

《土力学与基础工程》课程教学大纲

一、课程信息

课程名称：土力学与基础工程

Soil Mechanics and Foundation Engineering

课程代码：09510063

课程类别：专业基础平台课程/必修课

适用专业：工程管理专业

课程学时：54学时

课程学分：2.5学分

修读学期：第5学期

先修课程：土木工程材料、材料力学、结构力学、混凝土结构

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：理解土力学、地基、基础的基本概念；掌握土的物理性质指标；熟悉地基土的工程分类方法；理解土的自重应力、基底附加压力、角点法的概念；理解压缩性及压缩性指标；理解库伦公式及内摩擦角、粘聚力的概念；理解静止土压力、主动土压力和被动土压力的概念；理解土坡的稳定分析方法；掌握浅基础的类型及适用条件；理解基础埋置深度的选择；掌握扩展基础的构造要求；了解减轻不均匀沉降危害的措施；理解桩基础的类型及其适用条件。【支撑毕业要求 4.1】

课程目标 2：熟练掌握土的自重应力计算，基底附加压力的计算；熟练掌握运用角点法计算地基中的附加应力；掌握计算基础沉降的分层总和法和规范法；掌握摩尔-库伦强度理论及土的极限平衡条件；掌握朗金土压力和库伦土压力的条件及计算方法；掌握重力式挡土墙的设计；掌握基础底面尺寸的确定及软弱下卧层地基承载力的验算；掌握扩展基础的计算；掌握确定单桩竖向承载力的方法；掌握桩基础的设计步骤和方法。【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	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工程问题进行分析并设计实验方案。
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	2
第二章 土的性质及工程分类	讲授法	课程目标 1	9
第三章 土中应力计算	讲授法	课程目 1、2	9
第四章 土的变形性质及地基沉降计算	讲授法	课程目 1、2	6
第五章 土的抗剪强度	讲授法	课程目 1、2	3
第六章 土压力、地基承载力和土坡稳定	讲授法	课程目 1、2	9
第七章 浅基础设计	讲授法	课程目 1、2	9
第八章 桩基础	讲授法	课程目 1、2	7
合计			54 学时

(二) 具体内容

第一章 绪论

【学习目标】

- 1.理解土力学、地基、基础的基本概念;
- 2.了解本课程的特点和在本专业中的地位;
- 3.了解本学科的学习方法及发展概况。

【学习内容】

- 1.土力学、地基、基础的基本概念;
- 2.本课程的特点;
- 3.本学科的发展概况。

【学习重点】

- 1.土力学、地基、基础的基本概念。

【学习难点】

- 1.地基、基础的联系与区别。

第二章 土的性质及工程分类

【学习目标】

- 1.了解土的三相组成及土的结构；
- 2.掌握土的物理性质指标（三相指标和判别土的物理特征指标）的定义、换算、试验和应用；
- 3.掌握无黏性土的密实度；
- 4.掌握黏性土的物理特性；
- 5.熟悉地基土的工程分类方法；

【学习内容】

- 1.土的固体颗粒、土中水和气；
- 2.土的物理性质指标的定义、换算、试验和应用；
- 3.无黏性土的密实度；
- 4.黏性土的界限含水量、塑性指数、液性指数、灵敏度、触变性；
- 5.地基土的工程分类方法。

【学习重点】

- 1.土的颗粒级配；
- 2.土的物理性质指标的定义、换算。

【学习难点】

- 1.土的颗粒级配；
- 2.土的物理性质指标的换算。

第三章 土中应力计算

【学习目标】

- 1.熟练掌握土的自重应力计算，基底附加压力的计算；
- 2.熟练掌握运用角点法计算地基中的附加应力；
- 3.理解土的有效应力原理；

4.了解地基中附加应力分布规律。

【学习内容】

- 1.均质土、成层土的自重应力计算，基底压力、基底附加压力的计算；
- 2.运用角点法计算地基中的附加应力；
- 3.土的有效应力原理；
- 4.地基中附加应力分布规律。

【学习重点】

- 1.土的自重应力计算，基底压力、基底附加压力的计算；
- 2.运用角点法计算地基中的附加应力。

【学习难点】

- 1.成层土的自重应力计算，偏心荷载作用下基底压力的计算；
- 2.运用角点法计算地基中的附加应力。

第四章 土的变形性质及地基沉降计算

【学习目标】

- 1.理解土的压缩性概念；
- 2.理解压缩指标的测定；
- 3.掌握计算基础沉降的分层总和法；
- 4.掌握计算基础沉降的规范法；
- 5.了解应力历史对地基沉降的影响。

【学习内容】

- 1.土的压缩性概念；
- 2.压缩系数、压缩指数、压缩模量的测定；
- 3.计算基础沉降的分层总和法、规范法；
- 4.应力历史对地基沉降的影响。

【学习重点】

- 1.土的压缩性和压缩性指标的测定；
- 2.计算基础沉降的分层总和法、规范法。

【学习难点】

- 1.计算基础沉降的分层总和法、规范法。

第五章 土的抗剪强度

【学习目标】

- 1.掌握库伦公式及土的抗剪强度的组成；
- 2.掌握摩尔-库伦强度理论及土的极限平衡条件。

【学习内容】

- 1.库伦公式、内摩擦角、粘聚力；
- 2.摩尔-库伦强度理论、极限平衡条件。

【学习重点】

- 1.库伦公式；
- 2.摩尔-库伦强度理论。

【学习难点】

- 1.摩尔-库伦强度理论。

第六章 土压力、地基承载力和土坡稳定

【学习目标】

- 1.理解静止土压力、主动土压力和被动土压力的概念；
- 2.掌握朗金土压力的条件及计算方法；
- 3.掌握库伦土压力的条件及计算方法；
- 4.掌握重力式挡土墙的设计；
- 5.理解地基临塑荷载的意义及应用；
- 6.理解土坡的稳定分析方法。

【学习内容】

- 1.静止土压力、主动土压力和被动土压力的概念；
- 2.朗金土压力的条件及计算方法；
- 3.库伦土压力的条件及计算方法；
- 4.重力式挡土墙的设计；
- 5.地基破坏形式、临塑荷载；
- 6.无黏性土坡的稳定性分析、黏性土坡稳定分析的条分法。

【学习重点】

- 1.朗金土压力的条件及计算方法；

- 2.库伦土压力的条件及计算方法；
- 3.重力式挡土墙类型的选择、计算、构造。

【学习难点】

- 1.朗金土压力的计算；
- 2.库伦土压力的计算；
- 3.重力式挡土墙的抗倾覆稳定验算和抗滑动稳定验算。

第七章 浅基础设计

【学习目标】

- 1.掌握浅基础的类型及适用条件；
- 2.理解基础埋置深度的选择；
- 3.掌握基础底面尺寸的确定及软弱下卧层地基承载力的验算；
- 4.了解地基变形验算；
- 5.掌握扩展基础的计算、构造要求；
- 6.了解减轻不均匀沉降危害的措施。

【学习内容】

- 1.浅基础的类型及适用条件；
- 2.影响基础埋置深度的因素；
- 3.基础底面尺寸的确定及软弱下卧层地基承载力的验算；
- 4.地基变形验算内容；
- 5.扩展基础的计算、构造要求；
- 6.减轻不均匀沉降危害的措施。

【学习重点】

- 1.基础底面尺寸的确定及软弱下卧层地基承载力的验算；
- 2.扩展基础的计算、构造要求。

【学习难点】

- 1.基础底面尺寸的确定及软弱下卧层地基承载力的验算；
- 2.扩展基础的计算。

第八章 桩基础

【学习目标】

- 1.理解桩基础的类型及其适用条件；
- 2.掌握确定单桩竖向承载力的方法；
- 3.掌握桩基础的设计步骤和方法。

【学习内容】

- 1.桩基础的类型及其适用条件；
- 2.竖向荷载下单桩的工作性能，确定单桩竖向承载力的方法；
- 3.桩基础的设计步骤和方法。

【学习重点】

- 1.桩基础的类型及其适用条件；
- 2.竖向荷载下单桩的工作性能，确定单桩竖向承载力的方法；
- 3.桩基础的设计步骤和方法。

【学习难点】

- 1.桩基础的设计步骤和方法。

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	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
平时作业 a_2	课程作业	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_3	课堂测试	100	组织 3 次随堂测验，每次测验单独评分，取平均分作为阶段性测试成绩。	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。	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 为期末考试对应课程目标 i 的目标分值； γ_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}	$S_1 = \frac{a_1 A_{1-1} + a_2 A_{1-2} + a_3 A_{1-3} + a_4 B_1}{a_1 OA_{1-1} + a_2 OA_{1-2} + a_3 OA_{1-3} + a_4 OB_1}$
		平时作业	$OA_{1-2}=50$	A_{1-2}	
		阶段性测试	$OA_{1-3}=50$	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}	$S_2 = \frac{a_1 A_{2-1} + a_2 A_{2-2} + a_3 A_{2-3} + a_4 B_2}{a_1 OA_{2-1} + a_2 OA_{2-2} + a_3 OA_{2-3} + a_4 OB_2}$
		平时作业	$OA_{2-2}=50$	A_{2-2}	
		阶段性测试	$OA_{2-3}=50$	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

赵明华, 土力学与基础工程（第 4 版）[M]. 武汉：武汉理工大学出版社, 2018

（二）主要参考书目

[1]熊甜甜, 周玲. 土力学与基础工程[M]. 北京：中国建筑工业出版社, 2020

[2]陈晓平, 傅旭东. 土力学与基础工程（第 3 版）[M]. 北京：中国水利水电出版社, 2023.

[3]刘娜, 何文安. 土力学与基础工程[M]. 北京：北京大学出版社, 2020.

[4]陈希哲, 叶菁. 土力学地基基础（第 5 版）[M]. 北京：清华大学出版社, 2013.

（三）其它课程资源

1.盐城工学院与常州工学院土力学与基础工程慕课

https://www.icourse163.org/course/YCIT-1001752084?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_

2.四川大学土力学慕课

https://www.icourse163.org/course/SCU-1003360014?%20appId=null&outVendor=zw_mooc_pcsslx_

3.湖南大学基础工程慕课

https://www.icourse163.org/course/HNU-1207110818?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_

执笔人：张宗领

课程负责人：张宗领

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