

# 《岩土工程实验》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程名称：岩土工程实验

Geotechnical Engineering Tests

课程代码：

课程类别：学科专业课程/选修课

适用专业：土木工程专业

课程学时：36学时

课程学分：1.0学分

修读学期：第六学期

先修课程：土力学、岩石力学

## 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：

1. 本课程要求学生掌握岩土工程勘察规范中要求的经常使用的岩土现场的测试理论、方法和测试仪器，了解岩土材料的物理力学性质指标间的关系和分布范围。增强学生对岩土工程测试理论的认识，获得土体常用物理力学性质指标的分布范围，了解岩土体常用物理力学性质指标对工程设计的作用，掌握岩土工程常用现场测试方法。提高学生动手能力和综合思维能力，增加试验技能，培养学生遵守规范的习惯。**【支撑毕业要求 5.1】**

2. 学生通过本课程学习，理解将岩土作为一种力学介质或工程材料，如何试验测定岩土的物理力学性质或岩土体的力学性能，为岩土工程和地下工程的设计提供必不可少的资料，在此基础上，对可能危及结构安全及其周边环境的岩土与支撑子结构应力应变状态和岩土体内非岩土构件的空间几何尺寸及其状态进行定性和定量的检测计算和监测，为现代复杂结构设计与计算提供准确可靠的信息。通过本课程的学习，掌握岩土测试与检测的基本要求，合理选用测试和检测手段，为岩土体整治的设计和施工提供理论和技术依据，保证工程质量与安全。**【支撑毕业要求 5.2】**

## (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	5. 使用现代工具:能够针对复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。	5.1 能够针对复杂土木工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具。
课程目标 2		5.2 能够对复杂工程问题进行预测与模拟, 并理解其局限性。

## 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、2	1
第二章 载荷试验	讲授法、案例教学	课程目标 1、2	3
第三章 静力触探试验	讲授法、案例教学	课程目标 1、2	3
第四章 圆锥动力触探试验	讲授法、案例教学	课程目标 1、2	2
第五章 标准贯入试验	讲授法、案例教学	课程目标 1、2	2
第六章 十字板剪切试验	讲授法、案例教学	课程目标 1、2	3
第七章 旁压试验	讲授法、案例教学	课程目标 1、2	2
第八章 桩基静载试验	讲授法、案例教学	课程目标 1、2	3
第九章 桩基动测试验	讲授法、案例教学	课程目标 1、2	3
第十章 岩土工程常用仪器试验	讲授法、案例教学	课程目标 1、2	2
第十一章 软土地基预压加固试验	讲授法、案例教学	课程目标 1、2	4
第十二章 基坑工程监测	讲授法、案例教学	课程目标 1、2	4
第十三章 地铁隧道工程监测	讲授法、案例教学	课程目标 1、2	4
合计			36 学时

### (二) 具体内容

#### 第一章 绪论

##### 【学习目标】

1. 理解本课程的目的和意义、本课程在岩土工程中的地位与作用。
2. 了解岩土工程测试、检测及监测技术，掌握岩土工程测试的方法。

#### 【学习内容】

1. 本课程的目的和意义
2. 本课程在岩土工程中的地位与作用
3. 岩土工程测试、检测及监测技术简介
4. 岩土工程测试与检测技术的现状与展望

#### 【学习重点】

1. 本课程在岩土工程中的地位与作用
2. 岩土工程测试、检测及监测技术简介
3. 原位测试、桩基监测、安全监测的主要内容

#### 【学习难点】

1. 岩土工程测试技术的现状与展望

## 第二章 载荷试验

#### 【学习目标】

1. 理解载荷试验的概念与原理
2. 熟悉载荷试验的设备
3. 掌握载荷试验的工程应用实例

#### 【学习内容】

1. 测载荷试验的概念、分类、作用
2. 平板载荷试验原理
3. 平板载荷试验的要点和操作
4. 熟悉载荷试验的设备

#### 【学习重点】

1. 载荷试验的基本特点与操作流程

#### 【学习难点】

1. 常用载荷试验的分类
2. 载荷试验的工程应用实例

### 第三章 静力触探试验

#### 【学习目标】

1. 了解静力触探的概念和原理
2. 熟悉静力触探的设备
3. 掌握静力触探的工程应用

#### 【学习内容】

1. 概述
2. 贯入机理和试验设备
3. 试验要点和影响因素
4. 资料整理和成果应用
5. 工程案例分析

#### 【学习重点】

1. 静力触探试验的原理与作用
2. 贯入机理的承载力理论、孔穴扩张法、应变路径法的概念
3. 静力触探的资料整理过程

#### 【学习难点】

1. 静力触探的工程成果应用
2. 静力触探的工程案例分析

### 第四章 圆锥动力触探试验

#### 【学习目标】

1. 了解圆锥动力触探试验的概念和原理
2. 熟悉圆锥动力触探试验的设备应用及工程运用

#### 【学习内容】

1. 概述
2. 基本原理和试验设备
3. 试验要点和影响因素
4. 资料整理和成果应用

#### 【学习重点】

1. 各类地基加固的检验与检测

**【学习难点】**

1. 圆锥动力触探试验的原理及工程案例分析

## 第五章 标准贯入试验

**【学习目标】**

1. 了解标准贯入试验的概念和原理
2. 熟悉标准贯入试验的设备应用
3. 掌握标准贯入试验的工程运用

**【学习内容】**

1. 概述
2. 基本原理和试验设备
3. 试验要点和影响因素
4. 资料整理和成果运用
5. 工程案例分析

**【学习重点】**

1. 标准贯入试验的概念、应用
2. 标准贯入试验的基本原理、仪器设备组成
3. 标准贯入试验的资料整理过程

**【学习难点】**

1. 标准贯入试验的工程成果应用
2. 标准贯入试验的工程案例分析

## 第六章 十字板剪切试验

**【学习目标】**

1. 了解十字板剪切试验的概念和原理
2. 熟悉十字板剪切试验的设备应用
3. 掌握十字板剪切试验的工程运用

**【学习内容】**

1. 概述
2. 基本原理和试验设备
3. 试验要点和影响因素
4. 资料整理和成果运用
5. 工程案例分析

#### 【学习重点】

1. 十字板剪切试验的概念、应用
2. 十字板剪切试验的基本原理、仪器设备组成
3. 十字板剪切试验的试验过程和要点

#### 【学习难点】

1. 十字板剪切试验的资料整理过程
2. 十字板剪切试验的工程成果应用
3. 十字板剪切试验的工程案例分析

## 第七章 旁压试验

#### 【学习目标】

1. 了解旁压试验的概念和原理
2. 熟悉旁压试验的设备应用
3. 掌握旁压试验的工程运用

#### 【学习内容】

1. 概述
2. 基本原理和试验设备
3. 试验要点和影响因素
4. 资料整理和成果运用
5. 工程案例分析

#### 【学习重点】

1. 旁压试验的概念、应用
2. 旁压试验的基本原理、仪器设备组成

#### 【学习难点】

1. 旁压试验的工程成果应用

2. 旁压试验的工程案例分析

## 第八章 桩基静载试验

### 【学习目标】

1. 了解桩基静载的概念和原理
2. 熟悉基桩静载的设备应用
3. 掌握基桩静载的工程运用

### 【学习内容】

1. 概述
2. 单桩竖向抗压静载试验
3. 单桩竖向抗拔静载试验
4. 单桩水平静载试验
5. Osterberg 试桩法
6. 工程案例分析

### 【学习重点】

1. 桩基静载试验的概念、目的、方法
2. 单桩水平静载试验的试验目的、加载装置设备及安装过程

### 【学习难点】

1. Osterberg 试桩法的试验目的、加载装置设备及安装过程
2. 桩基静载试验的工程案例分析

## 第九章 桩基动测试验

### 【学习目标】

1. 了解桩基动测试验的概念和原理
2. 熟悉桩基动测试验的设备应用
3. 掌握桩基动测试验的工程运用

### 【学习内容】

1. 概述
2. 基桩动测的基本原理
3. 单桩低应变检测

4. 单桩高应变检测
5. 工程案例分析

#### 【学习重点】

1. 桩基动测试验的概念、目的、方法
2. 桩基动测的原理

#### 【学习难点】

1. 桩基动测试验的工程案例分析

### 第十章 岩土工程常用仪器试验

#### 【学习目标】

1. 了解岩土工程常用仪器的种类
2. 熟悉岩土工程常用仪器的试验过程

#### 【学习内容】

1. 概述
2. 常用仪器和工作原理

#### 【学习重点】

1. 国内外监测仪器的发展历程
2. 常用传感器的种类和对应的工作原理

#### 【学习难点】

1. 常用仪器的工程运用

### 第十一章 软土地基预压加固监测

#### 【学习目标】

1. 了解软土地基预压加固监测的概念和原理
2. 熟悉软土地基预压加固监测的设备应用
3. 掌握软土地基预压加固监测的工程运用

#### 【学习内容】

1. 概述
2. 地表变形监测
3. 深层土变形监测



4. 孔隙水压力监测
5. 真空度和地下水位
6. 工程案例分析

**【学习重点】**

1. 旁压试验的概念、应用
2. 旁压试验的基本原理、仪器设备组成

**【学习难点】**

1. 基坑工程监测的工程案例分析

## 第十二章 基坑工程检测

**【学习目标】**

1. 了解基坑工程监测仪器的种类
2. 熟悉基坑工程监测的试验过程

**【学习内容】**

1. 概述
2. 监测项目
3. 测点布置和监测方法
4. 监测频率和报警值
5. 工程案例分析

**【学习重点】**

1. 旁压试验的概念、应用
2. 旁压试验的基本原理、仪器设备组成

**【学习难点】**

1. 软土地基预压加固监测的工程案例分析

## 第十三章 地铁隧道检测

**【学习目标】**

1. 了解地铁隧道监测仪器的种类
2. 熟悉地铁隧道工程监测的试验过程

## 【学习内容】

概述

监测项目测点布置和监测方法监测频率和报警值

5. 真空度和地下水位

工程案例分析

## 【学习重点】

1. 地铁隧道工程特点和监测方法

2. 测点布置事项和监测方法及手段

## 【学习难点】

1. 地铁隧道工程监测的工程案例分析

## 四、教学方法

本课程采用多媒体课件以课堂讲授法为主，同时结合案例教学，力求理论联系实际。

## 五、课程考核

考试：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( $a_2$ )、课堂讨论( $a_3$ )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( $a_2$ )+课堂讨论( $a_3$ )+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
课堂考勤 $a_1$	课堂考勤	100	本学期上课期间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 $a_2$	平时作业	100	平时作业以课后习题为主，重点考核学生对每个章节知识点的复习、熟悉和掌握程度，通过作业习题训练提高学生的力学分析、计算能力；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

课堂讨论 $a_3$	课堂讨论	100	以分组的形式就课程中的基础理论或主要疑难问题，在独立钻研的基础上，共同进行讨论、辩论，每次讨论单独评分，最后取平均分作为课堂讨论成绩。	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、计算题等为主。主要考核岩土工程试验目的、内容、仪器设备、操作要求及案例分析等相关内容。	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	目标达成评价值
课程目标 1	0.5	课堂考勤	$OA_{1-1}=50$	$A_{1-1}$	$S_1 = \frac{a_1A_{1-1} + a_2A_{1-2} + a_3A_{1-3} + a_4B_1}{a_1OA_{1-1} + a_2OA_{1-2} + a_3OA_{1-3} + a_4OB_1}$
		平时作业	$OA_{1-2}=50$	$A_{1-2}$	
		课堂讨论	$OA_{1-3}=50$	$A_{1-3}$	
		期末成绩	$OB_1=50$	$B_1$	
课程目标 2	0.5	课堂考勤	$OA_{2-1}=50$	$A_{2-1}$	$S_2 = \frac{a_1A_{2-1} + a_2A_{2-2} + a_3A_{2-3} + a_4B_2}{a_1OA_{2-1} + a_2OA_{2-2} + a_3OA_{2-3} + a_4OB_2}$
		平时作业	$OA_{2-2}=50$	$A_{2-2}$	
		课堂讨论	$OA_{2-3}=50$	$A_{2-3}$	
		期末成绩	$OB_2=50$	$B_2$	
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

何开胜，岩土工程测试和安全监测，北京：中国建筑工业出版社，2018

### （二）主要参考书目

[1]夏才初，李永盛. 地下工程测试理论与监测技术. 上海：同济大学出版社，1999.

[2]廖红建，赵树德等，岩土工程测试，北京：机械工业出版社，2012.

### （三）其它课程资源

1.<http://study.xust.edu.cn/portal/schoolCourseInfo/favoriteCourse?page=6&size=10&type=0&sort=0&grade=0>

执笔人：马文强

课程负责人：马文强

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