

土力学 教学大纲



课程编号：142053

英文名称：Soil mechanics

学分：3

学时：42

适用年级专业：土木

1 课程概述

1.1 课程性质

土力学是土木工程专业一门限定必修课，是从事岩土工程设计与施工的基础课程。本课程课堂总学时数 42。通过本课程的学习，使学生掌握或了解土力学的基本原理。

1.2 教学目标与要求

课程内容设计与组织是教学效果的关键。教学过程中，首先介绍本课程的性质和任务，工程背景以及与相关专业的关系。注意将土体渗流、变形与固结、有效应力原理、强度理论与极限平衡原理等有机联系并系统化。

既传授学科经典内容，又适当即时地介绍新成果、工程建设新成就。具体到每个知识点，通过列举工程实例（各种工程类型，重点是水利、土木领域），分析其中的土力学问题，由课内启发、引导、讨论，延伸到课后思考、独立分析问题，培养解决实际问题的能力。最终要求学生能够对土力学知识体系融会贯通，会收到良好的教学效果。

1.3 重点和难点

土力学课程实践性很强，是理论与实践并重的一门学科。理论来源于实践又反过来指导实践。因此，在教学内容安排、教材体系、教学方法与手段等各个教学环节均要求理论联系实际。具体措施如下：

- (1) 适当引入工程实例，讲授理论与应用背景；
- (2) 制作课件，配合应用动画、工程图片等讲解土力学原理；
- (3) 加强试验与现场教学，毕业设计（论文）结合工程实际；
- (4) 增设一定量的课外工程讲座，实现科研教学互动。老师提炼科研成果，结合知识点，通过工程实例将理论与实践有机联系，加强了学生学习与应用知识的能力。

1.4 与其他课程的关系

要求前修课程：土力学；材料力学。与上述所学课程内容相互衔接，为岩土专业课程的学习打下基础。

1.5 教材及教学参考书

土力学 清华大学出版社 李广信 主编 第3版

2 学时分配

理论课与实验课课内总教学学时为 42；学生可自主增加实验和重复实验。

《土力学》教学学时分配表

I. 知识模块	(42)
绪论（土力学工程应用、发展史）	2
土的物理性质和工程分类	4
土中应力计算	4
土的渗透性	4
土的压缩与固结	6
土的抗剪强度	6
土压力	4
土坡稳定分析	6
地基承载力	4

3 课程内容

A 重点和难点

(1) 绪论：介绍本课程的性质和任务；介绍土力学的研究对象、研究内容及方法；介绍土力学课程与专业课程的关系及其工程对象。要求学生掌握土力学研究的基本内容，了解本课程的特点和应用背景，课程发展历史。

(2) 第一章：土的物理性质指标和工程分类。要求学生掌握土的形成；土的组成；土的结构；土的物理性质指标；无粘性土的相对密实度、粘性土的稠度及土的压实性；了解土的工程分类原则，分类的目的与应用背景。

(3) 第二章：土体应力计算。要求学生掌握地基中的自重应力计算；基底压力计算；地基中的附加应力计算与分布特征；土坝（堤）自重应力和堤坝地基附加应力计算。

(4) 第三章：土的渗透性。要求学生了解工程中渗流问题。掌握达西定律；渗透系数的测定；二向渗流和流网的特征；渗流力及渗透稳定性；在静水和有渗流情况下的孔隙水应力和有效应力。

(5) 第四章：土的压缩与固结。要求学生掌握土的压缩特性；单向压缩量公式；地基沉降计算的 $e-p$ 曲线法、地基沉降计算的 $e-lgp$ 曲线法；土的单向固结理论、有效应力原理及其应用。

(6) 第五章：土的抗剪强度。要求学生掌握强度概念与莫尔-库伦理论；确定强度指标的实验；三轴压缩实验中的孔隙应力系数；三轴实验中土的剪切性状；有效应力原理的应用；介绍不同工程及其工况如何应用强度参数。

(7) 第六章：挡土结构物上的土压力。要求学生掌握静止土压力计算；朗肯土压力理论；库伦土压力理论；土压力问题的讨论；工程中挡土墙和其它支挡结构物上的土压力计算。

(8) 第七章：边坡稳定分析。要求学生掌握无粘性土土坡稳定分析；粘性土土坡整体圆弧滑动及条分法；瑞典条分法；毕肖普条分法；非圆弧滑动面土坡稳定分析；进一步运用有效应力原理分析问题。

(9) 第八章：地基承载力。要求学生掌握地基承载力基本概念；按塑性开展区深度确定地基承载力；浅基础地基极限承载力；规范方法以及现场测试确定地基承载力；能够进行浅基础设计。

B 解决办法

1.土的物理性质与工程分类（重点）。土是自然产物，许多工业行业又“制造”出各种“人为土”，因此土的成因多样性质各异。学生必须充分了解什么是“土”，不同土类的一般共性，怎样分类及如何运用。教学中应用多媒体优势，通过举例、图片和动画演示进行阐述，安排实验两项。

2.土体应力计算（重点）。讲清为什么要计算土体应力，说明计算和评价建筑物地基的沉降与稳定、土坡的稳定，就必须首先计算土体应力。教学中讲清计算方法的思路，举例熟悉公式应用，习题由易到难，循序渐进。

3.土的渗流理论（重点、难点）。课程重点和难点之一。水在土体中渗流时，渗水量仅仅是问题之一，而土力学中更关心的是渗流对土体应力和变形的影响。教学中运用抗洪抢险的诸多实例和动画演示进行讲解；学生亲手实验观察和测定渗流参数。

4.土的压缩与固结，有效应力原理（重点、难点）。这部分内容是土力学的精髓之一，对学好和应用土力学知识至关重要。其基本理论和研究方法与传统的固体力学和流体力学有很大不同，因而是学习的难点之一。教学中采取的措施有：通过课堂动画演示进行阐述，加强理解；通过学生亲自实验来理解与领会；通过习题学会运用。

5.土的抗剪强度理论（重点、难点）。土的抗剪强度是土力学的又一精髓内容，土压力计算、土坡稳定分析与地基承载力计算都要求正确运用强度理论。强度理论中再次运用有效应力原理，阐述排水条件对抗剪强度的影响。教学中采取的措施有：工程实例及背景分析，工程图片、动画演示；学生亲手完成两项实验（直接剪切实验、三轴实验）；学生完成一定量习题等。

C 主要教学环节的组织

多媒体教学（课堂教学、习题、讨论、答疑）

D 思考题

见教材。

4 教学方式

主要采用课堂演示教学。有自编的多媒体课件，可满足多媒体教学的需要。

5 课程考核

5.1 考核类型

试卷+作业。

5.2 计分办法

考试 70%；平时成绩（包括作业与出勤） 30%。