

# 《地基处理》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程名称：地基处理

Foundation Treatment

课程代码：09911092

课程类别：学科专业课程/任选课

适用专业：土木工程专业(城市地下空间工程方向)

课程学时：34学时

课程学分：2学分

修读学期：第7学期

先修课程：基础工程、地下建筑结构、地下工程施工等

## 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：**要求学生掌握地基加固处理的基本原理及常用的地基处理技术方法、设计要点及施工程序。【支撑毕业要求1.2】

**课程目标2：**学会分析和处理实际工程问题，并能够针对工程实例进行经济合理的分析，能选择合适的地基处理方案。【支撑毕业要求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 绪论及地基处理总论     | 讲授法      | 课程目标 1   | 4     |
| 第二章 换土垫层法（换填法）    | 讲授法、案例教学 | 课程目标 1、2 | 6     |
| 第三章 深层密实          | 讲授法、专题研讨 | 课程目标 1、2 | 8     |
| 第四章 排水固结法         | 讲授法、专题研讨 | 课程目标 1、2 | 6     |
| 第五章 灌浆法和深层搅拌法     | 讲授法、专题研讨 | 课程目标 1、2 | 6     |
| 第六章 土加筋技术及土工聚合物应用 | 讲授法、专题研讨 | 课程目标 1、2 | 4     |
| 合计                |          |          | 34 学时 |

#### (二) 具体内容

##### 第一章 绪论及地基处理总论

###### 【学习目标】

1. 了解各类地基处理传统的和新开发的技术和方法的特点和适用范围；
2. 掌握各类地基处理传统的和新开发的技术和方法的作用和原理、设计要点和施工要点。

###### 【学习内容】

1. 地基处理的目的是任务；
2. 软弱或不良地基土的类型及其特性；
3. 有关软土的基本理论；
4. 地基处理原理和分类；
5. 地基处理规划程序；
6. 地基处理方法分类；
7. 复合地基理论概要；
8. 地基处理技术最新发展及理论研究方向。

###### 【学习重点】

1. 不良地基土（软弱土或特殊土）的类型及工程特性；
2. 地基工程地质问题的主要表现；

3. 复合地基的基本原理。

#### 【学习难点】

1. 复合地基的有关原理。

### 第二章 换土垫层法（换填法）

#### 【学习目标】

1. 了解地基土压实的基本原理；
2. 了解砂石垫层的作用与适用范围，砂石垫层设计；
3. 掌握素土、灰土垫层设计及垫层的基本施工方法。

#### 【学习内容】

1. 压实原理；
2. 砂石垫层的作用与适用范围，砂石垫层设计（砂垫层厚度的确定、砂垫层底面尺寸的确定）；
3. 素土、灰土垫层设计；
4. 垫层施工。

#### 【学习重点】

1. 砂垫层的设计。

#### 【学习难点】

1. 砂垫层厚度的确定、砂垫层底面尺寸的确定。

### 第三章 深层密实

#### 【学习目标】

1. 了解夯实方法分类；
2. 了解不同地基土的加固机理；
3. 掌握强夯参数的确定和施工工艺及要求；各类灌填成桩的作用原理、设计要点、施工及加固要点。

#### 【学习内容】

1. 夯实方法类型：表层压实法（机械碾压、振动压实）、重锤夯实法、强夯法；
2. 加固机理（一般加固机理、饱和土的加固机理、非饱和土的加固机理、饱和粘性土和非饱和土的强夯加固微观机理、强夯置换法机理）；
3. 强夯参数的确定。

4. 施工工艺和施工要求;
5. 砂桩(砂桩的作用原理、设计要点、施工要点);
6. 碎石桩(成桩方法、加固原理及适用范围、设计要点);
7. 石灰桩(加固原理、设计要点、施工);
8. 土桩和灰土桩(加固原理及适用范围、设计要点、施工要点)。

#### 【学习重点】

1. 强夯法特点、动力加固原理和适用范围;
2. 砂桩加固原理及设计要点;
3. 碎石桩加固原理。

#### 【学习难点】

1. 强夯设计参数选定原则。

### 第四章 排水固结法

#### 【学习目标】

1. 了解排水固结法的概念, 加固原理与计算理论;
2. 了解降低地下水位的基本原理和基本方法;
3. 掌握各类预压法的基本原理和设计要点。

#### 【学习内容】

1. 概念, 加固原理与计算理论;
2. 堆载预压法原理与设计要点;
3. 超载预压法原理与设计要点;
4. 真空预压法原理与设计要点;
5. 真空和堆载联合预压法原理与设计要点;
6. 降低地下水位法。

#### 【学习重点】

1. 排水井预压法原理及适用条件;
2. 排水井堆载预压法设计要点。

#### 【学习难点】

1. 排水井堆载预压法设计要点。

## 第五章 灌浆法和深层搅拌法

### 【学习目标】

1. 了解各类灌浆材料基本特性和各类灌浆机理；
2. 了解深层拌和法的概念及适用范围；
3. 了解深层喷浆搅拌法质量检验要点；深层喷粉搅拌法施工及质量检验要点；高压喷射注浆法设备类型及特点，高压喷射注浆法施工要点及质检要点。
4. 掌握为达到灌浆目的而进行浆材和灌浆类型的选择；掌握深层喷浆搅拌法特点及适用范围、加固原理；深层搅拌法设计要点施工工艺；深层喷粉搅拌法特点及适用范围；高压喷射注浆法特点及适用范围及其设计要点。

### 【学习内容】

#### （一）灌浆法

1. 灌浆材料类型及特性；
2. 灌浆机理及应用；
3. 灌浆设计要点；
4. 高压喷射注浆法(基本原理、设计要点、施工、质量评定)。

#### （二）深层拌和法

1. 深层拌和法的概念及适用范围；
2. 深层搅拌法：加固机理、水泥加固土强度、设计要点、施工方法、质量检验；
3. 高压喷射注浆法：加固机理、浆液材料与配方、设计要点、施工方法、质量检验。

### 【学习重点】

1. 灌浆机理及应用；
2. 深层拌合法的机理及应用。

### 【学习难点】

1. 灌浆设计要点，深层搅拌法设计要点。

## 第六章 土加筋技术及土工聚合物应用

### 【学习目标】

1. 了解加筋土和加筋土墙的特点及施工要点；土钉特点、土钉加固原理、土钉计算特点和施工要点；土工聚合物的类型及特性，土工聚合物包括超轻型合成材料在工

程中的作用及应用；

2. 掌握掌握加筋土墙设计的要点。

### 【学习内容】

1. 加筋土加固机理及设计要点；
2. 土钉(土钉的类型,特点及适用范围、土钉加固原理及设计要点、施工要点)；
3. 土工聚合物(土工合成材料的种类及一般特性、作用及应用范围、合成材料的测试)。

### 【学习重点】

1. 土钉加固原理及施工要点。

### 【学习难点】

1. 土钉加固设计要点。

## 四、教学方法

讲授法、专题研讨。

## 五、课程考核

考查：课程论文、平时作业、课堂考勤。

本课程为考查课，考查方式由课程论文 ( $a_1$ )、平时作业 ( $a_2$ )、课堂考勤 ( $a_3$ ) 三部分构成，所占的权重分别为  $a_1=40\%$ 、 $a_2=40\%$ 、 $a_3=20\%$ 。

课程总成绩 (100%) = 课程论文 ( $a_1$ ) + 平时作业 ( $a_2$ ) + 课堂考勤 ( $a_3$ )

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 | 评价细则                               | 对应课程目标   |
|------------|------|-----|------------------------------------|----------|
| 课程论文 $a_1$ | 课程论文 | 100 | 完成一篇与已学内容相关的课程论文，根据课程论文质量进行成绩评定。   | 课程目标 1、2 |
| 平时作业 $a_2$ | 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 |
| 课堂考勤 $a_3$ | 课堂考勤 | 100 | 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考勤成绩。 | 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； $OA_i$ 为平时成绩对应课程目标*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               | 0.5                           | 课程论文  | $OA_{1-1}=50$ | $A_{1-1}$ | $S_1 = \frac{a_1 A_{1-1} + a_2 A_{1-2} + a_3 A_{1-3}}{a_1 OA_{1-1} + a_2 OA_{1-2} + a_3 OA_{1-3}}$ |
|                      |                               | 平时作业  | $OA_{1-2}=50$ | $A_{1-2}$ |                                                                                                    |
|                      |                               | 课堂考勤  | $OA_{1-3}=50$ | $A_{1-3}$ |                                                                                                    |
| 课程目标 2               | 0.5                           | 课程论文  | $OA_{2-1}=50$ | $A_{2-1}$ | $S_2 = \frac{a_1 A_{2-1} + a_2 A_{2-2} + a_3 A_{2-3}}{a_1 OA_{2-1} + a_2 OA_{2-2} + a_3 OA_{2-3}}$ |
|                      |                               | 平时作业  | $OA_{2-2}=50$ | $A_{2-2}$ |                                                                                                    |
|                      |                               | 课堂考勤  | $OA_{2-3}=50$ | $A_{2-3}$ |                                                                                                    |
| 课程目标 <i>i</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

贺建涛.地基处理.北京：机械工业出版社，2008.7.

### (二) 主要参考书目

[1]叶书麟、叶观宝著，地基加固新技术，机械工业出版社，1999.9.

[2]地基处理手册编写委员会，地基处理手册（第二版），中国建筑工业出版社，2000.8

[3]河海大学、江苏宁沪高速公路股份有限公司，《交通土建软土地基工程手册》，人民交通出版社，2001.4

[4]刘景政、杨素春等编著，地基处理与实例分析，中国建筑工业出版社，1998.5

### (三) 其它课程资源

网络教学空间、天工网、筑龙网。

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9月