黄土地基工程性质及处理方法；
2. 膨胀土地基工程性质及处理方法；
3. 红粘土地基工程性质及处理方法。

#### 【学习重点】

1. 湿陷性黄土地基工程性质及处理方法；
2. 膨胀土地基工程性质及处理方法。

#### 【学习难点】

1. 湿陷性黄土地基工程性质及处理方法；

2. 膨胀土地基工程性质及处理方法。

#### 四、教学方法

讲授法、案例教学。

#### 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，平时考核由课堂考勤（ $a_1$ ）、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%）=课堂考勤（ $a_1$ ）+ 平时作业（ $a_2$ ）+阶段性测试（ $a_3$ ）+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
课堂考勤 $a_1$	随堂点名	100	老师不定期随堂点名，一般每学期至少点名三次以上，根据学生出勤情况作为课堂考勤成绩。	课程目标 1、2
平时作业 $a_2$	课程作业	100	每次作业单独评分，最后取平均分作为平时作业成绩。	课程目标 1、2
阶段性测试 $a_3$	课堂测试	100	组织 2 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。	课程目标 1、2
期末考试 $a_4$	期末考试	100	卷面成绩 100 分。题型以选择题、判断题、填空题、计算题为主。	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：

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

$$\text{课程总目标达成度} = \text{课程所有分目标达成度加权值之和}$$

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	目标达成评价值
课程目标 1	0.4	课堂考勤	$OA_{1-1}=40$	$A_{1-1}$	$S_1 = \frac{a_1 A_{1-1} + a_2 A_{1-2} + a_3 A_{1-3} + a_4 B_1}{a_1 OA_{1-1} + a_2 OA_{1-2} + a_3 OA_{1-3} + a_4 OB_1}$
		平时作业	$OA_{1-2}=40$	$A_{1-2}$	
		阶段性测试	$OA_{1-3}=40$	$A_{1-3}$	
		期末成绩	$OB_1=40$	$B_1$	
课程目标 2	0.6	课堂考勤	$OA_{2-1}=60$	$A_{2-1}$	$S_1 = \frac{a_1 A_{2-1} + a_2 A_{2-2} + a_3 A_{2-3} + a_4 B_2}{a_1 OA_{2-1} + a_2 OA_{2-2} + a_3 OA_{2-3} + a_4 OB_2}$
		平时作业	$OA_{2-2}=60$	$A_{2-2}$	
		阶段性测试	$OA_{2-3}=60$	$A_{2-3}$	
		期末成绩	$OB_2=60$	$B_2$	
课程目标 $i$ 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

赵明华. 基础工程-土力学与基础工程（下）. 武汉：武汉理工大学出版社，2018.

### (二) 主要参考书目

[1]高大钊. 土力学与基础工程[M]. 北京：中国建筑工业出版社，2008.

[2]陈希哲. 土力学地基基础（第四版）[M]. 北京：清华大学出版社，2007.

[3]陈小川，刘华强，张玲玲. 基础工程[M]. 北京：机械工业出版社，2013.

### (三) 其它课程资源

1. 同济大学基础工程设计原理慕课

<http://www.icourse163.org/course/TONGJI-1002985008>

2. 湖南大学基础工程网易公开课

<https://open.163.com/newview/movie/free?pid=QGVDI8TUH&mid=YGVVDI8UA9>

执笔人：马虹

课程负责人：马虹

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