

一、教学大纲说明

（一）课程的性质、地位、作用 and 任务

本课程是土木工程专业专业选修课程，是专业主干课程之一，是有关计算机分析技术与地下建筑工程专业理论相结合的一门课程。

本课程的任务是使学生掌握地下建筑结构方面实际问题的计算机分析实现方法，其教学对培养学生运用计算机技术解决地下工程问题的实际能力具有重要作用。

本课程主要讲述专业电算的基本原理和常用大型通用有限元分析及专业计算分析软件的应用，目的是使学生初步了解专业问题的计算机分析基本原理，掌握利用部分大型通用软件及部分常用专业分析软件解决专业问题的初步实现过程，为今后在工作中用计算机解决土工实际问题打下基础。

（二）课程教学目标及其与本专业毕业要求的对应关系

序号	课程教学目标	毕业要求
1	掌握有限元等数值分析技术的基本原理和分析方法；了解部分大型通用软件与专业软件的基本构成和原理。	1.工程知识。 1.3 具有工程材料、工程地质、工程制图、工程测量、计算机技术及信息技术等工程基础知识，能用于土木工程问题的表达和比较分析。
2	掌握地下工程及建筑结构力学模型的建模方法及计算机技术解决方案。	3.设计/开发解决方案。 3.2 能够根据土木工程基本原理和专业技术规范对工程体系建立模型，进行计算、分析和判断，设计出满足工程需求的结构、构件（节点）。
3	掌握常用大型通用有限元分析及专业计算分析软件的使用方法，掌握利用部分大型通用软件及部分常用专业分析软件解决专业问题的初步实现过程。	5.使用现代工具。 5.2 能够开发、选择和使用专业土木工程工具，对复杂工程问题进行建模、分析和模拟，并能够理解其局限性。

（三）课程教学方法与手段

本课程采用课堂讲授与小组课堂讨论或小测验相结合的教学模式，课堂讲授为多媒体教学与传统教学结合的讲授方式，课堂讨论或小测验基于课程内容的重点和难点展开，同时辅以课堂上讲解例题和作业、课后布置习题作业的手段。

本课程理论部分采用老师课堂讲授与小组课堂讨论或小测验的教学模式，其中以课堂讲授为主。课堂讲授辅以多媒体及电脑软件实操演示与传统教学相结合等手段进行。本课程配有与课题讲授学时比例超过1: 1的实践教学环节，实践教学环节采用教师演示，学生实操，教师现场指导的方式进行。

（四）课程与其它课程的联系

本课程是一门综合性、实践性很强的应用型课程。它以如《土力学》、《基础工程》、《地下建筑结构》、《弹性力学与有限元法》、《计算机基础》等课程中的地下建筑工程方向专业知识、力学知识、数值分析技术知识与计算机基础知识等为基础。

本课程有助于加深理解所学过的专业知识，并为毕业设计工作打下坚实的基础。

（五）教材与教学参考书

宋金良.地下建筑结构专业电算.广州大学自编。

其他相关软件使用手册。

二、课程的教学内容、重点和难点

第一章 绪论

教学要求：

了解土工计算机分析技术发展概况及计算机技术在土木工程中的作用，了解课程内容、要求和学习方

法。

教学内容：

- (1) 计算机发展回顾
- (2) 土工计算机分析技术发展概况
- (3) 课程内容简介，课程学习要求及学习方法。

第二章 弹性力学知识基础及有限元方法简介

教学要求：

- (1) 掌握平衡方程、几何方程、物理方程等弹性力学中的基本概念
- (2) 理解与掌握有限单元法的基本概念及解题思路
- (3) 掌握有限单元法的基本原理及解题过程

教学内容：

- (1) 弹性力学知识基础
- (2) 有限元方法的基本概念及解题思路
- (3) 有限单元法的基本原理

重点：有限元方法的基本概念及解题思路，有限元法的基本原理

难点：有限元法基本原理

第三章 大型通用有限元分析软件入门及软件在地下建筑结构分析中的应用

教学要求：

- (1) 掌握一个大型通用软件（本课程以ANSYS为例）的基本步骤
- (2) 掌握建模方法和其他前处理技术
- (3) 掌握模型的加载及求解技术
- (4) 掌握模型求解结果的后处理技术
- (5) 掌握使用大型通用软件解决土木工程（地下工程）具体问题的分析过程
- (6) 掌握一个大型通用软件实操技能

教学内容：

- (1) 大型通用软件简介
- (2) ANSYS图形用户界面认识
- (3) ANSYS分析的基本步骤（建模、加载与求解及后处理等）及使用方法
- (4) ANSYS的高级分析技术（初应力、单元生死、工况、单元表等）
- (5) 专业应用：基坑支护结构变位及内力分析
- (6) 专业应用：土体自重应力场分析
- (7) 专业应用：路堤下土体应力场与位移场分析
- (8) 专业应用：岩体中裸挖隧道围岩应力场与位移场分析
- (9) 专业应用：复杂土工问题案例分析

重点：软件的建模、加载求解及后处理技术，软件的使用方法，高级分析技术，运用软件分析与解决土木工程（地下工程）具体问题的实操技能。

难点：高级分析技术及运用软件分析与解决土木工程（地下工程）具体问题的实操技能。

第四章 地下建筑工程专业软件入门

教学要求：

- (1) 了解一些常见的专业软件使用对象
- (2) 掌握部分常见专业软件的建模及分析过程，掌握实操技能

教学内容

- (1) 概述

(2) 边坡分析软件的入门

实操：边坡稳定分析与计算

(3) 隧道分析与设计软件入门

实操：隧道结构分析与计算

(4) 深基坑分析与设计软件入门

实操：深基坑分析与计算

(5) 地基基础分析与设计软件入门

实操：地基基础分析与计算

重点：软件的分析过程，建模，实操技能训练

三、学时分配

教学内容			其中：各教学环节学时分配							
章节	主要内容	学时分配	讲授	实验	讨论	习题	实践	在线学习	其它	支撑课程教学目标
第一章	绪论	1	1							1
第二章	弹性力学知识基础及有限元方法简介	6	5		1					1、2
第三章	大型通用有限元分析软件入门及软件在地下建筑结构分析中的应用	19	6		1		12			1、2、3
第四章	地下建筑工程专业软件入门	6	2				4			1、2、3
合计		32	14		2		16			

四、课程考核

考核方式		考核要求	考核权重 (%)	合计
平时成绩	课堂考勤	全勤为100分，事假和病假需出示假条，病假不扣分，事假一次扣5分，迟到一次扣10分，旷课一次扣20分，缺勤1/3不能参加考核	10	40
	随堂测验/讨论	每次随堂测验（讨论）满分为100分，按测验正确度、讨论参与度、深度和广度打分，并明确对应的课程目标点，最终成绩采用平均分	15	
	作业	每次作业满分为100分，按完成度、正确度和整洁度打分，抄袭为0分，并明确对应的课程目标点，最终成绩采用平均分	15	
期末考试		考查成绩满分为100分，按实际考查成绩评定	60	
合计			100	

五、课内实践教学安排

(一) 实习教学目标与基本要求

教学目标：通过上机训练，更好地消化和吸收课堂教学内容，初步具备用所学专业理论知识与计算机技术解决专业工作中实际问题的能力。

基本要求：要求能较熟练地掌握应用软件的操作过程，能独立完成教师布置的训练任务（策划、建模、求解、结果分析与提取、成果整理）。

（二）运用的基本理论知识和方法

运用的基本理论知识和方法包括土力学、基础工程、地下建筑结构等知识及软件操作技术。具体教学采用上机实操方式，学生与教师互动式教学：

1. 对于软件认识和操作方法，按下列步骤进行：

- 1) 教师讲解与演示，学生跟学跟进操作；
- 2) 学生独自操作，教师指导；
- 3) 教师总结学生操作存在的共性问题，学生在此基础巩固操作技能。

2. 对于案例训练，按下列步骤进行：

- 1) 针对某类案例，教师在理论课上讲解建模方法与演示操作步骤，并对学生提出具体案例的条件和要求；学生课后完成案例建模和主要求解步骤规划；
- 2) 上机时教师首先指出案例分析的关键点并给予提示，学生根据课前制定的案例分析规划进行案例分析操作，教师针对学生操作中存在的问题进行指导；
- 3) 教师总结学生在案例分析操作中存在的常见问题，在此基础上学生当堂扩展案例并进行分析。

（三）考核方式与评分标准

考核采用考查方式，按建模正确性、操作正确性、操作速度及独立性等综合确定实操成绩，并并入到课程总成绩中。

（2）实践安排与主要内容

序号	实践安排	主要内容	教学方式	学时/天.周
1	ANSYS软件认识及操作方法训练	ANSYS软件图形用户界面，ANSYS分析的基本步骤	上机实操	2
2	ANSYS软件认识及操作方法训练	ANSYS建模加载、求解、结果后处理，ANSYS高级建模	上机实操	2
3	ANSYS在地下工程中的应用案例训练	基坑支护结构变位及内力分析	上机实操	2
4	ANSYS在地下工程中的应用案例训练	土体自重应力场分析	上机实操	2
5	ANSYS在地下工程中的应用案例训练	路堤下土体应力场与位移场分析	上机实操	2
6	ANSYS在地下工程中的应用案例训练	岩体中裸挖隧道围岩应力场与位移场分析	上机实操	2
7	专业软件认识及及操作方法与案例训练	基坑设计与边坡稳定分析	上机实操	2
8	专业软件认识及及操作方法与案例训练	隧道设计	上机实操	1
9	专业软件认识及及操作方法与案例训练	地基处理与基础设计	上机实操	1
合计				16