

北京工业大学

**本科课程教学大纲**  
**Undergraduate Course Syllabi**

城市建设学部

**2020 版**



# 目 录

“土木工程材料”课程教学大纲.....	1
“道路检测与维护技术”课程教学大纲.....	7
“交通工程”课程教学大纲.....	12
“盾构隧道工程”课程教学大纲.....	18
“工程项目管理与概预算”课程教学大纲.....	23
“新型装修材料及其应用（自学）”课程教学大纲.....	29
“岩体力学”课程教学大纲.....	34
“高性能材料与结构体系”课程教学大纲.....	40
“建设项目管理（双语）”课程教学大纲.....	45
“土木工程三维计算机模拟（双语）”课程教学大纲.....	50
“大跨空间结构”课程教学大纲.....	54
“地下结构计算机仿真分析（双语）”课程教学大纲.....	59
“高层建筑结构”课程教学大纲.....	64
“工程地质”课程教学大纲.....	73
“建筑抗震设计”课程教学大纲.....	78
“土力学”课程教学大纲.....	83
“弹性力学 I”课程教学大纲.....	87
“结构分析有限元法”课程教学大纲.....	96
“结构力学-1”课程教学大纲.....	104
“结构力学-2”课程教学大纲.....	112
“桥梁美学”课程教学大纲.....	119
“地下结构设计”课程教学大纲.....	123
“墩台与基础”课程教学大纲.....	129
“钢与组合结构桥梁”课程教学大纲.....	134
“工程案例分析”实践教学大纲.....	139
“工程项目管理与概预算”课程教学大纲.....	141
“荷载与结构设计方法”课程教学大纲.....	145
“路基路面工程 I”课程教学大纲.....	150
“隧道工程”课程教学大纲.....	156
“土木工程施工”课程教学大纲.....	161
“路基与基础工程”课程教学大纲.....	167

“钢结构设计”课程教学大纲.....	172
“钢结构原理”课程教学大纲.....	176
“工程结构防灾减灾”课程教学大纲.....	181
“公路工程爆破”课程教学大纲.....	187
“混凝土结构原理”课程教学大纲.....	192
“基础工程学”课程教学大纲.....	200
“桥梁工程 III-1”课程教学大纲.....	206
“桥梁结构数值分析”课程教学大纲.....	210
“桥梁工程 III-2”课程教学大纲.....	214
“土力学”课程教学大纲.....	219
“地下工程施工（企业）”课程教学大纲.....	225
岩土工程勘察技术教学大纲.....	229
“BIM 技术与装配式建筑”课程教学大纲.....	231
“BIM 实操技术”课程教学大纲.....	236
“城市轨道交通维护”课程教学大纲.....	241
《建筑工程施工技术》教学大纲.....	245
“信息技术与智慧化土木工程”课程教学大纲.....	249
“地下工程学”课程教学大纲.....	254
“房屋建筑学”课程教学大纲.....	256
“测量学-1”课程教学大纲.....	261
“路基与基础工程”课程教学大纲.....	267
“地下建筑学”课程教学大纲.....	272
“轨道工程规划与设计”课程教学大纲.....	277
“轨道工程施工技术（企业）”课程教学大纲.....	282
“边坡工程”课程教学大纲.....	286
“结构实验与检测”课程教学大纲.....	291
“轨道工程结构抗震”课程教学大纲.....	296
“桥梁抗震设计”课程教学大纲.....	301
“混凝土及砌体结构”课程教学大纲.....	306
“钢-混凝土组合结构”课程教学大纲.....	314
“混凝土与组合结构”课程教学大纲.....	320
“地下结构抗震”课程教学大纲.....	328

“道路勘测设计”课程教学大纲.....	332
“道路勘测设计一体化”课程教学大纲.....	337
“轨道交通高架结构设计”课程教学大纲.....	342
“桥涵水文”课程教学大纲.....	347
“土木工程概论”课程教学大纲.....	351
“结构概念设计”课程教学大纲.....	356

# “土木工程材料”课程教学大纲

英文名称: Civil Engineering Materials

课程编码: 0008337

课程性质: 学科基础必修课

学分: 2.5 学时: 40

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 无

教材及参考书:

[1]湖南大学等四校合编.《土木工程材料》(第二版).中国建筑工业出版社,2011年6月

[2]史才军等.《水泥基材料测试分析方法》.中国建筑工业出版社,2018年4月

[3]钱晓倩等.《建筑材料》.中国建筑工业出版社,2019年8月

[4]J. F.Young, S.Mindess, R.J.Gray, A. Bentur.《土木工程材料科学与技术》(英文版).高等学校双语教学系列教材.中国建工出版社出版,2009年12月。

## 一、课程简介

土木工程材料课程为土木工程设计和施工提供合理选择和使用土木工程材料的基础知识,为今后从事土木工程材料科学技术的专门研究打下良好的基础。学习本课程,要求学生掌握土木工程中常用材料的种类、特性及使用范围的基本知识,了解其储运、使用和验收的注意事项。掌握材料主要性质,材料的成分、组织、构造与性质的关系,以及外界因素对材料性质的影响。了解材料的试验方法,掌握材料试验的基本技能,以及分析材料试验结果和检验材料品质的初步能力。了解材料科学及新材料发展方向。为今后在土木工程领域从事设计、施工及科研工作奠定专业基础知识。

## 二、课程地位与目标

### (一)课程地位:

土木工程材料是为土木工程专业本科生开设的一门学科基础课。本课程作用在于配合其他专业课程,为土木工程设计和施工提供合理选用和使用土木工程材料的基础知识,同时,也为今后从事土木工程专业的科学技术专门研究奠定良好的基础。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述。

1.4: 能够应用基础与专业知识分析土木工程问题(分析能力)。本课程涉及的材料性能的宏观表现其实质是材料组成与结构的不同,因此掌握本课程基础知识可以帮助学生分析出现各类问题的根本原因。

1.5: 能够综合应用基础与专业知识解决土木工程问题(综合能力)。如1.4所述,当发现出现各类土木工程问题后,能够帮助学生运用本课程知识提出解决问题的方法。

2.3: 能够应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题。土木工程出现的复杂问题,一般包含材料、设计、施工及服役环境条件等多类影响因素,因此熟悉土木工程材料可以帮助学生分析出现复杂工程问题的重要原因中一类问题。

4.2: 能够设计关键变量,并通过实验获取有效数据(设计、采集数据)。本课程是一门

实验科学，大量的成果来源于实验，学习本课程可以帮助学生掌握实验设计方法，分析实验数据，运用实验结果设计和研发新材料或改善传统材料性能。

7.2: 能够基于专业知识分析评价工程及工程技术对环境及社会可持续发展的影响。土木工程材料既消耗大量资源，同时也是消纳大量工业废弃的重要途径之一，辨别二者的辩证关系，能够帮助学生了解和掌握如何运用土木工程材料实现固废环保的目的。

12.1: 具有自主和终身学习的意识。课程传授的土木工程材料仅有十几种，但土木工程材料种类繁多、性能各异，并且不断出现新材料，学习本课程可以帮助学生在未来自学其他各类新材料，培养自主和终身学习的意思。

## (二) 课程目标

**1 教学目标:** 写明课程拟达到的课程目标，指明学生需要掌握的知识、素质与能力及应达到的水平，本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

要求学生掌握土木工程中常用材料的种类、组成、性能及使用范围的基本知识，了解其储运和验收的注意事项。掌握影响材料主要性质的成分、组织、构造与服役条件的相互关系。了解材料的原料、生产工艺过程及使用条件等对其性质的影响规律。了解材料达到质量要求的设计方法和基本制造工艺。掌握主要土木工程材料的试验方法，基本熟悉材料试验的技能，以及分析材料试验结果和检验材料品质的能力。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点					
		1.4	1.5	2.3	4.2	7.2	12.1
1	掌握土木工程中常用材料的种类、组成、性能及使用范围的基本知识，了解其储运和验收的注意事项。	●	●				◎
2	掌握影响材料主要性质的成分、组织、构造与服役条件的相互关系。			●		◎	●
3	了解材料的原料、生产工艺过程及使用条件等对其性质的影响规律。	●	●			◎	
4	了解材料达到质量要求的设计方法和基本制造工艺。				●	◎	
5	掌握主要土木工程材料的试验方法，基本熟悉材料试验的技能，以及分析材料试验结果和检验材料品质的能力。				●	◎	

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

**2 育人目标:** 写明课程对培养学生的理想信念、家国情怀、民族自信、责任担当、职业素养、行为规范等育人元素，寓价值观引导于知识传授之中。

课程育人总体目标是培养学生从“专业成才”到“精神成人”，将专业课程升华为本科生的“人生大课”。在课程学习的各个环节注意深化学生对思政、创新和科学精神的理解。注意培养学生至诚报国的理想追求、敢为人先的人生精神、开拓创新的科研能力、严谨求实的人生道德，去伪存真，实事求是，以严谨的作风对待课程知识的课堂学习和试验。培养学生责任担当、职业素养、行为规范等良好能力和品质。

### 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表2。

表2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(*)	课程目标(√)				
		1	2	3	4	5
第一章 绪论	了解土木工程材料的定义、分类；土木工程材料与土木工程之间的关系；土木工程材料的历史发展方向；本课程的学习方法。	√	√	√	√	√
第二章 土木工程材料的基本性质	理解材料的基本理论和材料的基本物理性质，掌握材料的基本力学性质，理解材料的耐久性。重点是材料的基本力学性质。难点是材料的基本力学性质。	√	√			√
第三章 建筑钢材	了解金属的微观结构及钢材的化学组成，掌握建筑钢材的主要力学性能，理解钢材的冷加工和时效强化、热处理及焊接，了解钢材的防火和防腐蚀，掌握建筑钢材的品种与选用。重点是钢材的主要力学性能和钢材的选用。难点是正确理解钢材的主要力学性质和钢材的冷加工和时效强化。	√	√	√	√	
第四章 无机胶凝材料	了解气硬性胶凝材料(石灰、石膏的成分、组成、性质和应用)；掌握硅酸盐水泥的定义、组成、水化特性、技术性质，理解水泥石的腐蚀与防止、应用与存放；理解掺混合材料的硅酸盐水泥特性和应用；自学其他品种的水泥。重点是硅酸盐水泥的定义、组成、水化特性和技术性质。难点是硅酸盐水泥的水化特性。	√	√	√	√	√
第五章 水泥混凝土	理解普通混凝土的组成材料的作用、技术要求及选用标准；掌握普通混凝土的主要技术性质；理解普通混凝土的质量控制和检验评定方法；掌握普通混凝土的配合比设计方法；自学水泥混凝土技术进展。重点是普通混凝土的主要技术性质和配合比设计。难点是普通混凝土的配合比设计方法。	√	√	√	√	√
第六章 砌筑材料	理解砌墙砖(烧结砖、蒸养砖及混凝土路面砖)生产工艺、特点、技术要求及应用；了解砌块的种类、技术性质和应用。重点是砌墙砖得特点和技术要求。难点是砌墙砖的生产工艺和技术要求。	√	√	√		
第七章 沥青及沥青混合料	理解石油沥青和道路石油沥青的组成、结构、技术性质、技术标准及选用；掌握沥青混合料的组成结构与技术性质；理解沥青混合料的配合比设计。重点是沥青混合料的组成结构与技术性质。难点是沥青混合料的组成结构与技术性质。	√	√	√	√	
第八章 木材	自学木材的分类与构造；理解木材的化学、物理性质、力学性能及影响因素；了解木材的干燥、防腐和防火。重点是木材的力学性能及影响因素。难点是材的化学、物理性质、力学性能。	√	√	√		



## 四、教授方法与学习方法指导

**教授方法：**结合课程内容的教学要求以及学生认知活动的特点，采取包括讲授、研讨、小组合作、探究教学、项目驱动、案例教学、线上、线上线下混合等多种教学模式与方法。

课堂讲授时采用多媒体课件针对重点和难点问题，进行详细地解释、举例和说明。对于有计算要求的部分，要多进行习题计算和强化训练，让学生掌握计算方法与结果处理方法。对于介绍性内容部分，要多介绍目前本领域内的最新研究成果，开阔学生的视野。有选择性地对课程中重点和难点进行研讨和探究。以项目驱动的形式进行混凝土实验设计与操作。采用线上线下混合式方法教授木材和砌体材料的性质、组成与结构之间的关系，激发学生自主学习能力。

**学习方法：**根据课程及学生学习特点，给出学习该门课程的指导和建议。可以包括体现本课程特点的学习策略、学习技巧、自主学习指导、课程延伸学习资料获取途径及信息检索方法、教学网站及学习注意事项、学习效果自我检查方法指导等内容。

养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的钻研，在理论指导下进行实践；注意从实际问题入手，归纳和提取基本特性。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点。充分利用网络资源，可以从“中国建材网”“土木工程网”等重要网站获取资料，另外重视从学校图书馆网络系统获取相关研究论文和技术报告等。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章	绪论	2					2
第二章	土木工程材料的基本性质	2		2			4
第三章	建筑钢材	4					4
第四章	无机胶凝材料	6		2			8
第五章	水泥混凝土	8	2	4			14
第六章	砌筑材料	2					2
第七章	沥青及沥青混合料	4					4
第八章	木材	2					2
合计		30	2	8			40

## 六、考核与成绩评定

平时成绩 20%（作业 5%，其他 5%，试验 10%），考试成绩 80%。

平时成绩评定的主要依据包括：作业 5%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。其他 5%是考察课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等）；试验 10%是考察学生出勤率、试验准备与动手操作情况、试验报告的撰写情况等。

考试成绩 80%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	1) 考察课堂作业和课外作业完成情况，促进学生对已学知识的掌握和自主学习能力。2) 考察学生课程的出勤率、课堂的基本表现等。支撑指标点：3) 考察学生试验能力和分析试验结果撰写试验报告的情况。 支撑全部指标点。
考试成绩	80	考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。 支撑指标点：1.4; 1.5; 2.3; 12.1

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成，结果正确	全部完成，结果主体正确	全部完成，结果基本正确	基本完成，结果存在错误	不满足 D 要求
其他	出勤率 95%以上、课堂表现积极，自学能力强	出勤率 90%以上、课堂表现良好，有自学能力	出勤率 85%以上、课堂表现较好，能自学	出勤率 85%以上、课堂表现一般，基本不自学	不满足 D 要求
实验	出勤率 100%、操作和试验报告撰写正确	出勤率 100%、操作和试验报告撰写基本正确	出勤率 75%、操作和试验报告撰写正确	出勤率 75%、操作和试验报告撰写基本正确	不满足 D 要求
考试	对教学内容中的基本概念、理论、	对教学内容中的基本概念、理论、	对教学内容中的基本概念、理论、	对教学内容中的基本概念、理论、	不满足 D 要求

	方法等方面的掌握率 90%以上，具有综合运用知识解决复杂问题能力。	方法等方面的掌握率 80%以上，能够综合运用知识解决复杂问题能力。	方法等方面的掌握率 70%以上，综合运用知识解决复杂问题能力不强。	方法等方面的掌握率 60%以上，综合运用知识解决复杂问题能力较差。	
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 李悦, 李战国

批准者: XXX

2020 年 3 月

# “道路检测与维护技术”课程教学大纲

英文名称: Road Inspection and Maintenance Technology

课程编号: 0009828

课程性质: 个性需求选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 土木工程材料、土木工程施工、桥梁工程、路基路面工程、结构设计原理、结构力学

使用教材及参考书:

- [1]胡昌斌, 道路与桥梁检测技术(第二版), 人民交通出版社, 2015.
- [2]仇玉良, 隧道检测监测技术及信息化智能管理系统, 人民交通出版社, 2013.
- [3]刘培文等, 现代道路养护技术, 人民交通出版社, 2017.
- [4]交通运输部公路科学研究院, 公路路基路面现场测试规程, 人民交通出版社, 2019.
- [5]长安大学, 公路桥梁荷载试验规程, 人民交通出版社, 2015.
- [6]王国民, 桥梁养护技术, 人民交通出版社, 2018.
- [7]重庆市交通委员会, 公路隧道养护技术规范, 人民交通出版社, 2015.
- [8]魏洋等, 桥梁检测评定与加固技术, 人民交通出版社, 2019.
- [9]金桃, 张美玲, 《公路工程检测技术》(第5版), 人民交通出版社, 2015年8月
- [10]曹国侯, 刘浩, 《隧道地质三维探测技术》, 上海科学技术出版社, 2018.

## 一、课程简介

我国道路工程技术发展正面临“以建为主”向“建养并举”转型,要求土木工程师必须具备一定的检测与养护维修知识。《道路检测与养护技术》课程是土木工程专业的一门专业理论性、实践性较强的应用课程和个性化选修课程。课程以路基路面、桥梁、隧道三种道路结构物为对象,主要学习结构物常见病害、病害检测和养护的基本知识,常用传感器及检测设备,检测技术的原理及应用案例,养护技术的机理和执行程序,结构物状况评定与养护计划管理等。通过本课程学习使学生掌握常用道路结构物的检测理论和方法、养护技术和状况评定方法,了解结构物检测与养护方案制定与实施等内容。使学生建立道路检测与养护的系统知识体系,培养学生应用多专业交叉知识解决土木工程实际问题的能力。

## 二、课程地位与教学目标

### (一) 课程地位

本课程支撑的土木工程专业毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

X1.Y5: 工程知识综合能力: 能够运用材料力学、结构力学、桥梁工程、结构设计原

理、路基路面工程等基础与专业知识，对道路工程常用结构物病害机理进行分析，得出正确结论。

**X2.Y3: 分析问题能力:** 能够运用土木工程中的物理、化学、力学等方法对路基路面、桥梁、隧道等典型结构物检测中复杂机理进行分析，能够对检测数据进行合理分析和解释，并给出检测结论和意见。

**X3.Y2: 复杂问题解决方案设计及分析能力:** 熟悉本领域的国家、行业及地方标准/规范，针对实际道路结构物，能够完成检测与维护方案的设计，并对不同方案进行分析评价。

**X5.Y1: 使用现代工具能力:** 熟练选用超声、地质雷达、三维激光扫描等现代检测技术及其数据分析工具，解决道路典型结构物的实际检测。

**X10.Y1: 沟通协调能力:** 能够针对道路检测与维护中的实际问题及方案编制，通过方案设计、发言陈述，清晰地表达观点、方案、结论，有效地与业界同行、社会公众沟通和交流或回应指令。

## (二) 课程目标

**1 教学目标:** 本课程拟达到的课程目标，学生需要掌握的知识、需要具备的素质与能力、应该达到的水平，以及本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		X1. Y5	X2. Y3	X3. Y2	X5. Y1	X10. Y1
1	掌握路基路面、桥梁、隧道典型结构物的检测与维护基本原理，检测传感器和设备的基础知识	●	◎	◎	●	◎
2	掌握路基路面、桥梁、隧道典型结构物的检测技术及数据分析方法	●	◎	●	●	◎
3	掌握路基路面、桥梁、隧道典型结构物的养护技术基础和常用方法	●	●	◎	●	◎
4	掌握公路基路面、桥梁、隧道典型结构物的检测与养护方案制定，检测报告撰写，养护计划管理等	●	●	●	◎	●

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

## 2 育人目标

本课程结合国家交通强国建设、新基建建设与交通基础设施可持续发展背景以及道路运营维护的现状，树立学以致用的专业服务意识，引导学生主动了解专业的未来发展动向，树立远大理想，培养学生将自身发展与国家进步紧密结合的爱国主义情怀和民族自信。同时结合道路检测与维护案例，通过多专业知识交叉培养学生分析问题和解决问题的能力。结合道路检测与维护对交通基础设施安全运营的必要性和重要性，培养学生严谨求实的工作作风，培养学生严格遵守各种法律法规、标准规范的职业素养。

## 三、课程教学内容

教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 道路检测与维护 技术基础	道路结构物事故案例, 道路的类型、分级及技术标准▲, 路基路面、桥梁、隧道基础知识, 道路检测与维护技术现状	√			√
第二章 路基路面检测与 维护技术	路基、路面典型病害及其机理★, 路基养护与维修技术项目的概念、特点和类型; 路面评价指标与测量方法▲, 路面弯沉的检测方法与评价▲, 路面损坏的检测方法与评价▲★, 路面平整度的检测方法与评价▲, 路面抗滑性能的检测方法与评价▲, 路面车辙的检测方法与评价▲, 水泥路面板底脱空的检测▲, 路面的日常养护与维修▲, 路面预防性养护技术★, 路面再生利用技术★	√	√	√	
第三章 桥梁检测与维护 技术	桥梁典型病害及其机理, 桥梁检测设备与传感器▲, 结构材料性能检测▲, 桥梁荷载试验▲★, 桥梁检查与评定▲, 桥梁缺陷与裂缝修复技术▲、桥梁上部结构改造与加固技术▲★, 桥梁支座更换与下部结构加固技术▲★	√	√	√	
第四章 隧道检测与维护 技术	隧道施工阶段、运营阶段典型病害及其机理▲; 隧道工程质量检验与技术状况评定▲★; 隧道工程质量及养护检测设备与传感器▲; 隧道施工安全监测, 瓦斯、粉尘及有害气体监测▲, 结构安全监测(地表沉降、隧道结构变形、隧道结构受力、隧道环境、混凝土强度、衬砌底板厚度等)▲★; 隧道运营安全监测, 结构安全监测(渗漏水、衬砌裂风、错台、纵向沉降、横向收敛等)▲★, 环境监测(交通、照明、通风、火灾)▲★; 激光扫描技术▲、地质雷达三维探测技术★等新技术在隧道安全监测中的应用; 隧道衬砌维修加固技术▲★, 隧道防渗漏处理技术▲★。	√	√	√	
第五章 工程案例分析	路基路面检测与维护案例, 桥梁结构检测与维护案例, 隧道结构检测与维护案例。	√	√	√	√

## 四、教学环节的安排与要求

### 4.1 教授方法:

1. **课堂讲授:** “课堂讲授”。以讲授为主(32学时), 课间穿插讨论为辅。课内讲授推崇研究型教学, 以知识为载体, 传授相关的技术应用的思路和方法。课堂研讨则提出基本要求, 引导学生独立(按组)完成资料的检索、汇总与实现。课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授, 使学生能够对这些基本概念、相关技术和内在机理有更深入的理解, 使学生有能力将它们应用到复杂工程问题的解决中。注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析, 使学生能够掌握其关键。

课程思政方面, 结合交通强国建设纲要, 在课程讲授过程中融入我国道路检测与维护技术的国际地位, 培养学生的家国情怀和民族自信。同时, 桥梁检测与维护可以有效保障结构维持承载能力和安全运营, 在课程中结合典型工程案例, 培养学生尊重工程规范和结

构安全运营承载机理的专业精神。随着现代技术的进步，越来越多的先进检测与维护技术涌现，通过课堂讲授培养学生学以致用、勇于创新的精神。

**2. 线上线下混合教学：**线下教学使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中，可由常见的工程应用中出现的问题引出概念，自然进入相关内容的讲授。线上教学利用“日新课堂”平台等多种线上途径，传递学习资料、分享学习经验、在线答疑。适当引导学生阅读中外文书籍和资料，培养自学能力。

#### 4.2 学习方法：

该门课程与实际工程联系紧密，建议学生学习过程中，养成探索的习惯，重视对基本理论的学习，在理论指导下进行实践。要求学生能够提前看书预习，提出问题。明确要学习的主要内容和重点、难点内容，主动参与思考，掌握基本概念，理解基本原理，了解关键技术难点和解决方案。课堂上做好笔记，能及时回答预习过程所遇到的问题；课堂上积极参与研讨，在研讨过程中产生的新问题、新发现，积极鼓励学生通过练习查阅文献资料、撰写总结文书等方式，培养学生文献阅读、问题总结能力，巩固知识、加强学习效果；课后完成作业习题，与同学及时通过线上沟通、传阅学习资料、答疑解惑，辅助同学解决课后习题，学生通过完成课后作业检验学习效果。

## 五、教学环节与学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节	主要内容	学时分配					合计
		讲课	习题	实验	讨论	其他	
1	道路检测与维护技术基础	2					2
2	路基路面检测与维护技术	8					8
3	桥梁检测与维护技术	8					8
4	隧道检测与维护技术	8					8
5	工程案例分析	6					6
合计		32					32

## 六、考核与成绩评定

平时成绩 30%（课堂练习表现及出勤占 10%，作业等 20%），期末考试 70%。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对道路检测与维护基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度，考核学生运用所学方法设计解决问题的能力，淡化考查一般知识、结论记忆。主要掌握工道路工程典型结构物常见病害及其机理、先进检测技术及数据分析方法、现代维护技术与方案制定等关键核心知识。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量 (20%)，对应毕业要求 X1.Y5, X2.Y3, X3.Y2 课堂讨论参与效果 (10%)，对应毕业要求 X1.Y5, X2.Y3, X3.Y2, X5.Y1
考试成绩	70	对考试规定内容的掌握情况, X1.Y5, X2.Y3, X3.Y2, X5.Y1, X10.Y1。

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

**表 5 考核环节及质量标准**

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成，没有知识性错误，有自己见解	全部完成，没有知识性错误	大部分完成，存在少量知识性错误	完成一半左右，存在少量知识性错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与，形成自己思路，有见解	认真参与，形成自己思路，有一定的见解	认真参与，能在他人启发下表达自己思路	能参与，能在别人帮助下完成研讨报告	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法，能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：焦峪波 郭猛 王荣华

批准者：

2020 年 4 月



# “交通工程”课程教学大纲

英文名称: Traffic Engineering

课程编码: 0000870

课程性质: 考查

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 《概率论与数理统计》, 《道路勘测课设》, 《道路勘测实习》

教材及参考书:

[1] 任福田 等.交通工程学(第三版).人民交通出版社,2017年10月

[2] 徐吉谦 等.交通工程总论(第四版).人民交通出版社,2015年8月

## 一、课程简介

《交通工程》是土木工程专业本科生的专业选修课之一。

本课程以道路交通为对象,主要介绍以下内容:交通基础理论相关的重要概念——交通量、速度与交通密度及其相互关系;交通规划、管理的基础理论——交通量理论与道路通行能力;交通规划、交通管理及停车场设计的基本方法;道路交通安全、环境保护及智能交通(Intelligent Transportation System, ITS)等基础知识。

通过本课程教学内容的学习,旨在使学生能够掌握与交通工程相关的基本原理与工程应用方法,了解交通规划与管理、交通安全与环境保护的相关技术,能从交通安全及人文关怀的角度构建一个安全、高效及绿色环保的道路交通系统。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位

本课程支撑的土木工程毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

X1.Y3: 识别问题能力:能够应用数学、自然科学和工程科学的基本知识,对交通工程的基本问题采用合理参数进行恰当描述,并建立适当的物理、数学模型。

X2.Y3: 分析问题能力:能够运用数学、物理方法对交通工程相关复杂的问题进行分析,并能选择适当的方法建模求解,对求解结果进行分析,得出有用的结论。

X3.Y2: 复杂问题解决方案设计、比较能力:能够针对不同交通规划与管理技术方案进行设计、比较、选择和综合应用,并能够在过程中体现创新意识。

X4.Y3: 实验研究:能够运用本专业常规测试仪器及实验方法,探究交通工程领域的未知现象及问题,通过综合分析,得到合理有效的结论。

X5.Y2: 数值模拟分析能力:能够针对交通流基本跟驰理论,排队论和流体动力学理论及相关模型进行简单的数值模拟分析,并能够分析和研究其应用范围。

X6.Y2: 方案比较与评价能力:能够运用本专业专业知识,对不同交通规划与管理技术方案进行比较和选择,得到合理有效的结论。

X7.Y1: 专业评价能力:能够运用本专业专业知识,正确理解和评价复杂交通工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

X8.Y1: 人文社会科学素养和社会责任感:通过专业知识的学习,了解本专业相关的

国家主要法律法规，具有人文社会科学素养、社会责任感。

X9.Y1: 具有团队合作和协作能力: 能够交通规划与管理的团队学习中发挥骨干作用, 具有跨领域学习和组织跨领域团队工作的能力; 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

X10.Y1: 沟通协调: 能够运用专业知识就交通工程的复杂问题进行报告撰写、文稿设计、发言陈述, 清晰地表达观点、方案、结论, 有效地与业界同行、社会公众沟通和交流或回应指令。

## (二) 课程目标

**1 教学目标:** 本课程拟达到的课程目标, 学生需要掌握的知识、需要具备的素质与能力、应该达到的水平, 以及本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点									
		X1. Y3	X2. Y3	X3. Y2	X4. Y3	X5. Y2	X6. Y2	X7. Y1	X8. Y1	X9. Y5	X10. Y3
1	掌握交通工程学的概念和内涵, 掌握交通规划与管理的技术方法	⊙	⊙				⊙	⊙	⊙		
2	增强交通规划与管理技术方案的比较、选择、综合应用能力	⊙	⊙	●	⊙	⊙	⊙				
3	培养学生在交通规划与管理中, 面向不同专业技术团队的交流和协作能力									⊙	⊙

注: ●: 表示有强相关关系, ⊙: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

## 2 育人目标:

通过本课程的学习使学生系统全面地掌握交通工程的基本理论、概念、知识和方法, 熟悉交通工程学基本原理在交通规划、建设、组织管理及安全等方面的应用, 结合交通规划与管理的工程实践, 促进专业内涵的发展, 为学生运用交通工程知识为土木工程、尤其是道路桥梁建设服务, 也为以后深入学习、研究交通工程学及从事交通工程实际工作奠定基础。

## 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (*)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 交通工程学概念及其内涵	了解本课程的内容▲、性质和任务以及学习本课程的意义；掌握交通工程学的概念和内涵*、性质特点和发展规律。	√		
第二章 交通特性分析	了解人和车辆的交通特性；驾驶员的生理及心理特性；行人、乘客及车辆交通特性▲；掌握交通量的时空分布规律、各种速度、密度及延误的概念；交通流三参数的基本关系特点等*；相关调查及统计方法。	√	√	
第三章 交通流理论	理解交通流的统计分布特性；跟驰理论▲；排队论和流体动力学理论▲；掌握交通流分析的常用理论*。	√	√	
第四章 道路通行能力分析	了解通行能力概念▲、类型、影响因素，服务水平含义▲、分级与评价指标；双车道、多车道路段通行能力；无控制交叉口通行能力；环行交叉口通行能力；信号交叉口通行能力；掌握路段通行能力和交叉口通行能力的计算方法及其应用*。	√	√	
第五章 交通规划方法	了解交通规划的定义、类型与程序；掌握交通需求预测方法及四阶段法交通规划方法▲*及方案评价。	√	√	√
第六章 交通管理与控制	了解交通管理与控制的基本方法；掌握道路交通标志、标线的应用▲，交叉口信号配时及交通组织管理▲*。	√	√	√
第七章 道路交通安全	了解交通安全的含义；交通事故的统计分析*；交通事故的成因分析▲；交通事故预防交通安全与环境保护的原则和基本内容。	√	√	√

## 四、教授方法与学习方法指导

### 4.1 教授方法

**1. 课堂讲授：**课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解，使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。要注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析，使学生能够掌握其关键。

积极探索和实践研究型教学，探索如何实现教师在对问题的求解中教。由于本课程理论性较强、内容广泛且抽象，同学理解起来较困难，加之学时紧张，因此，授课时不追求对现代控制理论的全面介绍，而是从实际应用出发使学生掌握基本的理论和方法。

**2. 课堂研讨：**针对在城市道路交通安全及拥堵问题，通过引入典型的工程案例，引导学生运用相关理论和知识，讨论交通规划、管理技术方案的适用性。要求学生进行技术分析并进行讨论交流，最后提交规范的技术报告。

讨论形式：分组讨论。

验收方式：综合验收。采取集体报告（制作报告、准备演示内容，每组报告 10-15 分钟）、按组、按要求评价其他各组的实验成果；按照要求，撰写并按时提交书面讨论报告（电子版）。

评分建议：总分为 10 分；现场按照技术报告记录完成的质量（A-好、B-中、C-差、D-无），过后各组内商议给出综合评分。本组不给自己评分。教师根据自己和学生各组的评分给出各组的综合评分，并根据表现给出每个学生的得分。

**3. 线上线下混合教学：**线下教学使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，在授课过程中，可由常见的工程应用中出现的问题引出概念，自然进入相关内容的讲授；线上教学利用“日新课堂”、MOOC、微信群等平台，指导学生们进行网上资料查找、自主学习等，培养自学能力，完成在线答疑等环节。

#### 4.2 学习方法

养成学生探索的习惯，特别是重视对基本理论的学习，在理论指导下进行实践；注意从实际问题入手，归纳和提取基本特性。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。检索相关的技术资料，适当选读参考书的相关内容，深入理解概念，不要死记硬背。积极参加课堂研讨活动，在研讨过程中加深对交通工程学的理解。

### 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 交通工程学概念及其内涵	本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的意义；交通工程学的概念和内涵、性质特点和发展规律。	2					2
第二章 交通特性分析	人和车辆的交通特性；驾驶员的生理及心理特性；行人、乘客及车辆交通特性；交通量的时空分布规律、各种速度、密度及延误的概念；交通流三参数的基本关系特点等；相关调查及统计方法。	4					4
第三章 交通流理论	交通流的统计分布特性；跟驰理论；排队论和流体动力学理论；交通流分析的常用理论。	4			2		6
第四章 道路通行能力分析	通行能力概念、类型、影响因素，服务水平含义、分级与评价指标；双车道、多车道路段通行能力；无控制交叉口通行能力；环行交叉口通行能力；信号交叉口通行能力；路段通行能力和交叉口通行能力的计算方法及其应用。	4			2		6
第五章	交通规划的定义、类型与程	4					4

交通规划方法	序；交通需求预测方法及四阶段法交通规划方法及方案评价。					
第六章 交通管理与控制	交通管理与控制的基本方法；道路交通标志、标线的应用，交叉口信号配时及交通组织管理。	4				4
第七章 道路交通安全	交通安全的含义；交通事故的统计分析；交通事故的成因分析；交通事故预防交通安全与环境保护的原则和基本内容。	2				2
合计		28			4	32

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重平时成绩 40%（出勤及课堂表现占 10%，研究报告及讨论课等 30%），期末考试 60%。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现、作业情况。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对交通工程学基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度，考核学生运用所学方法设计解决问题的能力，淡化考查一般知识、结论记忆。主要结合交通工程学结合工程实际应用分析以及复杂工程问题初步分析设计等。要起到督促学生系统掌握交通工程学分析方法在内的主要内容。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例（%）	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	40	出勤及课堂表现（10%），对应毕业要求 X9.Y1, X10.Y1； 研究报告及讨论课（30%），对应毕业要求 X1.Y3, X2.Y3, X3.Y2, X4.Y3, X5.Y2, X6.Y2, X7.Y1, X8.Y1, X9.Y1, X10.Y1；
考试成绩	60	对考试规定内容的掌握情况, X1.Y3, X2.Y3, X3.Y2, X4.Y3, X6.Y2, X7.Y1, X8.Y1。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E

	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成, 没有知识性错误, 有自己见解	全部完成, 没有知识性错误	大部分完成, 存在少量知识性错误	完成一半左右, 存在少量知识性错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与, 形成自己思路, 有见解	认真参与, 形成自己思路, 有一定的见解	认真参与, 能在他人启发下表达自己思路	能参与, 能在别人帮助下完成研讨报告	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法, 能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: XXX

批准者: XXX

2020 年 3 月

# “盾构隧道工程”课程教学大纲

英文名称: Mechanised Shield Tunnelling

课程编码: 0008526

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 材料力学、结构力学、工程地质、土力学、混凝土结构原理

教材及参考书:

[1] 陈馈, 洪开荣, 焦胜军主编. 盾构施工技术. 人民交通出版社, 2016.

[2] 小泉淳主编. 盾构隧道管片设计. 中国建筑工业出版社, 2012.

[3] 白云, 丁志诚, 刘千伟主编. 隧道掘进机施工技术(第二版). 中国建筑工业出版社, 2013.

[4] Herausgeber, Mechanised tunnelling and segmental lining, German-Czech Scientific Foundation, 2009.

## 一、课程简介

《盾构隧道工程》为土木工程专业的专业限选课程。盾构法由于具有设备先进、掘进高效、施工安全的优势, 目前已被广泛应用于城市轨道交通、地下综合管廊、铁路及公路隧道等工程。盾构法隧道有其自身的设计及施工特点, 并随着我国城市轨道交通的建设, 盾构法隧道设计及施工的新方法、新技术不断涌现。盾构隧道工程的设计方法与施工技术是土木工程专业城市轨道交通和地下建筑工程方向的应具备的专业知识。

课程主要内容: 盾构法隧道的起源及发展; 盾构组成、分类及选型; 盾构隧道衬砌结构设计方法和计算原理; 盾构隧道施工原理及关键技术; 盾构隧道施工组织与管理, 复杂地层盾构施工技术。

## 二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 本课程是土木工程专业城市轨道交通方向和地下建筑工程方向的专业课程。课程主要讲授盾构隧道工程设计与施工等方面的内容, 本课程是为培养国家现代化建设所需的土木工程专业人才服务的。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述。

1.4: 能够应用基础与专业知识分析土木工程问题(分析能力)

2.3: 能够应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题

3.3: 能够运用相关规范对土木工程问题进行科学合理的分析设计(工程设计能力)

### (二) 课程目标

#### 1 教学目标:

通过课堂讲授, 线上线下学习使学生掌握盾构组成、分类及选型、管片种类和选型; 掌握盾构隧道衬砌结构设计方法和计算原理; 掌握盾构隧道施工原理及关键技术; 了解复

杂地层盾构施工技术及施工组织与管理方面的知识，从而使学生具备盾构隧道工程设计及施工的理论知识及专业能力。

对于毕业要求 1.4：学生掌握盾构的组成、分类及选型方法、盾构法隧道施工技术等，培养学生能够应用盾构隧道工程专业知识分析土木工程问题的能力，可针对工程地质条件、水文地质条件、隧道工程要求等进行隧道工程施工法比选及盾构选型。

对毕业要求 2.3：掌握盾构隧道施工原理及关键技术，复杂地层盾构施工技术及施工组织管理等内容，能够应用土木工程学科的基本原理，识别、表达实际土木工程中存在的问题，并能够通过文献来分析研究复杂的土木工程问题，以获得解决相应问题的能力。

对毕业要求 3.3：掌握盾构隧道衬砌结构设计方法和计算原理，掌握盾构隧道设计和经济分析等方面的相关知识，能够理解运用盾构隧道工程的国家、行业、地方标准或规范，对盾构隧道工程问题进行科学合理的分析设计。

**表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		1.4	2.3	3.3
1	掌握盾构组成、分类及选型	●	●	◎
2	掌握盾构隧道施工原理及关键技术	◎	●	●
3	掌握盾构隧道衬砌结构设计方法和计算原理	●	●	●
4	了解复杂地层盾构施工技术及施工组织管理方面的知识	◎	●	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

## 2 育人目标：

通过《盾构隧道工程》课程的学习，使学生了解我国盾构及盾构隧道的发展概况；课程讲授过程中，根据具体的盾构隧道工程问题并结合我国城市轨道交通、铁路及公路工程的发展，提出我国盾构隧道工程面临的挑战及取得的巨大成就，增强学生的民族自豪感；展望我国盾构隧道工程的发展前景，激发学生的专业兴趣及职业责任感。

## 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

**表 2 教学内容与课程目标的对应关系**

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 绪论	(1) 盾构法隧道的发展历史及现状；(2) 盾构的分类▲★；(3) 我国盾构隧道的发展现状及展望（课程思政）▲	√			
第二章 盾构施工原理及选型	(1) 土压平衡盾构组成及施工原理▲；(2) 泥水平衡盾构组成及施工原理▲；(3) 复合式盾构组成及施工原理▲★；(4) 盾构选型▲★		√	√	√
第三章 盾构隧道管片衬砌设计	(1) 盾构隧道管片分类及选型▲；(2) 盾构隧道管片设计及计算▲★；(3) 盾构的防水设计▲★；(4) 管片制作工艺；(5) 管片的安装及质量控制		√	√	
第四章	(1) 盾构隧道竖井施工；(2) 盾构的始发与到达技术▲ (3) 土压		√	√	√



盾构隧道施工技术	平衡盾构的掘进技术▲★；(4) 泥水平衡盾构掘进技术▲★；(5) 盾构机掘进控制参数选择▲★ (6) 盾构隧道工程施工组织与管理				
第五章 复杂地层盾构隧道施工案例	(1) 复合地层盾构隧道施工▲★；(2) 砂卵石地层盾构隧道施工▲；(3) 下穿既有建筑物的盾构隧道施工；		√		√

## 四、教授方法与学习方法指导

**教授方法：**以课堂讲授为主（讲授 26 学时，研讨 3 学时，线上学习 2 学时，习题 1 学时）。结合课程内容的教学要求以及学生认知活动的特点，采取包括讲授、线上线下混合、小组合作研讨、工程案例等多种教学模式与方法。注重对盾构施工原理和盾构隧道结构设计方法的核心思想及适用范围的讲解，使学生对其有更深入的理解并能在实际工程中加以运用。通过课前导学、分组研讨、过程性考核、线上资源学习等方式，提高学生自主学习的能力和兴趣，锻炼学生独立思考的能力，使其养成良好的学习习惯，从而取得最优化的学习效果。

**学习方法：**《盾构隧道工程》课程学习过程中结合先修课程材料力学、土力学、结构力学、工程地质、混凝土结构原理等相关内容，做到课前预习，课中认真听课，积极思考并参与讨论，课后总结，利用课程线上资源或图书馆系统查找相关资料扩展视野。针对盾构隧道中的复杂工程问题，独立思考培养运用所学知识对实际工程问题进行综合分析和解决问题的能力。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 绪论	(1) 盾构法隧道的发展历史及现状；(2) 盾构的分类▲★；(3) 我国盾构隧道的发展现状及展望（课程思政）▲	2					2
第二章 盾构施工原理及选型	(1) 土压平衡盾构组成及施工原理▲；(2) 泥水平衡盾构组成及施工原理▲；(3) 复合式盾构组成及施工原理▲★；(4) 盾构选型▲★	5	线上考核 1			线上视频学习 1	7
第三章 盾构隧道	(1) 盾构隧道管片分类及选	8	1				9

管片衬砌设计	型 <sup>▲*</sup> ; (2) 盾构隧道管片设计及计算 <sup>▲*</sup> ; (3) 盾构的防水设计 <sup>▲*</sup> ; (4) 管片制作工艺; (5) 管片的安装及质量控制						
第四章 盾构隧道 施工技术	(1) 盾构隧道竖井施工; (2) 盾构的始发与到达技术 <sup>▲</sup> (3) 土压平衡盾构的掘进技术 <sup>▲*</sup> ; (4) 泥水平衡盾构掘进技术 <sup>▲*</sup> ; (5) 盾构机掘进控制参数选择 <sup>▲*</sup> ; (6) 盾构隧道工程施工组织与管理	7			1		8
第五章 复杂地层 盾构隧道 施工案例	(1) 盾构隧道复合地层施工 <sup>▲*</sup> ; (2) 砂卵石地层施工 <sup>▲</sup> ; (3) 下穿既有建筑物的盾构施工;	4			2		6
合计		26	2		3	1	32

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30%（作业等 10%，其它 20%），考试成绩 70%。

平时成绩中的其它 20%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等）。作业等的 10%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 70%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量，出勤、课堂讨论参与度及质量，线上线下学习质量等，对应毕业要求 1、2、3 达成度的考核。
考试成绩	70	对规定的考试内容掌握的情况，对应毕业要求 1、2、3 达成度的考核。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	准确掌握基本概念、理论及计算方法，作业按时提交，答题过程清晰准确，出勤率、课堂参与度及质量高	较好的掌握基本概念、理论及计算方法，作业按时提交，答题过程准确率较高，出勤率、课堂参与度及质量较高	基本概念、理论及计算方法掌握情况尚可，答题准确率一般，出勤率、课堂参与度及质量一般	相关概念及理论及计算方法掌握较差，答题准确率较差，出勤率、课堂参与度及质量较差	不满足 D 要求
研讨	针对具体工程问题，能准确运用基本原理及理论，对复杂问题进行全面综合分析。	针对工程问题，能准确运用基本原理及理论，对复杂问题进行较为全面的分析。	针对具体工程问题，能较为准确的运用基本原理及理论，对主要存在的问题进行分析。	针对具体工程问题，运用基本原理及理论，可对主要存在的问题进行初步分析。	不满足 D 要求
实验					不满足 D 要求
考试	准确掌握基本概念、理论及计算方法，答题过程清晰准确，能综合运用理论知识，对复杂问题进行全面分析	较好的掌握基本概念、理论及计算方法，答题过程较为准确，能综合运用理论知识，对复杂问题进行较为全面的分析	基本概念、理论及计算方法掌握情况一般，答题准确率一般，综合运用理论知识，对复杂问题能分析的能力一般。	基本概念、理论及计算方法掌握情况较差，答题准确率较低，综合运用理论知识，对复杂问题分析的能力较差	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 殷丽君

批准者:

2020 年 3 月

# “工程项目管理与概预算”课程教学大纲

英文名称: Construction Project Management and Budgetary Estimate

课程编号: 0008515

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业本科生(道路与桥梁工程方向)

先修课程: 土木工程材料、土木工程施工、桥梁工程、路基路面工程

使用教材及参考书:

- [1] 使用教材: 丁士昭, 工程项目管理(第二版), 中国建筑工业出版社, 2014年
- [2] 使用教材: 张丽华, 《公路工程概预算编制指南》, 人民交通出版社, 2008年
- [3] 参考书: 孙震主编, 《建筑工程概预算与工程量清单计价》第二版, 人民交通出版社, 2008年
- [4] 参考书: Frederick E. Gould, Nancy E. Joyce 著, 章慧蓉审, Construction Project Management (Second Edition), 《工程项目管理》原版引进双语教材, 中国建筑工业出版社出版.2006年1月
- [5] 参考书: 哈罗德·科兹纳著, 杨爱华, 王丽珍, 石一辰等译, 《项目管理: 计划、进度和控制的系统方法》(第10版), 电子工业出版社, 2010年6月
- [6] 参考书: 美国项目管理协会(PMI)著, 《项目管理知识体系指南》(PMBOK指南)(第6版中文版), 电子工业出版社, 2018年5月
- [7] 参考书: 郭婧娟主编, 《建设工程定额及概预算(第2版)修订本》, 清华大学出版社, 2009年
- [8] 《建设工程工程量清单计价规范》, 中国计划出版社, 2015

## 一、课程简介

本课程土木工程专业(道路与桥梁工程方向)的一门专业选修课,是在学生学习了《土木工程材料》、《土木工程施工》、《桥梁工程》、《路基路面工程》等课程后,为进一步掌握本专业知识和拓宽专业面的一门工程经济管理类课程。通过本课程的学习,使学生掌握道路建设工程项目管理的基本理论和基本方法,了解工程项目的质量管理、进度管理和成本管理,并融入到道路桥梁工程项目管理中;建立学生对工程建设项目管理和造价概预算体系的知识体系的理解,培养学生应用管理知识和概预算知识解决道路桥梁工程项目中的造价等实际问题的能力。

## 二、课程地位与教学目标

### (一) 课程地位

通过本课程的学习,旨在培养学生的基本知识、工程意识、经济管理能力和工程实际

能力，拆分指标点的具体描述如下：

**X2.Y2：识别问题能力：**培养学生应用高等数学、工程力学和土木工程科学的基本原理，识别、表达实际土木工程中存在的问题，并能够通过文献来分析研究复杂的土木工程问题，以获得解决相应问题的有效结论。

**X3.Y2：复杂问题解决方案设计能力：**培养理解运用土木工程专业的国家、行业、地方标准或规范，能够针对复杂的土木工程问题创造性地设计出科学合理的解决方案与解决方法，不仅符合相应的标准和规范，还能考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

**X6.Y1：工程技术与管理分析：**培养工程项目的前期决策、勘察、设计、施工、竣工验收等建设过程，招投标管理、合同管理、风险管理、安全管理等管理活动，以及实现工程项目管理的成本、时间和质量控制三大核心目标。

**X7.Y2：工程可持续发展：**培养理解和评价针对复杂土木工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

**X10.Y1：沟通协调：**能够道路与桥梁工程项目管理中存在的一般问题和概预算编制进行报告撰写、文稿设计、发言陈述，清晰地表达观点、方案、结论，有效地与业界同行、社会公众沟通和交流或回应指令。

**X11.Y2：工程管理与经济决策：**掌握公路基本建设的定额、各项费用组成及计算，结合工程项目管理中工程不同阶段进行概预算的编制，掌握运营计算机辅助工具和软件，熟悉公路建设项目的概预算编制。

## （二）课程目标

**1 教学目标：**本课程拟达到的课程目标，学生需要掌握的知识、需要具备的素质与能力、应该达到的水平，以及本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

**表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点					
		X2. Y2	X3. Y2	X6. Y1	X7. Y2	X10. Y1	X11. Y2
1	掌握项目和项目管理原理、土木工程定额原理、工程概预算以及工程量清单的基本知识	●	◎	●		◎	◎
2	掌握项目进度管理、质量控制、安全管理和合同管理的基本知识	◎	◎	●	◎	◎	
3	掌握土木工程概预算各项费用组成及编制步骤			◎		◎	●
4	掌握公路工程概预算软件使用方法和案例计算练习			◎	◎	◎	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

## 2 育人目标

本课程结合国家交通强国建设与可持续发展建设背景，工程建设项目管理现状，引导学生主动了解专业的未来发展动向，树立远大理想，培养学生将自身发展与国家进步紧密结合的爱国主义情怀。同时结合公路建设项目管理案例、概预算案例，将专业知识与思政

理论相结合,结合社会主义核心价值观中敬业要求,培养学生在未来工作过程中忠于职守、精益求精、具备积极向上劳动态度和敬业精神,并进行适当讨论,培养学生社会主义工匠精神。

### 三、课程教学内容

本课程主要内容包括建设项目、建设项目管理的基本概念,建设工程项目的策划与组织,建设项目的计划与实施控制,包括进度管理、费用和成本管理、质量管理和合同管理等内容。重点是项目管理的基本概念、项目组织、项目目标控制以及合同管理等内容。教学内容及对课程目标的支撑,详见表2。

表2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(★)	课程目标(√)			
		1	2	3	4
第一章 绪论	工程建设项目管理与造价管理的发展沿革,介绍典型工程建设项目经典案例▲	√			
第二章 项目与项目管理	项目的概念、特点和类型▲;项目管理概念、特点和基本内容▲;项目与运作的区别▲★	√			
第三章 工程建设项目管理及其费用构成	建设工程项目的概念、类型、项目的生命周期▲。建设项目管理的概念、目标▲★、主要工作内容。直接费、间接费、利润和税金的概念。建筑安装工程的费用组成▲。建筑安装工程工料单价法和综合单价法的计价程序▲。施工图预算的编制程序▲和依据。单位工程施工图预算书的编制过程▲和方法。	√	√	√	
第四章 工程建设项目决策与组织	建设工程项目的评价与决策▲。工程建设项目中的风险及风险管理▲★。项目组织的基本原理▲★。建设各参与方之间的关系及在建设项目管理中的主要职责。项目组织的基本形式▲。	√	√		
第五章 工程建设项目进度管理	工程建设项目进度管理的对象及方法措施▲。工程建设项目进度计划的编制。进度计划执行过程中的检查、分析与调整▲。横道图、双代号网络计划、进度执行分析★。		√		
第六章 工程建设项目质量控制与安全管理	工程建设项目质量管理过程▲。工程建设项目实施过程的质量管理★。施工现场安全管理的基本内容▲。		√		
第七章 工程建设项目费用和成本管理	设计概算的概念、分类、作用。单位工程概算、单项工程综合概算和建设项目总概算的编制。施工图预算的概念▲★、编制方法▲★和步骤▲。			√	√
第八章 工程概预算实务	工程量计算的基本要求▲。工程量计算的注意事项。公路建设工程计算规则及计算方法▲★。			√	√
第九章 合同管理	合同的基本概念。合同订立与履行。建设工程勘察、设计合同管理▲。索赔管理▲★。		√		

## 四、教学环节的安排与要求

### 4.1 教授方法:

**1. 课堂讲授:** “课堂讲授”。以讲授为主(32学时), 课间穿插讨论为辅。课内讲授推崇研究型教学, 以知识为载体, 传授相关的技术应用的思路和方法。课堂研讨则提出基本要求, 引导学生独立(按组)完成资料的检索、汇总与实现。课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授, 使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解, 使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。要注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析, 使学生能够掌握其关键。

课程思政方面, 工程项目管理课程内包含了工程建设的方方面面, 是土木工程专业道路与桥梁工程方向同学的重要专业课程, 所培养的人才是我国进行国民经济建设中道路基础设施建设重要技术人才和管理人才, 因此在工程项目管理课程中开展课程思政教学具有重要意义。工程项目管理与概预算课程, 包括项目的前期决策、勘察、设计、施工、竣工验收等建设过程, 招投标管理、合同管理、风险管理、安全管理等管理活动, 并最终实现工程的成本、时间和质量控制三大核心目标; 概预算是实现工程成本控制的一个衡量手段。根据授课内容, 通过国内外工程案例讲解, 培养学生爱国情怀、民族自豪感、自尊心, 帮助学生树立正确的世界观、人生观、价值观, 培养学生社会主义工匠精神。

**2. 线上线下混合教学:** 线下教学使用多媒体课件, 配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中, 可由常见的工程应用中出现的问题引出概念, 自然进入相关内容的讲授。线上教学利用“日新课堂”平台等多种线上途径, 传递学习资料、分享学习经验、在线答疑。适当引导学生阅读中外文书籍和资料, 培养自学能力。

### 4.2 学习方法:

该门课程与实际工程有一定联系, 建议学生学习过程中, 养成探索的习惯, 重视对基本理论的学习, 在理论指导下进行实践。要求学生能够提前看书预习, 提出问题。课堂上做好笔记, 理解并掌握工程项目管理中质量管理、进度管理和成本管理的核心思想, 概预算费用的组成及编制步骤, 能及时回答预习过程所遇到的问题; 课堂上积极参加研讨, 在研讨过程中产生的新问题、新发现, 积极鼓励学生通过练习查阅文献资料、撰写总结文书等方式, 培养学生文献阅读、问题总结能力, 巩固知识、加强学习效果; 课后完成作业习题, 与同学及时通过线上沟通、传阅学习资料、答疑解惑, 辅助同学解决课后习题, 学生通过完成课后作业检验学习效果。

## 五、教学环节与学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节	主要内容	学时分配					合计
		讲课	习题	实验	讨论	其他	
1	绪论	1					1
2	项目与项目管理	1					1
3	工程建设项目管理及其费用构成	2					2
4	工程建设项目决策与组织	2					2
5	工程建设项目进度管理	4	1		1		6
6	工程建设项目质量控制与安全管理	4					4
7	工程建设项目费用和成本管理	2					2
8	工程概预算实务	8	3		1		12
9	合同管理	2					2
合计		26	4		2		32

## 六、考核与成绩评定

平时成绩 30%（课堂练习表现及出勤占 10%，作业等 20%），期末考试 70%。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对项目管理和概预算基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度，考核学生运用所学方法设计解决问题的能力，淡化考查一般知识、结论记忆。主要掌握工程项目管理的质量管理、进度管理、成本管理的关键核心知识以及概预算中定额、各项费用计算等知识内容。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量（20%），对应毕业要求 X2.Y2, X6.Y1, X11.Y2 课堂练习、实验环节参与效果（10%），对应毕业要求 X3.Y2, X6.Y1, X10.Y1, X7.Y2
考试成绩	70	对考试规定内容的掌握情况, X2.Y2, X3.Y2, X6.Y1, X11.Y2, 。

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成，没有知识性错误，有自己	全部完成，没有知识性错误	大部分完成，存在少量知识性错误	完成一半左右，存在少量知识性错误	不满足 D 要求



	见解				
研讨	积极参与，形成自己思路，有见解	认真参与，形成自己思路，有一定的见解	认真参与，能在他人启发下表达自己思路	能参与，能在别人帮助下完成研讨报告	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法，能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：王荣华

批准者：

2020 年 4 月

# “新型装修材料及其应用（自学）”课程教学大纲

英文名称: New Type Decoration Material and its Application

课程编码: 0007771

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程及其他相关专业

先修课程: 《土木工程材料》

无教材, 使用以下参考书

[1] 汤留泉. 图解室内设计装饰材料与施工工艺. 机械工业出版社, 2019年12月

[2] 邹少丹. 装饰装修工程预算实例解读与技巧点拨. 化学工业出版社, 2019年11月

[3] 任雪丹. 建筑装饰装修工程施工 (第二版). 高等教育出版社, 2019年9月

## 一、课程简介

广义的土木工程材料包括建筑材料及建筑装饰装修材料。建筑材料作为一门专业基础课程中的主要学习内容, 学生在前期已经学习过, 但其中并不包含装饰装修材料方面的内容, 因此《新型装修材料及应用》对于完善土木工程专业类学生的知识体系具有一定的辅助作用。

《新型装修材料及其应用（自学）》是城市建设学部为土木工程专业本科生开设的专业选修课程。本课程的任务是掌握目前常用的装饰装修材料及新型装修材料的特点及选用依据, 了解装修装饰的流程及施工顺序, 设计完整的装修设计书。教学内容重点包括装修风格、装修造价、常见装修材料的特点及选用、装修施工流程。教学内容的难点包括装修风格的选择和设计、编制造价书、装修效果的展示。

## 二、课程地位与目标

**（一）课程地位:** 本课程是土木工程专业的一门专业选修课（自学课），是对专业基础课《土木工程材料》的有效辅助与补充。本课程主要学习常见新型装修材料的相关知识，掌握材料在装修施工过程中的应用，简单设计装修案例书。

通过本课程的学习, 使学生较系统地获得装修装饰材料的基本知识, 掌握建筑装饰材料的分类、性能与选择应用, 丰富土木工程材料的内容; 初步掌握装饰施工过程, 判断施工过程中合格与不合格施工要点; 运用已学习的相关软件进行简单的装饰设计。本课程可为建筑工程中材料的选择、施工及管理 etc 职业能力的形成打下良好的基础。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述。

1.5 能够综合应用基础与专业知识解决土木工程问题（综合能力）: 本课程学习过程中, 需要用到土木工程材料基础知识及专业设计软件, 针对不同户型图、装修风格、装修报价提出效果良好的装修案例书, 这个过程中需要解决具体的材料、施工等问题。

2.3 能够应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题: 装修设计过程中, 设计出满足户型要求、装修风格及装修造价要求的设计方案, 需要综合考虑、协同设计, 运用专业知识, 达到最佳的性价比, 尤其是针对局部装修难点, 需要提出良好的、满足要求的设计方案。

4.1 针对复杂工程问题能够按照合理的步骤设计实验方案(设计实验): 装修过程中, 局部装修会碰到各种可能的难点, 此时需要结合规范、要求, 提出合理的装修设计。

9.2 具备团结协作意识与能力、组织管理能力: 本课程中材料、施工及装修案例书的完成, 需要以组为单位进行, 因此需要组内成员的团队协作, 需要组长的管理能力; 同时整个装修过程中, 需要合理安排施工流程, 可锻炼学生的组织管理能力。

11.2 掌握基本的工程管理与经济决策理论与方法: 装修过程中需要装修设计、组织施工、工程造价等基础知识, 通过本课程可培养学生此方面的能力。

## (二) 课程目标

**1 教学目标:** 通过本课程的学习, 学生了解掌握目前常用的装饰装修材料及新型装修材料的特点及选用依据, 掌握装修装饰的流程及施工顺序, 了解材料选择与施工过程中的关键点, 能初步完成建筑装饰设计及根据需求选择合理的装饰材料。

学生应达到如下水平: (1) 了解并掌握目前市场上应用量大、性能优的新型装饰装修材料以及它们的性能特点; (2) 自行设计简单的装修装饰方案, 了解施工过程及其关键点; (3) 学生的组织协调能力及团队协作能力得到提升。

**表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		1.5	2.3	4.1	9.2	11.2
1	掌握装修前的准备工作	●	◎	◎		
2	掌握常见主要装修材料				◎	●
3	理解重点工程的施工			●	◎	
4	掌握虚拟仿真装修案例书的设计	●	●	●	●	●

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

**2 育人目标:** 本课程为自学课程, 需要以组为单位完成装修案例书的设计, 在此过程中可培养学生自主学习、自主探究、终身学习的能力, 锻炼学生团队合作精神与竞争能力, 挖掘学生创新和严谨的科学精神, 提升学生解决复杂问题的能力, 培养学生的责任担当和职业素养能力, 帮助学生树立科学的人生观。

## 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

**表 2 教学内容与课程目标的对应关系**

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一部分	明确本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的意义。 理解十大装修风格的异同▲; 根据需求选择合适的装修风格▲; 根据装修风格及需求设计合适的装修方案★。同时应考虑经济性、安全性、环保性等指标★。掌握装修设计的一般流程▲。了解装修报价书★。	√			
第二部分	常见新型装修材料的发展历程、性能特点▲、价格、应用范围★, 以及同类材料的区别★。了解材料的环保要求★。		√		

第三部分	掌握装修过程中施工的顺序▲，合理组织装修施工★，施工验收的标准▲。不同施工方式及工艺产生的效果差异★。			√	
第四部分	采用实地市场调研与网络查找等手段与方法，通过全班分组的方式，基于实际房屋户型图，按要求完成装修设计▲，最终提交装修设计图、材料选择表、经济性分析表、装修效果图等，并进行评比★。				√

## 四、教授方法与学习方法指导

**教授方法：**采用讲授法、研讨法与自主学习法相结合的授课方式。其中自主学习约 14 学时，研讨约 10 学时，讲授约 8 学时。讲授时通过简明、生动的口头语言向学生快速传授知识、引导并启发学生思考。研讨法以组为单位，围绕某一问题，各抒己见，全体学生都参加活动，可以培养合作精神，激发学生的学习兴趣，提高学生学习的独立性。自主学习法组织学生自主学习，按照论文的形式并撰写学习小论文，交由老师评价。锻炼学生提出问题、解决问题和科技写作能力。

### 1、课堂讲授

课堂教学首先要使学生掌握装修流程、装修风格种类及选择、装修材料的选择依据。使学生在后面的装修案例中，能够学以致用，快速掌握方案设计、材料种类及装修施工。

积极探索和实践研究型教学。注重引导学生查阅相关资料，通过少量授课使学生快速掌握完成装修案例所需相关的基础知识，同时对完成调研报告中可能遇到的问题提前提醒。

使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中，引导学生阅读科技文献，培养自学能力及进行市场调研的能力。

### 2、课堂研讨

通过引入典型的材料选择案例，引导学生通过市场调研或网络查找等方式，了解不同材料的性能特点，掌握材料选择的方法。

讨论分组进行：3-4 人一组，共同完成装修材料、重点施工流程、整体装修案例书设计，提交材料分析报告，并与其他各组进行分析讨论。

验收方式：采取集体报告（制作报告、准备演示内容，每组报告 5-10 分钟）、按组、按要求评价其他各组的实验成果；按照要求，撰写并按时提交书面讨论报告（电子版）。

### 3、课下自学

根据上述分组，针对目前北京市既有房屋，给出实际户型图及装修需求，引导学生独立完成装修设计、材料选择、施工、经济性分析、环保性分析等。利用现有装修软件，设计方案及装修效果图；通过分工查找相关的装修材料；根据装修效果合理组织施工；最终进行经济性及环保性分析。

验收方式：综合验收。根据提交调研报告，每组通过 PPT 形式演示 8-10，根据评分标准评价装修案例。按照要求，撰写并按时提交书面讨论报告（电子版）。

**学习方法：**养成善于思考的习惯，问为什么，在理论指导下进行实践；注意从实际问题入手，归纳和提取基本特性。通过网络检索所需资料、通过市场调研了解掌握各材料的性能特点、价格，通过装修实例了解装修过程的施工顺序及关键点，并学会进行经济性分析。积极参加课堂研讨活总，按时完成组内任务。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合 计
		讲 授	习 题	实 验	讨 论	自 学	
第一部分 预备知识	装修前准备工作：装修风格种类及选择、整体装修流程及时间节点、装修报价	2				4	6
第二部分 材料	装修材料：常见装修材料的发展历程、种类、性能、特点、选择、价格及发展趋势。	1			2	4	7
第三部分 施工	装修材料的应用及施工：装修施工过程中重点工程的流程、优劣照片。	1			2	4	7
第四部分 装修案例	设计装修案例书：以组为单位，依据给定的户型图，选择合适的装修风格及报价，设计简单的装修案例书。	2			2	8	12
合计		6			6	20	32

## 六、考核与成绩评定

本课程主要考核以下内容：（1）对装修风格理解及选择；（2）总体装修报价书的设计；（3）装修材料的选择及应用；（4）装修工程的施工流程；（5）装修案例书的设计。

课程成绩包括平时成绩和考查成绩两部分。平时成绩 20%，考查成绩 80%。

平时成绩包括作业成绩、出勤及研讨时的表现成绩；考查成绩包括调研报告及 PPT 汇报成绩，主要考察报告的深度及汇报时的表现，按照调研报告及汇报效果分别给出材料设计、施工设计及装修案例设计的成绩。教师根据出勤情况、自己和学生各组的评分调整各组的综合评分，并根据表现给出每个学生的得分。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	作业和出勤率。作业：对装修风格理解及选择；总体装修报价书的设计。出勤率：课堂学习参与度。支撑情况：1.5。
考查成绩	20	主要考核内容： （1）装修材料的选择及应用。支撑情况：9.2、11.2。 （2）重点装修工程的施工流程。支撑情况：4.1、9.2。 （3）装修案例书的设计。支撑情况：1.5、2.3、4.1、9.2、11.2。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成，结果正确	全部完成，结果主体正确	全部完成，结果基本正确	基本完成，结果存在错误	不满足 D 要求
出勤	出勤率 95%以上	出勤率 90%以上	出勤率 85%以上	出勤率 85%以上	不满足 D 要求
考查内容	教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握率 90%以上，具有综合运用知识解决复杂问题能力。	教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握率 80%以上，能够综合运用知识解决复杂问题能力。	教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握率 70%以上，综合运用知识解决复杂问题能力不强。	教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握率 60%以上，综合运用知识解决复杂问题能力较差。	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：李战国

批准者：XXX

2020 年 3 月

# “岩体力学”课程教学大纲

英文名称: Rock Mass Mechanics

课程编码: 00003457

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程

先修课程: 理论力学, 材料力学, 工程地质, 土力学

教材及参考书:

- [1] 黄醒春, 陶连金, 曹文贵. 岩石力学, 高等教育出版社, 2005.
- [2] 蔡美峰, 何满潮, 刘东燕. 岩石力学与工程, 科学出版社, 2013.
- [3] 张永兴, 许明. 岩石力学. 中国建筑工业出版社, 2015.

## 一、课程简介

《岩体力学》是土木工程专业本科学生的一门学科基础课程, 是研究岩石与岩体力学特性及其工程应用的课程。岩体具有非连续性、非均质性、各向异性及非线性弹性的力学特性, 且岩体赋存状态及环境具有复杂性及多变性, 岩体力学应用力学与工程地质等学科的理论及方法探究岩体的强度特性、变形和稳定性问题, 是岩石工程设计、施工及运营维护的理论基础。岩体力学在采矿、土木、水利水电、国防、交通等领域被广泛应用, 在土木工程中, 主要用于解决地下、边坡和岩石基础工程问题。

课程主要内容: 岩石和岩体的组成与力学性质, 岩石的本构关系与强度理论, 地应力及其测量技术, 岩石力学试验技术, 岩石地下工程稳定性分析、岩石边坡及基础稳定性分析、岩体力学研究的新进展等。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位:

《岩体力学》是土木工程专业本科学生的一门学科基础课程, 它是应用力学与工程地质知识研究岩体强度特性、变形和稳定性问题, 是土木工程所必需的基础理论知识, 本课程是为培养国家现代化建设所需的土木工程专业人才服务的。对于土木工程岩土与地下工程特色方向的本科生是必修的学科基础课。为后续的边坡工程、隧道工程、地下工程施工等课程提供支撑。

本课程主要为毕业要求第 1、2、3 的实现提供支持。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述。

1.4: 能够应用基础与专业知识分析土木工程问题(分析能力)

2.3: 能够应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题

3.3: 能够运用相关规范对土木工程问题进行科学合理的分析设计(工程设计能力)

## (二) 课程目标

### 1 教学目标:

通过本课程的学习, 学生要掌握: 岩石的基本物理、力学性质; 原岩应力确定方法; 围岩应力分析, 位移的计算、围岩压力计算、稳定性分析、岩石力学试验方法等基本知识。具有解决地下工程、岩石边坡及岩石基础等岩体工程问题的基本技能, 并了解岩石力学学科发展的当前动态。

对于毕业要求 1.4: 岩体力学属于土木工程的专业基础理论课程之一, 通过课程学习, 掌握岩体的基本概念和基本力学知识, 培养学生能够应用岩体力学专业知识分析岩石工程问题的能力;

对于毕业要求 2.3: 培养学生应用所学的岩体力学理论知识及分析方法, 正确分析工程岩体力学特性及判别存在的工程问题, 从而选取合理的计算公式及分析方法的能力。

对于毕业要求 3.3: 使学生了解和熟悉工程岩体分类方法及相关规范, 培养学生针对实际岩石工程岩体问题进行分析评价, 依据相应的标准及规范, 具备合理选取岩石工程的岩体参数及设计方法的能力。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		1.4	2.3	3.3
1	掌握岩石及岩体的基本物理、力学性质、岩体力学试验方法, 掌握工程岩体分级分类方法	●	●	●
2	掌握原岩应力确定方法	◎	●	●
3	掌握围岩应力分析、位移的计算、稳定性分析方法、围岩压力计算	●	●	●
4	具有解决岩石地下工程、岩石边坡及岩石基础等岩体工程问题的基本技能	●	●	●
5	了解岩体力学发展的最新动态	⊙	⊙	⊙

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ⊙: 表示有弱相关关系

### 2 育人目标:

通过《岩体力学》课程的学习, 使学生了解我国岩石力学及岩石工程的发展概况; 课程讲授过程中, 根据具体的岩体力学问题并结合我国的复杂的地质条件, 提出我国岩石工程面临的重大挑战及取得的巨大成就, 增强学生的民族自豪感; 展望我国岩石工程的发展前景, 激发学生的专业兴趣及职业责任感。

## 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)				
		1	2	3	4	5
第一章	(1) 岩石与岩体; (2) 岩体力学与工程▲ (3) 岩体力学发	√				√



绪论	展简史 <sup>▲</sup> （课程思政）(4) 岩体力学的研究内容及方法 <sup>▲</sup>					
第二章 岩石的物理力学性质	(1) 岩石的物理性质；(2) 岩石的强度特性 <sup>▲*</sup> ；(3) 岩石的强度理论 <sup>▲*</sup> ；(4) 岩石的变形特性 <sup>▲</sup> ；(5) 岩石的本构关系 <sup>▲*</sup>	√			√	
第三章 岩体的力学性质	(1) 岩体结构面的力学性质；(2) 岩体的力学性质 <sup>▲*</sup> ；(3) 工程岩体的分类 <sup>▲</sup>	√			√	
第四章 地应力	(1) 地应力的基本概念；(2) 地应力的组成成分和影响因素 <sup>▲</sup> ；(3) 地应力的变化规律 <sup>▲</sup> ；(4) 地应力的原位实测方法 <sup>▲*</sup>		√			
第五章 岩石地下工程稳定性分析	(1) 深埋圆形巷道围岩应力的弹性解 <sup>▲</sup> ；(2) 深埋非圆形巷道围岩应力的弹性解 <sup>▲</sup> ；(3) 群硐围岩弹性应力计算(4) 深埋圆形巷道围岩应力的弹塑性解 <sup>▲*</sup> ；(5) 松动岩体的围岩压力计算 <sup>▲*</sup> ；(6) 塑性变形压力的计算；(7) 基于刚性块体的分析；(8) 围岩与支护相互作用分析			√	√	
第六章 岩石边坡与基础稳定性分析	(1) 岩石边坡应力状态及失稳形式；(2) 岩石边坡稳定性分析方法 <sup>▲*</sup> ；(3) 岩石边坡变形破坏的防治；(4) 地基岩体应力分布特征及失稳形式；(5) 地基稳定性分析方法 <sup>▲*</sup>				√	
第七章 岩体力学研究新进展	(1) 岩体力学的最新理论及方法 <sup>▲</sup> ；(2) 典型岩石工程案例 <sup>▲*</sup> （课程思政）				√	√

#### 四、教授方法与学习方法指导

**教授方法：**以课堂讲授为主（32学时）。课内讲授注重研究型教学，以知识为载体，传授岩体力学基本理论和方法。注重对岩体力学基本原理和基本方法的核心思想及适用范围的讲解，使学生对其有更深入的理解并能在实际工程中加以运用。明确各章节的学习重点及难点，并针对重点及难点问题作业强化训练，让学生掌握基本理论与计算方法。

课堂讲授使用多媒体课件，在授课过程中，注重结合岩石工程实际问题，培养学生综合分析和解决问题的能力。

**学习方法：**

课程学习过程中应结合先修课程理论力学、材料力学、工程地质及土力学的相关知识，以岩石与岩体的力学特性为主线，深入理解岩体力学的基本概念、基本理论及分析方法，不死记硬背。掌握各章节的重点及难点，做到课前预习，课中认真听课，积极思考并参与课堂讨论，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。针对岩石工程中的岩体力学问题，课外利用图书馆系统查找相关资料扩展视野，培养运用所学知识对实际工程问题进行综合分析和解决问题的能力。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 绪论	(1) 岩石与岩体；(2) 岩体力学与工程 (3) 岩体力学发展简史 (课程思政) (4) 岩体力学的研究内容及方法；	2					2
第二章 岩石的物理力学性质	(1) 岩石的物理性质；(2) 岩石的强度特性；(3) 岩石的强度理论；(4) 岩石的变形特性；(5) 岩石的本构关系	7					7
第三章 岩体的力学性质	(1) 岩体结构面的力学性质；(2) 岩体的力学性质；(3) 工程岩体的分类	3					3
第四章 地应力	(1) 地应力的基本概念；(2) 地应力的组成成分和影响因素；(3) 地应力的变化规律；(4) 地应力的原位实测方法	3					3
第五章 岩石地下工程稳定性分析	(1) 深埋圆形巷道围岩应力的弹性解；(2) 深埋非圆形巷道围岩应力的弹性解；(3) 群硐围岩弹性应力计算 (4) 深埋圆形巷道围岩应力的弹塑性解；(5) 松动岩体的围岩压力计算；(6) 塑性变形压力的计算；(7) 基于刚性块体的分析；(8) 围岩与支护相互作用分析	11					11
第六章 岩石边坡与基础稳定性分析	(1) 岩石边坡应力状态及失稳形式；(2) 岩石边坡稳定性分析方法；(3) 岩石边坡变形破坏的防治；(4) 地基岩体应力分布特征及失稳形式；(5) 地基稳定性分析方法	4					4
第七章 岩体力学研究新进展	(1) 岩体力学的最新理论及方法；(2) 典型岩石工程案例分析 (课程思政)	2					2
合计		32					32

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 20%（作业等 10%，其它 10%），考试成绩 80%。

平时成绩中的其它 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等）；作业等的 10%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 80%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对岩石与岩体的力学特性、工程岩体分类的影响因素及方法，围岩应力及压力的计算理论及方法、岩石工程稳定性分析的基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学的岩体力学的理论知识综合解决岩石工程问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	相关作业的完成质量，出勤、课堂讨论参与度及质量，对应毕业要求 1、2、3 达成度的考核。
考试成绩	80	对规定的考试内容掌握的情况，对应毕业要求 1、2、3 达成度的考核。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	准确掌握基本概念、理论及计算方法，作业按时提交，答题过程清晰准确，出勤率、课堂参与度及质量高	较好的掌握基本概念、理论及计算方法，作业按时提交，答题过程准确率较高，出勤率、课堂参与度及质量较高	基本概念、理论及计算方法掌握一般，答题准确率一般，出勤率、课堂参与度及质量较高	相关概念及理论及计算方法掌握较差，答题准确率较差，出勤率、课堂参与度及质量较差	不满足 D 要求
研讨					不满足 D 要求
实验					不满足 D 要求
考试	准确掌握基本概念、理论及计算	较好的掌握基本概念、理论及计	基本概念、理论及计算方法掌握	基本概念、理论及计算方法掌握	不满足 D 要求

	方法，答题过程清晰准确，能综合运用理论知识，对复杂问题进行全面分析	算方法，答题过程较为准确，能综合运用理论知识，对复杂问题进行较为全面的分析	情况一般，答题准确率一般，综合运用理论知识，对复杂问题能分析的能力一般。	情况较差，答题准确率较低，综合运用理论知识，对复杂问题分析的能力较差	
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：殷丽君

批准者：

2020年3月

# “高性能材料与结构体系”课程教学大纲

英文名称: Emerging High Performance Materials and Novel Structural Systems

课程编码:

课程性质: 专业基础必修课

学分: 1.0

学时: 16

面向对象: 土木工程、交通工程类本科生

先修课程: 材料力学、结构力学、建筑材料

教材及参考书:

- [1] FRP 加固混凝土结构 滕锦光 著; 李荣 译. 中国建筑工业出版社, 2000.
- [2] FRP 增强工程结构体系. 吴智深、汪昕、吴刚著. 科学出版社, 2017.
- [3] 超高性能混凝土基本性能与试验方法, 赵筠, 师海霞, 路新瀛. (第一版), 2019.
- [4] 邵旭东, 钢-超高性能混凝土轻型组合桥梁结构, 人民交通出版社 2015.
- [5] 沈观林, 胡更开. 《复合材料力学》, 清华大学出版社, 2006.

## 一、课程简介

高性能材料与结构体系是针对土木工程专业、交通工程本科生开设的自主必修课程。近年来, 随着我国工程建设的快速发展, 涌现出众多的新型结构体系, 发展了一批有生命力的新型工程材料和智能建造技术, 其中纤维增强复合材料、高性能水泥基材料、超高强钢材、新型木材等新型材料以及 3D 打印等新兴技术的出现及应用, 一方面解决了传统结构形式和传统结构材料所面临的一些难题, 另一方面又为新材料及新型结构领域的发展注入了强大的生命力。现代工程结构向大跨度、超高层和高耐久方向发展, 对工程材料提出了更高的要求, 促使工程材料向高强度、高耐久和功能化方向发展。高性能材料的不断创新与发展, 推动了结构体系的创新和突破。本课程的任务是培养学生了解高性能土木工程材料最新发展、高性能工程材料的分类、优势、制备原理、力学性能、耐久性; 理解高性能工程材料的结构/构件形式、结构性能、结构/构件设计原理与设计方法; 理解采用高性能工程材料设计结构/构件的原理与方法; 了解现代高性能建筑材料的工程应用方式、价值和应用领域。通过对该课程的学习, 在理解高性能材料及其结构体系的同时, 提高其分析问题及解决实际问题的能力, 增强学生未来合理利用高性能材料和采用高性能材料设计新型结构的意识。

## 二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 本课程是针对土木工程专业、交通工程本科生开设的自主必修课程。在学生完成《材料力学》、《建筑材料》等课程学习的基础上, 进一步了解近年来高性能土木工程材料与新型结构体系, 熟悉常见高性能材料的制作工艺、基本特点, 了解基于高性能材料组成的新型结构体系的受力特点、设计理念、设计方法和施工工艺。进一步培养学生的专业认知和工程素养。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述。

X1.Y1: 语言能力: 掌握高性能材料与新型结构体系的特点的特点, 能够对工程结构运维过程中出现的问题进行工程语言的描述, 明确工程运维过程中的症结。

X3.Y2: 系统设计能力: 掌握典型高性能材料与新型结构体系的特点, 培养学生理解运用专业国家、行业、地方标准/规范, 针对实际工程设计需求, 能够完成材料选用、结构体系初步设计并选择合理的施工方案。

X4.Y2: 研究能力: 培养学生能够运用掌握的结构力学、材料力学、建筑材料等土木工程专业基本知识, 针对新型结构体系的受力特点, 具备试验方案关键变量设计和采集分析能力。

X6.Y1: 工程技术与管理分析评价能力: 通过本课程的学习理解国内外高性能材料与新型结构的历史状况、应用现状和发展趋势, 合理进行材料和结构体系选择。

## (二) 课程目标

**1 教学目标:** 写明课程拟达到的课程目标, 指明学生需要掌握的知识、素质与能力及应达到的水平, 本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

**表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		X1. Y1	X3. Y2	X4. Y2	X6. Y1
1	掌握常见的高性能材料的制备工艺、特点、适用范围	●	●	⊙	⊙
2	掌握常见的新型结构的受力特点、适用范围	⊙	●	⊙	⊙
3	熟悉从材料与结构一体化角度解决结构运维问题的能力	⊙	⊙	●	⊙

注: ●: 表示有强相关关系, ⊙: 表示有一般相关关系, ⊖: 表示有弱相关关系

## 2 育人目标:

本课程紧密结合我国重大工程建设采用高性能材料取得的巨大成就, 通过一系列典型案例的分析和高性能材料与结构知识的学习, 培养学生的民族自信性和家国情, 培养学生的责任担当、创新意识、主人翁意识, 树立敢于不断创新信念, 寓价值观引导于知识传授之中。通过材料制备技术、材料与结构特性的分析, 以及重大工程案例的剖析, 增加学生对于新型土木工程材料和结构专业知识学习的兴趣, 提升学生对于土木工程材料创新和结构体系创新的动力。

## 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

**表 2 教学内容与课程目标的对应关系**

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 绪论	本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的意义, 介绍高性能工程材料及其结构体系的分类▲、基本概念▲以及最新发展	√	√	√
第二章 水泥基复合材料及其结	水泥基复合材料的分类▲、制备原理★、复合材料基本理论▲、力学性能▲、耐久性▲; 结构/构件形式、结构性能▲、结构/构件设计原理与设计方法★。	√		√

构体系				
第三章 纤维增强聚 合物材料及其 结构体系	纤维增强聚合物材料制备原理*、分类▲，基本力学性能▲、耐久性▲；结构/构件形式与分类▲、结构性能▲、结构/构件设计原理与设计方法*。		√	√
第四章 新型组合结 构的应用与 发展	高性能工程材料组合结构的基本概念▲、设计方法▲、工程应用和发展。	√	√	√

## 四、教授方法与学习方法指导

### 教授方法：

**1、课堂授课：**通过课堂讲授和视频、动画播放使学生掌握教学目标中关于常见高性能材料、新型结构体系的特点。结合新型材料的实物，对复合材料的成分、微观结构、宏观性能和生产方法等进行讲解，结合工程实践对新型结构的力学性能、设计方法以及建造技术等较为系统讲解，使学生对高性能材料与结构体系总体有较深入的理解，提高学生综合应用已有专业基础课、专业课的能力，提高分析问题和解决问题的工程素养。

**2、线上线下研讨：**探索教师教和学生主动学相结合的教学模式。教师在课堂上提出问题，引导学生查阅相关文献资料，通过资料整理和分析，提出解决问题的方案。从工程实际出发，引导学生将基本理论与工程实践相结合，达到学以致用的目的。使用多媒体课件并配合板书和范例讲授，培养学生的自学能力和团队协作能力。

**3、作业：**课堂布置作业任务，课外作业需要查阅一定的文献资料并对资料进行整理分析。锻炼学生的发现问题、分析问题和解决问题的能力。

### 学习方法：

**1、资料搜集和文献阅读：**强调与工程实践相结合，通过典型工程案例，引导学生自学查阅相关资料，总结分析，对高性能材料与结构体系的关键问题做出初步的判断和解决方案。

**2、总结分析和成果展示：**针对教师所提出的问题，按照认为分组，协同完成同一个题目的资料搜集、整理分析和展示汇报。制作展示汇报，按小组和完成质量情况进行优秀成果评选。

**3. 学生参与任课老师的科研实验：**任课老师每年都会有高性能材料与新型结构体系方面的科研实验，引导学生参与到科研试验中来，提高其对所学专业的兴趣，培养学生从事科学研究的基本素养。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	

第一章 绪论	本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的意义,介绍高性能工程材料及其结构体系的分类、基本概念以及最新发展	2					
第二章 水泥基复合材料及其结构体系	水泥基复合材料的分类、制备原理、复合材料基本理论、力学性能、耐久性; 结构/构件形式、结构性能、结构/构件设计原理与设计方法。	5		1			
第三章 纤维增强聚合物材料及其结构体系	纤维增强聚合物材料制备原理、分类, 基本力学性能、耐久性; 结构/构件形式与分类、结构性能、结构/构件设计原理与设计方法。	4		1			
第四章 新型组合结构体系的工程应用	不同类型高性能工程材料组合结构的基本概念、设计方法和工程应用	3					
合计		14		2			

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的, 检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

考核方式及成绩评定分布:

平时成绩 30% (出勤及表现占 10%, 调研报告占 20%), 期末考试 70%。

平时成绩中的其它 10% 主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括: 课程的出勤率、课堂的基本表现 (如课堂测验、课堂互动等; 调研报告的 20% 主要是课堂作业和课外作业, 主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 70% 为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、



基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量 (10%)，对应毕业要求 X3.Y2，X4.Y2 调研报告 (20%)，对应毕业要求 X1.Y1，X6.Y1
考试成绩	70	对考试规定内容的掌握情况 X1.Y1，X3.Y2，X4.Y2，X6.Y1

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成，没有知识性错误	全部完成，极少知识性错误	大部分完成，少量知识性错误	完成一半左右或存在较多知识性错误	不满足 D 要求
分析报告	积极参与，能完整回答，有自己的见解	认真参与，能较好回答，有一定的自己的见解	认真参与，能较好回答	能参与，在别人帮助下完成	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法	较全面掌握概念、理论、方法	大部分掌握概念、理论、方法	基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：邓宗才 白玉磊

批准者：XXX

2020 年 8 月

# “建设项目管理（双语）”课程教学大纲

英文名称：Construction Project Management (Bilingual course)

课程编码：0003135

课程性质：学科基础选修课

学分：2

学时：32

面向对象：土木工程类专业本科生

先修课程：土木工程施工

教材及参考书：

[1]戎贤，杨静，章慧蓉，工程建设项目管理，中国交通出版社，2014年8月

[2]蒋红研，李慧民，工程经济与项目管理，中国建筑工业出版社，2018年6月

[3]Frederick E. Gould, Nancy E. Joyce 著，章慧蓉审，Construction Project Management (Second Edition)，《工程项目管理》原版引进双语教材，中国建筑工业出版社出版，2006年1月

## 一、课程简介

《建设项目管理》(双语)是建工学院(部)为土木工程类专业本科生开设的学科基础选修课课程类型。本课程的任务是通过课程学习，掌握建设项目管理的基本理论和基本方法，建立对工程建设项目管理的知识体系的理解和培养学生应用管理知识解决实际问题的能力。课程2005年立项校第四批双语教学，在进行双语教学授课时，要求部分内容英文讲解，考核等依然采用中文方式。教学内容重点：包括建设项目、建设项目管理的基本概念，工程建设项目的策划与组织，建设项目的计划与实施控制，包括进度管理、费用和成本管理、质量管理等内容。教学内容的难点：项目管理的组织、项目进度管理的控制和优化以及质量管理等内容。

## 二、课程地位与目标

(一) **课程地位**：本课程是介于自然科学和社会科学之间的边缘性科学。是工程学与管理学的交叉学科。项目管理最早出现在英、美等国家，最初是用于军事，此后推广到国民经济的各个领域。在建设领域的项目管理主要包括三大管理，分别是成本/投资(从投资方角度)、质量、工期管理。

由于建设项目管理在国际普遍适用，它的研究和应用受到了政府、企业界和高等院校的重视，其中建设项目管理的三大控制，成本/投资(从投资方角度)、质量、工期对工程建设项目的顺利实施关系重大，通过本课程的学习，可以使学生掌握从事工程建设项目管理的基本知识、掌握工程项目管理的理论和方法、具有进行工程施工项目管理的能力，为提升我国施工企业建设项目管理水平和实力培养合格人才。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述如下：

X1.Y1：教学生画决策树、双代号时标网络图、前锋线等，从而能够获得工程知识

X2.Y6：教学生通过掌握建设项目管理的规律性及发展规律，即作正确的项目比正确的作项目更重要，从而能够分析工程对社会的影响

X2.Y8：教学生通过掌握建设项目管理的规律性，从而能够明确作为未来建筑师的职

业道德和规范

X3.Y12: 布置学生自学和看课外书等从而让学生锻炼终身学习的能力

## (二) 课程目标

**1 教学目标:** 写明课程拟达到的课程目标, 指明学生需要掌握的知识、素质与能力及应达到的水平, 本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

**表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		X1. Y1	X2. Y6	X2. Y8	X3. Y12
1	教学生画决策树图、双代号时标网络图、前锋线等, 从而能够获得工程知识	●	⊙	⊙	⊙
2	教学生通过掌握建设项目管理的规律性及发展规律, 即作正确的项目比正确的项目更重要, 从而能够分析工程对社会的影响	⊙	●	◎	◎
3	教学生通过掌握建设项目管理的规律性, 从而能够明确作为未来建筑师的职业道德和规范	⊙	◎	●	⊙
4	布置学生自学和看课外书等从而让学生锻炼终身学习的能力	⊙	◎	◎	●

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ⊙: 表示有弱相关关系

**2 育人目标:** 在中华民族 5000 年的文明史中, 有很多大工程, 如都江堰水利工程、宋朝丁渭修复皇宫工程、北京故宫等工程已经应用到了一些朴素的项目管理理论。通过介绍都江堰工程的成功经验看文化自信, 可以看到祖先的智慧对“天时”“地利”的巧妙运用, 对工程建设项目规律的遵循, 通过推荐学生阅读课外读物, 让学生了解责任担当、职业素养。

## 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

**表 2 教学内容与课程目标的对应关系**

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 绪论	教学目的、课程的基本内容、项目管理和建设项目管理的发展历程▲、本课程的特点和学习方法等★。		√		
第二章 工程项目管理概论	项目和项目的概念▲、特点和类型▲、项目管理的的基本内容和三大目标管理▲、根据项目的特点, 辨析出实际案例中哪些是项目, 哪些是运作★。		√		
第三章 工程项目管理组织	建设项目管理的各参与主体及在建设项目管理中的主要职责▲。项目组织的基本原理。项目组织的基本形式▲。分析各种组织方式的适用情况和优缺点★		√		

第四章 建设项目的 评价与决策	建设项目的评价与决策，项目的可行性研究▲、国民经济评价和项目财务评价。建设项目的决策方法，要求掌握决策树法的应用▲▲	√			
第五章 建设项目进 度管理与控 制	工程建设项目进度管理的对象及方法措施。工程建设项目进度计划的编制★，能够绘制双代号网络图和双代号时标网络图▲★。能够采用前锋线等方法进度计划执行过程中的检查、分析与调整▲，将进度控制的方法应用于实践，解决实际问题★。	√			
第六章 建设项目质 量控制	工程建设项目质量管理过程▲。能够分析造成实际工程质量问题的原因，采取措施整改★。		√		
第七章 建设项目成 本管理	建设项目成本的构成▲，成本管理在工程实践中的应用等案例分析★。			√	
第八章 建设项目的 招标投标与 合同管理	工程建设项目的招标方式，适用条件▲。工程建设项目的投标。合同的基本概念。合同订立与履行。建设工程合同的主要类型和特点★。		√	√	

#### 四、教授方法与学习方法指导

**教授方法：**本课程教学采取包括讲授、研讨、案例教学、线上、线上线下混合等多种教学模式与方法。讲授是为了使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。通过研讨，培养和锻炼学生提出问题、分析问题、解决问题的能力。通过实际案例的分析，总结成功经验，分析失败原因。课程引导学生阅读书籍资料，培养自学能力。

**学习方法：**要求学生做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课下复习，充分利用好课堂资源。结合教材，适当选读参考书的相关内容，能够举一反三，活学活用，不死记硬背，注意章节后的参考资料，课下阅读。培养学生学以致用的好习惯，重视对基本概念的理解和掌握，在理论指导下进行实践；注意从实际问题入手，引导学生多角度进行工程案例进度管理优化的分析和计算。

#### 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
1	绪论	2			1		3
2	工程项目管理概论	4			1		5
3	工程项目管理组织	3					3
4	建设项目的评价与决策	3	1				4
5	建设项目进度管理与控制	3	2		1		6
6	建设项目质量控制	2					2
7	建设项目成本管理	2					2
8	建设项目的招标投标与合同管理	2			1		3
	作业总结和复习	2					2
	期末考试	2					2
合计	32	25	3		4		32

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30%（作业 20%，其它 10%），期末的考试成绩 70%。

平时成绩中的其它 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；作业等的 20%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 70%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对建设项目管理基本概念、基本方法的掌握程度，考核学生运用所学知识和方法解决实际问题的能力，淡化考查一般知识、结论的记忆。要起到督促学生将所学知识运用于实践的能力。

毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量，课堂练习参与度及其完成质量，出勤和课堂表现等。 对应毕业要求 X1. Y1, X2. Y6, X2. Y8, X3. Y12 达成度的考核。
考试成绩	70	对规定考试内容掌握的情况，对应毕业要求 X1. Y1 达成度的考核。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	平均成绩 $\geq 90$ 并且全部完成	平均成绩 $\geq 90$ 并且 2 次以下未 交或平均成绩 $\geq 85$ 并且全部完 成	平均成绩 $\geq 85$ 并且 2 次以下未 交或平均成绩 $\geq 80$ 并且全部完 成	平均成绩 $\geq 80$ 并且 2 次以下未 交或平均成绩 $\geq 75$ 并且全部完 成	不满足 D 要求
研讨	积极参加研讨, 回答正确或分析 充分	积极参加研讨, 回答较正确或分 析较充分	积极参加研讨, 回答不正确或不 积极参加研讨, 但提问总能答对	不参加研讨, 提问有时能 够答对	不满足 D 要求
实验					不满足 D 要求
考试	能综合运用理论 知识和方法计 算、画图分析、 解决问题。	理论知识和计 算、画图、分析 能力较好。	理论知识和方法 掌握一般,计算、 画图、分析能力 一般	理论知识和方法 部分掌握,计算、 画图、分析能力 较差。	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 章慧蓉

批准者: XXX

2020 年 4 月

# “土木工程三维计算机模拟（双语）”课程教学大纲

英文名称：3-Dimensional Numerical Simulation in Civil Engineering(Bilingual)

课程编码：0008538

课程性质：专业选修课

学分：2.0

学时：32

面向对象：土木工程专业本科生

先修课程：材料力学、结构力学、弹性力学、钢结构设计基本原理、混凝土结构设计原理教材及参考书：

- [1] 崔济东, 沈学龙. 有限单元法-编程与软件应用. 中国建筑工业出版社, 2019.2
- [2] 北京金土木软件技术有限公司. SAP2000 中文版使用指南. 人民交通出版社, 2006.9
- [3] 龚曙光, 谢桂兰, 黄云清. ANSYS 参数化编程与命令手册. 机械工业出版社, 2009.8
- [4] 王勖成. 有限单元法. 清华大学出版社, 2003.7

## 一、课程简介

土木工程三维计算机模拟（双语）是城建学部为土木工程专业本科生开设的专业任选课程类型。本课程的任务是使学生在基本掌握计算机三维模拟基本知识的基础上，能较熟练使用土木工程计算机软件操作平台计算和解决土木工程实际工程问题。教学内容重点：有限元分析基本原理、有限元软件的操作流程、简支梁/桁架、板壳结构、梁/柱的内力与变形，单层网壳的屈曲荷载、框架结构的模态分析、实际工程结构的静力与模态分析。教学内容的难点：一维、二维、三维静力问题、屈曲分析、模态分析的准确建模。二、课程地位与目标

**（一）课程地位：**土木工程的现代设计理论需要通过计算机计算来实现。目前在实际工程的设计和计算中，均采用计算机有限元分析方法。学习有限元分析基本原理的土木工程专业相关计算软件，让学生对此类软件有基本认识，并了解最基本的有限元分析步骤，是将来从事实际设计工作及科研工作的基础。本课程是基本理论课程和专业课程在专业方向上的延伸，是培养创新型思维的重要手段。

本课程主要为实现毕业要求 5.3 提供支持。

**毕业要求 5.3：**掌握通过材料力学、结构力学、土力学、弹性力学、钢结构设计基本原理、混凝土结构设计原理等专业课程所需基本原理与知识，解释计算机有限元模拟结果的合理性、准确性和局限性。并通过基本原理分析结果与有限元软件模拟结果对比分析，培养学生独立判断问题正确性的能力。

本课程对对毕业要求 1.2、2.3、8.2、10.2、11.1 的实现有一定支撑作用。

**毕业要求 1.2：**有限元分析的关键步骤在于通过既有专业知识，对实际工程问题进行抽象建模。

**毕业要求 2.3：**完成对工程问题的抽象建模型后，通过对有限元计算结果的分析，解释复杂工程问题的现象、揭示其产生的机理。

毕业要求 8.2: 理解有限元分析软件与有限元设计软件之间存在差别的原因, 阐述相关行业规范的制定准则, 从而理解遵守工程职业道德规范的重要性, 培养具有爱国敬业 responsibility 与担当的意识和能力。

毕业要求 10.2: 课程学习中通过将实际问题提炼成数学语言, 变成有限元分析模型, 反过来将有限元分析结果用于解释实际工程现象, 从而促进理论知识与实际工程间的交流、与理解能力; 学习过程中通过软件界面与课程讲授对中英文专业词汇的渗透, 提高学生的国际视野与跨文化沟通、交流、工作能力。

毕业要求 11.1: 以有限元软件分析为纽带, 加深对专业课基本知识的理解, 并弄清各专业课程之间的内在关系与作用, 以便在后续学习环境能熟练运用专业知识完成毕业设计。

## (二) 课程目标

**1 教学目标:** 通过学习大型专业计算软件, 使学生对土木工程有限元分析原理、有限元分析软件有基本认识, 并了解最基本的有限元分析步骤, 掌握运用有限元软件解决部分工程问题的能力, 为将来从事实际设计工作及科研工作打下基础, 并初步具备对复杂工程问题建模、计算、设计的能力和信心。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点					
		1.2	2.3	5.3	8.2	10.2	11.1
1	了解国内外有限元方法发展历程、有限元分析基本原理	◎	◎		◎	◎	●
2	掌握各类型有限元分析问题的基本操作步骤	◎		◎			
3	学会掌握 1 个有限元软件操作流程及相关专业词汇	◎	◎	◎		◎	
4	初步学会对实际工程问题进行有限元建模分析	●	●	◎	◎		

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

**2 育人目标:** 讲述有限元分析在我国重大工程中的应用, 培养学生的爱国情怀和民族自信; 针对国产有限元软件存在的短板, 培养学生在土木工程中的责任与担当; 结合有限元分析结果与工程结构设计、建造与评价间的关系, 培养学生应该具有的大国工匠精神和土木工程从业人员该具备的职业素养、行为规范。

## 三、课程教学内容

本课程以学生在前期学习的工程力学、结构力学、土力学、基础工程、土木工程材料、混凝土结构、钢结构、工程施工及管理等相关专业理论知识为基础, 学习通过有限元大型软件建立实际工程模型的方法, 主要教学要点包括: (1) 有限元基本理论与原理; (2) 有限元软件的基本操作流程; (3) 杆系问题、平面问题、三维实体问题、屈曲分析和动力分析等相关专题的分析步骤; (4) 实际工程案例的分析。具体教学内容详见表 2。



表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 绪论	有限元法的基本概念 (▲)、思路和发展过程, 有限元法的应用领域,	√			
第二章 有限元基本原理	有限元建模过程 (▲)、单元矩阵的建立 (★)、常用单元的类型。	√	√	√	
第三章 杆系有限元分析	杆系问题的范围、建立计算模型 (★)、简支梁/桁架内力与变形分析 (▲)	√	√	√	
第四章 平面有限元分析	平面问题的范围、建立计算模型 (★)、板壳结构内力与变形分析 (▲)	√	√	√	
第五章 三维实体有限元分析	三维实体分析的范围、建立计算模型 (★)、实体梁/柱内力与变形分析 (▲)	√	√	√	
第六章 屈曲分析	屈曲分析的范围、屈曲分析建模 (★)、单层网壳的屈曲荷载 (▲)	√	√	√	
第七章 结构动力分析	动力分析的范围、动力分析建模 (★)、框架结构的模态分析 (▲)	√	√	√	
第八章 实际工程案例分析	工程问题的抽象建模 (★)、实际工程结构的静力与模态分析 (▲)	√		√	√

#### 四、教授方法与学习方法指导

**教授方法:** 课堂讲授、上机操作、微信群讨论。

**学习方法:** 在完成课程要求的授课与上机任务同时, 建议通过以下专业论坛寻求其他同仁在学习有限元软件过程中遇到同样问题的解决办法: 中华钢结构论坛 (<http://www.okok.org/>)、振动分析论坛 (<http://forums.caenet.cn>)。

#### 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配, 详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	上机	
第一章	绪论	2					2
第二章	有限元基本原理	2					2
第三章	杆系有限元分析	2				2	4
第四章	平面有限元分析	4				4	8
第五章	三维实体有限元分析	2				2	4
第六章	屈曲分析	2				2	4
第七章	结构动力分析	2				2	4
第八章	实际工程案例分析	2				2	4
合计		18				14	32

## 六、考核与成绩评定

考核课程，按百分制评分最后成绩，其中平时成绩 60%，平时出勤 10%，期末上机考核 30%。

平时成绩主要反映学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束、参与上机的积极程度。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现、上机情况。

期末考核是对学生学习情况的抽查。强调考核学生的有限元基本概念在软件中的实现，软件的基本操作，实用英语交流工程问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	70	对毕设要求 1.2、2.3、5.3、8.2、10.2、11.1 进行考核
考试成绩	30	对毕设要求 1.2、2.3、5.3、8.2、10.2、11.1 进行考核

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	分析结果准确	建模准确	操作流程基本准确	操作流程基本完整	不满足 D 要求
考试	分析结果准确	建模准确	操作流程基本准确	操作流程基本完整	不满足 D 要求

评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。

制定者: 唐贞云

批准者:

2020 年 3 月

# “大跨空间结构”课程教学大纲

英文名称: Large-Span Spatial Structures

课程编码: 0001005

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 结构力学、土木工程材料

教材及参考书:

- [1] 张毅刚, 薛素铎, 杨庆山, 范峰. 大跨空间结构 第2版[M]. 北京: 机械工业出版社. 2014.1
- [2] 空间网格结构技术规程 JGJ 7-2010 [S]. 北京: 中国建筑工业出版社. 2010.10
- [3] 索结构技术规程 JGJ 257-2012 [S]. 北京: 中国建筑工业出版社. 2012.6
- [4] 膜结构技术规程 CECS 158: 2015 [S]. 北京: 中国计划出版社. 2015.8
- [5] 薛素铎. 充气膜结构设计与施工技术指南[M]. 北京: 中国建筑工业出版社. 2019.4
- [6] 张毅刚, 陈志华, 刘枫. 建筑索结构节点设计技术指南[M]. 北京: 中国建筑工业出版社. 2019.4
- [7] 王仕统, 薛素铎, 关富玲 等. 现代屋盖钢结构分析与设计. 北京: 中国建筑工业出版社. 2014.4
- [8] 范峰, 曹正罡, 马会环, 严佳川. 网壳结构弹塑性稳定性[M]. 北京: 科学出版社, 2015.
- [9] 陈志华. 张弦结构体系[M]. 北京: 科学出版社, 2013.

## 一、课程简介

大跨空间结构的发展与应用已成为代表一个国家建筑科技水平的重要标志。本课程旨在使学生在掌握了土木工程中常用的基本结构形式的基础上, 进一步学习国内外大跨空间结构的形式、受力特点、工程应用及最新进展, 拓宽知识面。内容包括大跨空间结构中最常用的网架、网壳、悬索和膜结构的体系构成、受力特点、性能分析、设计计算方法、构造与施工等方面的基本知识, 以及空间结构的新体系以及大型结构非线性分析中的一些基本概念和理论, 为学生今后从事较复杂的结构设计和科学研究奠定良好的基础。通过课堂讲授、实际工程参观、模型制作、结构设计以及结课答辩等环节使学生掌握、理解结构知识的同时, 提高其动手实践能力、解决问题能力和创新意识。

## 二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 本课程是土木工程专业的专业发展选修课, 旨在继材料力学、结构力学、土木工程材料等专业基础课程后, 引导学生对大跨空间结构体系的认识, 加强专业知识, 增进对学科前沿及行业发展的了解。通过工程实例分析和参观, 培养其工程概念和创新意识; 通过模型制作和结构设计, 提高其动手实践和解决问题的能力。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点:

2.1 能够理解各种空间结构体系的组成及受力特点, 能够对复杂工程问题进行识别和

抽象建模，并掌握各种空间结构的设计要点；

3.3 能够运用空间结构相关规范和结构分析与设计软件对大跨空间结构进行科学合理的分析设计；

4.1 针对复杂工程问题，在建立数值模型的基础上，能够按照各种空间结构设计要点对整体结构进行静动力性能分析和研究；

9.2 在理解各种结构体系受力特点基础上，分组制作空间结构模型或结构设计，增强团结协作意识、提高组织管理能力。

## (二) 课程目标

**1 教学目标：**使学生掌握网架、网壳、悬索和膜结构等常用空间结构体系的构成、受力特点；掌握空间结构的性能分析、设计计算方法；熟悉大跨空间结构的研究方法；了解大跨空间结构的构造与施工等方面的基本知识以及最新进展。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		2.1	3.3	4.1	9.2
1	理解各种空间结构体系的组成及受力特点,能够对复杂工程问题进行识别和抽象建模,并掌握各种空间结构的设计要点;	●	●	⊙	⊙
2	能够运用空间结构相关规范和结构分析与设计软件对大跨空间结构进行科学合理的分析设计;	●	●	⊙	⊙
3	针对复杂工程问题,在建立数值模型的基础上,能够按照各种空间结构设计要点对整体结构进行静动力性能分析和研究;	⊙	●	●	⊙
4	使学生理解本领域发展过程、应用现状及发展趋势,拓宽知识面,并能够基于相关背景知识对复杂土木工程问题解决方案进行评价	●	●	●	●
5	通过结构模型制作与结构设计,促进学生的团队合作和协作能力	⊙	●	⊙	●
6	通过结课报告及答辩,促进学生口头及写作交流沟通能力的提高。	⊙	●	⊙	●

注：●：表示有强相关关系，⊙：表示有一般相关关系，⊖：表示有弱相关关系

**2 育人目标：**通过国内大型空间结构的工程案例剖析和对国内大跨空间结构领域专家学者的事迹的学习，有利于培养学生的理想信念和家国情怀，树立民族自信和责任担当；通过对实际工程的学习与分析，培养学生的职业素养与行为规范；通过对空间结构快速发展和技术创新的介绍，促进学生自主学习和终身学习的意识，加强不断学习和适应土木工程新技术发展的能力。

## 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	4	5
第一章 绪论	空间结构的概念▲；空间结构分类▲：实体结构、网格结构和张力结构；不同结构形式的特点★及发展历程	√	√	√	√

第二章 网架结构	网架结构体系构成原理及受力特点 <sup>▲</sup> ；网架结构类型与选型 <sup>▲</sup> ；计算分析基本假定与矩阵位移法 <sup>*</sup> ；杆件选择和节点构造；制作和安装方法		√	√	√
第三章 网壳结构	网壳结构体系构成原理及受力特点 <sup>▲</sup> ；网壳结构类型与选型 <sup>▲</sup> ；设计计算要点；结构稳定性概念及分析方法 <sup>*</sup>		√	√	
第四章 悬索结构	悬索结构体系构成原理 <sup>▲</sup> ；结构类型和受力特点 <sup>▲</sup> ；拉索构件；设计计算要点与分析设计方法 <sup>*</sup> ；构造和施工要点		√	√	
第五章 薄膜结构	建筑膜材；膜结构的类型和特点 <sup>▲</sup> ；形态分析、裁剪分析和验算要点 <sup>*</sup> ；连接与构造		√	√	
第六章 空间结构 新体系	可展开折叠结构 <sup>*</sup> ；开合屋盖结构；张拉整体结构 <sup>*</sup> ；张弦结构 <sup>▲</sup> ；预应力拱架结构；玻璃结构 <sup>▲</sup> 和金属屋面板结构		√	√	√

## 四、教授方法与学习方法指导

### 1、教授方法

本课程以课堂讲授与研讨为主，辅以工程现场参观、作业、模型制作、结构设计等，最终以答辩方式完成课程学习和考查。

#### 1) 课堂讲授与研讨

课堂教学首先是使学生掌握课程教学内容中规定的常用空间结构形式、受力特点及分析设计方法等基本概念、基本理论和方法。其次，通过讲授，在引导学生对这些基本概念和理论有更深入的理解和思考基础上，使其能够求解一些实际工程问题。

讲授内容中，包含空间结构领域的最新发展及工程应用情况，使学生了解学科前沿知识，提高其创新思维意识。

使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。期间，引导、鼓励学生阅读相关科技文献，促进其自学能力和独立思考能力的提高。

#### 2) 工程参观

结合讲课进度，安排对校内老体育场网架、新体育场膜结构罩棚、奥运羽毛球馆网壳及弦支穹顶等典型工程的参观。参观期间，师生互动，共同亲身体会、分析不同结构体系的构成、构造及其受力特点。

工程参观后，学生要完成第一次作业：工程参观心得学习报告。

#### 3) 作业

第三章结束后，安排第二次作业：结合对网格结构的课堂学习、工程参观及课外资料查阅，撰写网格结构学习收获及心得。巩固学生对所学知识的思考及理解。

#### 4) 模型制作与结构设计

第四章结束时，引导学生思考拟制作的的空间结构模型或完成一种空间结构的设计。对于模型制作，特别注重从力学概念上引导，希望学生在顺利完成模型制作的同时，得到知识应用能力的提高。要求每个同学基于学过的某一种空间结构类型，构思、组织材料、制作相应的结构模型，模型复杂时可2个人合作完成；对于结构设计，指导学生使用空间结构设计分析软件，完成结构设计全过程。该项在结课答辩前完成。

#### 5) 结课学习报告及答辩

要求学生就所制作的空间结构模型或结构设计撰写学习报告，内容包括对制作模型或结构设计过程中的思考、结构受力概念、制作级设计中遇到的问题及解决方法等。

结课时，每个学生结合学习报告及所制作的模型或设计成果进行汇报和答辩。

## 2、学习方法

本课程是理论与工程实践紧密结合的一门课程，要求学生学会结合实际工程理解理论知识并应用理论知识。学生在学习过程中，要以所学的力学和钢结构知识为基础，通过师生之间以及同学们之间的讨论、思考来理解各种空间结构结构体系的力学之美；通过积极思考和动手制作模型，深刻体会和掌握结构的受力特点，进而提高动手实践能力；在感受结构美的基础上，树立良好的学习动机，增强主动学习的意识。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	校内工程参与研讨	研讨	其它	
1	绪论（空间结构的概念及分类）	4			2		6
2	网架结构	4		2			6
3	网壳结构	2		2			4
4	悬索结构	3			1		4
5	薄膜结构	3			1		4
6	空间结构新体系	3			1		4
	机动、模型制作					2	2
	结课答辩					2	2
合计		19		4	5	4	32

## 六、考核与成绩评定

本课程的成绩包括平时成绩和期末结课成绩两部分，根据课堂出勤、作业、模型制作与设计及答辩的情况综合给出。

平时成绩 30%（出勤及课堂表现 10%，学习心得等作业 20%），模型制作或设计 30%，结课答辩 40%。

平时成绩 30%，主要反应学生的课堂表现、信息接受与学习互动及自我约束及独立完成作业情况。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现、作业情况。模型制作与设计 30%，主要考察学生对结构体系的把握和动手能力、解决实际问题的能力，是本课程的重要环节。主要基于所制作模型的体系、构造及其合理性、创新性以及结构设计中解决实际问题的能力进行评定。结合学习报告的结课答辩 40%，是对学生学习情况的全面检验。注重对所学知识的理解、应用，以及书面和口头表达能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
出勤及课堂表现	10	考察学生的学习态度、参与程度、主动学习的意识。对应毕业要求拆分指标点 2.1、3.3。
作业	20	考察深入观察、体会工程结构的能力，解决问题的能力。对应毕业要求拆分指标点 2.1、3.3、4.1、9.2。
模型制作或结构设计	30	考察学生对结构体系的理解和动手实践能力和解决实际问题的能力。对应毕业要求拆分指标点 2.1、3.3、4.1、9.2。
结课答辩	40	是对学生所学知识的理解和应用和表达能力的全面考察。对应毕业要求拆分指标点 2.1、3.3、4.1、9.2。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
出勤及课堂表现	全部出勤并积极参加研讨，对空间结构体系受力特点掌握准确	出勤良好并积极参与研讨，对空间结构体系受力特点掌握较准确	出勤良好并参加研讨，对空间结构体系受力特点掌握一般	出勤一般并参加研讨	不满足 D 要求
作业	作业完成质量好并具有创新性的研究结论	作业完成质量较好	作业完成质量良好	作业完成质量一般，存在一些问题	不满足 D 要求
模型制作或结构设计	模型制作或结构设计工作良好并具有一定创新。	模型制作或结构设计较好，对空间结构体系受力特点掌握较准确	模型制作或结构设计良好，基本掌握空间结构体系受力特点	模型制作或结构设计成果一般，存在一些问题	不满足 D 要求
结课答辩	PPT 资料完整、概念清楚、思路清晰、回答问题正确，综合运用理论知识解决复杂问题能力优秀	PPT 资料较完整、概念较清楚、思路较清晰、回答问题正确，综合运用理论知识解决复杂问题能力良好	PPT 资料良好、概念较清楚、思路较清晰、回答问题基本正确，综合运用理论知识解决复杂问题能力一般	PPT 资料一般、概念一般、思路一般、答辩一般，存在一些问题	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：吴金志、孙国军

批准者：薛素铎

2020 年 4 月 10 日

# “地下结构计算机仿真分析（双语）”课程教学大纲

英文名称：3-Dimensional Numerical Simulation in Civil Engineering(Bilingual)

适用专业：土木工程专业本科生

课程编码：

学分：2.0

学时：32

时间安排：第 学期

面向对象：土木工程等相关专业

先修课程：有限元分析、材料力学、土力学

使用教材及参考书：

[1] Amar Khennane 编著, MATLAB 和 Abaqus 有限元分析理论与应用, 北京: 电子工业出版社, 2020.

[2] 庄茁著, ABAQUS 非线性有限元分析与实例, 北京: 科学出版社, 2005.

[3] 石亦平编著, ABAQUS 有限元分析实例详解 (第二版), 北京: 机械工业出版社, 2016.

[4] 江丙云等编, ABAQUS 分析之美 (第二版), 北京: 人民邮电出版社, 2018.

[5] 徐日庆著, 岩土材料本构理论. 浙江: 浙江大学出版社, 2020 年.

[6] 孙训方, 方孝淑, 关来泰编, 材料力学: 上、下册. 第四版. 北京: 高等教育出版社, 2002 年.

[7] 费康, 彭劼编, 著 ABAQUS 岩土工程实例详解. 北京: 人民邮电出版社, 2016 年.

[8] 龚晓南编著, 高等土力学, 浙江: 浙江大学出版社, 1996 年.

## 一、课程简介

地下工程三维计算机模拟是材料力学、结构力学、弹性力学等基础课程在专业方向上的深化和扩展, 使学生在基本掌握计算机三维模拟基本知识的基础上, 能较熟练使用地下工程计算机软件操作平台计算和解决复杂的地下工程和岩土工程中的实际工程问题。结合 ABAQUS 软件的英文界面, 进行双语教学, 提高专业英语听说读写的水平。

## 二、课程地位和教学目标

**课程地位:** 有限元仿真技术现阶段在地下工程, 岩土工程和道路工程领域的设计, 分析和评估方面已经起着至关重要的作用。大量的结构设计, 分析和研究都需要需要通过计算机有限元仿真来进行理论计算实现。目前在实际工程的设计和计算中采用计算机进行辅助计算和设计已经是基本技能标准, 所以有必要让学生具备使用计算机进行仿真分析和计算的能力。学习专业的地下工程和岩土工程计算软件, 让学生对此类软件有基本认识, 并了解最基本的计算机仿真分析的步骤, 是学生将来从事实际结构设计及科研工作的基础。本课程是基本理论课程和专业课程在专业方向上的延伸, 是培养创新型思维的重要手段。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述。

1.2: 针对地下结构设计问题能够建立科学合理的计算和设计模型。

5.3: 针对地下结构设计能够利用有限元软件建立合理科学计算模型并完成仿真模拟和计算结果分析。



## (二) 课程目标

**1 教学目标：**通过学习大型通用有限元分析计算软件 ABAQUS，使学生对此类软件有基本认识，并了解最基本的有限元仿真分析步骤，是学生将来从事实际设计工作及科研工作的基础。通过学习，具有针对复杂工程问题建模、计算、设计和结果分析的能力，详见表 1。

**表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点	
		1.2	5.3
1	了解有限元软件的应用领域	◎	●
2	掌握 ABAQUS 有限元软件的基本模块和功能	◎	◎
3	可以使用 ABAQUS 进行基本有限元案例分析	●	●
4	掌握地下结构所使用的本构模型	◎	◎
5	掌握饱和土体结构的强度分析	●	●
6	掌握三维结构的建模和分析计算	●	◎
7	掌握地下结构施工模拟方法	●	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

**2 育人目标：**我们岩土事业发展迅速，地下结构计算机仿真分析课程是一门与实践结合非常紧密的课程。学生在未来的职业生涯中，会经常用到与之相联系的原理、计算方法和实践经验。尤其不少本专业毕业的学生将从事地下结构相关的设计、施工工作，本课程的内容是他们直接用以服务社会的工具。树立学生对国家、人民和工程的责任感，是他们未来认真、严谨参与地下结构和其他土木工程相关工作的动力。我国岩土工程事业目前取得的成绩与国家政策的正确导向和我国经济的发展密不可分。让学生充分认识到该课程对国家发展的贡献作用和对自我工程素质提高的意义，促使其树立终身学习、严谨负责的专业精神，有助于他们学习效果的增强，和未来从业能力的提高。

## 三、内容、要求与安排

本课程以学生在前期学习的工程力学、结构力学、土力学、基础工程、土木工程材料、混凝土结构、钢结构、工程施工及管理等专业理论知识为基础，学习通过有限元大型软件建立实际工程模型的方法，主要教学要点包括：(1)有限元基本理论与原理；(2)ABAQUS 有限元分析流程；(3)ABAQUS 软件的基本操作和标准算理；(4)岩土材料强度理论与本构关系；(5)饱和黏土地基不排水极限承载力；(6)三维大坝建模及分析；(7)内撑式基坑开挖模拟。

具体教学内容及要求如下：

**表 2 教学内容与课程目标的对应关系**

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)	
第一章 有限元基本理论与原理 (绪论)	有限元的起源基本概念▲。有限元在地下工程和岩土工程中的应用对象▲。一些大型结构的有限元应用案例和其发挥的作用★。有限元在地下工程和岩土工程领域的应用前景和重要性▲。	√	√
第二章	ABAQUS 软件的基本界面▲。ABAQUS 软件的功能与模块设计	√	√

ABAQUS 有限元分析流程	▲。ABAQUS 软件的前处理界面及和后处理界面及软件完成分析的基本模块和流程▲。理解有限元分析的基本流程以及 ABAQUS 的分析和建模流程*。		
第三章 ABAQUS 软件的基本操作和标准算例	通过对于一个三维的双螺栓结构接触算例来对于 ABAQUS 进行基本操作教学▲。使得学生熟悉 ABAQUS 中的几何建模▲，材料定义▲，组装定义▲，接触定义*，边界条件定义▲▲，网格划分▲▲，计算求解和后处理分析各个模块的实际应用和衔接*。如何准确建立可以获得正确结果的有限元模型▲▲。对于后处理结果的准确性和收敛性进行分析 and 评估▲▲。	√	√
第四章 岩土材料强度理论与本构关系	在材料力学的基础上深化本构模型的理解▲，并且结合材料力学中的强度准则让学生理解如何将材料力学中的本构模型定义在 ABAQUS 软件中实现▲▲。介绍给类强度准则的起源、应用背景和数学表达式▲。了解有限元方法中岩土所采用的本构模型和强度准则进行对比和介绍▲。岩土材料强度准则的由来和基本概念以及如何在有限元软件中进行定义和使用▲。如何理解本构模型和选择本构模型*。	√	√
第五章 饱和黏土地基不排水极限承载力	饱和土的基本概念和应用背景▲。不排水模型的几何建模和网格划分过程▲。本构模型的定义和参数的确定▲▲，计算结果的分析以及不同的参数对于结算结果的影响▲。如何判断不同参数对于结果的影响▲▲。	√	√
第六章 三维大坝建模及分析	三维大坝模型的基本特征和分析求解目的▲。三维建模和网格离散分析技巧▲。三维网格数量与计算时长关系的探讨▲。三维有限元分析方法，建模技术和分析准确性与网格数量之间的关系▲▲。如何进行三维分析已经三维分析使用的背景▲▲。	√	√
第七章 内撑式基坑开挖模拟	内撑式基坑的概念▲。单元删除技术与模拟开挖过程基本概念▲。开挖扰动对于基坑稳定性的影响▲。支护结构对于开挖过程中基坑稳定性的影响*。单元删除技术，土体本构模型，支护结构的建模和应用▲▲。使用单元删除技术对于开挖过程的模拟▲▲。	√	√

## 四、教授方法与学习方法指导

### 1. 课堂讲授

本课程的教学环节包括课堂讲授、讨论等。课堂讲授 8 学时，安排周内考试。

### 2. 实践环节

以实际工程为例，采用 ABAQUS 软件上机进行模拟，24 学时。主要目的是提高学生利用有限元软件进行分析的能力。

**3.教授方法：**以讲授为辅（8 学时），上机计算为主（课内 24）。课内讲授推崇工程实践型教学，以基本知识为载体，传授实用的软件建模方法，引导学生从单纯理论学习向工程实际靠拢。

**4.学习方法：**在学习基本理论知识和上机操作的基础上，培养工程习惯；注意从实际

问题入手，归纳和提取基本特性，建立计算模型。学习软件计算方法及操作步骤。

## 五、教学环节及学时分配

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节	主要内容	学 时 分 配						合计
		讲课	习题	实验	上机	讨论	其他	
1	有限元基本理论与原理	2						2
2	ABAQUS 有限元分析流程	1			1			2
3	ABAQUS 软件的基本操作和标准算理	1			6			7
4	岩土材料强度理论与本构关系	1			2			3
5	饱和黏土地基不排水极限承载力	1			4			4
6	三维大坝建模及分析	1			5			6
7	内撑式基坑开挖模拟	1			6			7
	合计	8			24			32

## 六、考核与成绩评定

考核课程，按百分制评分最后成绩，其中平时成绩 60%，平时出勤 10%，期末上机考核 30%。

平时成绩主要反映学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束、参与上机的积极程度。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现、上机情况。

期末考核是对学生学习情况的抽查。强调考核学生的有限元基本概念在软件中的实现，软件的基本操作，实用英语交流工程问题的能力。

本课程各考核环节及质量标准，详见表 4。

表 4 考核环节及质量标准

考核方式	评 分 标 准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
出勤	出勤率 90%以上 正点率 90%以上	出勤率 80%以上 正点率 80%以上	出勤率 70%以上 正点率 70%以上	出勤率 60%以上 正点率 60%以上	不满足 D 要求
上机作业	及时递交、思路正确、结果准确，书写认真、整洁。	及时递交、思路正确、结果基本准确，书写认真。	思路正确、书写较为认真。	完成作业，无遗漏。	不满足 D 要求
上机考试	规定时间内正确完成案例计算	超过规定时间内正确完成案例计算	规定时间内完成案例计算	超过规定时间内完成案例计算	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：曹鹏

批准者：

2020年5月5日

# “高层建筑结构”课程教学大纲

英文名称: Structural Design of High-Rise Buildings

课程编码: 0010537

课程性质: 专业选修课

学分: 2.5

学时: 40

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 结构力学, 荷载与结构设计方法, 混凝土结构设计原理, 钢结构设计原理

使用教材及参考书:

教材:

[1] 钱稼茹, 赵作周, 纪晓东, 叶列平, 《高层建筑设计》(第三版), 中国建筑工业出版社, 2018年。

参考书:

[1] 林同炎, 《结构概念和体系》(第二版), 中国建筑工业出版社, 1999年。

[2] 包世华, 方鄂华, 《高层建筑设计》(第二版), 清华大学出版社, 1990年。

[3] 霍达, 何亚斌, 滕海文, 《高层建筑设计》, (第二版), 高等教育出版社, 2011年。

[4] 薛素铎, 赵均, 高向宇, 《建筑抗震设计》(第三版), 高等教育出版社, 2012年。

[5] 李国强, 《多高层建筑钢结构设计》, 中国建筑工业出版社, 2004年。

[6] 陈富生, 邱国桦, 范重, 《高层建筑钢结构设计》(第二版), 中国建筑工业出版社, 2004年。

[7] 中华人民共和国住房和城乡建设部, 《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010), 2011年。

[8] 中华人民共和国住房和城乡建设部, 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010), 2010年。

[9] 中华人民共和国住房和城乡建设部, 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2010), 2010年。

[10] 中华人民共和国住房和城乡建设部, 《钢结构设计规范》(GB 50017-2003), 2003年。

[11] 中华人民共和国住房和城乡建设部, 《高层民用建筑钢结构技术规程》(JGJ99-2015), 2016年。

## 一、课程简介

高层建筑结构是建筑工程学院为土木工程专业本科生开设的专业发展选修课。课程的主要任务是学习高层建筑设计的基本概念和方法, 初步具备结构布置、计算和设计的能力, 为毕业设计及从事结构设计、施工及科研工作打下坚实基础。

主要教学内容重点: 高层建筑结构体系类型特点; 结构设计要求; 框架、剪力墙、框架-剪力墙结构的近似计算方法; 扭转近似计算及设计控制; 混凝土框架设计; 混凝土剪力墙设计; 筒体结构设计; 高层钢结构设计; 结构设计软件。

主要教学难点：结构体系的特征和布置要求，结构概念设计，计算基本假定和计算模型，典型结构内力及位移计算理论，结构协同工作原理，结构设计控制措施，抗震构造设计，复杂结构布局及设计要点。

## 二、课程地位与教学目标

### （一）课程地位：

高层建筑结构设计课程是面向土木工程专业本科生开设的专业选修课程，使学生在本专业数学、力学等学科基础课，以及混凝土结构设计原理、钢结构设计原理等专业课学习的基础上，学习、探讨并尝试解决在高层建筑结构设计中遇到的理论和工程技术问题，在本专业教学计划体系中占有重要地位。通过学习理论并完成必要的技能训练，可为后续毕业设计和今后从事结构设计及建造的专业工作打下坚实的理论和技術基础。关乎到每位学生所应达到的毕业要求，具体地，本课程可主要为第 1、2、3 及 5 项毕业要求的实现提供支持，具体拆分指标体现如下：

#### 1.5：能够综合应用基础与专业知识解决土木工程问题（综合能力）

对于该项毕业设计要求所针对的工程知识点，本课程训练学生运用常微分方程理论和解析法解决高层剪力墙结构和高层框架-剪力墙结构侧移曲线计算和剪力分配的问题；训练学生运用结构力学位移法，通过联立转角位移方程解决框架结构在侧向水平荷载下的位移和内力计算问题（D 值法）；训练学生运用渐进法解决框架在竖向荷载作用下的内力计算问题（弯矩分配法、分层法）。在课程学习和毕业设计中使用手算方法，可培养学生对不同结构体系受力特性的认知，提高解决不同工程问题的综合能力，通过软件的学习，可提高复杂结构分解和建模能力。

#### 2.1：能够对复杂工程问题进行识别和抽象建模

对于毕业设计要求的问题分析能力，本课程设置了带有转换层、大底盘、加强层等复杂结构体系受力特点的学习，使学生对复杂高层建筑结构的组成有系统的认识。通过使用结构设计软件和有限元分析软件的案例分析，提高对复杂工程问题进行力学建模流程的认识，学会解读软件输出结果、计算结果，提高对结构设计方案合理性的判断能力，培养学生分析研究复杂问题的能力。

#### 2.2：能够运用图纸、图表和文字等对复杂工程问题进行有效表达

本课程培养学生如何将结构设计通过图纸、图表和设计说明体现设计意图。例如，如何将延性混凝土框架结构的设计理念体现在梁、柱和节点强度计算和构造设计上，将考虑塑性内力重分布的理念体现在剪力墙结构连梁的截面设计上，将强剪弱弯、强节点强锚固等抗震概念体现在剪力墙的截面和构造设计上，将复杂的筒体结构分解为裙梁、裙柱及节点设计上等。

#### 3.3：能够运用相关规范对土木工程问题进行科学合理的分析设计(工程设计能力)

本课程将在课程教学中培养学生使用《混凝土结构设计规范》、《钢结构设计规范》、《建筑抗震设计规范》、《高层建筑混凝土结构技术规程》、《高层民用建筑钢结构技术规程》等国家和行业标准。具体包括通过对结构体系、结构形式、抗震设防目标需求的选择和设计实施，通过规范中规定的内力和位移计算方法、设计控制措施和构造设计要求等，科学合理并合法地解决工程设计问题。安排了案例分析、作业（计算题）、思考（思考题）及程

序计算等手段，使学生掌握相关的专业知识，学会正确理解并使用国家或行业标准。

5.1: 能够熟练选择使用现代工程工具与信息技术工具分析土木工程问题(选择使用工具能力; 分析工程问题的各类工具相关知识与信息; 能较好地与解决复杂工程问题相关联)

本课程的案例教学内容中包括使用 PKPM 或 YJK 等结构设计软件计算不同建筑结构的内力和位移，并完成截面设计；使用 AUTOCAD 或其他辅助设计工具完成结构平面图、立面图和剖面图的绘制等；案例和选修内容中还包括有限元软件(SAP2000 或 MIDAS 等)、现代高层建筑现状与发展、复杂结构体系构成、存在问题及解决方案等内容。有助于提高学生解决复杂工程问题、选择解决方案的针对性，深刻理解结构设计关乎安全性、耐久性、舒适性、经济性和可持续性等重要问题的重要性。本课程为学生完成毕业设计所要求的建筑、结构和施工组织设计提供必要的知识和技术支持。

(二) 课程目标:

**1. 教学目标:** 通过课堂讲授、讨论及课外自学，以及完成作业、练习和某些专门训练所要求的内容，使学生对高层建筑多种结构体系的受力特性和抗震性能有深入的理解；掌握相关结构设计基础理论和专门技术；可识别并归纳常规高层建筑结构体系、构造中存在的问题，综合考虑安全、经济、环境及社会等方面的因素，初步具备高层建筑结构设计能力；可依据国家规范和行业标准，选择正确的结构计算方法和软件，对一定程度的复杂结构问题合理建模，初步独立完成某些基本结构体系的高层建筑结构设计；掌握注册工程师所必备的高层建筑结构设计方面的基础知识和基本训练。使本校毕业生在高层建筑结构抗震设计方面具备一定的竞争优势，为完成好毕业设计和今后就业并获得执业资格打下坚实基础。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		1.5	2.1	2.2	3.3	5.1
1	深入理解结构特性，掌握设计基础理论和专门技术	●	◎	◎	◎	◎
2	综合考虑多方因素，具备高层建筑结构设计能力	●	◎	●	●	◎
3	运用国家标准，初步独立完成高层建筑结构设计	●	◎	●	●	◎
4	掌握注册工程师所必备的相关基础知识和基本训练	●	◎	●	◎	◎
5	能够对复杂工程问题进行识别和抽象建模	◎	●	◎	●	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

**2. 育人目标:** 通过高层建筑结构发展历程的学习，增强发展自信和行业自信，增强使命担当；通过课堂教学、作业、讨论以及案例观摩，提高学生专注力、严谨性、思辨性、创新性，树立相互学习和团结协作的集体意识；通过学习高层建筑结构设计领域的科学知识和设计技能，以及练习运用国家和行业标准，提高对高层建筑结构工程建设安全性、耐久性及舒适性等多因素及复杂问题的认识，提高法律意识和执业意识，提高风险防范和主体责任意识，增强责任担当；通过阅读文献、自学及案例分析等了解高层建筑结构领域的最新技术前沿，除保证安全、经济之外，还要关注社会热点及环境发展，增强社会责任感。

### 三、课程教学内容及要求

#### 1. 概述

高层建筑定义及功能要求<sup>[2]</sup>。高层建筑结构的受力特点<sup>[2]</sup>。国内外高层建筑的历史和现状<sup>[3]</sup>。高层建筑的发展<sup>△</sup>。

#### 2. 结构体系及布置

高层建筑结构体系(框架、剪力墙、框剪、框筒、筒中筒、多筒、成束筒、悬挂、巨型框架等)的构成及功能特点<sup>[2]</sup>。复杂高层建筑结构<sup>[3]</sup>。结构总体布置原则<sup>[1]</sup>。变形缝的设置<sup>[3]</sup>。高层建筑结构基础形式<sup>[3]</sup>。

重点：重点掌握框架、剪力墙和框架剪力墙结构体系的构造及功能特点。

难点：对结构布置要求的理解，结构概念设计。注重内容取舍，区分“地基基础”、“混凝土结构设计原理”、“钢结构原理”等课程的基本内容和要求。

#### 3. 高层建筑结构荷载

高层建筑结构风荷载和地震作用<sup>[2]</sup>。

重点：风荷载及风振，地震作用，间接荷载形式。

难点：高层建筑的荷载特点除自然荷载之外，更多与结构自身有关，在振型、体型、空间分布、振型组合、荷载组合等方面要体现高层建筑结构设计的特点。按高规混凝土和高钢规结构荷载的要求，注重内容取舍，区分“荷载与结构设计方法”等课程的基本内容和要求。

#### 4. 结构设计要求

结构简化计算基本假定<sup>[1]</sup>。楼层最小地震剪力系数及楼层地震剪力调整<sup>[2]</sup>。承载力验算、侧移限制、舒适度要求、延性要求<sup>[1]</sup>和抗震等级<sup>[2]</sup>。荷载效应组合<sup>[2]</sup>。重力二阶效应及结构稳定<sup>[2]</sup>。

重点：结构计算基本假定，结构计算及验算的基本要求。

难点：结构计算基本假定的依据和适用条件；延性设计的原理；概念设计；结构计算模型（手算和电算）取用原则；结合规范体现多层与高层建筑结构设计的主要区别，高层钢筋混凝土结构与高层钢结构设计方法的主要侧重点和差别。

#### 5. 框架结构的内力及位移计算

竖向荷载下框架计算的分层法<sup>[3]</sup>。水平荷载下框架计算的反弯点法和 D 值法<sup>[1]</sup>。水平荷载下侧移的近似计算方法<sup>[1]</sup>。

重点：D 值法。

难点：D 值法原理，主要体现 D 值法计算模型的简化和推演过程，学习思路方法，理解框架侧移刚度的内涵和剪力分配的依据。

#### 6. 剪力墙结构的内力及位移计算

剪力墙结构类型与计算假定<sup>[2]</sup>。剪力墙结构（即整体墙、小开口墙、联肢墙、壁式框架）及受力特点<sup>[1]</sup>。剪力墙类型的判断<sup>[1]</sup>。剪力墙结构近似计算方法<sup>[1]</sup>。

重点：剪力墙结构的分类及判断。

难点：判断条件的理论依据、含义及综合性指标的关系。剪力墙内力连续化计算理论。通过连梁剪力分布规律启发学生体会结构内力重分布变化趋势。



## 7. 框架—剪力墙结构的内力、位移计算及设计特点

简化计算的基本假定及计算简图<sup>[1]</sup>。框架—剪力墙协同工作机理<sup>[2]</sup>和简化计算方法<sup>[1]</sup>。框架-剪力墙结构内力分布规律<sup>[1]</sup>。水平荷载下框架—剪力墙结构内力及位移计算<sup>[1]</sup>。

重点：框架-剪力墙结构协同工作机理。

难点：解析侧移法针对铰接体系、刚接体系的分析和计算，合理刚度特征值的选取。注意体现框架-剪力墙结构在结构布局、楼盖和剪力墙构造要求方面的特殊性。

## 8. 扭转近似计算

扭转对结构的影响<sup>[1]</sup>。质量中心、刚度中心及扭转偏心矩<sup>[1]</sup>。考虑扭转的剪力修正<sup>[2]</sup>。扭转的设计控制<sup>[2]</sup>。

重点：考虑扭转的理论计算，标准规范对扭转的设计控制。

难点：结构设计如何考虑扭转，做法及可能问题。要明确评判扭转大小的依据是使用“规定水平力”进行扭转计算及指标判别。

## 9. 钢筋混凝土框架设计

框架梁、柱及节点截面设计<sup>[2]</sup>。延性框架设计要求<sup>[1]</sup>。构造措施<sup>[2]</sup>。

重点：钢筋混凝土框架结构设计，重点突出延性框架设计原则和方法。

难点：延性框架的设计原理，抗震构造措施的内容及理解。

## 10. 钢筋混凝土剪力墙设计

墙肢设计<sup>[2]</sup>。连梁设计<sup>[3]</sup>。

重点：钢筋混凝土剪力墙结构设计。

难点：抗震构造措施的内容及理解，通过合理的连梁设计和剪力墙截面设计提高结构延性。

## 11. 筒体结构设计

筒体结构的布置<sup>[2]</sup>。侧向力作用下的受力特点<sup>[2]</sup>。筒体结构的截面设计和构造要求<sup>△</sup>。

重点：筒体结构的工作原理及其设计要点。

难点：剪力滞后现象<sup>[1]</sup>，基于此规律的结构设计思路。

## 12. 高层建筑钢结构设计

高层钢结构体系及特点<sup>[2]</sup>。高层钢结构的构造<sup>△</sup>。高层钢结构主要计算与设计内容<sup>[3]</sup>。典型结构案例（钢框架结构或钢框架-支撑结构）介绍<sup>△</sup>。

重点：常见的高层钢结构体系和主要计算及设计内容。

难点：钢结构的构造设计。注重内容取舍，区分本课程与钢结构设计原理课程的主要差别，突出重点，避免重复。

## 13. 结构计算软件及案例分析

高层建筑结构的空间计算<sup>△</sup>。计算程序应用简介<sup>[3]</sup>。程序计算结果的分析<sup>[3]</sup>。可结合案例讲授某些重要的结构设计参数<sup>[2]</sup>，如二阶效应，剪重比，短肢剪力墙，扭转位移比，扭转周期比，轴压比，楼面无限刚性假定等设计控制措施。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)				
		1	2	3	4	5
第 1 章 概述	明确本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的意义及学习方法。高层建筑结构的定义▲。国内外高层建筑的历史和现状▲，高层建筑结构的受力特点▲，高层建筑的发展。	√				
第 2 章 结构体系及布置	高层建筑结构体系(框架、剪力墙、框剪、框筒、筒中筒、多筒、成束筒、悬挂、巨型框架等)的构成及功能特点▲，复杂高层建筑结构★，结构总体布置原则★，变形缝的设置，高层建筑结构基础形式。	√	√	√	√	√
第 3 章 高层建筑结构荷载	风荷载，地震作用		√	√	√	
第 4 章 结构设计要求	结构简化计算基本假定▲★，承载力验算▲、侧移限制▲、舒适度要求、延性要求★和抗震等级，荷载效应组合▲，重力二阶效应及结构稳定。		√	√	√	
第 5 章 框架结构的内力及位移计算	竖向荷载下框架计算的弯矩分配法、分层法，水平荷载下框架计算的反弯点法和 D 值法▲★。	√	√		√	
第 6 章 剪力墙结构的内力及位移计算	剪力墙结构类型与计算假定，剪力墙结构(即整体墙、小开口墙▲、联肢墙▲、壁式框架)及受力特点，剪力墙类型的判断▲，剪力墙结构近似计算方法★。	√	√	√	√	√
第 7 章 框架-剪力墙结构的内力、位移计算及设计特点	简化计算的基本假定及计算简图▲，框架-剪力墙协同工作机理▲★和简化计算方法▲，框架-剪力墙结构内力分布规律，水平荷载下框架-剪力墙结构内力及位移计算。	√	√	√	√	√
第 8 章 扭转近似计算	质量中心、刚度中心及扭转偏心矩▲，考虑扭转的剪力修正★。设计控制指标▲：扭转位移比、扭转周期比，规定水平力。	√	√	√	√	√
第 9 章 钢筋混凝土框架设计	框架梁、柱及节点截面设计▲，延性框架设计★，构造措施★。		√	√	√	
第 10 章 钢筋混凝土剪力墙设计	墙肢设计▲，连梁设计。			√	√	
第 11 章 筒体结构设计	筒体结构的布置。侧向力作用下的受力特点▲。筒体结构的截面设计和构造要求▲★。			√	√	√
第 12 章 高层建筑钢结构设计	高层钢结构体系及特点，高层钢结构的构造★，高层钢结构主要计算与设计内容▲。			√	√	√

第 13 章 结构计算软件 及案例分析	高层建筑结构的空 间计算，计算程序 应用简介，程序 计算结果的分析 <sup>▲*</sup> ， 案例分析。		√	√		√
---------------------------	---	--	---	---	--	---

## 四、教学环节的安排与要求

本课程安排有讲授、讨论、思考题、计算题、答疑、计算程序演示及案例分析、考试等教学环节。学生还可通过毕业设计这一最终的本科实践教学环节进一步加深对本课程的理解和对基本能力的训练。

### 1. 课堂讲授

课堂讨论可能涉及的题目有：三种基本结构体系的受力特性及内在联系；连续化方法在剪力墙结构、框架-剪力墙结构的建模分析中的区别；各种理论特征参数的意义及范围；根据框剪结构的受力特点，如何估计结构可能发生的内力重分布趋势，并进一步讨论如何提高连梁乃至整体结构的抗震性能；筒体特性如何影响到框筒结构平面布局等等。对这些题目的讨论具有综合性、逻辑性和科学性思维形式，对于学生深入学习课程要点和难点，对于融会贯通本课程的理论和技术知识具有重要意义。

### 2. 作业

根据各章节实际情况，每章安排适量的课外作业，完成这些作业需要的知识要覆盖在课堂讲授内容中，包括基本概念题、思考题、计算题、综合题，软件建模计算自选题等。主要支持毕业要求 3、4、5 的实现。

每章题量参考数为：第 1-3 章 6 题，第 4 章 4 题，第 5 章 5 题，第 6 章 4 题，第 7 章及以后 8 题。计算题主要集中在第 5、6 两章之中。

## 五、教授方法与学习方法指导

**教授方法：**按照教学大纲的要求，结合教材和参考文献，通常采用 PPT、网络和软件演示、案例分析、播放实验录像等方式进行。应根据课堂推进情况，调整教学进度，适时进行课堂讨论。可通过提问、启发、演绎等方式进行课堂教学，也可结合思考题、作业中的问题进行答疑。鼓励结合本领域科学研究进展情况，向学生介绍科技前沿的情况。学生课堂组织按小班课进行，以便教师能尽可能照顾到更多的学生。

**学习方法：**学生以听课、课前预习、课后复习、做计算题和思考题、搜集资料调研等方式进行学习。作业和思考可由学生自由组织小组的方式进行，鼓励同学间进行研讨。本课程主要突出以结构体系（框架、剪力墙、框架-剪力墙、筒体及复杂高层建筑结构）的构造、计算方法及设计方法为主线，要抓住这条主线来学习，既有阶段性，又有连续性。要重视基本概念和基本理论的学习和理解，掌握基本计算和设计方法，理解国家和行业标准的相关规定，不要死记硬背。课后复习可结合练习思考题和习题进行，不放过疑点。培养严谨的治学态度，仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容，充分利用好教师资源和同学资源。

## 六、学时分配

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
1	概述	2					2
2	结构体系及布置	4				1	4
3	高层建筑结构荷载	2					2
4	结构设计要求	3					3
5	框架结构的内力及位移计算	3					3
6	剪力墙结构的内力及位移计算	4			1		5
7	框架-剪力墙结构的内力、位移计算及设计特点	3			1		4
8	扭转近似计算及设计控制	1					1
9	钢筋混凝土框架设计	2					2
10	钢筋混凝土剪力墙设计	3					3
11	筒体结构设计	1			1		2
12	高层建筑钢结构设计	4					4
13	结构计算软件、案例分析	3				2	5
合计		35			3	2	40

## 七、考核与成绩评定

考核一般采用半开半闭卷的方式，其中，闭卷（50-60分）为概念题，具体可为判断题、选择题、简答题、综合题等形式；开卷（40-50分）为计算题，具体可为框架结构、剪力墙结构、框架-剪力墙结构的荷载计算、内力计算、位移计算、截面设计或验算等。题目出自[1]、[2]、[3]和△等主要知识点，题量及分值可按重要程度分布。

采用 A、B 卷，以随机抽取的方式选择试卷。

最终的成绩评定按平时成绩、作业成绩和考试成绩综合确定，根据出题难度，三部分的比例可选为 20%、10%、70%。具体要求见下表。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
出勤及课堂表现	20	出勤考核，课堂练习参与度及其完成质量。对应毕业要求拆分指标点 2.1、3.1、3.3、3.4、5.3。
作业	10	考察学生基本知识掌握的情况，相关作业的完成质量。对应毕业要求拆分指标点 1.4、1.5、2.1、2.3、3.1、4.3、5.1
考试成绩	70	对规定考试内容掌握的情况。对应毕业要求拆分指标点 1.4、1.5、2.1、3.1、3.4、4.3。

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
出勤、研讨及课堂表现	全部出勤，积极参与研讨，准确掌握基本概念和计算方法	出勤良好，积极参与研讨，较好地掌握基本概念和计算方法	出勤良好，参与研讨，一般掌握基本概念和计算方法	出勤一般，较少参与研讨	不满足 D 要求
作业	作业完成质量好	作业完成质量好	作业完成质量尚好	作业完成质量尚可，存在一些问题	不满足 D 要求
研讨					
建模实践	积极参与软件建模，选修类似课程，或有自学成果	参与软件建模学习，有一定质量的学习成果	参与软件学习，提供的成果质量一般	参与软件学习，提供的成果质量尚可	不满足 D 要求
考试	熟练掌握基本知识、概念及计算方法，回答问题正确	掌握基本知识、概念及计算方法良好，回答问题正确	对基本知识、概念及计算方法掌握欠牢固，存在模糊认识	对基本知识、概念及计算方法掌握不牢固，存在一定错误	不满足 D 要求
注：建模实践成果可通过作业中软件建模计算自选题的完成情况来体现，可在结课之前提交。					

制定者：高向宇、张微敬、彭凌云

批准者：

2020 年 5 月 10 日

# “工程地质”课程教学大纲

英文名称: Engineering Geology

课程编码: 0000353

课程性质: 学科基础必修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 理论力学、材料力学、土木工程概论

教材及参考书:

- [1] 石振明, 黄雨主编. 工程地质学 (第三版). 北京: 中国建筑工业出版社, 2018
- [2] 窦明健主编. 公路工程地质 (第三版). 北京: 人民交通出版社, 2005
- [3] 张倬元等编. 工程地质分析原理. 北京: 地质出版社, 1990

## 一、课程简介

本课程是土木工程专业本科生的学科基础必修课, 重点培养土木工程技术人员应具备的工程地质基本知识和基本技能。本课程共分为三大部分, 主要包括工程地质条件、工程地质问题、工程地质勘察技术和方法。其中, 工程地质条件部分包含了基础地质知识、岩土工程性质和地下水条件等, 是课程的重点。工程地质问题部分包括了各类不良地质问题的分析和阐述, 以及防治措施和整治技术, 是课程的难点。工程地质勘察部分介绍了工程勘察的主要方法、技术、阶段和内容, 是本课程的重要组成部分。通过本课程的学习将培养学生在工程建筑设计、施工和运营的实施过程中合理地处理和正确地使用自然地质条件和改造不良地质问题的能力, 并为土木工程专业后续的课程学习奠定基础。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位

本课程是土木工程专业本科生的学科基础必修课, 重点培养土木工程技术人员应具备的工程地质基本知识和基本技能。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述。

2.1: 能够应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题;

7.1: 了解掌握土木工程相关政策法规, 理解工程及工程技术问题的复杂性、多样性与系统性;

7.2: 能够基于专业知识分析评价工程及工程技术对环境及社会可持续发展的影响。

### (二) 课程目标

#### 1. 教学目标

本课程以阐明土木工程勘察、设计、施工的工程地质条件和工程地质问题为主要内容, 其目的是使学生初步掌握与土木工程有关的工程地质基础理论与知识、岩土的工程性质、工程地质勘察方法, 以及不良地质现象及其对各类工程建设的影响和整治技术。通过本

程的学习，使学生初步具备对简单的工程地质条件进行评价和正确合理的分析处理工程地质问题的能力，并能阅读分析工程地质资料，为工程建筑设计和施工服务。

本课程主要为毕业生基本能力要求第 2、7 点的实现提供支持。针对土木工程地质的特点，掌握工程地质基本理论、基本方法和基本技术，通过分析建筑场地的工程地质条件，掌握建筑场地的工程地质问题，综合运用工程勘察资料和本课程所学知识，解决较为复杂的工程问题，并能提出相关设计、施工等方案和措施。课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

**表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		2.1	7.1	7.2
1	能够应用工程地质的基本原理、方法研究分析复杂建筑工程场地的地质问题	●		
2	了解掌握建筑工程领域与岩土工程相关的政策法规，理解工程及工程技术问题的复杂性、多样性与系统性		◎	
3	能够基于工程地质专业知识分析评价工程及工程技术对环境及社会可持续发展的影响			●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

## 2. 育人目标

本课程将紧密围绕“坚定理想信念、厚植爱国主义情怀、加强品德修养、增长知识见识、培养奋斗精神、增强综合素质”的育人目标，以讲解我国绚丽多彩的地质景观和锦绣河山为契机，树立学生正确的世界观和爱国情怀；通过介绍我国重大工程遇到的复杂工程地质问题与挑战，以及我国科技人员不畏险阻攻克科学技术难题，创造一个又一个的世界建筑工程奇迹等事例，激发了学生强烈的民族自豪感和浓烈的科研兴趣，培养富有家国情怀、“三观”端正、锐意进取的国家栋梁之才。

## 三、课程教学内容

本课程共分为三大部分总计 8 章，主要包括工程地质条件、工程地质问题、工程地质勘察技术和方法。其中，工程地质条件部分包含了基础地质知识、岩土工程性质和地下水条件等，是课程的重点。工程地质问题部分包括了各类不良地质问题的分析和阐述，以及防治措施和整治技术，是课程的难点。工程地质勘察部分介绍了工程勘察的主要方法、技术、阶段和内容，是本课程的重要组成部分。课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

**表 2 教学内容与课程目标的对应关系**

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 绪论	<p>阐述工程地质学的概念、发展阶段，重点介绍工程地质学的研究内容，以及研究方法和学习重点及要求。</p> <p>重点：工程地质条件、工程地质问题的概念介绍。</p> <p>难点：学科的定位、建立宏观概念。</p>		√	

第二章 岩石的成因类型及其工程地质特征	<p>(1) 地球的主要化学成分与造岩矿物<sup>▲▲</sup></p> <p>(2) 岩石分类及其特征<sup>▲▲</sup></p> <p>(3) 地层的地质年代</p> <p>重点: 矿物的概念、基本性质; 岩石的概念、物质组成、结构、构造。</p> <p>难点: 岩石的结构、构造。</p>	√		
第三章 地质构造及其对工程的影响	<p>(1) 褶皱构造<sup>▲▲</sup></p> <p>(2) 断裂构造<sup>▲▲</sup></p> <p>(3) 不整合</p> <p>(4) 岩体特征<sup>▲</sup></p> <p>重点: 褶皱、断裂的概念、要素; 岩体结构的类型。</p> <p>难点: 褶皱、断裂的分类、工程地质评价。</p>	√		
第四章 土的工程性质与分类	<p>(1) 土的物质组成<sup>▲</sup></p> <p>(2) 土的结构与构造<sup>▲</sup></p> <p>(3) 土的物理力学性质</p> <p>(4) 土的工程分类<sup>▲▲</sup></p> <p>(5) 各类地质成因土的工程特征</p> <p>(6) 特殊土的工程特征<sup>▲</sup></p> <p>重点: 土的组成、结构、特殊类土的工程性质。</p> <p>难点: 土的分类。</p>	√		
第五章 地下水	<p>(1) 地下水概述</p> <p>(2) 地下水类型及其主要特征<sup>▲</sup></p> <p>(3) 地下水的性质</p> <p>(4) 地下水对建筑工程的影响<sup>▲▲</sup></p> <p>重点: 地下水类型、对建筑工程的影响。</p> <p>难点: 地下水对建筑工程的影响。</p>	√		
第六章 主要工程地质问题	<p>该模块主要包括五部分(可结合土木工程专业不同的课程群(方向)有所侧重,不必全讲)</p> <p>(1) 区域稳定性问题<sup>▲▲</sup></p> <p>(2) 斜坡、边坡稳定性问题<sup>▲▲</sup></p> <p>(3) 地基稳定性问题<sup>▲▲</sup></p> <p>(4) 地下洞室稳定性<sup>*</sup></p> <p>(5) 其它工程地质问题</p> <p>重点: 各工程地质问题的形成机理、防治措施。</p> <p>难点: 各工程地质问题的评价方法。</p>		√	√
第七章 工程地质原位测试	<p>工程地质原位测试方法包括: (1) 静力载荷试验; <sup>▲▲</sup> (2) 静力触探试验; (3) 圆锥动力触探; (4) 标准贯入试验; <sup>▲▲</sup> (5) 十字板剪切试验; (6) 扁铲侧胀试验; (7) 旁压试验; (8) 波速测试; (9) 现场大型直剪试验; (10) 块体基础振动试验。</p> <p>以上 10 种试验可选择讲解 3~5 种。</p> <p>重点: 静载荷试验、标准贯入试验的原理、方法。</p> <p>难点: 各原位测试的具体操作方法和成果分析。</p>	√		
第八章	<p>(1) 工程地质勘察的概念与目的</p>	√		√



工程地质 勘察	(2) 工程地质勘察的内容 <sup>▲</sup> (3) 工程地质勘察的基本方法 <sup>▲</sup> (4) 工程地质勘察报告编写 <sup>★</sup> 重点：工程地质勘察的内容和基本方法。 难点：工程地质勘察报告的编写与工程地质图件的识读。			
------------	--	--	--	--

## 四、教授方法与学习方法指导

### 1.教授方法

以课程为载体，在系统提升学生理论知识水平的同时，积极引导树立远大理想，培养学生立志报效祖国的爱国主义情怀，将立德树人融入文化知识教育当中。因本课程为实践性很强的学科基础课程，课堂讲授需结合实际工程详细讲解基本概念、基本原理、基本方法；要擅于采用多媒体手段，让学生观看有关建筑场地的工程地质问题影片或图片，使学生直观地了解各类地质作用和常见的工程地质问题。给出一些中小型建筑工程的工程勘察要求，让学生进行工程地质勘察方案的设计。给出典型工程的工程地质的勘察成果，让学生运用已学过的工程地质理论和知识，进行一般的工程地质问题分析，探讨其成因、机理，提出科学合理的处理措施。

### 2.学习方法

对于课堂讲授，要重点学习工程地质学的基本概念、各类工程地质问题的形成机理、处理对策，以及工程地质条件的勘察技术和方法。对于室内实验和工程实例训练，应重点学习对岩石、矿物的特性认识和鉴别方法，以及学会释读地质图和工程地质图。

本课程设计有4学时的实验教学环节，学生在实验室以开放研讨的形式，在教师指导下，亲自上手感受矿物、岩石的基本特征，讨论研究问题。主要包括的内容与要求如下：

实验一 矿物的鉴别，要求：通过本次实验要全面地观察矿物形态及物理性质等特征，初步掌握肉眼鉴定的基本方法，学会常见矿物的鉴定并写出简单的鉴定报告。

实验二 岩浆岩、沉积岩和变质岩的鉴别，要求：同学全面地观察岩石的矿物成分和结构构造；初步掌握肉眼鉴定岩石的基本方法；学会常见三大岩类（岩浆岩、沉积岩和变质岩）的鉴定并能做出简单的鉴定报告。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
1	绪论	2					2
2	岩石的成因类型及其工程地质特征	2		4			6
3	地质构造及其对工程的影响	4					4
4	土的工程性质与分类	3	1				4

5	地下水	4				4
6	主要工程地质问题	5	1			6
7	工程地质原位测试	4				4
8	工程地质勘察	2				2
合计		26	2	4		32

## 六、考核与成绩评定

本课程的考核方式为：平时成绩 20%+期末考试 80%。建议成绩评定分布表如下：

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	(1) 作业 5%，作业分布于第 2 章 1 次，第 4 章 1 次，第 5 章 1 次，第 6 章 1 次，第 7 章 1 次，共计 5 次。 (2) 课堂表现 5%，主要指课堂考勤、讨论、练习。 (3) 实验 10%，提交实验报告 2 次，包括：造岩矿物的认识与鉴定 1 次；岩浆岩、沉积岩、变质岩的认识与鉴定 1 次。 对应毕业要求 2、7 达成度的考核。
考试成绩	80	课程所有知识点、基本理论、分析方法、测试技术等内容的综合测试。对应毕业要求 2、7 达成度的考核。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	完成全部作业，准确率达 90%	完成全部作业，准确率达 80%	完成部分作业，准确率达 80%	完成部分作业，准确率小于 80%	不满足 D 要求
研讨	积极参与或发言，有新见解或创新	积极参与或发言，有一定见解	不主动参与或发言，有一定见解	不主动参与或发言，无新意	不满足 D 要求
实验	提交全部实验报告，无错误	提交全部实验报告，少量错误	提交部分实验报告，无错误	提交部分实验报告，有错误	不满足 D 要求
考试	全面掌握基本概念、理论、方法，成绩优	较好掌握基本概念、理论、方法，成绩良	对基本概念、理论、方法有所掌握，成绩中等	对基本概念、理论、方法的理解有欠缺，基本合格	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：姚爱军

批准者：

## “建筑抗震设计”课程教学大纲

英文名称: Seismic Design of Buildings

课程编号: 0000656

课程性质: 专业发展选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 结构力学、荷载与结构设计方法、混凝土结构原理、钢结构原理、混凝土及砌体结构、钢结构设计

教材及参考书:

- [1] 薛素铎、赵均、高向宇. 建筑抗震设计(第三版). 科学出版社, 2012年8月.
- [2] 吕西林、熊海贝. 建筑结构抗震. 高等教育出版社, 2019年9月.
- [3] 李国强、李杰、陈素文、陈建兵. 建筑结构抗震设计(第四版). 中国建筑工业出版社, 2014年8月.
- [4] 中华人民共和国国家标准. 建筑抗震设计规范 GB50011-2010(2016年版). 中国建筑工业出版社, 2016年11月.

### 一、课程简介

本课程是土木工程专业的一门主要专业课程。课程的目的是培养学生掌握建筑抗震设计的基本概念、基本理论和分析方法,使其具备进行一般建筑结构抗震设计的能力。通过本课程的学习,了解地震作用的机理,熟悉结构抗震基本知识,掌握建筑抗震设计方法和设计要求,培养学生工程素质和工程能力,能运用相关知识进行常规建筑结构的抗震设计。

本课程主要讲解地震对建筑结构的动力作用以及结构抗震设计的理论与方法,主要内容包括:地震与抗震概论;建筑场地与地基基础;地震作用与结构抗震验算;结构非弹性地震反应分析;多高层钢筋混凝土房屋以及多高层钢结构房屋、砌体结构房屋、单层厂房等建筑的抗震设计;隔震与消能减震设计等。

### 二、课程地位与目标

#### (一) 课程地位

本课程是土木工程专业的一门综合性专业课,课程综合了建筑抗震理论与概念设计、力学分析与计算、结构抗震设计与构造措施等方面的相关内容,是学生完成毕业设计和从事建筑结构设计必须具备的知识。本课程的作用是增强学生对土木工程知识系统的整体认识与理解,学习基本思维方法和研究方法,培养其工程素质和能力。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

- 1.5 能够综合应用基础与专业知识解决土木工程问题

- 2.3 能够应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题  
 3.3 能够运用相关规范对土木工程问题进行科学合理的分析设计

(二) 课程目标

1. **教学目标:** 通过学习, 使学生具备相应的工程素质和设计能力, 能综合运用建筑抗震理论和方法及相关知识分析和解决土木工程问题, 进行常规建筑结构的抗震设计。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		1.5	2.3	3.3
1	熟悉地震震害及其破坏作用, 具备建筑抗震的工程意识、责任意识和工程能力	●		
2	掌握建筑抗震概念设计基本要求, 具备选择合理建筑场地和合理抗震结构体系的能力	●		
3	掌握建筑抗震基本理论和分析方法, 具备采用合理方法分析结构地震作用效应的能力		●	
4	掌握建筑抗震设计方法和抗震构造措施, 具备结构抗震设计的能力		●	
5	熟悉建筑抗震设计相关规范要求, 具备对实际工程问题进行综合分析和设计的能力			●
6	掌握不同结构类型建筑抗震设计全过程, 具备独立完成常规结构抗震设计的能力			●

注: ●: 表示有强相关关系, ○: 表示有一般相关关系, ⊙: 表示有弱相关关系

2. **育人目标:** 地震具有突发性和毁灭性, 地震灾害会给国家带来严重的经济财产损失和人员伤亡。通过学习, 培养学生抗震减灾的责任意识和担当精神, 使学生具备土木工程的职业素养和工程能力。此外, 安全与经济既有关联又相互矛盾, 工程结构抗震设防应在经济许可的条件下, 最大限度地限制和减轻建筑物的地震破坏。通过学习, 培养学生客观辩证地认识事物的能力, 树立工程技术进步的科学发展观。

三、课程教学内容

课程教学内容及对课程目标的支撑详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(★)	课程目标(√)					
		1	2	3	4	5	6
第一章 地震与抗震概论	课程简介; 本课程的目的与任务; 地震与震害; 地震波、震级和地震烈度▲; 建筑抗震设防要求▲; 建筑抗震概念设计★。	√	√				
第二章 建筑场地与地基基础	建筑场地▲; 地基基础抗震验算; 地基土的液化▲▲。	√	√				
第三章	单自由度弹性体系的地震反应; 单自由度弹性体系地震作			√	√		

地震作用与结构抗震验算	用计算的反应谱法 <sup>▲</sup> ；多自由度弹性体系的水平地震反应 <sup>*</sup> ；振型分解反应谱法 <sup>▲</sup> ；底部剪力法 <sup>▲</sup> ；结构基本周期的近似计算；平动扭转耦联振动结构抗震计算 <sup>*</sup> ；竖向地震作用计算；结构抗震验算 <sup>▲</sup> 。						
第四章 结构非线性地震反应分析	结构计算模型 <sup>▲</sup> ；时程分析法 <sup>▲</sup> ；静力弹塑性分析 <sup>*</sup> 。			√	√		
第五章 多层及高层钢筋混凝土房屋 抗震设计	震害及其分析；抗震设计的一般规定 <sup>▲</sup> ；框架结构的抗震设计 <sup>▲*</sup> ；剪力墙结构的抗震设计；框架-剪力墙结构的抗震设计。					√	√
第六章 多层及高层钢结构房屋抗震 设计	震害及其分析；钢结构抗震设计规定；钢结构房屋抗震计算 <sup>▲*</sup> ；钢结构房屋抗震构造要求 <sup>▲</sup> 。					√	√
第七章 砌体结构房屋 抗震设计	震害及其分析；砌体房屋抗震设计的一般规定；砌体结构房屋抗震验算 <sup>▲*</sup> ；砌体结构房屋抗震构造措施 <sup>▲</sup> 。					√	√
第八章 单层厂房抗震设计	震害及其分析；单层厂房抗震设计的一般规定 <sup>▲</sup> ；钢筋混凝土柱厂房抗震设计 <sup>▲*</sup> ；钢结构厂房抗震设计；单层厂房抗震构造措施。					√	√
第九章 隔震与消能减震设计	结构振动控制概述；隔震设计 <sup>▲*</sup> ；消能减震设计 <sup>▲</sup> 。					√	√

#### 四、教授方法与学习方法指导

**教授方法：**通过“课堂讲授”，同时依托本课程的“国家精品课程”和“国家精品资源共享课”网上平台，线上线下相结合。

积极探索和实践研究型教学，以知识为载体，传授相关的思想和方法，把科研最新成果和相应的研究方法介绍给学生，引导学生学会探索、研究和应用。列举实际工程例子进行说明和分析，从提出问题，到方案设计，再到解决实际工程问题，培养学生的工程实践能力。

使用多媒体课件，配合板书和工程实例讲授课程内容。在授课过程中，可由常用的工程需求及问题引出所用建筑抗震方法与措施，自然进入相关内容的讲授。引导学生阅读规范、标准及外文书籍和资料，培养学生自我获取知识的能力，提高自学能力。

根据教学内容，依托教材，有针对性地布置关于建筑抗震设计基本概念、基本理论和设计方面的习题和思考题。通过作业训练，引导学生检验学习效果，加深对学习内容的理解和掌握，进一步思考相关科学问题，增强学生解决实际工程问题的能力，强化学生工程素质和工程能力的养成。

**学习方法：**学习中应注意理论与实践的结合，养成讲授学习结合探索研究的习惯，注意从工程实践出发，提出工程中遇到的实际问题，归纳和提取这些问题的基本要求，设计解决方案。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后

认真复习，充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容，深入理解概念，掌握各类建筑抗震设计的精髓和本质，不要死记硬背。重视观察实际工程问题，在观察中加深对课程内容的理解。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节	章节内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章	地震与抗震概论	4			0.5	0.5*	5
第二章	建筑场地与地基基础	3					3
第三章	地震作用与结构抗震验算	7			1		8
第四章	结构非线性地震反应分析	2					2
第五章	多层及高层钢筋混凝土房屋抗震设计	5			1		6
第六章	多层及高层钢结构房屋抗震设计	2					2
第七章	砌体结构房屋抗震设计	2					2
第八章	单层厂房抗震设计	2					2
第九章	隔震与消能减震设计	1				1**	2
合计		28			2.5	1.5	32

\*: 安排观看地震破坏录像或结构抗震试验； \*\*: 课程总结及总复习

## 六、考核与成绩评定

平时成绩 30%（出勤及课堂表现 10%，作业 20%），考试成绩 70%。

平时成绩中的出勤及课堂表现 10% 主要反应学生的出勤情况、课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等）；作业 20% 主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 70% 是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
出勤及课堂表现	10	课堂基本表现及出勤情况等。
作业	20	相关作业的完成质量、知识掌握程度及自学能力。 支撑毕业要求指标点：1.5；2.3；3.3
考试成绩	70	对教学内容的掌握程度及解决复杂问题的能力。 支撑毕业要求指标点：1.5；2.3；3.3

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	作业完成质量好、知识掌握程度好、自学能力强	作业完成质量较好、知识掌握程度较好、自学能力较强	作业完成质量较好、知识掌握程度较好、自学能力一般	作业完成质量一般、知识掌握程度一般，自学能力较差	不满足 D 要求
研讨	研讨积极、思路清晰、概念正确、有创新	研讨较积极、思路较清晰、概念正确、有一定创新	能参与研讨、思路较清晰、概念基本正确	研讨表现一般、能回答相关问题，概念较正确	不满足 D 要求
实验					不满足 D 要求
考试	熟练掌握教学内容中的基本概念、理论和方法，能很好运用理论知识解决复杂问题。	较熟练掌握教学内容中的基本概念、理论和方法，能较好运用理论知识解决复杂问题。	较好掌握教学内容中的基本概念、理论和方法，能基本运用理论知识解决复杂问题。	基本掌握教学内容中的基本概念、理论和方法，运用理论知识解决复杂问题的能力一般。	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：薛素铎

批准者：

2020 年 3 月

# “土力学”课程教学大纲

英文名称: Soil Mechanics

课程编号: 0006322

课程性质: 学科基础必修课

学分: 2.5

学时: 40

面向对象: 土木工程专业本科三年级

先修课程: 结构力学、材料力学、工程地质学

使用教材及参考书:

[1]东南大学, 浙江大学, 湖南大学, 苏州科技学院, 合编. 土力学[M]. 北京: 中国建筑工程工业出版社, 2010 年

[2]赵明华等. 土力学与基础工程(第 3 版) [M]. 武汉理工大学出版社, 2012 年

[3]赵成刚等. 土力学原理[M]. 清华大学出版社, 2004 年

## 一、课程简介

土力学课程是理论性和实用性很强的专业基础课程。它所包含的内容不仅是土木工程专业本科生必须掌握的专业知识, 也是后继其他专业课程的基础。它是研究土体的应力、变形、强度、渗流及长期稳定性的一门学科。通过本课程的学习, 使学生了解土的成因和分类方法, 熟悉土的基本物理力学性质, 掌握土的渗透变形与破坏、地基沉降、地基承载力、土压力计算方法和土坡稳定分析方法, 掌握一般土工试验方法, 达到能应用土力学的基本原理和方法解决实际工程问题的目的。

## 二、课程地位与教学目标

**课程地位:** 本课程是土木工程专业本科生的一门重要专业基础课, 在土木工程专业人才培养过程中处于重要的地位, 并起着重要的作用。通过本课程学习, 使学生掌握土力学的基本概念、基本原理和分析、解决实际工程问题的基本方法, 培养应用土力学的基本原理和方法解决工程问题的基本技能, 为今后的工作打下良好的基础。本课程对培养其工程意识和分析能力具有重要的作用。

**课程教学目标:** 本课程的总目标是, 在掌握土的物理力学性质的基础上, 围绕“渗透”、“变形”、“沉降”等岩土工程相关的问题, 使学生掌握其基本原理、基本方法, 培养学生分析问题和解决问题的能力。

主要为毕业要求第 1、2、3 的实现提供支持。

对毕业要求 1、2、3: 本课程具有很强的实用性, 本课程重点围绕地基沉降、强度失稳以及渗流破坏等问题讲授相关原理和基本方法。通过本课程学习, 掌握土力学基本原理和分析、解决以上工程问题的方法, 培养学生分析和解决实际工程问题的能力。

## 三、课程教学内容及要求

这里给出的本课程要求的基本教学内容, 在授课中必须完全涵盖, 主讲教师可以根据学生状况和自身体会在某些方面进行扩展和对学生进行引导, 适当扩大学生的涉猎面。

### 绪论



土力学的课程特点以及与其他学科的联系<sup>[3]</sup>, 土力学发展概况<sup>[3]</sup>, 土的工程性质的基本特征<sup>[2]</sup>, 土力学课程的学习内容、要求和学习方法<sup>[2]</sup>, 渗流、变形和强度问题的典型工程案例<sup>[3]</sup>。

### 1. 土的组成

土中固体颗粒<sup>[1]</sup>, 颗粒级配<sup>[1]</sup>, 矿物成分<sup>[1]</sup>, 颗粒形状<sup>[2]</sup>

结合水<sup>[1]</sup>、自由水<sup>[1]</sup>、土中气<sup>[2]</sup>

黏土矿物表面的带电性质<sup>[2]</sup>

土的结构和构造<sup>[2]</sup>

### 2. 土的物理性质和分类

土的三相组成<sup>[1]</sup>, 土的三相比例指标<sup>[1]</sup>, 粘性土的物理特征<sup>[2]</sup>, 无粘性土的密实度<sup>[2]</sup>, 土的胀缩性、湿陷性和冻胀性<sup>[2]</sup>, 土的工程分类<sup>[2]</sup>。

### 3. 土的渗透性及渗流

渗透系数的测定及其影响因素<sup>[1]</sup>, 渗流力<sup>[1]</sup>, 渗流速度<sup>[1]</sup>, 渗透变形与控制<sup>[1]</sup>, 流网<sup>△</sup>

### 4. 土中应力

土的竖向和水平向自重应力计算<sup>[1]</sup>, 存在地下水时的自重应力计算<sup>[1]</sup>, 基底压力与基底附加压力计算<sup>[1]</sup>, 地基附加应力计算<sup>[1]</sup>, 非均匀和各向异性地基中的附加应力<sup>[2]</sup>。

### 5. 土的压缩性

土的压缩性<sup>[1]</sup>, 压缩性指标<sup>[1]</sup>, 固结试验<sup>[1]</sup>, 前期固结压力及其确定方法<sup>[1]</sup>, 应力历史对压缩性的影响<sup>[2]</sup>, 土的变形模量与弹性模量<sup>[2]</sup>。

### 6. 地基变形

地基变形特征值<sup>[1]</sup>, 地基沉降计算<sup>[1]</sup>, 分层总和法计算地基总沉降量<sup>[1]</sup>, 规范法计算地基总沉降量<sup>[1]</sup>, 太沙基一维固结理论<sup>[1]</sup>, 地基沉降与时间的关系<sup>[2]</sup>, 有效应力原理<sup>[1]</sup>。

### 7. 土的抗剪强度

抗剪强度的概念及影响因素<sup>[1]</sup>, 库仑定律<sup>[1]</sup>, 土的摩尔-库仑强度理论<sup>[1]</sup>, 强度指标的测定方法<sup>[1]</sup>, 孔隙水压力系数<sup>[3]</sup>, 应力路径对强度的影响<sup>[3]</sup>。

### 8. 土压力

挡土结构物上的极限土压力<sup>[1]</sup>, 朗肯土压力理论<sup>[1]</sup>, 库仑土压力理论<sup>[1]</sup>, 郎肯土压力与库仑土压力的比较<sup>[1]</sup>, 两种理论的基本假定和使用条件<sup>[1]</sup>。

### 9. 地基承载力

浅基础的破坏模式<sup>[1]</sup>, 地基临界荷载<sup>[1]</sup>, 地基极限承载力<sup>[1]</sup>, 地基承载力理论<sup>[2]</sup>。

### 10. 土坡和地基的稳定性

无粘性土的稳定性<sup>[1]</sup>, 粘性土坡的稳定性<sup>[1]</sup>, 土坡稳定性的影响因素<sup>[3]</sup>, 地基稳定性<sup>[3]</sup>

### 11. 土在动荷载作用下的特性

土的振动液化<sup>[2]</sup>, 周期荷载下土的强度与变性特征<sup>[3]</sup>

## 四、教学环节的安排与要求

### 1. 课堂讲授

课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和基本原理有更深入的理解，使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。应特别注意对基本方法和基本原理的核心思想的分析，使学生能够掌握其关键。

课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和实际工程问题讲授课程内容。在授课过程中，注重结合工程问题，培养学生分析和解决问题的能力。

### 2. 实验教学

为了使学生对“土”介质和力学性质有更深刻的认识，应安排实验教学 6-8 学时。重点掌握土的物理状态，评价地基压缩性和强度的指标的测定方法和基本原理，同时培养学生整理数据、分析数据的能力。

本课程实验课要求每位学生亲自动手测定上述内容，整理和分析相关实验数据。

### 3. 作业

通过课外作业，使进一步掌握课堂讲述的内容，培养思考和分析问题能力以及计算能力，进一步深入理解扩展的内容。

作业的基本要求：根据各章节的情况，包括练习题、思考题等，每一章布置适量的课外作业，完成这些作业需要的知识覆盖课堂讲授内容。

各章可布置的作业题数量如下：

章次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
习题量	0	2	1	2	1	2	2	2	0	0

## 五、教授方法与学习方法指导

教授方法：本课程是理论性和实践性很强的基础学科，教学方法主要以讲授为主，强调基本概念、基本理论的同时，需结合实际工程问题，传授分析问题的基本原理、解决问题的基本方法中的核心思想，不要死记硬背“公式”。实验教学则提出基本要求，引导学生独立完成相关实验。

学习方法：深入理解基本概念和定义，重点理解基本理论、基本原理和基本方法的核心思想，而不要死记硬背大量“公式”，按时完成作业，培养自己动手分析和解决问题的能力。积极参加实验，在实验中加深对土力学的理解。

## 六、学时分配

章节	主要内容	学时分配					合计
		讲课	习题	实验	讨论	其他	
0	绪论	2					
1	土的组成	2					
2	土的物理性质及分类	2		2			
3	土的渗透性及渗流	2					
4	土中应力	4					
5	土的压缩性	2		2			
6	地基变形	6					
7	土的抗剪强度	4		2			
8	土压力	6					
9	地基承载力	2					
10	土坡和地基的稳定性	2					
		34		6			

## 七、考核与成绩评定

考试方式：本课程最终考核办法是闭卷考试，考试重点内容是土力学相关基本概念、基本原理和分析及计算能力等。

建议成绩评定分布表。

考核方式	所占比例	主要考核内容
平时	20%	完成作业情况及课堂分析问题能力情况
实验	10%	考查动手能力，掌握基本概念情况
期末考试	70%	考查基本概念、基本原理掌握情况、分析能力及计算能力

制定者：许成顺

批准者：

201

# “弹性力学 I”课程教学大纲

英文名称: Theory of Elasticity

课程编码: 0000967

课程性质: 学科基础选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 高等数学, 线性代数, 工程力学

教材及参考书:

[1] 彭一江、陈适才、彭凌云. 《弹性力学》(第2版), 科学出版社, 2022.

[2] 徐芝纶. 《弹性力学》(第五版), 高等教育出版社, 2016.

[3] 吴家龙. 《弹性力学》(第3版), 高等教育出版社, 2016.

## 一、课程简介

弹性力学又称弹性理论, 是土木工程专业的一门重要的学科基础课。

该课程系统全面地介绍了弹性力学空间问题的基本理论、基本原理、基本方法及其应用, 将为学生从事工程结构分析建立空间的力学概念, 打下坚实的三维力学理论基础, 培养利用理论分析方法和数值分析方法研究复杂弹性力学问题和解决实际问题的能力。内容包括: 二维和三维应力应变状态、平面和空间直角坐标系下的基本方程及基本解法、极坐标系下的基本方程及基本解法和弹性力学问题的数值分析方法简介。

该课程旨在提高学生思考问题、分析问题、计算问题和解决问题的能力, 为学习有关专业课程和今后工作奠定初步的弹性理论基础。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位:

弹性力学是一门技术基础学科, 是近代工程技术的必要基础之一。在现代工程, 特别是土木工程、水利工程、机械工程、航天航空工程等大型结构的计算、分析、设计中, 都广泛应用弹性力学的基本知识、基本理论和基本方法。同时, 弹性力学也是一门力学基础学科, 它的研究方法被广泛应用于其他学科和领域。它不仅是塑性力学、有限单元法、复合材料力学、断裂力学、结构动力分析和一些专业课程的基础, 也是许多大型结构分析软件(例如 ABAQUS、ANSYS 和 SAP2000 等)的核心内容。

学生通过该课程的学习, 掌握空间问题的基本理论、基本原理、基本方法及其应用, 建立空间的力学概念, 打下坚实的三维力学理论基础, 培养利用理论分析方法和数值分析方法研究复杂弹性力学问题和解决实际问题的能力, 培养学生的分析能力和科学作风, 为学习有关专业课程、为毕业后从事结构设计、施工和科研工作打好理论基础。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述:

1.2 针对土木工程问题能够建立科学合理的力学模型(建模能力);

1.3 能够应用基础与专业知识推导、演算土木工程问题(推演能力);

- 1.4 能够应用基础与专业知识分析土木工程问题（分析能力）；
- 2.1 能够对复杂工程问题进行识别和抽象建模；
- 2.3 能够应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题；
- 4.3 能够综合运用成熟的模型与理论知识分析实验数据与结果（处理、分析能力）；
- 5.1 能够熟练选择使用现代工程工具与信息技术工具分析土木工程问题(选择使用工具能力)；
- 9.1 具备独立完成工作的能力（独立任务、分组试验或实践教学活动中个人承担任务的完成）；
- 12.1 具有自主和终身学习的意识和能力。

## （二）课程目标

### 1 教学目标：

（1）知识结构和理论水平：夯实学生的基础理论，从工程实际出发，直接从空间问题入手，给学生建立空间问题应力和应变的基本概念，建立弹性力学基本理论，使学生掌握弹性力学的知识框架。

（2）分析问题能力：培养学生分析问题解决问题的能力，通过介绍弹性力学的分析方法和经典算例，培养学生科学思维方法，以及利用弹性力学的知识、理论和方法来分析弹性力学问题和解决问题的能力。

（3）解决问题能力：培养学生综合分析的能力，不仅使学生学会理论分析方法，也要学生掌握数值分析工具，增加了理论分析方法结果与数值分析方法结果的对比分析，使学生能解决复杂弹性力学分析。

（4）自学能力：培养学生的自学能力和创新实践能力，增加了弹性力学慕课、Matlab 语言介绍和大型通用结构分析软件介绍、虚拟仿真实验教学和课外上机实践，使学生能熟练利用现代数学工具，加强学生的动手能力和结果分析能力培养，进行工程案例分

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点								
		1.2	1.3	1.4	2.1	2.3	4.3	5.1	9.1	12.1
1	<b>知识结构和理论水平：</b> 夯实学生的基础理论，从工程实际出发，直接从空间问题入手，给学生建立空间问题应力和应变的基本概念，建立弹性力学基本理论，使学生掌握弹性力学的知识框架	●	●	●	●	●	●	○	○	◎
2	<b>分析问题能力：</b> 培养学生分析问题解决问题的能力，通过介绍弹性力学的分析方法和经典算例，培养学生科学思维方法，以及利用弹性力学的知识、理论和方法来	●	●	●	●	●	●	○	◎	◎

	建立合理的力学模型并进行弹性力学问题分析									
3	<b>解决问题能力:</b> 培养学生综合分析的能力, 不仅使学生学会理论分析方法, 也要学生掌握数值分析工具, 增加了理论分析方法结果与数值分析方法结果的对比分析, 使学生具有解决复杂弹性力学问题的能力	●	◎	●	◎	●	●	●	◎	◎
4	<b>自学能力:</b> 培养学生的创新实践能力, 增加了弹性力学慕课、Matlab 语言介绍和大型通用结构分析软件介绍、虚拟仿真实验教学和课外上机实践, 使学生能熟练利用现代数学工具, 加强学生的动手能力和结果分析能力培养, 进行工程案例	●	◎	●	◎	●	●	●	●	◎

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

## 2 育人目标:

(1) 以理想信念教育为核心, 深入进行树立正确的世界观、人生观和价值观教育。从重大工程、大师事迹等方面讲述弹性力学课程的思政内涵和元素, 使大学生正确认识国家的前途命运, 认识自己的社会责任, 积极引导大学生不断追求更高的目标和远大理想, 培养学生的理想信念、家国情怀、使命担当。

(2) 以爱国主义教育为重点, 深入进行弘扬和培育民族精神教育。结合“一带一路”建设、京津冀协同发展等党和国家重大发展战略和首都发展中的重大基础设施建设, 聚焦土木工程学科前沿, 介绍“超级工程”蕴含的尖端科技与创新精神、艰辛历程与奉献精神, 培养学生的爱国情怀、民族自信、改革精神和创新能力。

(3) 以基本道德规范为基础, 深入进行公民道德教育。从工程伦理、学术规范、行为规范、专业素质等方面, 引导大学生自觉遵守爱国守法、明礼诚信、团结友善、勤俭自强、敬业奉献的基本道德规范, 培养优良学风和责任担当。

(4) 以大学生全面发展为目标, 深入进行素质教育。通过课外创新实践活动, 加强学生的人文素质和科学精神教育, 加强集体主义和团结合作精神教育, 提高职业素养和综合工作能力, 引导大学生勤于学习、善于创造、甘于奉献, 成为有理想、有道德、有文化、有纪律的高素质创新人才。

## 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第 1 章 绪论	弹性力学的任务▲, 基本假定▲▲, 弹性力学的发展简史, 弹性力学分析模型的建立▲▲, 弹性力学的基本研究方法▲。	√	√	√	√
第 2 章 三维应力应变状态	荷载及其分类▲, 内力和应力▲, 量纲和量纲分析, 一点的应力状态▲, 斜截面上的应力▲▲, 主应力及主方向▲▲, 最大切应力▲, 应力分量转换公式*, 位移及其分量, 一点的应变状态▲, 主应变与体积应变▲, 最大切应变和体积应变▲, 应变分量转换公式*。	√	√	√	√
第 3 章 直角坐标系下基本方程	平衡方程▲, 几何方程▲, 物理方程▲, 变形协调方程▲, 边界条件▲▲。	√	√	√	√
第 4 章 直角坐标系下基本解法	基本解法▲, 按位移求解空间问题方法, 按应力求解空间问题方法▲; 圣维南原理▲▲, 平面问题及其分类▲; 应力函数▲、逆解法*、半逆解法▲▲, 平面问题求解▲▲; 空间问题求解*; 位移法求解*。	√	√	√	√
第 5 章 平面极坐标下的基本方程和求解方法	平面极坐标下平衡方程▲, 平面极坐标下几何方程▲, 平面极坐标下物理方程▲, 平面极坐标下相容方程▲, 平面极坐标下应力边界条件▲▲, 平面极坐标下应力函数法▲▲, 平面极坐标下轴对称问题▲▲, 平面极坐标下的求解▲▲。	√	√	√	√
第 6 章 弹性力学问题的数值分析方法	有限元法的基本原理▲, 有限元的应用和算例▲▲。	√	√	√	√

## 四、教授方法与学习方法指导

### 1. 教授方法:

(1) 课堂讲授: 课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授, 使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解, 使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。要注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析, 使学生能够掌握其关键。

积极探索和实践研究型教学, 探索如何实现教师在对问题的求解中教。由于本课程理论性较强、内容广泛且抽象, 同学理解起来较困难, 加之学时紧张, 因此, 授课时不追求对结构力学理论的全面介绍, 而是从实际应用出发使学生掌握基本的理论和方法。

(2) 线上线下混合教学: 线下教学使用多媒体课件, 配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中, 可由常见的工程应用中出现的问题引出概念, 自然进入相关内容的讲授。线上教学利用“弹性力学慕课”进行在线课堂自主学习和进行课堂讲课内容自学; 利用“日新课堂”平台进行网上资料学习、授课要点回访以及在线答疑和考核。适当引导

学生阅读中外文书籍和资料，培养自学能力。

(3) 数值模拟实验、虚拟仿真实验教学：利用数值模拟方法、电算程序和 3D 仿真和虚拟现实技术，真实再现实际结构的受力状态和变形过程，通过实际结构的尺寸、材料参数、荷载大小，获得结构的内力变化和变形模式，使学生深刻理解结构的受力和变形特征，引导学生自主探究学习，培养学生的实践创新能力。

## 2. 学习方法:

由于该门课程理论性较强，对数学知识掌握程度要求高，而且与实际工程有一定联系，建议学生学习过程中，养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的学习，在理论指导下进行实践。要求学生能够提前看书预习，提出问题。课堂上做好笔记，理解并掌握自动控制模式的核心思想，能及时回答预习过程所遇到的问题。课后结合作业环节进行网上自主学习和资料查阅，尤其需要及时在中国大学 MOOC 在线开放教学平台进行慕课学习，关注“日新课堂”网站上的教学资料。通过完成课后作业来检验自己学习效果，及时了解自己掌握课堂讲述内容的程度。此外，学生要认真准备和完成与课程配套的数值模拟、虚拟仿真实验环节，在实践中加深对弹性力学理论的理解。通过课外时间的自主学习，能主动思考一些土木工程专业领域弹性力学应用的工程问题，从而进一步深入理解本课程的学习内容。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第 1 章 绪论	1.1 弹性力学的重要性和本课程的主要内容 (1) 弹性力学的重要性 (2) 本课程的主要内容	0.5 学时					2 学时
	1.2 弹性力学的任务和基本假设 (1) 弹性力学的任务 (2) 弹性力学的基本假设	1 学时					
	1.3 弹性力学建模和基本方法 (1) 弹性力学建模 (2) 弹性力学基本方法	0.5 学时					
	1.4 弹性力学的发展简史					自学	
第 2 章 三维应力应变状态	2.1 一点的应力状态 (1) 荷载、内力和应力 (2) 量纲的概念 (3) 一点的应力状态	1 学时					8 学时



	2.2 斜截面上的应力 (1) 平面问题斜截面上的应力 (2) 空间问题斜截面上的应力	1 学时					
	2.3 主应力和最大切应力 (1) 平面问题的主应力 (2) 平面问题的最大切应力 (3) 空间问题的主应力 (4) 空间问题的最大切应力	1 学时	1 学时		1 学时		
	2.4 应力圆 (1) 平面应力莫尔圆 (2) 三维应力莫尔圆	0.5 学时					
	2.5 应力分量转轴公式 (1) 平面应力分量转轴公式 (2) 空间应力分量转轴公式	0.5 学时					
	2.6 一点的应变状态	1 学时					
	2.7 应变分量转换公式	0.5 学时	0.5 学时				
第 3 章 直角坐标系 下基本方程	3.1 平衡方程 (1) 平面平衡方程 (2) 空间平衡方程	0.5 学时					2 学时
	3.2 几何方程 (1) 平面几何方程 (2) 空间几何方程	0.5 学时					
	3.3 物理方程 空间问题物理方程	0.5 学时					
	3.4 边界条件 (1) 空间问题边界条件 (2) 平面问题边界条件	0.5 学时					
第 4 章 直角坐标系 下基本解法	4.1 基本解法(微分方程解法) (1) 位移解法 (2) 应力解法 (3) 应力函数解法	1 学时					10 学时
	4.2 平面问题求解 (1) 平面问题的分类 (2) 平面问题的物理方程 (3) 平面问题的相容方程 (4) 平面问题边界条件 (5) 圣维南原理 (6) 应力法求解平面问题 (7) 应力函数法(逆解法)求解平面问题 (8) 应力函数法(半逆解法)求解平面问题 (9) 应力函数法(半逆解法)求解	3 学时	3 学时	1 学时	2 学时		

	平面问题习题课 (10) 位移法求解平面问题						
	4.3 空间问题求解 (1) 位移法求解 (2) 应力法求解算例	1 学时					
	5.1 平面极坐标系下的基本方程 (1) 平面极坐标下平衡方程 (2) 平面极坐标下几何方程 (3) 平面极坐标下物理方程 (5) 平面极坐标下应力边界条件	1 学时					
第 5 章 平面极坐标 下的基本方 程和求解方 法	5.2 平面极坐标系下的基本解法 (1) 平面极坐标下相容方程 (2) 平面极坐标下应力与应力 函数关系表达式 (3) 平面极坐标下半逆解法 (4) 平面极坐标下轴对称问题 应力与位移公式	1 学时					8 学时
	5.3 平面极坐标系下的解答 (1) 求解圆环和圆筒受均布压 力问题 (2) 求解压力隧洞问题 (3) 求解楔形体的楔顶受力问 题 (4) 求解楔形体的受面力作用 问题 (5) 求解圆孔的孔边应力集中 问题	4 学时		1 学 时			
	5.4 平面极坐标系下求解专题 (1) 求解曲梁的纯弯曲问题 (2) 求解曲梁端部受集中力作 用问题 (3) 求解半平面体在边界上受 法向集中力问题 (4) 求解半平面体在边界上受 法向分布力问题						自学
第 6 章 弹性力学问 题的数值分 析方法	6.1 有限元法的基本原理	1 学时					2 学时
	6.2 有限元的应用和算例	0.5 学时	0.5 学时				
合计		22 学时	5 学时	2 学 时	3 学时		32 学时

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30%（出勤及表现占 10%，作业等 10%，慕课、翻转课堂 5%，上机实践报告 5%），期末考试 70%。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现（含课堂讨论、测验）、作业情况、上机实践报告。其中，作业等的 10%主要是课后作业和课外大作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力；慕课、翻转课堂的 5%主要是考察学生自主学习和主动学习的能力和素质；上机实践报告的 5%主要是考察学生自主运用结构分析软件和虚拟仿真实验平台的能力和水平。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对弹性力学基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度，考核学生运用所学方法解决具体问题的能力，淡化考查一般知识、结论记忆。以弹性力学方法的灵活应用能力考核为主，要起到督促学生系统掌握弹性力学理论及分析方法在内的主要内容。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30%	(1) 考核对土木工程问题建立科学合理的力学模型的能力，对毕业要求拆分指标点 1.2 进行支撑。 (2) 考核应用基础与专业知识推导、演算土木工程问题的能力，对毕业要求拆分指标点 1.3 进行支撑。 (3) 考核应用基础与专业知识分析土木工程问题的能力，对毕业要求拆分指标点 1.4 进行支撑。 (4) 考核对复杂工程问题进行识别和抽象建模，对毕业要求拆分指标点 2.1 进行支撑。 (5) 考核应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题，对毕业要求拆分指标点 2.3 进行支撑。 (6) 考核综合运用成熟的模型与理论知识分析实验数据（数值模拟、虚拟仿真）与结果（处理、分析能力），对毕业要求拆分指标点 4.3 进行支撑。 (7) 考核熟练选择使用现代工程工具与信息技术工具分析土木工程问题(选择使用工具能力)，对毕业要求拆分指标点 5.1 进行支撑。 (8) 考核独立完成工作的能力（专项任务、分组试验或实践教学活动中个人承担任务的完成），对毕业要求拆分指标点 9.1 进行支撑。 (9) 考核自主和终身学习的意识，对毕业要求拆分指标点 12.1 进行支撑。
考试成绩	70%	(1) 考核应用基础与专业知识推导、演算土木工程问题的能力，对毕业要求拆分指标点 1.3 进行支撑。 (2) 考核应用基础与专业知识分析土木工程问题的能力，对毕业要求拆分指标点 1.4 进行支撑。 (3) 考核对复杂工程问题进行识别和抽象建模，对毕业要求拆分指标点 2.1

	进行支撑。 (4) 考核应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题, 对毕业要求拆分指标点 2.3 进行支撑。 (5) 考核独立完成工作的能力, 对毕业要求拆分指标点 9.1 进行支撑。
--	---

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准, 详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成, 没有知识性错误, 有自己见解	全部完成, 没有知识性错误	大部分完成, 存在少量知识性错误	完成一半左右, 存在少量知识性错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与, 形成自己思路, 有见解	认真参与, 形成自己思路, 有一定的见解	认真参与, 能在他人启发下表达自己思路	能参与, 能在别人帮助下完成研讨报告	不满足 D 要求
实验	主动制定(数值模拟、虚拟仿真)实验方案, 圆满完成实验任务, 能综合运用理论知识解决复杂问题	认真参与(数值模拟、虚拟仿真)实验, 完成实验任务, 基本能运用理论知识解决复杂问题	参与(数值模拟、虚拟仿真)实验, 能完成基本实验任务。具有一定的解决复杂问题能力	参与(数值模拟、虚拟仿真)实验, 在他人帮助下基本完成实验	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法, 能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准(A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 彭一江

批准者:

2020 年 5 月

# “结构分析有限元法”课程教学大纲

英文名称: Structural Analysis and Finite Element Method

课程编号: 0003464

课程类型: 学科基础选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 高等数学、工程力学、弹性力学

使用教材及参考书:

[1] 冷纪桐、赵军、张娅. 《有限元技术基础》, 化学工业出版社, 2015.

[2] 朱伯芳. 《有限单元法原理与应用》, 水利水电出版社, 2009.

[3] 徐芝纶. 《弹性力学》, 高等教育出版社, 2006.

## 一、课程简介

《结构分析有限元法》是土木工程专业本科生的一门基础选修课。本课程是计算机辅助分析的理论基础和重要工具。涉及到《工程力学》、《材料力学》、《弹性力学》和《计算机算法语言及程序设计》等基础课程的相关知识。通过本课程的学习, 要求学生能够掌握有限元的基本概念、理论和建模技术, 以便能正确使用商业有限元软件解决实际工程问题, 特别是涉及到复杂工程结构的力学分析问题。该课程旨在提高学生思考问题、分析问题、计算问题和解决问题的能力, 为学习有关专业课程和今后工作奠定初步的弹性理论基础。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位:

结构分析有限元法是在当今技术科学发展和工程分析中获得最广泛应用的数值方法。由于它的通用性和有效性, 受到工程技术界的高度重视。伴随着计算机科学和技术的快速发展, 现已成为计算机辅助工程和数值仿真的重要组成部分。本课程为学生讲述有限元法基本原理、基本方法, 以及有限元法在各领域的应用。

本课程的目的在于培养学生具有以下能力:

掌握有限元法基本原理、基本方法, 可以完成基本的有限元问题的求解, 了解有限元法在各领域的应用。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述:

1.2 针对土木工程问题能够建立科学合理的力学模型 (建模能力);

1.3 能够应用基础与专业知识推导、演算土木工程问题 (推演能力);

1.4 能够应用基础与专业知识分析土木工程问题 (分析能力);

2.1 能够对复杂工程问题进行识别和抽象建模;

2.3 能够应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题;

4.3 能够综合运用成熟的模型与理论知识分析 (数值模拟) 实验数据与结果 (处理、

分析能力)；

5.1 能够熟练选择使用现代工程工具与信息技术工具分析土木工程问题(选择使用工具能力)；

9.1 具备独立完成工作的能力（分组试验或实践教学活动中个人承担任务的完成)；

12.1 具有自主和终身学习的意识。

## (二) 课程目标

### 1 教学目标：

(1) 知识结构和理论水平：夯实学生的基础理论，从工程实际出发，直接从空间问题入手，给学生建立空间问题应力和应变的基本概念，建立有限元法基本理论，使学生掌握有限元法的知识框架。

(2) 分析问题能力：培养学生分析问题解决问题的能力，通过介绍有限元法的分析方法和经典算例，培养学生科学思维方法，以及利用基本知识、理论和方法来分析有限元法问题和解决问题的能力。

(3) 解决问题能力：培养学生综合分析的能力，不仅使学生学会理论分析方法，也要学生掌握数值分析工具，增加了理论分析方法结果与数值分析方法结果的对比分析，使学生能解决复杂有限元法分析。

(4) 自学能力：培养学生的自学能力和创新实践能力，增加了大型通用结构分析软件介绍和课外上机实践，使学生能熟练利用现代数学工具，加强学生的动手能力和结果分析能力培养，进行工程案例分

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点								
		1.2	1.3	1.4	2.1	2.3	4.3	5.1	9.1	12.1
1	<b>知识结构和理论水平：</b> 夯实学生的基础理论，从工程实际出发，直接从空间问题入手，给学生建立空间问题应力和应变的基本概念，建立有限元法基本理论，使学生掌握有限元法的知识框架。	●	●	●	●	●	●	⊙	⊙	⊙
2	<b>分析问题能力：</b> 培养学生分析问题解决问题的能力，通过介绍有限元法的分析方法和经典算例，培养学生科学思维方法，以及利用基本知识、理论和方法来分析有限元法问题和解决问题的能力。	●	●	●	●	●	●	⊙	⊙	⊙
3	<b>解决问题能力：</b> 培养学生综合分析的能力，不仅使学生学会理论分析方法，也要学生掌握数值分析工具，增加了理论分析方法结果与数值分析方法结果的对比分	●	⊙	●	⊙	●	●	●	⊙	⊙

	析,使学生能解决复杂有限元法分析。									
4	<p><b>自学能力:</b></p> <p>培养学生的自学能力和创新实践能力,增加了大型通用结构分析软件介绍和课外上机实践,使学生能熟练利用现代数学工具,加强学生的动手能力和结果分析能力培养,进行工程案例分析。</p>	●	⊙	●	⊙	●	●	●	●	⊙

注: ●: 表示有强相关关系, ⊙: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

## 2 育人目标:

(1) 以理想信念教育为核心,深入进行树立正确的世界观、人生观和价值观教育。从重大工程、大师事迹等方面讲述结构分析有限元法课程的思政内涵和元素,使大学生正确认识国家的前途命运,认识自己的社会责任,积极引导大学生不断追求更高的目标和远大理想,培养学生的理想信念、家国情怀、使命担当。

(2) 以爱国主义教育为重点,深入进行弘扬和培育民族精神教育。结合“一带一路”建设、京津冀协同发展等党和国家重大发展战略和首都发展中的重大基础设施建设,聚焦土木工程学科前沿,介绍“超级工程”蕴含的尖端科技与创新精神、艰辛历程与奉献精神,培养学生的爱国情怀、民族自信、改革精神和创新能力。

(3) 以基本道德规范为基础,深入进行公民道德教育。从工程伦理、学术规范、行为规范、专业素质等方面,引导大学生自觉遵守爱国守法、明礼诚信、团结友善、勤俭自强、敬业奉献的基本道德规范,培养优良学风和责任担当。

(4) 以大学生全面发展为目标,深入进行素质教育。通过课外创新实践活动,加强学生的人文素质和科学精神教育,加强集体主义和团结合作精神教育,提高职业素养和综合工作能力,引导大学生勤于学习、善于创造、甘于奉献,成为有理想、有道德、有文化、有纪律的高素质创新人才。

## 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑,详见表2。

表2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(*)	课程目标(√)			
		1	2	3	4
第1章 绪论及弹性力学基本知识	有限元法概述;有限元法的工程应用;有限元程序简介▲;有限元程序的构成分工▲;弹性力学基本知识▲,能量变分原理——虚功原理▲▲。	√			
第2章 平面问题的有限元分析	平面应力问题和平面应变的基本方程特性▲;平面三角形常应变单元的形函数、几何矩阵及刚度矩阵的特性▲;总体平衡方程的建立、物理意义及特点▲▲;位移边界条件的处理▲▲;总体平衡方程的求解▲▲。	√	√	√	√

第3章 空间问题及 体单元	常应变四面体单元应变 <sup>▲</sup> ；单元应力 <sup>▲</sup> ；单元刚度矩阵 <sup>▲</sup> ；三维实体等参单元和三维 9~20 节点三维等参单元的单元特性以及等效节点载荷 <sup>▲*</sup> ；一维、二维和三维高斯积分。	√	√	√	√
第4章 杆系结构单 元	一维杆单元 <sup>▲</sup> 、平面空间杆单元及三维梁单元的单元特性 <sup>▲</sup> ；单元刚度矩阵的特性 <sup>▲*</sup> 。	√	√	√	√
第5章 有限元软件 简介及 ANSYS 程 序简介及基 本使用方法	有限元软件分类与发展现状 <sup>▲</sup> ；有限元软件功能 <sup>▲</sup> ；有限元软件使用；ANSYS 简介、软件发展 <sup>▲</sup> ；启动与 GUI 环境；求解结构问题的步骤：前处理、施加载荷与求解、后处理 <sup>▲*</sup> 。			√	√

## 四、教授方法与学习方法指导

### 1. 教授方法：

(1) 课堂讲授：课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解，使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。要注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析，使学生能够掌握其关键。

积极探索和实践研究型教学。探索如何实现教师在对问题的求解中教，由于本课程理论性较强、内容广泛且抽象，同学理解起来较困难，加之学时紧张。因此，授课时不追求对现代控制理论的全面介绍，而是从实际应用出发使学生掌握基本的理论和方法。

使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中，可由常见的工程应用中出现的问题引出概念，自然进入相关内容的讲授。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

(2) 线上线下混合教学：线下教学使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中，可由常见的工程应用中出现的问题引出概念，自然进入相关内容的讲授。线上教学利用“日新课堂”平台进行网上资料学习、授课要点回访以及在线答疑和考核。适当引导学生阅读中外文书籍和资料，培养自学能力。

### 2. 学习方法：

由于该门课程理论性较强，对数学知识掌握程度要求高，而且与实际工程有一定联系，建议学生学习过程中，养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的学习，在理论指导下进行实践。要求学生能够提前看书预习，提出问题。课堂上做好笔记，理解并掌握自动控制模式的核心思想，能及时回答预习过程所遇到的问题。课后结合作业环节进行网上自主学习和资料查阅，尤其需要及时关注“日新课堂”网站上的教学资料。通过完成课后作业来检验自己学习效果，及时了解自己掌握课堂讲述内容的程度。此外，学生要认真准备和完



成与课程配套的数值模拟实验环节，在实践中加深对有限元理论的理解。通过课外时间的自主学习，能主动思考一些土木工程专业领域有限元应用的工程问题，从而进一步深入理解本课程的学习内容。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第 1 章 绪论及弹性 力学基本知 识	1.1 弹性力学基础知识 基本假设、基本量	1 学时			0.5 学 时		5 学时
	1.2 弹性力学基础知识 平面问题	1 学时					
	1.3 弹性力学基础知识 平衡微分方程、几何方程、物理方 程、边界条件	1 学时			0.5 学 时		
	1.4 弹性力学基础知识 一般原理、虚功原理、势能原理	1 学时					
第 2 章 平面问题的 有限元分析	2.1 平面问题的三角形单元单元分 析 (1) 离散化、三节点单元位移模 式 (2) 用节点位移表示单元应变， 表示单元应力、单元刚度矩阵	2 学时					11 学时
	2.2 平面问题的三角形单元整体分 析 (1) 整体刚度矩阵 (2) 有限元的解 (3) 从虚功原理、势能原理导出 有限元方程	2 学时	1 学时		0.5 学 时		
	2.3 其他常用的二维单元 (1) 四节点矩阵单元 位移场、应变与应力 (2) 四节点矩阵单元 单元刚度矩阵 (3) 任意四边形单元 (4) 任意四边形单元	2 学时	1 学时	2 学时	0.5 学 时		
第 3 章 空间问题及 体单元	3.1 空间问题的基本描述	1 学时					5 学时
	3.2 常应变四面体单元位移函数	1 学时					
	3.3 常应变四面体单元单元应变、 单元应力、单元刚度矩阵	1 学时	1 学时				

	3.4 常用的三维单元	1 学时					
第 4 章 杆系结构单元	4.1 杆的力学模型	1 学时					5 学时
	4.2 杆系结构单元分析	1 学时	1 学时				
	4.3 平面刚架分析	1 学时					
	4.4 空间梁系结构	1 学时					
第 5 章 有限元软件 简介及 ANSYS 程 序简介及基 本使用方法	5.1 有限元软件介绍 (1) 有限元软件分类与发展现状 (2) 有限元软件功能、有限元软件使用	2 学时					6 学时
	5.2 ANSYS 程序简介及基本使用方法 (1) 简介、软件发展、启动与 GUI 环境、求解结构问题的步骤 (2) 前处理、施加载荷与求解、后处理 (3) 实例分析	3 学时				1 学时	
合计		23 学时	4 学时	2 学时	2 学时	1 学时	32 学时

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30%（出勤及表现占 10%，作业等 10%，翻转课堂 5%，上机实践报告 5%），期末考试 70%。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现（含课堂讨论、测验）、作业情况、上机实践报告。其中，作业等的 10%主要是课后作业和课外大作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力；翻转课堂的 5%主要是考察学生自主学习和主动学习的能力和素质；上机实践报告的 5%主要是考察学生自主运用结构分析软件的能力和水平。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度，考核学生运用所学方法解决具体问题的能力，淡化考查一般知识、结论记忆。以有限元方法的灵活应用能力考核为主，要起到督促学生系统掌握有限元理论及分析方法在内的主要内容。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30%	(1) 考核对土木工程问题建立科学合理的力学模型的能力，对毕业要求拆分指标点 1.2 进行支撑。 (2) 考核应用基础与专业知识推导、演算土木工程问题的能力，对毕业要

		<p>求拆分指标点 1.3 进行支撑。</p> <p>(3) 考核应用基础与专业知识分析土木工程问题的能力, 对毕业要求拆分指标点 1.4 进行支撑。</p> <p>(4) 考核对复杂工程问题进行识别和抽象建模, 对毕业要求拆分指标点 2.1 进行支撑。</p> <p>(5) 考核应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题, 对毕业要求拆分指标点 2.3 进行支撑。</p> <p>(6) 考核综合运用成熟的模型与理论知识分析(数值模拟)实验数据与结果(处理、分析能力), 对毕业要求拆分指标点 4.3 进行支撑。</p> <p>(7) 考核熟练选择使用现代工程工具与信息技术工具分析土木工程问题(选择使用工具能力), 对毕业要求拆分指标点 5.1 进行支撑。</p> <p>(8) 考核独立完成工作的能力(分组试验或实践教学活动中个人承担任务的完成), 对毕业要求拆分指标点 9.1 进行支撑。</p> <p>(9) 考核自主和终身学习的意识, 对毕业要求拆分指标点 12.1 进行支撑。</p>
考试成绩	70%	<p>(1) 考核应用基础与专业知识推导、演算土木工程问题的能力, 对毕业要求拆分指标点 1.3 进行支撑。</p> <p>(2) 考核应用基础与专业知识分析土木工程问题的能力, 对毕业要求拆分指标点 1.4 进行支撑。</p> <p>(3) 考核对复杂工程问题进行识别和抽象建模, 对毕业要求拆分指标点 2.1 进行支撑。</p> <p>(4) 考核应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题, 对毕业要求拆分指标点 2.3 进行支撑。</p> <p>(5) 考核独立完成工作的能力(分组试验或实践教学活动中个人承担任务的完成), 对毕业要求拆分指标点 9.1 进行支撑。</p>

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准, 详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成, 没有知识性错误, 有自己见解	全部完成, 没有知识性错误	大部分完成, 存在少量知识性错误	完成一半左右, 存在少量知识性错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与, 形成自己思路, 有见解	认真参与, 形成自己思路, 有一定的见解	认真参与, 能在他人启发下表达自己思路	能参与, 能在别人帮助下完成研讨报告	不满足 D 要求
(数值模拟) 实验	主动制定(数值模拟)实验方案, 圆满完成实验任务, 能综合运用理论知识	认真参与(数值模拟)实验, 完成实验任务, 基本能运用理论知识解决复杂	参与(数值模拟)实验, 能完成基本实验任务。具有一定的解决复杂问题	参与(数值模拟)实验, 在他人帮助下基本完成实验	不满足 D 要求

	解决复杂问题	问题	能力		
考试	全面掌握概念、理论、方法，能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者:

批准者:

2020 年 5 月

# “结构力学-1”课程教学大纲

英文名称: Structural Mechanics -1

课程编码: 0001028

课程性质: 学科基础必修课

学分: 4.0

学时: 64

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 高等数学、理论力学、材料力学

教材及参考书:

- [1] 张延庆等, 结构力学(上册)(第三版), 北京: 科学出版社, 2017.
- [2] 龙驭球、包世华、袁驷, 结构力学I(第4版), 北京: 高等教育出版社, 2018.
- [3] 李廉锟, 结构力学(上册)(第6版), 北京: 高等教育出版社, 2017.
- [4] 朱慈勉、张伟平, 结构力学(上册)(第3版), 北京: 高等教育出版社, 2016.

## 一、课程简介

结构力学是土木工程专业的学科基础必修课。结构力学-1是土木工程专业结构力学课程的基本训练部分,主要研究杆系结构在外因作用下的内力和变形,以及结构的组成规律,讨论结构内力和变形的计算方法。通过本课程的学习,使学生掌握结构的几何构造分析、静定结构的内力分析、结构的位移计算、用力法、位移法和力矩分配法分析超静定结构、影响线的绘制和应用,为解决工程实际中结构的强度、刚度和稳定性计算问题打下基础。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位:

结构力学是普通高等院校土木工程、水利工程、交通工程、港口与海岸工程等专业的一门专业基础课。一方面它以高等数学、理论力学、材料力学等课程为基础,另一方面,它又是钢结构、钢筋混凝土结构、土力学与地基基础、结构抗震等专业课的基础。结构力学课程在整个课程体系中处于承上启下的核心地位。学生通过该课程的学习,了解杆件结构的组成规律,掌握静定和超静定结构的内力和位移的计算方法,使学生掌握系统的结构力学知识,提高结构计算能力,能熟练地分析计算土木工程结构的力学性能,培养学生的分析能力和科学作风,为学习有关专业课程、为毕业后从事结构设计、施工和科研工作打好理论基础。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述:

- 1.2 针对土木工程问题能够建立科学合理的力学模型(建模能力);
- 1.4 能够应用基础与专业知识分析土木工程问题(分析能力);
- 2.1 能够对复杂工程问题进行识别和抽象建模;
- 2.3 能够应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题;

4.3 能够综合运用成熟的模型与理论知识分析实验数据与结果（处理、分析能力）；

5.1 能够熟练选择使用现代工程工具与信息技术工具分析土木工程问题(选择使用工具能力)；

9.1 具备独立完成工作的能力（独立任务、分组试验或实践教学活动中个人承担任务的完成)；

12.1 具有自主和终身学习的意识和能力。

## （二）课程目标

### 1 教学目标：

使学生掌握结构力学的基本概念、基本理论、基本方法，结合专业领域的应用，提升对结构分析领域知识的理解水平，增强对杆系结构的分析能力。

（1）分析能力：对常用的杆件结构具有选择计算简图的初步能力，并能根据具体问题选择恰当的计算方法；

（2）计算能力：具有对各种静定、超静定结构进行计算的能力，初步具有使用结构计算程序的能力；

（3）判断能力：具有对计算结果进行校核、对内力分布的合理性作出定性、定量判断的能力。

（4）自学能力：具有自学和阅读结构力学参考资料和相关文献，使用各种优质资源平台和结构分析平台的能力。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点							
		1.2	1.4	2.1	2.3	4.3	5.1	9.1	12.1
1	<b>分析能力：</b> 对常用的杆件结构具有选择计算简图的初步能力，并能根据具体问题选择恰当的计算方法	●	●	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙
2	<b>计算能力：</b> 具有对各种静定、超静定结构进行计算的能力，初步具有使用结构计算程序的能力	●	●	●	●	●	●	⊙	⊙
3	<b>判断能力：</b> 具有对计算结果进行校核、对内力分布的合理性作出定性判断的能力，以及不同方法的对比分析	●	●	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙
4	<b>自学能力：</b> 具有自学和阅读结构力学参考书和相关文献，使用各种优质资源平台和结构分析平台的能力	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

## 2 育人目标：

(1) 以理想信念教育为核心，深入进行树立正确的世界观、人生观和价值观教育。从重大工程、大师事迹等方面讲述结构力学课程的思政内涵和元素，使大学生正确认识国家的前途命运，认识自己的社会责任，积极引导大学生不断追求更高的目标和远大理想，培养学生的理想信念、家国情怀、使命担当。

(2) 以爱国主义教育为重点，深入进行弘扬和培育民族精神教育。结合“一带一路”建设、京津冀协同发展等党和国家重大发展战略和首都发展中的重大基础设施建设，聚焦土木工程学科前沿，介绍“超级工程”蕴含的尖端科技与创新精神、艰辛历程与奉献精神，培养学生的爱国情怀、民族自信、改革精神和创新能力。

(3) 以基本道德规范为基础，深入进行公民道德教育。从工程伦理、学术规范、行为规范、专业素质等方面，引导大学生自觉遵守爱国守法、明礼诚信、团结友善、勤俭自强、敬业奉献的基本道德规范，培养优良学风和责任担当。

(4) 以大学生全面发展为目标，深入进行素质教育。通过课外创新实践活动，加强学生的人文素质和科学精神教育，加强集体主义和团结合作精神教育，提高职业素养和综合工作能力，引导大学生勤于学习、善于创造、甘于奉献，成为有理想、有道德、有文化、有纪律的高素质创新人才。

## 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (*)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第 1 章 绪论	结构力学的研究对象和任务▲，结构的计算简图▲*，结构分类▲，荷载分类▲。	√	√	√	√
第 2 章 体系的几何 构成分析	平面杆件体系的几何构成规律▲，几种几何瞬变体系，几何构成分析方法▲*，计算自由度▲*，复杂杆件体系的几何构造分析▲。	√	√	√	√
第 3 章 静定结构内 力分析	截面内力计算与内力图特征▲，多跨静定梁（迭加原理）▲*，静定平面刚架▲*，平面桁架的内力分析▲*，组合结构的内力分析▲，三铰拱的受力分析*，三铰拱的合理拱轴线，静定结构的特性，用零载荷法分析体系的几何构成性质（自学）。	√	√	√	√
第 4 章 虚功原理和 静定结构位 移计算	变形体系的虚功原理，位移计算一般公式—单位荷载法▲，荷载作用下的位移计算▲*，图乘法▲*，静定结构温度变化时的位移计算，静定结构支座移动时的位移计算，具有弹性支撑的结构的位移计算（自学），线弹性结构的互等定理。	√	√	√	√
第 5 章 力法	超静定结构及超静定次数的确定▲，力法的基本概念与力法的典型方程▲*，连续梁的基本体系，力法的计算步骤和示例▲*，对称性的利用▲*，超静定结构的位移计算▲*，支座位移时超静定结构的	√	√	√	√

	计算，温度变化时超静定结构的计算，内力图的校核，力法计算超静定拱，超静定交叉梁结构的内力计算（自学），超静定结构的力学特性（自学）。				
第6章 位移法	转角位移方程 <sup>▲</sup> ，位移法的基本思路 <sup>▲</sup> ，位移法基本未知量和本体系 <sup>▲</sup> ，位移法的典型方程 <sup>▲</sup> ，连续梁 <sup>▲</sup> ，无侧移刚架 <sup>▲</sup> ，有侧移刚架 <sup>▲</sup> ，对称性的利用 <sup>▲</sup> ，支座移动时的计算，温度变化时的计算（自学），直接由平衡条件建立位移法方程。	√	√	√	√
第7章 渐进法与近似法	力矩分配法的概念 <sup>▲</sup> ，力矩分配法计算连续梁和无侧移刚架 <sup>▲</sup> ，力矩分配法和位移法的联合应用，无剪力分配法，分层法（自学），反弯点法（自学）	√	√	√	√
第8章 静定结构的影响线	影响线的概念 <sup>▲</sup> ，用静力作静定梁的影响线 <sup>▲</sup> ，间接荷载作用下的影响线 <sup>▲</sup> ，机动法作影响线 <sup>▲</sup> ，桁架的影响线 <sup>▲</sup> ，利用影响线求量值和最不利荷载位置 <sup>▲</sup> ，铁路和公路的标准荷载、换算荷载（自学），简支梁的包络图和绝对最大弯矩。	√	√	√	√

## 四、教授方法与学习方法指导

### 1. 教授方法:

(1) 课堂讲授：课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解，使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。要注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析，使学生能够掌握其关键。

积极探索和实践研究型教学，探索如何实现教师在对问题的求解中教。由于本课程理论性较强、内容广泛且抽象，同学理解起来较困难，加之学时紧张，因此，授课时不追求对结构力学理论的全面介绍，而是从实际应用出发使学生掌握基本的理论和方法。

(2) 线上线下混合教学：线下教学使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中，可由常见的工程应用中出现的问题引出概念，自然进入相关内容的讲授。线上教学利用“结构力学（基础部分）慕课”进行在线课堂自主学习和进行课堂讲课内容回看；利用“日新课堂”平台进行网上资料学习、授课要点回访以及在线答疑和考核。适当引导学生阅读中外文书籍和资料，培养自学能力。

(3) 数值模拟实验、虚拟仿真实验教学：利用数值模拟方法、电算程序和3D仿真和虚拟现实技术，真实再现实际杆件结构的拼装、联结、支撑、受力状态和变形过程，通过实际杆件的尺寸、材料参数、荷载大小，获得结构的内力变化和变形模式，使学生深刻理解杆件结构的受力和变形特征，引导学生自主探究学习，培养学生的实践创新能力。

### 2. 学习方法:

由于该门课程理论性较强，对数学知识掌握程度要求高，而且与实际工程有一定联系，建议学生学习过程中，养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的学习，在理论指导下进行实践。要求学生能够提前看书预习，提出问题。课堂上做好笔记，理解并掌握自动控制模式的核心思想，能及时回答预习过程所遇到的问题。课后结合作业环节进行网上自主学



习和资料查阅，尤其需要及时在中国大学 MOOC 在线开放教学平台进行慕课学习，关注“日新课堂”网站上的教学资料。通过完成课后作业来检验自己学习效果，及时了解自己掌握课堂讲述内容的程度。此外，学生要认真准备和完成与课程配套的数值模拟、虚拟仿真实验环节，在实践中加深对结构力学方法的理解。通过课外时间的自主学习，能主动思考一些土木工程专业领域结构力学应用的工程问题，从而进一步深入理解本课程的学习内容。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第 1 章 绪论	1.1 结构力学的研究对象和任务 1.2 结构的计算简图 1.3 结构力学的学习要求与学习方法	2 学时					2 学时
第 2 章 平面体系的几何组成分析	2.1 几个基本概念 2.2 几何不变体系构成规律 2.3 计算自由度 2.4 几何构成分析实例（3）一点的应力状态	2 学时	1 学时	1 学时			4 学时
第 3 章 静定结构的内力分析	3.1 单跨梁的内力计算 3.2 多跨静定梁的内力计算 3.3 静定平面刚架的内力计算 3.4 快速绘制弯矩图的方法 3.5 静定空间刚架的内力计算 3.6 桁架结构的内力计算 3.7 组合结构的内力计算 3.8 三铰拱的内力计算 3.9 拱的合理轴线 3.10 静定结构的特性	4 学时	6 学时	2 学时	2 学时		14 学时
第 4 章 静定结构的位移计算	4.1 几个基本概念 4.2 虚功原理 4.3 单位荷载法 4.4 单位荷载法求解位移算例 4.5 图乘法及位移求解算例 4.6 在温度改变作用下的位移计算 4.7 在支座移动作用下的位移计算 4.8 线弹性体系的互等定理	3 学时	2 学时		1 学时		6 学时
第 5 章 力法	5.1 超静定结构的概念 5.2 力法的基本概念 5.3 力法的典型方程 5.4 力法的应用算例	6 学时	4 学时	1 学时	1 学时		12 学时

	5.5 对称性的利用 5.6 超静定结构的位移计算 5.7 超静定结构在支座移动时的内力计算 5.8 超静定结构在温度变化时的计算 5.9 内力图的校核 5.10 超静定拱的内力计算的 5.11 超静定交叉梁结构的内力计算 (自学) 5.12 超静定结构的特性总结 (自学)						
<b>第6章</b> 位移法	6.1 基本概念和求解思路 6.2 超静定杆件的杆端力 6.3 位移法的典型方程 6.4 连续梁和无侧移刚架的内力计算 6.5 有侧移刚架的内力计算 6.6 对称性的利用 6.7 支座移动时的内力计算 6.8 温度变化时的内力计算 (自学)	4 学时	2 学时	1 学时	1 学时		8 学时
<b>第7章</b> 力矩分配法及其他近似方法	7.1 力矩分配法的概念 7.2 力矩分配法计算连续梁和无侧移刚架 7.3 力矩分配法和位移法的联合应用 7.4 无剪力分配法 7.5 分层法 (自学) 7.6 反弯点法 (自学)	4 学时	2 学时	1 学时	1 学时		8 学时
<b>第8章</b> 结构的影响线及其应用	8.1 影响线的定义、静力法作简支梁的影响线 8.2 静力法作伸臂梁和多跨静定梁的影响线 8.3 用机动法作影响线 8.4 间接荷载作用下的影响线 8.5 桁架的影响线 8.6 利用影响线求量值和最不利荷载位置 8.7 铁路和公路的标准荷载制、换算荷载 (自学) 8.8 简支梁的包络图和绝对最大弯矩 8.9 超静定结构的影响线作法(自学) 8.10 位移影响线的概念 (自学)	6 学时	2 学时		2 学时		10 学时
合计		31 学时	19 学时	6 学时	8 学时		64 学时

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为

重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30%（出勤及表现占 10%，作业等 10%，慕课、翻转课堂 5%，上机实践报告 5%），期末考试 70%。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现（含课堂讨论、测验）、作业情况、上机实践报告。其中，作业等的 10%主要是课后作业和课外大作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力；慕课、翻转课堂的 5%主要是考察学生自主学习和主动学习的能力和素质；上机实践报告的 5%主要是考察学生自主运用结构分析软件和虚拟仿真实验平台的能力和水平。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对结构力学基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度，考核学生运用所学方法解决具体问题的能力，淡化考查一般知识、结论记忆。以结构力学方法的灵活应用能力考核为主，要起到督促学生系统掌握结构力学理论及分析方法在内的主要内容。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30%	(1) 考核对土木工程问题建立科学合理的力学模型的能力，对毕业要求拆分指标点 1.2 进行支撑。 (2) 考核应用基础与专业知识分析土木工程问题的能力，对毕业要求拆分指标点 1.4 进行支撑。 (3) 考核对复杂工程问题进行识别和抽象建模，对毕业要求拆分指标点 2.1 进行支撑。 (4) 考核应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题，对毕业要求拆分指标点 2.3 进行支撑。 (5) 考核综合运用成熟的模型与理论知识分析实验数据（数值模拟、虚拟仿真）与结果（处理、分析能力），对毕业要求拆分指标点 4.3 进行支撑。 (6) 考核熟练选择使用现代工程工具与信息技术工具分析土木工程问题（选择使用工具能力），对毕业要求拆分指标点 5.1 进行支撑。 (7) 考核独立完成工作的能力（专项任务、分组试验或实践教学活动中个人承担任务的完成），对毕业要求拆分指标点 9.1 进行支撑。 (8) 考核自主和终身学习的意识，对毕业要求拆分指标点 12.1 进行支撑。
考试成绩	70%	(1) 考核应用基础与专业知识分析土木工程问题的能力，对毕业要求拆分指标点 1.4 进行支撑。 (2) 考核对复杂工程问题进行识别和抽象建模，对毕业要求拆分指标点 2.1 进行支撑。 (3) 考核应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题，对毕业要求拆分指标点 2.3 进行支撑。 (4) 考核独立完成工作的能力（独立任务、分组试验或实践教学活动中个人承担任务的完成），对毕业要求拆分指标点 9.1 进行支撑。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成，没有知识性错误，有自己见解	全部完成，没有知识性错误	大部分完成，存在少量知识性错误	完成一半左右，存在少量知识性错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与，形成自己思路，有见解	认真参与，形成自己思路，有一定的见解	认真参与，能在他人启发下表达自己思路	能参与，能在别人帮助下完成研讨报告	不满足 D 要求
实验	主动制定（数值模拟、虚拟仿真）实验方案，圆满完成实验任务，能综合运用理论知识解决复杂问题	认真参与（数值模拟、虚拟仿真）实验，完成实验任务，基本能运用理论知识解决复杂问题	参与（数值模拟、虚拟仿真）实验，能完成基本实验任务。具有一定的解决复杂问题能力	参与（数值模拟、虚拟仿真）实验，在他人帮助下基本完成实验	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法，能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：彭一江

批准者：

2020 年 5 月

# “结构力学-2”课程教学大纲

英文名称: Structural Mechanics -2

课程编码: 0000226

课程性质: 学科基础必修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 高等数学、线性代数、理论力学、材料力学、结构力学-1

教材及参考书:

- [1] 张延庆等, 结构力学(下册)(第三版), 北京: 科学出版社, 2017.
- [2] 龙驭球、包世华、袁驷, 结构力学II(第4版), 北京: 高等教育出版社, 2018.
- [3] 李廉锟, 结构力学(下册)(第6版), 北京: 高等教育出版社, 2017.
- [4] 朱慈勉、张伟平, 结构力学(下册)(第3版), 北京: 高等教育出版社, 2016.

## 一、课程简介

结构力学-2是土木工程专业结构力学课程的专项训练部分, 主要包括: 矩阵位移法、结构动力计算、结构稳定性计算和结构极限荷载计算等内容。学生通过该课程的学习, 掌握杆件结构有限元法的思路、概念和方法, 掌握结构动力计算的概念、原理和方法, 使学生掌握杆系结构稳定性的知识, 提高结构稳定性计算的能力, 能熟练地分析计算结构的极限荷载, 拓宽学生的专业知识, 提升学生的解决实际工程问题能力, 为学习有关专业课程、为毕业后从事结构设计、施工和科研工作打好理论基础。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位:

结构力学-2是在学生已掌握结构分析基本方法的基础上, 对其结构分析能力的进一步提升。结构力学是一门古老的学科, 又是一门迅速发展的学科。新型工程材料和新型工程结构的大量出现, 向结构力学提供了新的研究内容并提出新的要求。计算机的发展, 为结构力学提供了有力的计算工具。另一方面, 结构力学对现代力学及其他学科的发展也起了推动作用。学生通过该课程的学习, 进一步提升结构分析能力, 培养学生的工程素质和应用创新能力, 为学习后续专业课程、为毕业后从事结构设计、施工和科研工作打下坚实的专业基础。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述:

- 1.2 针对土木工程问题能够建立科学合理的力学模型(建模能力);
- 1.4 能够应用基础与专业知识分析土木工程问题(分析能力);
- 2.1 能够对复杂工程问题进行识别和抽象建模;
- 2.3 能够应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题;
- 4.3 能够综合运用成熟的模型与理论知识分析实验数据与结果(处理、分析能力);

5.1 能够熟练选择使用现代工程工具与信息技术工具分析土木工程问题(选择使用工具能力);

9.1 具备独立完成工作的能力 (独立任务、分组试验或实践教学活动中个人承担任务的完成);

12.1 具有自主和终身学习的意识和能力。

**(二) 课程目标**

**1 教学目标:**

提升学生进行结构分析的专项能力, 结合专业领域的应用, 提升对结构分析领域的实际应用能力和水平, 增强学生进行结构动力特性分析、极限荷载分析、稳定性分析, 及应用计算机分析的能力。

(1) 分析能力: 具有结构受力和选取处理方法的能力; 具有结构动力特性特性分析的能力; 具有结构稳定性特征的分析能力; 具有极限状态的分析能力。

(2) 计算能力: 具有对各种静定、超静定结构进行静力计算的能力, 初步具有使用结构计算程序的能力; 具有计算结构的自振特性和动荷载情况下结构的动力响应的能力; 具有计算结构稳定问题临界荷载的能力; 具有计算结构极限荷载的能力。

(3) 判断能力: 具有对计算和实验结果进行对比分析, 作出定性、定量判断的能力。

(4) 自学能力: 培养学生的自学能力和创新实践能力, 增加了结构力学慕课和大型通用结构分析软件介绍、虚拟仿真实验教学和课外上机实践, 使学生能熟练利用现代数学工具, 加强学生的动手能力和结果分析能力培养, 进行工程案例分析。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

**表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点							
		1.2	1.4	2.1	2.3	4.3	5.1	9.1	12.1
1	<b>分析能力:</b> 具有结构受力和选取处理方法的能力; 具有结构动力特性特性分析的能力; 具有结构稳定性特征的分析能力; 具有极限状态的分析能力	●	●	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙
2	<b>计算能力:</b> 具有对各种静定、超静定结构进行静力计算的能力, 初步具有使用结构计算程序的能力; 具有计算结构的自振特性和动荷载情况下结构的动力响应的能力; 具有计算结构稳定问题临界荷载的能力; 具有计算结构极限荷载的能力	●	●	●	●	●	●	⊙	⊙
3	<b>判断能力:</b> 具有对计算和实验结果进行对比分析, 作出定性、定量判断的能力	●	●	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙

4	<b>自学能力:</b> 具有自学和阅读结构力学参考书和相 关文献的能力	◎	◎	◎	◎	◎	◎	●	●

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ⊙: 表示有弱相关关系

## 2 育人目标:

(1) 以理想信念教育为核心, 深入进行树立正确的世界观、人生观和价值观教育。从重大工程、大师事迹等方面讲述结构力学课程的思政内涵和元素, 使大学生正确认识国家的前途命运, 认识自己的社会责任, 积极引导大学生不断追求更高的目标和远大理想, 培养学生的理想信念、家国情怀、使命担当。

(2) 以爱国主义教育为重点, 深入进行弘扬和培育民族精神教育。结合“一带一路”建设、京津冀协同发展等党和国家重大发展战略和首都发展中的重大基础设施建设, 聚焦土木工程学科前沿, 介绍“超级工程”蕴含的尖端科技与创新精神、艰辛历程与奉献精神, 培养学生的爱国情怀、民族自信、改革精神和创新能力。

(3) 以基本道德规范为基础, 深入进行公民道德教育。从工程伦理、学术规范、行为规范、专业素质等方面, 引导大学生自觉遵守爱国守法、明礼诚信、团结友善、勤俭自强、敬业奉献的基本道德规范, 培养优良学风和责任担当。

(4) 以大学生全面发展为目标, 深入进行素质教育。通过课外创新实践活动, 加强学生的人文素质和科学精神教育, 加强集体主义和团结合作精神教育, 提高职业素养和综合工作能力, 引导大学生勤于学习、善于创造、甘于奉献, 成为有理想、有道德、有文化、有纪律的高素质创新人才。

## 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (*)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第 9 章 矩阵位移法	单元分析—局部坐标系▲, 单元分析—整体坐标系▲▲, 整体分析—刚度矩阵的组集▲▲, 边界条件的处理▲▲, 等效结点荷载▲▲, 矩阵位移法的计算步骤及简例▲。	√	√	√	√
第 10 章 结构的动力 计算	结构振动的自由度▲, 无阻尼情况下单自由度体系的自由振动▲▲, 有阻尼情况下单自由度体系的自由振动▲▲, 单自由度结构在简谐荷载作用下的强迫振动▲▲, 单自由度结构在任意荷载作用下的强迫振动, 两自由度结构的自由振动▲▲, 两自由度结构在简谐荷载作用下的强迫振动, 多自由度结构的自由振动, 多自由度结构在简谐荷载作用下的强迫振动, 振型分解法 (自学), 无限自由度结构的振动 (自学), 计算频率的近似法 (自学)。	√	√	√	√
第 11 章 结构的稳定 计算	用静力法确定临界荷载▲▲, 用能量法确定临界荷载▲▲, 具有弹性支座压杆的稳定▲▲, 剪力对临界荷载的影响, 组合压杆的稳定, 圆环及拱的稳定 (自学), 窄条梁的稳定 (自学)。	√	√	√	√

<p><b>第 12 章</b> 结构的极限 荷载</p>	<p>极限弯矩和塑性铰<sup>▲</sup>，破坏结构<sup>▲▲</sup>，静定梁的计算<sup>▲</sup>，单跨超静定梁的极限荷载<sup>▲▲</sup>，比例加载时有关极限荷载的几个定理，计算极限荷载的穷举法和试算法<sup>▲▲</sup>，连续梁的极限荷载<sup>▲▲</sup>，刚架的极限荷载（自学）。</p>	√	√	√	√
---------------------------------------	---	---	---	---	---

## 四、教授方法与学习方法指导

### 1. 教授方法:

(1) 课堂讲授：课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解，使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。要注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析，使学生能够掌握其关键。

积极探索和实践研究型教学，探索如何实现教师在对问题的求解中教。由于本课程理论性较强、内容广泛且抽象，同学理解起来较困难，加之学时紧张，因此，授课时不追求对结构力学理论的全面介绍，而是从实际应用出发使学生掌握基本的理论和方法。

(2) 线上线下混合教学：线下教学使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中，可由常见的工程应用中出现的问题引出概念，自然进入相关内容的讲授。线上教学利用“结构力学（专题部分）慕课”进行在线课堂自主学习和进行课堂讲课内容回看；利用“日新课堂”平台进行网上资料学习、授课要点回访以及在线答疑和考核。适当引导学生阅读中外文书籍和资料，培养自学能力。

(3) 数值模拟实验、虚拟仿真实验教学：利用数值模拟方法、电算程序和 3D 仿真和虚拟现实技术，真实再现实际结构的受力状态和变形过程，通过实际杆件的尺寸、材料参数、荷载大小，获得结构的内力变化和变形模式，使学生深刻理解杆件结构的受力和变形特征，引导学生自主探究学习，培养学生的实践创新能力。

### 2. 学习方法:

由于该门课程理论性较强，对数学知识掌握程度要求高，而且与实际工程有一定联系，建议学生学习过程中，养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的学习，在理论指导下进行实践。要求学生能够提前看书预习，提出问题。课堂上做好笔记，理解并掌握自动控制模式的核心思想，能及时回答预习过程所遇到的问题。课后结合作业环节进行网上自主学习和资料查阅，尤其需要及时在中国大学 MOOC 在线开放教学平台进行慕课学习，关注“日新课堂”网站上的教学资料。通过完成课后作业来检验自己学习效果，及时了解自己掌握课堂讲述内容的程度。此外，学生要认真准备和完成与课程配套的数值模拟、虚拟仿真实验环节，在实践中加深对结构力学方法的理解。通过课外时间的自主学习，能主动思考一些土木工程专业领域结构力学应用的工程问题，从而进一步深入理解本课程的学习内容。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。



表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第9章 矩阵位移法	9.1 矩阵位移法解题思路 9.2 单元分析—局部坐标系 9.3 单元分析—整体坐标系 9.4 整体分析—刚度矩阵的组集 9.5 整体分析—边界条件的处理 9.6 等效结点荷载 9.7 计算步骤和算例	4 学时	3 学时	2 学时	1 学时		10 学时
第10章 结构的动力计算	10.1 结构动力计算特点 10.2 单自由度体系的自由振动 10.3 单自由度结构在简谐荷载下的强迫振动 10.4 单自由度结构在任意荷载下的强迫振动 10.5 两个自由度体系的自由振动 10.6 多自由度结构的自由振动 10.7 多自由度结构在简谐荷载作用下的强迫振动 10.8 振型分解法 10.9 无限自由度体系的自由振动（自学） 10.10 自振频率和振型的近似计算方法（自学）	5 学时	4 学时		1 学时		10 学时
第11章 结构的稳定计算	11.1 结构的稳定性及分析特点 11.2 用静力法确定临界荷载 11.3 用能量法确定临界荷载 11.4 任意边界条件压杆的稳定分析 11.5 剪力对临界荷载的影响 11.6 组合压杆的稳定 11.7 圆环及拱的稳定（自学） 11.8 窄条梁的稳定（自学）	3 学时	2 学时		1 学时		6 学时
第12章 结构的极限荷载	12.1 弹性设计与塑性设计 12.2 静定梁的极限荷载 12.3 单跨超静定梁的极限荷载 12.4 比例加载时有关极限荷载的几个定理 12.5 计算极限荷载的穷举法和试算法 12.6 连续梁的极限荷载 12.7 刚架的极限荷载（自学）	3 学时	2 学时		1 学时		6 学时
合计		15 学时	11 学时	2 学时	4 学时		32 学时

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30%（出勤及表现占 10%，作业等 10%，慕课、翻转课堂 5%，上机实践报告 5%），期末考试 70%。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现（含课堂讨论、测验）、作业情况、上机实践报告。其中，作业等的 10%主要是课后作业和课外大作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力；慕课、翻转课堂的 5%主要是考察学生自主学习和主动学习的能力和素质；上机实践报告的 5%主要是考察学生自主运用结构分析软件和虚拟仿真实验平台的能力和水平。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对结构力学基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度，考核学生运用所学方法解决具体问题的能力，淡化考查一般知识、结论记忆。以结构力学方法的灵活应用能力考核为主，要起到督促学生系统掌握结构力学理论及分析方法在内的主要内容。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30%	(1) 考核对土木工程问题建立科学合理的力学模型的能力，对毕业要求拆分指标点 1.2 进行支撑。 (2) 考核应用基础与专业知识分析土木工程问题的能力，对毕业要求拆分指标点 1.4 进行支撑。 (3) 考核对复杂工程问题进行识别和抽象建模，对毕业要求拆分指标点 2.1 进行支撑。 (4) 考核应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题，对毕业要求拆分指标点 2.3 进行支撑。 (5) 考核综合运用成熟的模型与理论知识分析实验数据（数值模拟、虚拟仿真）与结果（处理、分析能力），对毕业要求拆分指标点 4.3 进行支撑。 (6) 考核熟练选择使用现代工程工具与信息技术工具分析土木工程问题(选择使用工具能力)，对毕业要求拆分指标点 5.1 进行支撑。 (7) 考核独立完成工作的能力（专项任务、分组试验或实践教学活动中个人承担任务的完成），对毕业要求拆分指标点 9.1 进行支撑。 (8) 考核自主和终身学习的意识，对毕业要求拆分指标点 12.1 进行支撑。
考试成绩	70%	(1) 考核应用基础与专业知识分析土木工程问题的能力，对毕业要求拆分指标点 1.4 进行支撑。 (2) 考核对复杂工程问题进行识别和抽象建模，对毕业要求拆分指标点 2.1

		进行支撑。
		(3) 考核应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题, 对毕业要求拆分指标点 2.3 进行支撑。
		(4) 考核独立完成工作的能力, 对毕业要求拆分指标点 9.1 进行支撑。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准, 详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成, 没有知识性错误, 有自己见解	全部完成, 没有知识性错误	大部分完成, 存在少量知识性错误	完成一半左右, 存在少量知识性错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与, 形成自己思路, 有见解	认真参与, 形成自己思路, 有一定的见解	认真参与, 能在他人启发下表达自己思路	能参与, 能在别人帮助下完成研讨报告	不满足 D 要求
实验	主动制定(数值模拟、虚拟仿真)实验方案, 圆满完成实验任务, 能综合运用理论知识解决复杂问题	认真参与(数值模拟、虚拟仿真)实验, 完成实验任务, 基本能运用理论知识解决复杂问题	参与(数值模拟、虚拟仿真)实验, 能完成基本实验任务。具有一定的解决复杂问题能力	参与(数值模拟、虚拟仿真)实验, 在他人帮助下基本完成实验	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法, 能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准(A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 彭一江

批准者:

2020 年 5 月

# “桥梁美学”课程教学大纲

英文名称: Bridge Aesthetics

课程编码: 0009827

课程性质: 个性需求选修课

学分: 2

学时: 32

面向对象: 道路与桥梁工程专业三年级本科生

先修课程: 结构力学 1、结构力学 2、桥梁工程 I

教材及参考书:

- [1] 项海帆等. 桥梁概念设计. 人民交通出版社. 2011
- [2] 徐利平. 城市桥梁美学创作. 同济大学出版社. 2017
- [3] 朱尔玉、刘磊. 桥梁文化与美学. 北京交通大学出版社. 2019
- [4] [德]弗里茨·莱昂哈特著, 徐兴玉等译. 桥梁建筑艺术与造型. 人民交通出版社. 1988
- [5] [德]约格·施莱希著, 刘越等译. 铁路桥梁造型指南. 铁道出版社. 2015

## 一、课程简介

随着我国经济社会的发展与进步, 对于桥梁的要求亦愈来愈高。为了设计、建造出安全、适用、经济、美观的桥梁, 桥梁工程师必须具备一定的桥梁美学知识。《桥梁美学》课程是高等工科院校“道路与桥梁工程专业”的一门专业理论性、实践性较强的桥梁类应用课程。课程主要学习桥梁发展史、桥梁美学的研究与发展历程、桥梁结构造型艺术、桥梁美学的技术实现手段等方面的内容。通过本课程的学习, 使学生初步掌握桥梁美学设计基本内容及方法, 为今后的工程实际应用打下基础。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位:

本课程支撑的道路与桥梁工程毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

X2.Y2: 识别问题能力: 能够应用自然科学和工程科学的基本知识, 对桥梁结构美学设计相关问题进行恰当描述。

X2.Y3: 分析问题能力: 能够运用道路与桥梁工程中的科学方法对桥梁结构美学设计相关问题进行分析, 并得出有用的结论。

X3.Y1: 参与本专业工程领域常规技术工作的能力: 熟悉本专业规划设计、施工安装、运营管理及维修保障等技术或管理的基本知识及方法, 了解与本专业有关的法律法规、规范标准, 具备参与桥梁设计、施工、运营和维护管理的能力。

X10.Y1: 沟通协调: 能够就桥梁工程的复杂问题进行报告撰写、文稿设计、发言陈述, 清晰地表达观点、方案、结论, 有效地与业界同行、社会公众沟通和交流或回应指令。

## （二）课程目标

**1 教学目标：**本课程拟达到的课程目标，学生需要掌握的知识、需要具备的素质与能力、应该达到的水平，以及本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

**表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		X2. Y2	X2. Y3	X3. Y1	X10. Y1
1	掌握桥面美学基本概念，掌握桥梁美学设计问题描述和处理方法	●	●		
2	掌握桥梁工程学与美学领域的专业基础知识		●	●	⊙
3	培养桥梁美学设计的初步能力	●	●	◎	
4	培养桥梁设计中的交流和团队协作能力			◎	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

## 2 育人目标：

本课程结合国家交通基础设施建设水平不断提高的背景以及桥梁工程领域对于桥梁外观与造型要求愈来愈高的现状，引导学生主动了解专业的未来发展动向，树立远大理想，培养学生将自身发展与国家进步紧密结合的爱国主义情怀。结合桥梁建设对“安全、适用、经济、美观”的要求，培养学生责任担当、踏实敬业的工作态度和严谨求实一丝不苟的工作作风，培养学生严格遵守各种法律法规、标准规范的职业素养。

### 三、课程教学内容

教学内容及对课程目标的支撑，详见表2。

表2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(★)	课程目标(√)			
		1	2	3	4
第一章 桥梁美学 概论	本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的意义,通过桥梁发展史介绍桥梁美学的研究与发展历程,在介绍东、西方美学的基础上,讨论桥梁建筑的艺术特征及形态感情▲	√	√		√
第二章 桥梁美学 的基本要素	桥梁建筑美的一般原则▲,桥梁建筑中多样统一的手法▲*,桥梁建筑的风格▲,比例与尺度的概念*,桥梁建筑的比例▲,桥梁建筑的尺度▲,桥梁与周围环境的协调▲。	√	√	√	
第三章 桥梁结构 的美学设计	结合具体桥型及构件介绍主构要素的美学设计▲,掌握各桥型的美学表现手法▲*。		√	√	√
第四章 桥梁的色 彩与材质	色彩基本知识▲,配色与色彩协调▲,影响色彩表现的因素▲,形、色、质三者的关系▲,桥梁色彩设计▲*。		√	√	√
第五章 桥梁景观 设计	景观设计与结构设计的关系▲,景观设计的内容及步骤▲,桥梁景观设计的视觉表现▲*。		√	√	√

### 四、教授方法与学习方法指导

#### 4.1 教授方法:

**1. 课堂讲授:** 课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授,使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解,使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。要注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析,使学生能够掌握其关键。

积极探索和实践研究型教学,探索如何实现教师在对问题的求解中教。由于本课程理论性较强、内容广泛且抽象,同学理解起来较困难,加之学时紧张,因此,授课时不追求对美学理论的全面介绍,而是从实际应用出发使学生掌握基本的理论和方法。

**2. 线上线下混合教学:** 线下教学使用多媒体课件,配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中,可由常见的工程应用中出现的问题引出概念,自然进入相关内容的讲授。线上教学利用“日新课堂”平台进行网上资料学习、授课要点回访以及在线答疑和考核。适当引导学生阅读中外文书籍和资料,培养自学能力。

#### 4.2 学习方法:

由于该门课程理论性较强,对美学知识掌握程度要求高,而且与实际工程有一定联系,建议学生学习过程中,养成探索的习惯,特别是重视对基本理论的学习,在理论指导下进

行实践。要求学生能够提前看书预习，提出问题。课堂上做好笔记，理解并掌握桥梁美学的核心思想，能及时回答预习过程所遇到的问题。课后结合作业环节进行网上自主学习和资料查阅，尤其需要及时关注“日新课堂”网站上的教学资料。通过完成课后作业来检验自己学习效果，及时了解自己掌握课堂讲述内容的程度。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配				合计
		讲授	习题	讨论	其它	
第一章 桥梁美学概论	本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的意义，通过桥梁发展史介绍桥梁美学的研究与发展历程，在介绍东、西方美学的基础上，讨论桥梁建筑的艺术特征及形态感情	3		1		
第二章 桥梁美学的基本要素	桥梁建筑美的一般原则，桥梁建筑中多样统一的手法，桥梁建筑的风格，比例与尺度的概念，桥梁建筑的比例，桥梁建筑的尺度，桥梁与周围环境的协调。	8				
第三章 桥梁结构的美学设计	结合具体桥型及构件介绍主构要素的美学设计，掌握各桥型的美学表现手法	5	2	1		
第四章 桥梁的色彩与材质	色彩基本知识，配色与色彩协调，影响色彩表现的因素，形、色、质三者的关系，桥梁色彩设计。	4				
第五章 桥梁景观设计	景观设计与结构设计的关系，景观设计的内容及步骤，桥梁景观设计的视觉表现。	5	2	1		
合计		25	4	3		32

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30%（出勤及表现占 15%，作业等 15%），期末考试 70%。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依

据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现（含课堂测验）、作业情况。

期末考试是对学生学习情况的全面检验，通过期末考试，督促学生系统掌握桥梁美学理论、分析方法和设计技术等主要教学内容。强调考核学生对桥梁美学设计基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度，考核学生运用所学方法解决实际问题的能力，淡化考查一般知识、结论记忆。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

**表 4 考核方式及成绩评定分布表**

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量 (15%)，对应毕业要求 X2.Y3，X3.Y1 课堂练习参与效果 (15%)，对应毕业要求 X10.Y1
考试成绩	70	对考试规定内容的掌握情况，X2.Y2，X2.Y3，X3.Y1

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

**表 5 考核环节及质量标准**

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成，没有知识性错误，有自己见解	全部完成，没有知识性错误	大部分完成，存在少量知识性错误	完成一半左右，存在少量知识性错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与，形成自己思路，有见解	认真参与，形成自己思路，有一定的见解	认真参与，能在他人启发下表达自己思路	能参与，能在别人帮助下完成研讨报告	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法，能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：刘越

批准者：张文学

2020 年 5 月

## “地下结构设计”课程教学大纲

英文名称：Underground Structure Design



课程编码：0007779/0008527

课程性质：学科基础必修课

学分：2.0

学时：32

面向对象：土木工程专业本科生

先修课程：结构力学、工程地质、土力学、混凝土及砌体结构等

教材及参考书：

[1] 门玉明, 王启耀. 地下建筑结构(第二版). 人民交通出版社, 2015年12月

[2] 崔振东. 地下结构设计. 中国建筑工业出版社, 2017年7月

[3] 高波, 周佳媚, 曾艳华. 地下结构设计. 武汉大学出版社, 2018年12月

[4] 朱合华. 地下建筑结构. 中国建筑工业出版社, 2016年6月

[5] 中华人民共和国国家标准. 地铁设计规范. GB 50157-2013

[6] 中华人民共和国行业标准. 建筑基坑支护技术规程 JGJ 120-2012

[7] 中华人民共和国国家标准. 城市轨道交通结构抗震设计规范 GB 500909-2014

## 一、课程简介

《地下结构设计》课程的主要目的是让学生理解和掌握地下建筑结构设计方法的理论基础和计算方法。这些结构包括：地铁车站及区间隧道、高层建筑地下室、防空地下室、隧道结构等典型常用结构形式。课程的内容是对工程地质、材料力学、结构力学及混凝土及砌体结构等课程在专业方向上的深化和扩展。针对地下结构处于半无限空间中的特殊受力情况，根据岩土力学基本原理，确定计算荷载；基于结构力学基本方法，建立地下建筑的结构力学计算模型；根据模型进行内力计算，而后完成混凝土结构设计。在这一过程中，熟悉相关设计规范，掌握基本设计步骤，理解和学会选择合适的计算方法，具有初步的系统计算和设计能力。

## 二、课程地位与目标

**(一) 课程地位：**本课程是土木工程专业（城市轨道交通工程方向/地下建筑工程方向）的学科基础必修课。旨在学习了工程地质、土力学、结构力学、钢筋混凝土结构等专业课程后，引导学生在整体设计层面上对地下结构工程的受力机理、力学设计模型和计算设计有基本的认识及培养初步、全面、系统的地下结构设计能力。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述。

1.2：针对地下结构设计问题能够建立科学合理的计算和设计模型。

3.2：能够运用《地铁设计规范》、《建筑基坑支护技术规范》、《混凝土结构设计规范》以及《城镇轨道交通结构抗震设计规范》等相关规范进行地下结构的系统设计，具备初步的系统设计能力。

12.2：通过对基本理论的理解和学习及对规范的掌握和运动，具有自主和终生学习适应发展的能力

### (二) 课程目标

**1 教学目标：**总的教学目标是使学生掌握“地下结构”中的基本概念、基本理论、基本计算方法和模型，熟悉设计步骤。在系统学习的基础上计算实际算例，提升认识和处理

工程问题的能力，学会实际地下工程的基本设计计算方法和步骤。详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		1.2	3.2	12.2
1	掌握地下建筑的结构形式和适用条件	◎	◎	●
2	掌握地层压力计算方法及荷载组合方法	●	●	●
3	掌握弹性地基梁在地下结构中的基本使用方法	●	◎	●
4	掌握弹性地基梁上的框架结构计算方法	●	◎	●
5	以荷载-结构法为主，掌握四种设计模型的特点及使用条件	●	●	●
6	掌握不同类型地下结构及其维护结构的设计计算要点	◎	●	◎

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

**2 育人目标：**我们岩土事业发展迅速，地下结构设计课程是一门与实践结合非常紧密的课程。学生在未来的职业生涯中，会经常用到与之相联系的原理、计算方法和实践经验，尤其不少本专业毕业的学生将直接从事地下结构相关的设计、施工工作，本课程的内容是他们直接用以服务社会的工具。树立学生对国家、人民和工程的责任感，是他们未来认真、严谨参与地下结构和其他土木工程相关工作的动力。我国岩土工程事业目前取得的成绩与国家政策的正确导向和我国经济的发展密不可分。让学生充分认识到该课程对国家发展的贡献作用和对自我工程素质提高的意义，促使其树立终身学习、严谨负责的专业精神，有助于他们学习效果的增强，和未来从业能力的提高。

### 三、课程教学内容

教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 地下结构设计概述	本课程的特点和要求。地下空间、地下建筑与地下结构的概念和范畴。地下建筑的结构形式和适用条件▲★。地下结构理论的发展及四种结构模型。地下结构分析特点。常用地下结构设计方法▲。地下结构设计内容、原则及程序▲。			√
第二章 荷载计算	土压力计算理论。岩石压力计算理论▲★。自重应力场的计算。构造应力场的构成及确定。围岩压力的分类▲★。松动压力的形成机理。深埋隧道围岩压力的计算。浅埋隧道围岩压力的计算★。膨胀压力、变形压力及冲击压力▲★。柯西解的引入及计算假定。工程中需要解决的问题和弹性解能够解决的问题及一般求解过程★。支护区与塑性半径解的形式及工程意义▲。荷载的分类▲。结构自重的计算。极限状态及荷载组合▲。相关规范规定▲。	√	√	√
第三章 弹性地基梁理论	梁的基本类型▲★。基础梁计算的三种假定。地基抗力▲★。弹性地基的假定▲★。基本方程的建立和求解▲★。基本方程的齐次解。初参数和双曲线三角函数的引用。短梁在集中、力矩	√		√

	及分布荷载下分别引起的附加项推导 <sup>▲▲</sup> 。短梁综合公式的叠加 <sup>▲▲</sup> 。地基抗力的求解 <sup>▲</sup> 。短梁综合公式下标的理解与运用 <sup>▲▲</sup> 。短梁例题 <sup>▲▲</sup> 。无限长梁的通解。无限长梁的解 <sup>▲</sup> 。无限长梁与半无限长梁的界定。长梁例题 <sup>▲▲</sup> 半无限长梁的解。			
第四章 浅埋地下 结构计算	深埋结构及浅埋结构的概念。浅埋结构的型式。结构顶板、侧壁及底板荷载的计算 <sup>▲▲</sup> 。水土分算及水土合算的本质与差别。单跨结构将地基视为弹性半无限体时的框架荷载-结构法计算 <sup>▲▲</sup> 。双跨结构将地基视为弹性半无限体时的框架计算 <sup>▲▲</sup> 。单层对称框架的计算步骤 <sup>▲</sup> 。浅埋地铁车站设计实例 <sup>▲</sup> 。浅埋地下结构抗震分析 <sup>▲▲</sup> 。	√		√
第五章 防空地下 室结构	人防工程的分类与分级。防空地下室结构的特点及类型 <sup>▲</sup> 。核爆炸荷载特点 <sup>▲▲</sup> 。荷载组合。动力计算 <sup>▲▲</sup> 。防空地下室的构造要求。人防工程设计实例 <sup>▲</sup> 。		√	
第六章 盾构管片 结构设计	盾构隧道拼装结构及管片特点。管片的连接方式 <sup>▲</sup> 。盾构隧道长期荷载 <sup>▲</sup> 。盾构隧道施工期荷载 <sup>▲</sup> 。盾构几何尺寸的选定。盾构千斤顶推力的计算。结构内力计算模型 <sup>▲▲</sup> 。荷载组合 <sup>▲▲</sup> 。结构构造要求 <sup>▲</sup> 。盾构隧道结构设计实例 <sup>▲</sup> 。		√	
第七章 整体式隧 道及喷锚 支护	隧道结构的特点及分类。隧道衬砌结构类型。主动荷载模型。主动荷载加固岩弹性约束的模型 <sup>▲▲</sup> 。实地量测荷载模式。半拱形结构的计算模型 <sup>▲▲</sup> 。直墙拱形结构的计算模型 <sup>▲▲</sup> 。地层-结构法数值计算模型的建立 <sup>▲▲</sup> 。有限元计算软件简介。现代支护结构原理 <sup>▲▲</sup> 。各类接触的力学模型 <sup>▲▲</sup> 。支护结构的基本要求。喷射混凝土的组成和作用机理 <sup>▲</sup> 。锚杆组成和作用机理 <sup>▲</sup> 。金属网组成和作用机理 <sup>▲</sup> 。钢拱架组成和作用机理 <sup>▲</sup> 。轴对称条件下锚喷支护的计算与设计 <sup>▲▲</sup> 。整体式隧道设计实例 <sup>▲</sup> 。		√	
第八章 基坑支护 结构	明挖法特点及围护结构。基坑支护结构的设计原则。荷载及抗力计算方法 <sup>▲▲</sup> 。排桩设计要点 <sup>▲</sup> 。锚杆体系设计要点 <sup>▲</sup> 。水泥土墙设计要点 <sup>▲</sup> 。土钉墙设计要点 <sup>▲</sup> 。明挖法地铁车站围护结构设计实例 <sup>▲</sup> 。		√	

## 四、教授方法与学习方法指导

### 1.教授方法

#### 1) 授课

本课程课内讲授推崇工程实践教学，以基本知识为载体，传授相关的工程实践方法，引导学生从单纯理论学习向工程实际靠拢。教学环节包括线上/线下课堂讲授、讨论、作业及期末考核等。课堂讲授 32 学时。本课程是一门专业性课程，结合数学、力学等专业知识，课程难度较大，推导，公式等内容多。在教学中，为了让学生充分理解和掌握学习的内容，在教学中充分利用多媒体优势，采用动画、图片及照片等手段加深印象，并在各种类型结构设计的课程主体讲授结束后，举工程实例，提高学生的学习兴趣和课堂的教学效果。

#### 2) 作业

本课程主要内容是计算和设计，在第 2 章至第 8 章均布置习题，包括计算、资料查找

与总结、讨论等形式。主要目的是提高学生解决设计问题、建立设计模型、独立计算和设计的能力。

## 2.学习方法

在学习基本理论知识的基础上，培养良好工程习惯；注意从实际问题入手，归纳和提取基本特性，设计计算模型。结合地下结构的特点，学习计算方法及设计步骤。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好线上/线下资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
1	地下结构设计概述	2					2
2	荷载计算	3.5	1		0.5		5
3	弹性地基梁理论	4	3		1		8
4	浅埋地下结构计算	5	1				6
5	防空地下室结构	2					2
6	盾构管片结构设计	2	1				3
7	整体式隧道及喷锚支护	3			1		4
8	基坑支护结构	2					2
合计		23.5	6		2.5		32

## 六、考核与成绩评定

本课程为考试课程，按百分制评分最后成绩，其中平时成绩 30%（考勤 10%，作业课上讨论等 20%），期末考试 70%。平时成绩主要反映学生的作业完成情况、课堂表现、平时的信息接受、自我约束、参与讨论的积极程度。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现（含课堂讨论）、作业情况。期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对地下结构基本概念、基本原理的掌握程度。主要包括地下结构的特点及设计方法、结构模型的适用条件、荷载-结构方法的基本原理和计算步骤、各种类型地下结构的设计计算理论、现代支护原理等。要起到督促学生系统掌握包括基本概念和基本理论在内的主要内容的目的。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	其中 10%为出勤；20%为学生的作业完成情况、课堂表现、平时的信息接受、自我约束、参与讨论的积极程度。1.2、3.2、12.2。
考试成绩	70	对学生学习情况的全面检验。对应毕业要求拆分指标点 1.2、3.2、12.2。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
出勤	出勤率 90%以上 正点率 90%以上	出勤率 80%以上 正点率 80%以上	出勤率 70%以上 正点率 70%以上	出勤率 60%以上 正点率 60%以上	不满足 D 要求
作业	及时递交、思路正确、结果准确，书写认真、整洁。	及时递交、思路正确、结果基本准确，书写认真。	思路正确、书写较为认真。	完成作业，无遗漏。	不满足 D 要求
研讨	积极参与讨论，表达观点思路正确，语言清晰，内容完整。	能参与讨论，表达观点思路基本正确，内容较为完整。	参与讨论，表达的观点基本正确。	参与讨论，能表达自己观点。	不满足 D 要求
考试	闭卷考试，以答题为准：基本概念正确、答题思路正确清晰、表述正确、结果正确、语言清晰、内容完整、书写认真、整洁。	闭卷考试，以答题为准：基本概念正确、答题思路正确清晰、表述基本正确、结果基本正确、内容较为完整、书写认真。	闭卷考试，以答题为准：基本概念正确、答题思路较为正确、表述基本正确、结果基本正确。	闭卷考试，以答题为准：基本概念较为正确、答题、表述基本正确、结果基本正确。	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：赵旭

批准者：杜修力

2020 年 5 月

# “墩台与基础”课程教学大纲

英文名称: Bridge Substructures and Foundations

课程编码: 0008532

课程性质: 专业发展选修课

学分: 2.5

学时: 40

面向对象: 土木工程专业及其它相近专业三年级本科生

先修课程: 土质和土力学、水力学与桥涵水文、结构力学、结构设计原理、桥梁工程

教材及参考书:

- [1] 盛洪飞. 桥梁墩台与基础工程. 人民交通出版社, 2016.
- [2] 中交公路规划设计院有限公司. 公路桥涵地基与基础设计规范. 人民交通出版社, 2019.
- [3] 邵旭东. 桥梁工程. 人民交通出版社, 2019.
- [4] 姚玲森. 桥梁工程. 人民交通出版社, 2010.
- [5] 范立础. 桥梁工程. 人民交通出版社, 2017.
- [6] 凌治平. 基础工程. 人民交通出版社, 1997.
- [7] 廖朝华. 公路桥涵设计手册-墩台与基础. 人民交通出版社, 2013.

## 一、课程简介

墩台与基础是桥梁工程的重要组成部分,其构造、设计与施工技术桥梁工程领域的发展应用要求道桥工程师必须掌握一定的墩台与基础专业知识。《墩台与基础》课程是高等工科大学土木工程专业道路与桥梁工程方向的一门专业理论性、实践性较强的专业必修课程。该课程主要学习桥梁墩台的构造要求、尺寸拟定方法、验算方法;浅基础的类型、构造要求、埋置深度与尺寸确定、刚性扩大基础的设计与验算、浅基础的施工;桩和桩基础的类型、构造、计算理论和设计验算方法、桩基础的施工与完整性检测;沉井基础的构造、设计与计算理论、施工方法;特殊地基的处理方法及其基础设计方法等。通过本课程的学习,使学生掌握墩台与基础的基本概念、构造要求、设计方法和施工工艺,能够结合工程实际正确选择墩台与基础的类型,实现墩台与基础结构的设计和计算分析,拓展学生的基本理论应用和工程计算分析能力。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位:

本课程支撑的土木工程毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

**X2.Y3: 分析问题能力:** 本课程要求学生能够运用掌握的高等数学、结构力学、桥梁工程、材料力学、土质与土力学等土木工程专业基本科学知识和基本理论分析不同地质条件下墩台与基础结构的受力特征。并能选择适当的方法建模求解,对结果进行分析解释。

**X3.Y1: 功能单体设计能力:** 掌握墩台与基础结构内力计算的基本理论,熟练运用桥梁工程专业国家、行业、地方标准/规范,针对实际工程设计需求,完成合理的墩台与基础结构选型,提出不同墩台与基础结构的设计与施工方案,具备参与桥梁工程设计、施工、

运营和维护管理的能力。

X3.Y2: 复杂问题解决方案设计能力: 能够针对复杂地质条件和水文条件, 提出桥墩、桥台和基础多构件体系的设计和施工解决方案, 满足特定需求, 并能够在方案比选中体现创新意识。

X5.Y1: 运用先进技术工具分析问题能力: 能够运用声波发射、声波透射、高应变等先进检测技术, 掌握基桩完整性检测的原理和数据分析方法, 实现桩基础缺陷的分析和判定。

X10.Y1: 沟通协调能力: 能够就墩台与基础工程的复杂问题进行报告撰写、文稿设计、发言陈述, 清晰地表达观点、方案、结论, 有效地与业界同行、社会公众沟通和交流或回应指令。

## (二) 课程目标

本课程拟达到的课程目标, 学生需要掌握的知识、需要具备的素质与能力、应该达到的水平, 以及本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		X2.Y3	X3.Y1	X3.Y2	X5.Y1	X10.Y1
1	掌握墩台与基础基本概念, 掌握结构和构造的设计方法	●	●	●	◎	
2	掌握道路与桥梁交叉领域的专业基础知识	◎	●	●	●	◎
3	培养墩台与基础初步分析和设计能力, 培养在桥梁工程设计、施工、检测等方面初步应用能力	●	●	◎	●	●
4	培养面向道路与桥梁构建的交流和团队协作能力	◎	◎	◎		●

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ⊙: 表示有弱相关关系

## 2 育人目标

在结构力学、桥梁工程等课程的基础上讲解墩台与基础工程结构的计算基本理论, 把墩台与基础结构构造与力学设计相统一; 将墩台与基础的基本组成和计算原理作为教学重点; 拓宽知识, 理论联系实际, 将理论知识与实际工程相结合; 通过试验室观摩相关试验或观看相关视频资料, 对墩台与基础的基本构造和相关技术问题形成直观认识。培养学生查阅文献资料的能力和针对专业技术的写作交流和解决问题能力。结合国家重大工程建设, 引导学生主动了解专业未来发展方向, 培养学生将自身发展与国家进步紧密结合的爱国主义精神和自豪感。结合墩台与基础结构的合理设计和施工对桥梁结构安全运营的作用, 培养学生严谨求实的工作作风, 培养学生严格遵守各种法律法规、标准规范的职业素养。

## 三、课程教学内容

教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 桥梁墩台的构造和设计	概述桥墩的类型和目前的发展, 讲授重力式桥墩▲, 轻型桥墩▲★, 重力式桥台▲, 轻型桥台的构造和特点▲。	√	√		√
第二章 桥墩计算	荷载及其组合, 重力式桥墩计算★, 桩柱式桥墩的计算特点★。	√	√	√	
第三章 桥台计算	重力式桥台的计算▲, 梁桥轻型桥台的计算特点▲, 拱桥轻型桥台的计算特点。	√	√	√	√
第四章 基础工程导论	基础工程学科发展概况, 基础工程设计和施工所需的资料及计算荷载的确定▲, 基础工程设计应注意的事项。	√		√	√
第五章 天然地基上的浅基础	天然地基上浅基础的类型及构造, 基础埋置深度的确定及刚性扩大基础尺寸的拟定▲★, 刚性扩大基础的验算▲, 刚性扩大基础施工, 板桩墙围堰的计算, 埋置式桥台刚性扩大基础计算算例。	√	√	√	√
第六章 桩基础	概述桩基础的应用范围, 桩和桩基础的类型及构造▲, 桩基础的施工▲, 承台计算▲, 桩基础的设计▲★。	√	√	√	
第七章 沉井基础	沉井的基本概念、作用及适用条件▲, 沉井的类型和构造, 沉井计算与施工★。	√	√	√	
第八章 地基处理	概述, 换土(垫层)法, 挤(压)密法▲, 排水固结法▲, 搅拌桩法(深层搅拌桩)与灌浆胶结法▲, 复合地基。	√	√	√	
第九章 几种特殊地基上的基础工程	软土地基▲, 地震区的基础工程。	√			

## 四、教授方法与学习方法指导

### 4.1 教授方法

**1. 课堂讲授:** 课堂讲授 40 学时。课堂讲授探索研究性教学, 以已有基本知识和基本理论出发, 结合工程实际, 传授墩台与基础结构相关的基本知识、基本理论、基本方法和基本技能。引导学生主动参与专业问题的提出、分析和解决。

课程思政方面, 我国的墩台与基础建设具有悠久辉煌的历史, 在课程讲授过程中进行融入, 培养学生的家国情怀和民族自信。同时, 墩台与基础作为桥梁工程的下部结构, 为上部结构提供承载能力, 并将上部结构的荷载传递到周围土层中, 在课程中结合典型案例, 培养学生尊重工程规范和力学原理的严谨敬业精神。随着现代技术的进步, 越来越多的先进施工、设计及检测技术涌现, 通过课堂讲授培养学生学以致用、勇于创新的精神。

**2. 线上线下混合教学:** 线下教学使用多媒体课件, 配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中, 可由常见的工程应用中出现的问题引出概念, 自然进入相关内容的讲授。线上教学利用“日新课堂”等平台进行网上资料学习、授课要点回访以及在线答疑和考核。适当引导学生阅读中外文书籍和资料, 培养自学能力。

### 4.2 学习方法

引导学生从基本理论、实际工程出发, 从实际问题需求着手, 提出要学习的基本问题, 并通过基本原理和基本方法解决主要的基本问题。明确要学习的主要内容和重点、难点内



容，主动参与思考，掌握基本概念，理解基本原理，了解关键技术难点和解决方案。团队独立认真完成作业，积极参与课程研讨，加深对墩台与基础结构的基本构造、计算原理和施工方案的理解和掌握。

## 五、教学环节及学时分配

### 5.1 教学环节

#### 1. 课堂授课

通过课堂讲授和视频、动画播放使学生掌握教学目标中的关于墩台与基础结构的基本构造、计算方法和施工技术相关的基本概念、基本原理和基本方法。使学生对桥梁基础的总体有较深入的理解，能够解决结构选型、基础布置、施工过程中的基本问题。主要目的通过讲授和分析，提高学生综合应用已有专业基础课、专业课的能力，提高分析问题和解决问题的工程素养。

探索教师教和学生主动学相结合的教学模式。教师在课堂上提出问题，引导学生查阅相关文献资料，通过资料整理和分析，提出解决问题的方案。从工程实际出发，引导学生将基本理论与工程实践相结合，达到学以致用目的。使用多媒体课件并配合板书和范例讲授，培养学生的自学能力和团队协作能力。

#### 2. 课堂研讨

无

#### 3. 作业

共布置作业 5-10 题，由各小组商议选定作业。课外作业需要查阅一定的文献资料并对资料进行整理分析。锻炼学生的发现问题、分析问题和解决问题的能力。

### 5.2 学时分配

各章节学时分配，详见表 3。

表 3 各章节学时分配表

章	名称	学 时 分 配				合 计
		讲课	习题课	实验课	讨论课	
一	桥梁墩台的构造和设计	4				4
二	桥墩计算	3				3
三	桥台计算	3				3
四	基础工程导论	2				2
五	天然地基上的浅基础	6				6
六	桩基础	12				12
七	沉井基础	6				6
八	地基处理	2				2
九	几种特殊地基上的基础工程	2				2
合计		40				40

## 六、考核与成绩评定

平时成绩 20%（课堂考核占 10%，作业占 10%），期末考试 80%。

平时成绩 20%包括课堂考核和作业。课堂考核 10%主要反应学生的课堂表现、课堂出勤。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的现场表现等。作业占 10%主要表现学生的资料检索能力、资料整理能力、问题分析和解决的能力。

期末考试占 80%是对学生学习情况的综合检验。强调考核学生对墩台与基础结构的基本构造、基本原理、计算方法、基本技术的掌握程度，考核学生所学基本概念和基本原理以及运用所学方法解决问题的能力。结合墩台与基础结构设计和施工的实际问题进行初步分析和提出初步解决方案。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

**表 4 考核方式及成绩评定分布表**

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	相关作业的完成质量 (10%)，对应毕业要求 X2.Y3、X3.Y1，X3.Y2，X5.Y1 课堂考核 (10%)，对应毕业要求 X2.Y3、X3.Y1，X3.Y2
考试成绩	80	对考试规定内容的掌握情况，X2.Y3、X3.Y1、X3.Y2、X5.Y1

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

**表 5 考核环节及质量标准**

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成，没有知识性错误，有自己见解	全部完成，没有知识性错误	大部分完成，存在少量知识性错误	完成一半左右，存在少量知识性错误	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法，能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：焦峪波、亓路宽

批准者：

2020 年 5 月

# “钢与组合结构桥梁”课程教学大纲

英文名称: Steel and Composite Bridges

课程编码: 0009824

课程性质: 专业发展选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业本科生(道路与桥梁工程方向)

先修课程: 材料力学、结构力学、钢结构基本原理、桥梁工程

教材及参考书:

- [1] 吴冲. 现代钢桥. 北京: 人民交通出版社, 2006.
- [2] 吉伯海、傅中秋. 钢桥. 北京: 人民交通出版社, 2016.
- [3] 交通部行业标准: 《公路钢结构桥梁设计规范》(JTG D64-2015)
- [4] 中华人民共和国国家标准: 《钢-混凝土组合桥梁设计规范》(GB 50917-2013)
- [5] Sukhen Chatterjee. The design of modern steel bridges (second edition). Blackwell Publishing, Oxford, UK, 2003.

## 一、课程简介

《钢与组合结构桥梁》是土木工程专业道路与桥梁工程方向本科生必须掌握的一门专业课程,是“桥梁工程”等系列主干专业课程的重要组成部分,主要内容涉及钢桥及钢-混组合桥的设计构造、计算理论和分析方法。课程包括钢桥面板、钢板梁桥、钢箱梁桥、钢-混组合梁桥、斜拉桥、悬索桥等章节。基于国内外钢桥与钢-混组合桥的技术发展趋势,从典型工程实例出发,系统介绍钢桥与钢-混组合桥的类型、组成、构造、计算、设计及制造施工工艺等。通过本课程教学内容学习,掌握国内外常见钢桥及钢-混组合桥设计建造相关理论和方法,熟悉施工方面知识,初步具有钢桥及钢-混组合桥设计和施工的能力。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位:

本课程是土木工程专业“道路与桥梁工程方向”本科生的一门专业发展选修课。在学生完成《材料力学》、《结构力学》、《钢结构基本原理》和《桥梁工程》等课程学习基础之上,进一步了解和掌握典型钢桥和钢-混组合桥的构造原理和设计方法,熟悉常见钢桥和钢-混组合桥的制造与施工工艺。进一步增强学生对复杂主梁截面及斜拉、悬索等结构体系的认知和工程素养,适应当前大跨桥梁建设需求和桥梁快速建造技术的发展趋势。

**X3.Y2: 系统设计能力:** 掌握典型钢桥和钢-混组合桥梁结构计算基本理论和方法,培养学生理解运用桥梁工程专业国家、行业、地方标准/规范,针对实际工程设计需求,能够完成结构选型、初步设计并选择合理的施工方案。

**X4.Y2: 研究能力:** 培养学生能够运用掌握的结构力学、材料力学、钢结构基本原理等土木工程专业基本知识,针对钢桥或钢-混组合桥梁关键设计难点,具备试验方案关键变量设计和采集分析能力。

**X6.Y1: 工程技术与管理分析评价能力:** 通过本课程的学习理解国内外钢桥及钢-混组合桥梁的历史状况、应用现状和发展趋势,基于常见结构类型,合理进行结构选型和布置,

了解美学设计思想，以及钢桥防腐、制造和施工技术。

## (二) 课程目标

**1 教学目标：**写明课程拟达到的课程目标，指明学生需要掌握的知识、素质与能力及应达到的水平，本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

**表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		X3. Y2	X4. Y2	X6. Y1
1	熟悉国内外常见钢桥及钢-混组合桥梁结构体系、受力特点、构造要点、工作性能（行为）和适用范围	◎	●	◎
2	掌握各类钢桥和钢混组合桥梁常规设计计算理论和方法，初步具备钢桥和钢-混组合桥梁设计能力	●	◎	◎
3	熟悉钢桥防腐、制造与建造等知识，具备施工管理能力	◎	◎	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

## 2 育人目标：

课程结合国家重大基础设施建设背景和我国交通运输事业发展的巨大成就，引导学生主动了解行业发展动态，树立远大理想，通过课程思政融入培养学生四个自信意识。结合实际工程案例尤其是钢桥破坏案例，使学生牢记法律和行业规范的底线约束作用，培养学生责任担当、严谨求实的工作态度和职业素养。

## 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

**表 2 教学内容与课程目标的对应关系**

章节名称	教学内容及重点（▲）、难点（*）	课程目标（√）		
		1	2	3
第一章 绪论	钢结构和钢-混组合桥梁基本概念▲；发展历史；桥梁常见结构体系和适用跨径▲*；桥梁用钢	√		√
第二章 设计原则和要求	桥梁荷载形式；钢桥破坏类型和工程实例▲；钢桥和钢-混组合桥梁设计原则*	√	√	√
第三章 钢桥桥面	概述；混凝土桥面板及钢桥面板；钢桥面板力学特性▲；钢桥面板计算方法▲*	√	√	√
第四章 钢板梁桥	概述；钢板梁桥横断面布置形式▲；上承式钢板梁桥计算要点▲*	√	√	√
第五章 钢箱梁桥	概述；钢箱梁总体布置▲；主梁受力要点▲；横隔板计算要点*	√	√	√
第六章 钢-混组合桥梁	概述；剪力连接键*；组合梁截面特性计算要点▲	√	√	
第七章 斜拉桥	概述；斜拉桥结构体系和受力特点▲；斜拉索垂度效应计算*	√	√	√
第八章 悬索桥	概述；悬索桥结构体系和受力特点▲；悬索桥主要受力构件和构造要求；主缆线形计算要点*	√	√	√

## 四、教授方法与学习方法指导

### 教授方法:

**1、课堂授课:** 通过课堂讲授和视频、动画播放使学生掌握教学目标中关于常见基本构造、计算方法和施工技术相关的基本概念、基本原理和基本方法。使学生对钢桥总体有较深入的理解,能够解决选型、设计和制造施工中的基本问题,提高学生综合应用已有专业基础课、专业课的能力,提高分析问题和解决问题的工程素养。

**2、线上线下研讨:** 探索教师教和学生主动学相结合的教学模式。教师在课堂上提出问题,引导学生查阅相关文献资料,通过资料整理和分析,提出解决问题的方案。从工程实际出发,引导学生将基本理论与工程实践相结合,达到学以致用目的。使用多媒体课件并配合板书和范例讲授,培养学生的自学能力和团队协作能力。

**3、作业:** 课堂布置作业任务,课外作业需要查阅一定的文献资料并对资料进行整理分析。锻炼学生的发现问题、分析问题和解决问题的能力。

### 学习方法:

**1、资料搜集和文献阅读:** 针对典型钢桥的基本构造、结构计算、钢桥制造施工以及使用维护等过程中常见的问题和基本方法,强调与工程实践相结合,通过典型工程案例,引导学生自学查阅相关资料,总结分析,对典型钢桥的关键问题做出初步的判断和解决方案。

**2、总结分析和成果展示:** 针对教师所提出的问题,按照认为分组,协同完成同一个题目的资料搜集、整理分析和展示汇报。制作展示汇报,按小组和完成质量情况进行优秀成果评选。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配,详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 绪论	钢结构和钢-混组合桥梁基本概念;发展历史;桥梁常见结构体系和适用跨径;桥梁用钢	5			0.5	0.5	6
第二章 设计原则 和要求	桥梁荷载形式;钢桥破坏类型和工程实例;钢桥和钢-混组合桥梁设计原则	4					4
第三章 钢桥桥面	概述;混凝土桥面板及钢桥面板;钢桥面板力学特性;钢桥面板计算方法	5					5
第四章 钢板梁桥	概述;钢板梁桥横断面布置形式;上承式钢板梁桥计算要点	3					3
第五章 钢箱梁桥	概述;钢箱梁总体布置;主梁受力要点;横隔板计算要点	2					2
第六章 钢-混组	概述;剪力连接键;组合梁截面特性计算要点	4					4

合桥梁							
第七章 斜拉桥	概述；斜拉桥结构体系和受力特点；斜拉索垂度效应计算	4					4
第八章 悬索桥	概述；悬索桥结构体系和受力特点；悬索桥主要受力构件和构造要求；主缆线形计算要点	4					4
合计		31			0.5	0.5	32

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

考核方式及成绩评定分布：

平时成绩 30%（出勤及表现占 10%，调研报告占 20%），期末考试 70%。

平时成绩中的其它 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；调研报告的 20%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 70%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量 (10%)，对应毕业要求 X3.Y2，X4.Y2 调研报告 (20%)，对应毕业要求 X6.Y1
考试成绩	70	对考试规定内容的掌握情况，X3.Y2，X4.Y2，X6.Y1

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成，没有知识性错误	全部完成，极少知识性错误	大部分完成，少量知识性错误	完成一半左右或存在较多知识性错误	不满足 D 要求
分析报告	积极参与，能完整回答，有自己的见解	认真参与，能较好回答，有一定的自己的见解	认真参与，能较好回答	能参与，在别人帮助下完成	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、	较全面掌握概	大部分掌握概	基本掌握概念、	不满足 D 要求

	理论、方法	念、理论、方法	念、理论、方法	理论、方法	
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：许坤

批准者：XXX

2020年5月

# “工程案例分析”实践教学大纲

英文名称: Civil Engineering Case Analysis

适用专业: 土木工程专业

课程编码: 0008519

课程性质: 选修课

学时: 2.0          学分: 32

时间安排: 第7学期

## 一、课程地位与教学目标

本课程是在学生学习完《土木工程材料》、《土木工程施工》等课程之后开展的一门专业选课程,重点从基础及地下工程、大型复杂结构工程、桥隧工程和工程项目管理领域对典型工程案例进行特点、难点及成败原因分析。通过本课程的学习,使学生具备运用专业基本知识、基本原理和决策方法解决实际工程问题的思维和能力。本课程重点为基础及地下工程、大型复杂结构工程、桥隧工程及工程管理案例特点及成因分析和改进措施研究。

**课程地位:** 本课程支撑的土木工程专业毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

X1.Y4: 能够应用基础与专业知识分析土木工程问题(分析能力)

X1.Y5: 能够综合应用基础与专业知识解决土木工程问题(综合能力)

X3.Y3: 能够运用相关规范对土木工程问题进行科学合理的分析设计(工程设计能力)。

X3.Y4: 能够对设计解决方案进行分析评价,在解决复杂工程问题时具有创新意识(分析评价能力)。

X11.Y1: 具有综合多学科(专业)知识的能力,在编制专项工程施工方案时能运用相关基础知识对方案的关键结构进行设计验算,对方案的可行性和安全性进行评价。

X11.Y2: 掌握基本的工程管理与经济决策理论与方法,对复杂工程问题的建设流程,管理要点和经济分析等具有初步了解。

## 二、内容、要求与安排

**内容与要求:** 根据土木工程施工的特点,本课程主要工作内容如下3类:

- a) 基础及地下工程案例分析: 基础工程特点及常规基础工程施工方案介绍;选择典型深基础和地铁等地下工程案例进行分析,分析案例的工程特点,探讨其成功或失败的原因。
- b) 大型复杂结构工程案例分析: 空间复杂结构常规施工方案介绍;选择典型复杂建筑工程和结构吊装工程案例进行分析,分析案例的工程特点,探讨其成功或失败的原因。
- c) 桥隧工程案例分析: 常规桥隧工程施工方案介绍;选择典型特大桥和隧道工程案例进行分析,分析案例的工程特点,探讨其成功或失败的原因。
- d) 工程管理案例分析: 土木工程管理经典案例介绍;选择国内外经典土木工程管理案例进行分析,研究案例的工程背景及特点,探讨其管理过程中的经验与教训。

**安排:** 根据本课程的特点,安排在第7学期进行,每类案例分析安排一位专职老师进行讲授和指导,指导老师应对所指导的学生的学习态度和报告水平进行评定。以讲授为辅(8学时),习题与课堂讨论为主(课内24)。指导老师以引导学生自主查阅资料、小组讨论为主,教师讲授为辅,培养学生发现问题、解决问题的能力,最终形成工程案例的研究



报告。

### 三、实施地点

实际教学实训基地。

### 四、考核与成绩评定

平时成绩 50%（课堂出勤 10%，课堂讨论 40%），出勤不足 30%，没成绩。期末考试（研究报告）50%，发现整段抄袭或雷同，没成绩。

课堂出勤 10%，主要反应学生的出勤情况、课堂表现、自我约束。

课堂讨论 40%，主要反映学生的课堂参与度，分析问题的主动性和解决问题的思维方式，以及学生的专业知识水平。

期末考试 50%，期末考试是对学生学习情况的全面检验，以研究报告形式进行考核，研究报告应格式正确、内容完整、分析问题正确，方案可行、建议合理，突出学生运用所学知识对实际工程问题的解决能力，培养学生在土木工程施工中的综合素养和全局观念。

撰写人签字：张文学

专业负责人签字：

教学院长签字：

2020 年 05 月 05 日

# “工程项目管理与概预算”课程教学大纲

英文名称: Construction Project Management and Budget

课程编号:

课程性质: 学科基础选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 房屋建筑学、土木工程材料、土木工程施工

使用教材及参考书:

[1] 使用教材: 刘伊生,《建设项目管理》第3版,清华大学出版社,2014年7月

[2]使用教材: 孙震,赵雪锋主编,《建筑工程概预算与工程量清单计价》第二版,人民交通出版社,2015年

[3]参考书: 丁士昭,《工程项目管理》(第二版),中国建筑工业出版社,2014年06月

[4]参考书: Frederick E. Gould, Nancy E.Joyce 著,章慧蓉审,Construction Project Management (Second Edition),《工程项目管理》原版引进双语教材,中国建筑工业出版社出版.2006年1月

[5]参考书: 李世蓉、邓铁军,《工程建设项目管理》,武汉理工大学出版社,2002年8月

[6] 参 考 书: 郭婧娟主编,《建设工程定额及概预算(第2版)修订本》,清华大学出版社,2009年

[7]《建设工程工程量清单计价规范》,中国计划出版社,2015

## 一、课程简介

本课程是土木工程专业的一门学科基础选修课。本课程是在学生学习了《房屋建筑学》、《土木工程材料》、《土木工程施工》等课程后,为进一步掌握本专业知识和拓宽专业面的一门工程经济管理类课程。通过本课程的学习使学生掌握建设项目管理的基本理论和基本方法,建立学生对工程建设项目管理和造价概预算体系的知识体系的理解和培养学生应用管理知识解决实际问题的能力。

## 二、课程地位与教学目标

**课程地位:** 通过本课程的学习,旨在培养学生的基本知识、工程意识、经济管理能力和工程实践能力。

**课程教学目标:** 通过理论教学,使学生掌握项目和项目管理原理、土木工程定额原理、工程概预算以及工程量清单的基本知识;掌握项目进度管理、质量控制、安全管理和合同管理;掌握土木工程概预算的编制步骤和使用方法;了解工程造价管理、建设工程招投标、计算机辅助概预算的基本知识。

## 三、课程教学内容及要求

本课程主要内容包括建设项目、建设项目管理的基本概念,工程建设项目的策划与组织,建设项目的计划与实施控制,包括进度管理、费用和成本管理、质量管理和合同管理

等内容。重点是项目管理的基本概念、项目组织、项目目标控制以及合同管理等内容。

本课程的具体教学内容及要求如下：

#### 1. 绪论

工程建设项目管理与造价管理的发展沿革[3]。本课程的特点与学习要求[3]。

#### 2. 项目与项目管理

项目的概念、特点和类型[1]。项目管理概念、特点和基本内容[1]。

#### 3. 工程建设项目管理及其费用构成

工程建设项目的概念、类型、项目的生命周期[2]。建设项目管理的概念、目标、主要工作内容[1]。直接费、间接费、利润和税金的概念[1]。建筑安装工程的费用组成[1]。建筑安装工程工料单价法和综合单价法的计价程序[1]。施工图预算的编制程序和依据[2]。单位工程施工图预算书的编制过程和方法[2]。

#### 4. 工程建设项目决策与组织

工程建设项目的评价与决策[3]。工程建设项目中的风险及风险管理[1]。项目组织的基本原理[2]。建设各参与方之间的关系及在建设项目管理中的主要职责[2]。项目组织的基本形式[1]。

#### 5. 工程建设项目进度管理

工程建设项目进度管理的对象及方法措施[2]。工程建设项目进度计划的编制[1]。进度计划执行过程中的检查、分析与调整[1]。

#### 6. 工程建设项目质量控制与安全管理

工程建设项目质量管理过程[1]。工程建设项目实施过程的质量管理[1]。施工现场安全管理的基本内容[2]。

#### 7. 工程建设项目费用和成本管理

设计概算的概念、分类、作用[3]。单位工程概算、单项工程综合概算和建设项目总概算的编制[2]。施工预算的概念、编制方法和步骤[1]。

#### 8. 工程概预算实务

工程量计算的基本要求[2]。工程量计算的注意事项[2]。建筑面积计算规则及计算方法[1]。建筑工程的工程量计算规则和计算方法[1]。装饰工程的工程量计算规则[1]。

#### 9. 合同管理

合同的基本概念[2]。合同订立与履行[1]。建设工程勘察、设计合同管理[3]。索赔管理[1]。

[1]表示掌握。指学生能根据不同情况对某些概念、定律、原理、方法等在正确理解的基础上结合事例加以运用，包括分析和综合。

[2]表示理解。指学生能用自己的语言叙述、解释、归纳，并能把某一事实或概念分解为若干部分，指出它们之间的内在联系或与其他事物的相互关系。

[3]表示了解。指学生应该辨认的科学事实、概念、原则和术语等，知道事物的分类、过程及变化倾向，包括必要的记忆。

△表示自学或粗讲。

## 四、教学环节的安排与要求

### 1. 课堂讲授

课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些项目管理和概预算相关的基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解，使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。要注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析，使学生能够掌握其关键。

积极探索和实践研究型教学。探索如何实现教师在对问题的求解中教，注重引导学生查阅相关资料，授课时不追求对理论过于深入的全面介绍，而是从实际应用出发使学生掌握基本的理论和方法。

使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中，引导学生阅读科技文献和外文资料，培养自学能力。

### 2. 课堂研讨

针对在“三控制、两管理、一协调”的项目管理技术，尤其是重点强调成本管理的技术。通过引入典型的工程案例，引导学生查阅相关技术的应用，总结分析技术方案的特点，从全寿命周期角度内讨论项目管理方法。要求学生进行技术分析并进行讨论交流，每组最后提交规范的技术报告。

讨论分组进行，3-4人一组，协同完成系统的设计与实现。

验收方式：综合验收。采取集体报告（制作报告、准备演示内容，每组报告10-15分钟）、按组、按要求评价其他各组的实验成果；按照要求，撰写并按时提交书面讨论报告（电子版）。

评分建议：总分为15分；现场按照技术报告记录完成的质量（A-好、B-中、C-差、D-无），过后各组内商议给出综合评分。本组不给自己评分。教师根据自己和学生各组的评分给出各组的综合评分，并根据表现给出每个学生的得分。

### 3. 作业

课外作业主要是学会使用国内常用的项目管理和概预算软件，结合课堂讲授内容进行简单的分析和设计。通过课外作业，引导学生检验学习效果，进一步掌握课堂讲述的内容，了解自己掌握的程度，思考一些相关的问题，进一步深入理解扩展的内容。

## 五、教授方法与学习方法指导

教授方法：“课堂讲授”。以讲授为主（28学时），习题为辅（4学时）。课内讲授推崇研究型教学，以知识为载体，传授相关的技术应用的思路和方法。课堂研讨则提出基本要求，引导学生独立（按组）完成资料的检索、汇总与实现。

学习方法：养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的学习，在理论指导下进行实践；注意从实际问题入手，归纳和提取基本特性。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。检索相关的技术资料，适当选读参考书的相关内容，深入理解概念，不要死记硬背。积极参加课堂研讨活总，在研讨过程中加深对项目的理解。

## 六、学时分配

章节	主要内容	学时分配					合计
		讲课	习题	实验	讨论	其他	
1.	绪论	1					1
2.	项目与项目管理	1					1
3.	工程建设项目决策与组织	2					2
4.	工程建设项目进度管理	4	1				5
5.	工程建设项目质量控制与安全管理	2	1				5
6.	建设项目风险管理	2					2
7.	建设项目投资构成	1					1
8.	建设工程招投标与合同管理	1					1
9.	建筑安装工程定额概述	1					1
10.	施工定额	3					3
11.	预算定额、概算定额与概算指标	1					1
12.	单位工程预算费用组成及单位工程施工图预算编制概述	1					1
13.	工程量计算概述	1					1
14.	建筑工程工程量计算	6	1				7
15.	概预算实务	1	1				2
	合计	28	4				32

## 七、考核与成绩评定

平时成绩 30%（出勤及表现占 10%，作业等 20%），期末考试 70%。

平时成绩中的 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对项目管理和概预算基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度，考核学生运用所学方法设计解决问题的能力，淡化考查一般知识、结论记忆。

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容
小组讨论及作业	20	研讨过程以及作业的完成质量
出勤	10	课堂学习参与度及其完成质量
期末考试	70	对规定考试内容掌握的情况

制定者：张文学

批准者：XXX

2020年5月4日

# “荷载与结构设计方法”课程教学大纲

英文名称: Loads and Structural Design Methods

课程编码: 0005908

课程性质: 学科基础必修课

学分: 1.5

学时: 24

面向对象: 土木工程及相关专业本科生

先修课程: 概率论与数理统计 ( I )、材料力学、结构力学

教材及参考书:

- [1] 李国强 等.工程结构荷载与可靠度设计原理 (第四版).中国工业出版社, 2016.7
- [2] 中华人民共和国国家标准. 建筑结构可靠性设计统一标准 GB 50068-2018
- [3] 中华人民共和国国家标准. 建筑结构荷载规范 GB 50009-2012.5
- [4] 李长凤、赵晓花. 荷载与结构设计方法. 机械工业出版社, 2019.1
- [5] 郭楠. 荷载与结构设计方法. 中国工业出版社, 2014.8
- [6] 白国良. 荷载与结构设计方法 (第 2 版).北京: 高等教育出版社, 2010.1
- [7] 许成祥、何培玲. 荷载与结构设计方法 (第 2 版). 北京大学出版社, 2012.8

## 一、课程简介

本课程包括土木工程结构可能承受的各种荷载、结构抗力及结构设计方法三个部分,是土木工程专业的基础教学内容和平台课程。旨在使学生了解土木工程结构可能承受的各种荷载,并掌握重力荷载、侧压力、风荷载以及地震作用等主要荷载的统计分析和计算方法;掌握构件抗力的统计分析和计算方法;理解荷载效应及荷载效应的组合方法;掌握目前工程结构设计中采用的可靠度设计原理、基于可靠度的结构设计方法等。为学生今后学习钢筋混凝土及钢结构设计等课程以及完成毕业设计奠定基础。通过对该课程的学习,在理解结构设计方法的同时,提高其分析问题及解决实际问题的能力,并增强全面考虑问题的意识。

## 二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 本课程是土木工程专业的学科基础必修课,属于专业核心课。首次引入随机过程和数理统计知识,旨在使学生了解工程结构可能承受的各种主要荷载及其统计分析和计算方法,了解影响抗力的主要因素及其统计分析方法,并掌握目前工程结构设计中采用的可靠度设计原理和设计方法。为学生全面理解、准确地应用各类规范和规程等打下基础,同时也是后续学习钢筋混凝土和钢结构等课程以及完成毕业设计的基础。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点:

1.2: 本课程包含的各种荷载及其统计方法和规范规定等知识,是建立正确的工程结构的力学模型的基础 (建模能力)。

3.3: 本课程包含的荷载与结构设计方法是对现行工程规范的解读与应用, 是学生运用相关规范对土木工程问题进行科学合理的分析设计的基础(工程设计能力)。

6.1: 通过本课程的学习, 使学生掌握基于专业知识的工程技术与管理分析评价能力。

12.1: 通过对工程结构荷载及结构设计方法发展历程和应用状况的学习, 促进学生自主学习和终身学习的意识, 加强不断学习和适应土木工程新技术发展的能力。通过学习相关知识及其原理, 尤其是结构设计方法的不断发展过程, 使学生逐渐提高自主和终身学习的意识。

## (二) 课程目标

**1 教学目标:** 写明课程拟达到的课程目标, 指明学生需要掌握的知识、素质与能力及应达到的水平, 本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

使学生全面、系统地掌握工程结构各类荷载的概念、原理; 荷载及其统计分析和计算方法; 荷载效应及荷载效应的组合方法; 结构可靠度分析和设计原理; 基于可靠度的结构设计方法。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

**表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		1.2	3.3	6.1	12.1
1	掌握各类荷载的概念和原理	●	◎		◎
2	掌握荷载的统计分析和计算方法	●	●	◎	◎
3	掌握荷载效应及荷载效应的组合方法	◎	●	◎	◎
4	掌握结构抗力的统计分析及计算方法	●	●	◎	◎
5	掌握结构可靠度分析和设计原理		●	●	◎
6	掌握基于可靠度的结构设计方法。	◎	●	●	◎

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

**2 育人目标:** 写明课程对培养学生的理想信念、家国情怀、民族自信、责任担当、职业素养、行为规范等育人元素, 寓价值观引导于知识传授之中。

通过对荷载与结构设计方法发展历程以及我国所取得的成绩的学习, 有利于培养学生的理想信念和家国情怀, 树立民族自信和责任担当; 通过对基于可靠度的设计方法的学习, 培养学生的职业素养与行为规范; 通过对技术不断发展的介绍, 促进学生自主学习和终身学习的意识, 加强不断学习和适应土木工程新技术发展的能力。

## 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

**表 2 教学内容与课程目标的对应关系**

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	4	5
第 1 章 荷载类型	明确本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的意义及学习方法。荷载与作用的概念▲, 作用的分类及其效应★。	√	√	√	√
第 2 章	掌握重力荷载的基本概念和计算方法: 结构自重的计算方		√	√	

重力	法 <sup>▲</sup> ，土的自重应力计算方法 <sup>▲</sup> ，基本雪压的概念 <sup>▲</sup> ，影响基本雪压的主要因素 <sup>*</sup> ，楼面活荷载 <sup>▲</sup> 、人群荷载的取值方法，车辆荷载和车道荷载。				
第3章 侧压力	土侧向压力的基本概念及其分类 <sup>▲</sup> ，水压力及流水压力的计算方法，冻胀力		√	√	
第4章 风荷载	风荷载的有关知识，风压 <sup>▲</sup> ，结构抗风计算的概念 <sup>▲</sup> ，顺风向结构风效应 <sup>▲*</sup> ，横风向结构风效应。		√	√	
第5章 地震及其他作用	地震基本知识（震级、烈度、抗震设防烈度），温度作用，变形作用，冲击力、预加力。		√	√	
第6章 荷载的统计分析	荷载的概率模型 <sup>▲*</sup> ，荷载的各种代表值 <sup>▲</sup> ，荷载效应及荷载效应的组合方法 <sup>▲*</sup> 。		√	√	
第7章 结构抗力的统计分析	结构抗力的概念 <sup>▲</sup> ，抗力的不定性 <sup>▲</sup> ，影响抗力的因素 <sup>▲</sup> ，材料性能的不定性，几何参数的不定性，计算模式的不定性，抗力的统计特征 <sup>*</sup> 。		√	√	
第8章 结构可靠度分析	结构可靠度的基本概念（结构的功能要求与功能函数、结构极限状态、结构可靠度、可靠指标） <sup>▲</sup> ，结构可靠度分析的实用方法（中心点法、验算点法） <sup>▲*</sup> ，随机向量的相关性对结构可靠度的影响 <sup>*</sup> ，结构体系的可靠度 <sup>[3]</sup> 。		√	√	
第9章 结构概率可靠度设计方法	结构设计的目标 <sup>▲</sup> ，结构设计方的发展历程，结构概率可靠度的直接设计法 <sup>▲*</sup> ，结构概率可靠度设计的实用表达式（单系数设计表达式、分项系数设计表达式、规范设计表达式） <sup>▲*</sup> 。	√	√	√	√

## 四、教授方法与学习方法指导

### 教授方法：

本课程以课堂讲授与研讨为主，辅以习题课、作业及考试等环节完成。

#### 1) 课堂讲授与研讨

通过课堂讲授与研讨，使学生通过听课和参与讨论，进而掌握工程结构设计时需考虑的各种主要荷载及其产生的主要背景以及各种荷载的计算方法，掌握结构设计的主要概念、结构可靠度原理和满足可靠度要求的结构设计方法，理解我国现行工程结构设计方法。

通过引导学生针对教学内容的学习和讨论，使其能够独立思考，并能够借助规范和文献解决一定的工程实际问题。

#### 2) 习题课

通过具体例题的讲解与讨论，引到学生运用所掌握的基本概念和方法，解决一定的实际问题。在荷载统计分析、结构抗力统计分析、结构可靠度分析以及结构概率可靠度设计方法等内容的教学中，均拿出一定学时进行详细的例题讲解和讨论。引导学生独立思考问题，并提高其解决实际问题的能力。

#### 3) 作业



本课程学时较少，又是学习专业结构设计课程的基础，为使学生打下较为坚实的基础，在基本概念、计算分析方法、实际问题计算等方面均要布置作业，要求学生独立完成并通过该过程加深对所学知识的理解。

#### 学习方法：

本课程是理论与工程实践紧密结合的一门课程，要求学生学会结合工程理解理论知识并应用理论知识。学习过程中，基于课堂学习和教材，理解相应概念、原理和方法的基础上，结合习题课及课外作业、设计资料查阅，将理论知识与实际工程或算例或实验相结合，深入掌握工程结构的设计方法，建立全面思考问题和主动学习的意识。在此过程中，应学会熟练查阅和使用相应的国家规范。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
1	荷载类型	1.5			0.5		2
2	重力	1.5			0.5		2
3	侧压力	1					1
4	风荷载	2	0.5		0.5		3
5	地震及其他作用	1					1
6	荷载的统计分析	2			1		3
7	结构抗力的统计分析	2	1		1		4
8	结构可靠度分析	2	1		1		4
9	结构概率可靠度设计方法	2	1		1		4
合计		15	3.5		5.5		24

## 六、考核与成绩评定

本课程的成绩包括平时成绩和期末考试成绩两部分，根据课堂出勤、讨论、作业及考试的情况综合评定给出。

平时成绩 25%（平时出勤及讨论等表现 10%，作业 15%），期末考试 75%。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、师生互动和参与讨论的情况，以及信息接受、自我约束和独立完成作业情况。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的讨论及互动表现、独立完成作业情况。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对荷载类型、荷载计算方法、可靠度概念、基于可靠度的结构设计方法等基本原理、基本计算方法的掌握程度，考核学生运用所学方法解决工程问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
出勤及课堂表现	15	考察学生课堂表现、师生互动和参与讨论的情况，以及信息接受、自我约束能力，主动学习的意识。对应毕业要求拆分指标点 1.2、3.3、12.1。
作业	10	考察学生基本知识掌握的情况，课后独立完成作业情况，主动学习的意识。对应毕业要求拆分指标点 1.2、3.3、6.1、12.1。
考试成绩	75	对学生学习情况的全面检验。对应毕业要求拆分指标点 1.2、3.3、12.1。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
出勤、研讨及课堂表现	全部出勤，极参与研讨，准确掌握基本概念和计算方法	出勤良好，积极参与研讨，较好地掌握基本概念和计算方法	出勤良好，参与研讨，一般掌握基本概念和计算方法	出勤一般，较少参与研讨	不满足 D 要求
作业	基础知识扎实、回答问题正确、作业完成质量好	掌握基本知识、较准确回答问题、作业完成质量良好	能够回答问题、作业完成质量较好	作业完成质量一般，存在一些问题	不满足 D 要求
研讨					不满足 D 要求
实验					不满足 D 要求
考试	熟练掌握基本知识、概念及计算方法，回答问题正确	掌握基本知识、概念及计算方法良好，回答问题正确	对基本知识、概念及计算方法掌握不牢固，有一定错误	对基本知识、概念及计算方法掌握不牢固，有较多错误	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 邓宗才、吴金志

批准者: XXX

2020 年 4 月 10 日

# “路基路面工程 I”课程教学大纲

英文名称: Subgrade and Pavement Engineering

课程编码: 0006327

课程性质: 专业限选课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业三年级本科生

先修课程: 道路建筑材料, 土质土力学, 工程地质, 工程力学, 道路勘测设计

教材及参考书:

- [1] 邓学钧.路基路面工程, 人民交通出版社, 2012
- [2] 黄晓明.路基路面工程, 人民交通出版社, 2019
- [3] 姚祖康.路面管理系统, 人民交通出版社, 1993
- [4] 杨航宇等.公路边坡防护与治理, 人民交通出版社, 2002
- [5] 交通部第二公路勘察设计院.公路设计手册路基, 人民交通出版社, 1996

## 一、课程简介

《路基路面工程》是高等学校土木工程领域中公路工程、城市道路工程、桥梁隧道工程、机场工程等专业的必修课程。课程是一门理论与实践并重、工程性较强的课程, 涉及内容广泛并具有一定的地区特点。课程主要介绍公路与城市道路路基和路面工程的基本原理与设计方法, 主要内容包括路基路面工程的特性与功能、公路自然区化、路基土的特性及设计参数、一般路基设计、特殊路基稳定性分析与防护加固、路面工程相关的交通、环境、材料的特性与设计参数、沥青路面设计、水泥混凝土路面设计、路面养护与管理等内容。通过本课程的学习, 使学生掌握路基路面工程的基本概念、设计的基本原理、方法和技术, 了解路基路面设计的工作内容和方法, 为其在现代道路工程设计、施工与运营管理的工作中奠定专业技术基础。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位:

本课程支撑的道路与桥梁工程毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

0.2: 分析和解决问题能力: 能够应用路基路面工程的基本原理、方法和技术分析、解决路基路面工程设计、施工与运营管理过程中的一般病害问题。

0.4: 设计能力: 了解路基路面设计规范标准, 具备运用与路基路面设计有关的标准, 参与特殊路基、路面设计及可靠性验算。

### (二) 课程目标

**1 教学目标:** 本课程拟达到的课程目标, 学生需要掌握的知识、需要具备的素质与能力、应该达到的水平, 以及本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点	
		0.2	0.4
1	掌握路基路面工程基本概念、基本理论、方法和技术	●	●
2	掌握特殊路基、特殊路面设计理论与可靠性验算方法	●	●
3	培养对路基路面设计、施工与运营管理中一般病害的分析能力，培养路基路面工程系统设计与管理的应用能力	●	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

## 2 育人目标:

本课程结合国家道路交通基础设施中必不可少的路基与路面工程安全、绿色、环保与可持续发展的背景以及道路交通行业基础设施全寿命运营可靠性智能监控与管理发展现状，引导学生主动了解专业的未来发展动向，树立学以致用专业的服务意识，培养学生将自身发展与国家道路基础设施紧密结合的爱国主义情怀。结合路基路面工程对“稳定性、可靠性和智能性”的要求，培养学生职业责任担当、踏实敬业的工作态度和严谨求实一丝不苟的工作作风，培养学生严格遵守各种法律法规、标准规范的职业素养。

## 三、课程教学内容

教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (*)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 绪论	本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的意义,介绍路基路面工程特点与性能要求、路基路面结构及稳定性影响因素以及公路自然区划▲	√	√	√
第二章 路基强度与稳定性	路基土的分类▲, 路基水温及干湿类型▲, 路基水温稳定性▲*, 路基力学特性*, 路基变形、破坏及防治	√	√	√
第三章 一般路基设计	路基设计一般要求▲, 路基类型与结构▲*, 路基设计▲, 路基附属设施, 路基排水设计, 路基坡面防护与支挡▲	√	√	√
第四章 路基稳定性分析	边坡稳定性验算概述, 边坡稳定性验算方法▲*, 边坡稳定性分析工程地质法▲, 浸水路堤稳定性验算▲, 陡坡路堤的整体稳定性验算▲*, 软土地基的路基稳定性分析▲*, 路基边坡抗震稳定性分析▲*	√	√	√
第五章 路面工程概述	交通荷载参数▲、路面结构设计参数▲, 交通荷载参数换算*, 路面基层材料类型、力学特性及配合比设计*	√	√	√
第六章 沥青路面设计	沥青类路面的使用品质、工作特性、面层分类▲, 沥青路面材料的力学特性与温度稳定性▲, 沥青类路面的表面抗防滑基本知识▲, 理解弹性层状体系理论*, 路面结构破坏状态、设计指标与标准▲, 路面结构组合设计原则▲, 我国公路沥青路面设计规范的基本流程与方法*	√	√	√

第七章 水泥混凝土路面	水泥混凝土路面的各种接缝构造与设置原理 <sup>*</sup> ，水泥混凝土路面的损坏现象 <sup>▲</sup> ，弹性地基板的荷载应力分析 <sup>*</sup> ，我国公路水泥混凝土路面设计规范的基本流程与方法 <sup>▲</sup> ，温度应力计算与板块平面尺寸设计内容 <sup>*</sup> ，复合式水泥混凝土路面、水泥混凝土加铺层的设计及其他特种水泥混凝土路面 <sup>▲</sup>	√	√	√
第八章 路面养护与管理	路面养护、维修及管理的基本内涵 <sup>▲</sup> ，路面数据采集的基本内容及方法 <sup>▲</sup> ，路面评价的基本方法、指标与标准 <sup>*</sup> ，路面养护技术的基本内容与方法 <sup>*</sup>	√		√

## 四、教授方法与学习方法指导

### 4.1 教授方法:

**1. 课堂讲授:** 课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解，使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。要注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析，使学生能够掌握其关键。

积极探索和实践研究型教学，探索如何实现教师在对问题的求解中教。由于本课程理论性较强、内容广泛且抽象，同学理解起来较困难，加之学时紧张，因此，授课时不追求对现代控制理论的全面介绍，而是从实际应用出发使学生掌握基本的理论、方法和技术。

**2. 线上线下混合教学:** 线下教学使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中，可由常见的工程应用中出现的问题引出概念，自然进入相关内容的讲授。线上教学利用“日新课堂”平台进行网上资料学习、授课要点回访以及在线答疑和考核。适当引导学生阅读中外文书籍和资料，培养自学能力。

### 4.2 学习方法:

由于该门课程实践性较强，建议学生学习过程中，养成多看、多思考并积极探索的习惯，特别是重视对基本理论、方法和技术的学习，在理论、方法和技术指导下进行实践。要求学生能够提前看书预习，提出问题。课堂上做好笔记，理解并掌握路基路面工程的核心思想，能及时回答预习过程所遇到的问题。课后结合作业环节进行自主学习和资料查阅，通过完成课后作业来检验学习效果。通过课外时间的自主学习，能主动思考一些技术应用的工程问题，从而进一步深入理解本课程的学习内容。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 绪论	本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的意义,介绍路基路面工程特点与性能要求、	2					2

	路基路面结构及稳定性影响因素以及公路自然区划						
第二章 调节对象及测量装置特性路基强度与稳定性	路基土的分类,路基水温及干湿类型,路基水温稳定性,路基力学特性,路基变形、破坏及防治	3	1				4
第三章 一般路基设计	路基设计一般要求,路基类型与结构,路基设计,路基附属设施,路基排水设计,路基坡面防护与支档	3	1				4
第四章 路基稳定性分析	边坡稳定性验算概述,边坡稳定性验算方法 <sup>▲▲</sup> 、边坡稳定性分析工程地质法 <sup>▲</sup> ,浸水路堤稳定性验算 <sup>▲</sup> ,陡坡路堤的整体稳定性验算 <sup>▲▲</sup> 、软土地基的路基稳定性分析 <sup>▲▲</sup> ,路基边坡抗震稳定性分析 <sup>▲▲</sup>	7	1				8
第五章 路面工程概述	交通荷载参数、路面结构设计参数,交通荷载参数换算,路面基层材料类型、力学特性及配合比设计	3					3
第六章 沥青路面设计	沥青类路面的使用品质、工作特性、面层分类,沥青路面材料的力学特性与温度稳定性,沥青类路面的表面抗防滑基本知识,理解弹性层状体系理论,路面结构破坏状态、设计指标与标准,路面结构组合设计原则,我国公路沥青路面设计规范的基本流程与方法	4	1				5
第七章 水泥混凝土路面	水泥混凝土路面的各种接缝构造与设置原理,水泥混凝土路面的损坏现象,弹性地基板的荷载应力分析,我国公路水泥混凝土路面设计规范的基本流程与方法,温度应力计算与板块平面尺寸设计内容,复合式水泥混凝土路面、水泥混凝土加铺层的设计及其他特种水泥混凝土路面	4	1				5

第八章 路面养护 与管理	路面养护、维修及管理的基本内涵,路面数据采集的基本内容及方法,路面评价的基本方法、指标与标准,路面养护技术的基本内容与方法	1					1
合计		27	5				32

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的,检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30% (出勤及表现占 15%, 作业等 15%), 期末考试 70%。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括:课程的出勤情况、课堂的基本表现(含课堂提问)、作业情况。

期末考试是对学生学习情况的全面检验,通过期末考试,督促学生系统掌握自动控制理论、技术分析方法等主要教学内容。强调考核学生对路基路面工程基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度,考核学生运用所学方法计算、设计解决问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况,详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量 (15%), 对应毕业要求 0.2, 0.4, 课堂练习与效果 (15%), 对应毕业要求 0.2, 0.4
考试成绩	70	对考试规定内容的掌握情况, 0.2, 0.4

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准,详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成,没有知识性错误,有自己见解	全部完成,没有知识性错误	大部分完成,存在少量知识性错误	完成一半左右,存在少量知识性错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与,形成自己思路,有见解	认真参与,形成自己思路,	认真参与,能在他人启发下	能参与,能在别人帮助下完	不满足 D 要求

		有一定的见解	表达自己思路	成研讨报告	
考试	全面掌握概念、理论、方法，能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：胡江碧 郭猛

批准者：

2020 年 5 月



# “隧道工程”课程教学大纲

英文名称: Tunnels and Tunneling

课程编码: 0008531

课程性质: 学科基础必修课

学分: 1.5

学时: 24

面向对象: 土木工程专业本科生(道路与桥梁工程方向)

先修课程: 结构力学、工程地质、土力学、混凝土及砌体结构等

教材及参考书:

- [1] 陈秋南. 隧道工程(第2版). 机械工业出版社, 2017年8月
- [2] 彭立敏, 施成华. 隧道工程(第2版). 中南大学出版社, 2017年8月
- [3] 丁文其, 杨林德. 隧道工程. 人民交通出版社, 2012年4月
- [4] 王长柏, 汪鹏程. 隧道工程. 湖北: 武汉大学出版社, 2014年4月
- [5] 梁波. 隧道工程. 重庆: 重庆大学出版社, 2015年1月
- [6] 《公路隧道设计规范》(JTG D70-2019), 人民交通出版社, 2019年6月

## 一、课程简介

《隧道工程》是土木工程专业(道路与桥梁工程方向)的学科基础必修课。隧道是一种长线性地下结构, 埋置于岩土体中, 受力情况复杂, 根据其所在地质环境可分为岩石中的山岭隧道、软土中的水下隧道和城市隧道, 共三大类。课程内容的学习与工程地质、土力学、岩体力学、结构力学、混凝土及砌体结构等学科均有交叉, 是对上述课程在工程实际层面上的整合、深化和应用。本课程结合隧道结构的复杂受力情况, 针对隧道周围地质力学特征, 以山岭隧道为主, 兼顾软土隧道, 并简介水下隧道的设计与施工理论、方法与实践, 主要包括: 勘察、设计、构造原理、隧道的荷载-结构模型, 内力计算方法、不同类型隧道的施工方法。通过学习该课程, 使学生具有使用和实施相关规范、理解掌握基本设计步骤, 实施初步设计计算及初步选取适用施工方法的能力, 能够在学习的基础上, 分析复杂工程问题, 并具有终生学习的能力。

## 二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 本课程是土木工程专业(道路与桥梁工程方向)的学科基础必修课。旨在学习了工程地质、土力学、结构力学、混凝土及砌体结构等专业课程后, 引导学生在专业层面上, 对隧道这一类特殊结构工程有基本的认识, 并培养初步的设计计算和选用施工方法的能力能够在学习的基础上, 分析复杂工程问题, 并具有终生学习的能力。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述。

2.3: 能够应用隧道工程科学的基本原理研究分析复杂隧道工程问题。

3.2: 能够运用《公路隧道设计规范》及《混凝土结构设计规范》等相关规范进行隧道结构的设计, 具备初步的全面系统设计能力。

12.2: 通过对基本理论的理解和学习及对规范的掌握和运动, 具有自主和终生学习适应发展的能力。

## (二) 课程目标

**1 教学目标:** 总的教学目标是: 使学生掌握“隧道工程”中的基本概念、基本理论、基本计算方法, 基本工法; 在系统学习的基础上接触实际工程, 提升认识和处理工程问题的能力, 掌握实际隧道工程的基本方法和步骤; 对于复杂的隧道工程问题, 能创造性地设计出科学合理的解决方案与解决方法; 使工程不仅符合相应的标准和规范, 还能考虑到经济、适用、美观以及环境等因素。详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		2.3	3.2	12.2
1	掌握隧道的基本概念和分类	◎	◎	●
2	掌握隧道选线的原则及方法	●	●	●
3	掌握地层压力计算方法及荷载组合法	●	●	●
4	以荷载-结构法为主, 掌握隧道的结构力学设计方法	●	●	●
5	掌握不同类型隧道的设计和施工要点	●	◎	●

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

**2 育人目标:** 我们基础设施事业发展迅速, 隧道工程课程是一门与实践结合非常紧密的课程, 生在未来的职业生涯中, 会经常用到与之相联系的原理、计算方法和实践经验。尤其不少本专业毕业的学生将从事隧道工程相关的设计、施工工作, 本课程的内容是他们直接用以服务社会的工具。树立学生对国家、人民和工程的责任感, 是他们未来认真、严谨参与隧道工程和其他土木工程相关工作的动力。我国隧道工程事业目前取得的成绩与国家政策的正确导向和我国经济的发展密不可分。让学生充分认识到该课程对国家发展的贡献作用和对自我工程素质提高的意义, 促使其树立终身学习、严谨负责的专业精神, 有助于他们学习效果的增强, 和未来从业能力的提高。

## 三、课程教学内容

教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 绪论	隧道工程的基本概念和类型▲。山岭隧道、软土隧道及水下隧道举例。隧道工程的历史发展及现代隧道工程的特点。本课程的学习特点、主要内容及要求。			√
第二章 隧道勘测 与设计	地质调查的方法与内容。不良地质及其对隧道线路的影响▲。隧道线路相关规范▲。隧道定位选线。洞口位置的选取▲。一般山岭隧道的勘察要点▲。全断面掘进机施工隧道勘察要点▲。盾构隧道勘察要点▲。	√	√	√

第三章 隧道主体 建筑结构、 附属建筑 及通风	衬砌的定义、作用及分类和构造 <sup>▲</sup> 。建筑限界及相关规范要求 <sup>▲</sup> 。隧道基本几何尺寸拟定 <sup>▲</sup> 。隧道结构的纵、横断面设计 <sup>▲</sup> 。洞门的类型及计算、验算方法 <sup>▲▲</sup> 。其他隧道附属建筑。隧道通风方式。新风量计算。隧道照明及光过渡段。	√	√	√
第四章 围岩分类 及围岩压 力	围岩类型及衬砌上的荷载及分类 <sup>▲</sup> 。荷载组合 <sup>▲</sup> 。围岩的概念 <sup>▲</sup> 。围岩的工程性质及围岩稳定性。围岩分级的工程目的 <sup>▲</sup> 。围岩分级的方法 <sup>▲</sup> 。围岩压力的概念 <sup>▲</sup> 。规范法深埋隧道围岩压力的确定 <sup>▲▲</sup> 。规范法浅埋隧道围岩压力的确定 <sup>▲</sup> 。普氏拱理论 <sup>▲</sup> 。太沙基法 <sup>▲</sup> 。深埋隧道与浅埋隧道的划分 <sup>▲▲</sup> 。	√	√	√
第五章 荷载-结构 模型	围岩-结构共同作用的概念。隧道结构体系计算模型的发展及相应力学理论 [2]。隧道结构体系的四种计算模型 <sup>▲</sup> 。荷载-结构模型的适用性及特点 <sup>▲</sup> 。结构抗力 <sup>▲</sup> 。弹性地基梁理论 <sup>▲▲</sup> 。利用弹性地基梁理论计算短梁 <sup>▲▲</sup> 。利用弹性地基梁理论计算长梁 <sup>▲▲</sup> 。山岭隧道的荷载-结构法模型。半衬砌及曲墙衬砌计算 <sup>▲</sup> 。直墙衬砌计算 <sup>▲</sup> 。内力计算 <sup>▲</sup> 。山岭隧道结构设计实例 <sup>▲</sup> 。	√	√	√
第六章 地层-结构 模型	地层-结构模型的适用性及特点 <sup>▲</sup> 。柯西解 <sup>▲▲</sup> 。围岩-结构共同作用的弹塑性解 <sup>▲▲</sup> 。有限元计算隧道结构 <sup>▲</sup> 。山岭隧道有限元建模计算实例。	√	√	√
第七章 山岭隧道 施工方法	隧道施工方法。矿山法及其基本施工方法 <sup>▲</sup> 。新奥法的基本思想 <sup>▲▲</sup> 。爆破及矿山法施工的基本作业 <sup>▲</sup> 。喷锚支护的概念。喷锚支护的受力分析及结构计算 <sup>▲▲</sup> 。隧道复杂工法。洞口及不良地质施工。喷锚支护的施工。隧道掘进机的特点、类型、构造与适用条件。全断面掘进机（TBM）的概念 <sup>▲</sup> 。掘进机的破岩机理。掘进机的施工工艺流程。桥隧相连及其工程要点。山岭隧道双侧壁导坑法施工实例 <sup>▲</sup> 。	√		√
第八章 盾构隧道	软土隧道的特点。盾构。盾构机施工流程 <sup>▲</sup> 。盾构分类及选型。管片拼装。盾构隧道长期荷载 <sup>▲</sup> 。盾构隧道施工期荷载 <sup>▲</sup> 。盾构几何尺寸的选定。盾构千斤顶推力的计算。盾构结构的荷载-结构法模型 <sup>▲▲</sup> 。结构构造要求。盾构隧道结构设计实例 <sup>▲</sup> 。盾构隧道的地层-结构法模型。	√		√

## 四、教授方法与学习方法指导

### 1.教授方法

#### 1) 授课

本课程课内讲授推崇工程实践型教学，以基本知识为载体，传授相关的工程实践方法，引导学生从单纯理论学习向工程实际靠拢。教学环节包括线上/线下课堂讲授、讨论、作业及期末考核等，课堂讲授 24 学时。作为一门专业性课程，结合数学、力学等专业知识，课程难度较大，计算较多，内容庞杂。在教学中，为了让学生充分理解和掌握学习的内容，并形成系统的知识体系，在教学中充分利用多媒体优势，采用动画、图片及照片等手段加深印象，并在各种类型结构设计的课程主体讲授结束后，列举工程实例，提高学生的学习兴趣 and 课堂的教学效果。

## 2) 作业

本课程含有计算内容的章节，在第3、4、5、6、8章均布置习题。主要目的是提高学生抽象实际工程，建立计算模型、独立计算和设计的能力。

## 2.学习方法

在学习基本理论知识的基础上，培养良好工程习惯；注意从实际问题入手，归纳和提取基本特性，设计计算模型，选取安全经济的施工方法。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好线上/线下资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
1	绪论	1					1
2	隧道勘测与设计	2					2
3	隧道主体结构、附属建筑及通风	2					2
4	围岩分类及围岩压力	4	1				5
5	荷载-结构模型	5	1				6
6	地层-结构模型	3	1				4
7	山岭隧道施工方法	3					3
8	盾构隧道	1					1
合计		21	3				24

## 六、考核与成绩评定

本课程为考试课程，按百分制评分最后成绩，其中平时成绩30%（考勤10%，作业课上讨论等20%），期末考试70%。平时成绩主要反映学生的作业完成情况、课堂表现、平时的信息接受、自我约束、参与讨论的积极程度。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现（含课堂讨论）、作业情况。期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对隧道工程基本概念、基本原理和施工方法的掌握程度。

表4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例（%）	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	其中10%为出勤；20%为学生的作业完成情况、课堂表现、平时的信息接受、自我约束、参与讨论的积极程度。1.2、3.2、12.2。
考试成绩	70	对学生学习情况的全面检验。对应毕业要求拆分指标点1.2、3.2、12.2。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
出勤	出勤率 90%以上 正点率 90%以上	出勤率 80%以上 正点率 80%以上	出勤率 70%以上 正点率 70%以上	出勤率 60%以上 正点率 60%以上	不满足 D 要求
作业	及时递交、思路正确、结果准确，书写认真、整洁。	及时递交、思路正确、结果基本准确，书写认真。	思路正确、书写较为认真。	完成作业，无遗漏。	不满足 D 要求
研讨	积极参与讨论，表达观点思路正确，语言清晰，内容完整。	能参与讨论，表达观点思路基本正确，内容较为完整。	参与讨论，表达的观点基本正确。	参与讨论，能表达自己观点。	不满足 D 要求
考试	闭卷考试，以答题为准：基本概念正确、答题思路正确清晰、表述正确、结果正确、语言清晰、内容完整、书写认真、整洁。	闭卷考试，以答题为准：基本概念正确、答题思路正确清晰、表述基本正确、结果基本正确、内容较为完整、书写认真。	闭卷考试，以答题为准：基本概念正确、答题思路较为正确、表述基本正确、结果基本正确。	闭卷考试，以答题为准：基本概念较为正确、答题、表述基本正确、结果基本正确。	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：赵旭

批准者：龚秋明

2020 年 5 月

# “土木工程施工”课程教学大纲

英文名称: Civil Engineering Construction

课程编码: 0003136

课程性质: 学科基础必修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业三年级本科生

先修课程: 结构力学, 混凝土结构原理, 钢结构原理, 土木工程材料, 土力学教材及参考书:

- [1] 穆静波, 孙震.《土木工程施工》(第二版).国建筑工业出版社, 2014 年。
- [2] 赵志缙, 应惠清.《建筑施工》(第四版).同济大学出版社, 2004 年。
- [3] 《建筑施工手册》(第五版)编委会. 建筑施工手册.中国建筑工业出版社,2012。
- [4] 《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2012)
- [5] 《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120-2012)
- [6] 《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008)
- [7] 《混凝土结构工程施工规范》(GB50666-2011)
- [8] 《住宅装饰装修工程施工规范》(GB50327-2001)

## 一、课程简介

本课程是研究土木工程施工技术与组织的学科,是土木工程专业的一门专业基础课程,包括施工技术和施工组织两部分。通过本课程的学习,使学生掌握土木工程施工技术的基本知识、基本原理和决策方法,了解主要工种工程的施工工艺及新技术的发展动态,对现行施工验收规范和质量标准有所了解,掌握拟定施工方案基本方法,具有解决施工技术和施工组织设计的基本知识和能力。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位:

本课程支撑的土木工程专业毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

X1.Y1: 具有描述土木工程复杂工程问题的能力,能够综合应用基础与专业知识解决土木工程问题的综合能力。

X1.Y5: 能够综合应用基础与专业知识解决土木工程问题(综合能力)

X6.Y1: 具有基于专业知识的工程技术与管理分析评价能力,根据工程力学、土木工程材料和相关规范标准,对工程施工方案进行评价,对管理流程进行分析。

X11.Y1: 具有综合多学科(专业)知识的能力,在编制专项工程施工方案时能运用相关基础知识对方案的关键结构进行设计验算,对方案的可行性和安全性进行评价。

X11.Y2: 掌握基本的工程管理与经济决策理论与方法,对复杂工程问题的建设流程,

管理要点和经济分析等具有初步了解。

## (二) 课程目标

**1 教学目标:** 本课程的总体教学目标是使学生掌握土木工程施工的基本方法和施工组织基本原理,了解领域新技术和新趋势,将所学基础知识用于工程实际,增强学生解决实际工程问题的能力。拟达到的具体课程目标,学生需要掌握的知识、需要具备的素质与能力、应该达到的水平,以及本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况,详见表1。

**表1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		X1. Y1	X1. Y5	X6. Y1	X11. Y1	X11. Y2
1	掌握土木工程施工的基本理论和方法,能够培养学生解决实际工程问题的能力,增强其项目综合管理意识。	●	●			◎
2	培养学生应用高等数学、工程力学和土木工程科学的基本原理,识别、表达实际土木工程中存在的问题,并能够通过文献来分析研究复杂的土木工程问题,以获得解决相应问题的有效结论。		●	●	◎	
3	培养理解运用土木工程专业的国家、行业、地方标准或规范,能够针对复杂的土木工程问题创造性地设计出科学合理的解决方案与解决方法,不仅符合相应的标准和规范,还能考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	●	●	◎	●	◎
4	具有团队合作和协作能力,并在团队中发挥骨干作用;具有跨领域学习和组织跨领域团队工作的能力;能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。			◎	●	◎

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

## 2 育人目标:

本课程结合国家基建需求和行业发展指导思想,引导学生了解国际土木工程行业现状和发展方向、发展动态,掌握从事土木工程建设所需的基础理论和基本技能;树立远大理想,培养学生将自身发展与行业需求、国家进步紧密结合的爱国主义情怀。结合土木工程向高效节能、绿色环保和可持续的总体要求,培养学生勇于创新、勤奋刻苦的专研精神,责任担当、爱岗敬业的工作态度,严谨求实、一丝不苟的工作作风,培养学生严格遵守各种法律法规、标准规范的职业素养。

## 三、课程教学内容

教学内容及对课程目标的支撑,详见表2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章： 土方工程	土方工程的特点、土的工程分类、土方量工程计算▲。明沟排水、轻型井点降水▲、管井井点降水。基坑开挖，边坡及土壁支护▲★。土方开挖、运输及压实施工机械，土方填筑方法及压实原理，规范对土方填筑压实的相关规定，土方填筑压实的检验方法及相关规范要求。	√	√	√	
第二章： 基础工程	基础类型分类、基础的传力机理，不同基础的特点及适用范围。预制钢筋混凝土桩的制作、运输、施工方法，常见预制钢筋混凝土桩施工事故类型及原因★。常用钢筋混凝土灌注桩的施工工艺方法▲，常见钢筋混凝土灌注桩施工事故成因及施工注意事项★，钻孔灌注桩施工新工艺新技术▲。	√	√	√	
第三章： 钢筋混凝土工程	钢筋混凝土工程的主要施工工艺过程▲，钢筋的验收、钢筋焊接与绑扎。模板的种类及基本要求、模板的材料，模板的构造、模板的荷载及设计过程★。混凝土的配制、混凝土的成型、混凝土的养护，混凝土冬期施工▲。	√	√	√	√
第四章 预应力混凝土工程	预应力混凝土施工的基本原理，常用锚具和张拉机具。后张法施工工艺、先张法施工工艺▲。		√	√	
第五章： 施工组织 概论	施工组织的研究对象、建筑产品特点及施工组织管理特点，施工技术准备及现场准备工作，施工组织设计的分类和主要内容。			√	√
第六章： 流水施工 基本原理	流水施工原理及流水施工参数▲，流水施工的基本方式及组织方法★。			√	√
第七章： 网络计划 技术	网络计划技术的历史、发展及应用，双代号网络图的绘制、时间参数计算★。			√	√

## 四、教授方法与学习方法指导

### 4.1 教授方法：

**1. 课堂讲授：**本课程以讲授为主（28学时），课内讲授强调研究型和实践型教学，以实际工程问题为目标，以基本知识和基本原理为工具，以项目全局观念为指导思想，引导学生利用已学知识，在全局观念的指导下，独立分析问题解决问题。课内重点讲述土方工程、基础工程、钢筋混凝土工程和预应力混凝土工程。课堂练习和分组讨论有任课老师提出典型实际问题和基本要求，引导学生利用图书馆、数据库和网络等资源自助完成相关问题的解决方案。

**2. 专题讨论：**课堂专题讨论（4学时），根据教学内容和进展情况，结合近期土木工程领域的典型工程案例或者热点问题，组织学时进行分组课下调研、老师线上指导，学时分组课堂汇报、学时老师互评的方式展开。培养学生发现问题、解决问题的能力，增强学



生自发学习的积极性，培养的工程素养。

#### 4.2 学习方法：

由于该门课程理论性较强，对数学知识掌握程度要求高，而且与实际工程有一定联系，建议养成善观察、敢专研、重实践的学习习惯，特别是重视对基本理论、基本方法和基本知识的运用能力，培养项目管理的全局观念。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容，做好充分课下准备工作，积极参加课堂讨论。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配			合计
		讲授	习题	讨论	
第一章： 土方工程	土方工程的特点、土的工程分类、土方量工程计算；明沟排水、轻型井点降水、管井井点降水。基坑开挖，边坡及土壁支护。土方开挖、运输及压实施工机械，土方填筑方法及压实原理，规范对土方填筑压实的相关规定，土方填筑压实的检验方法及相关规范要求。	6		1	7
第二章： 基础工程	基础类型分类、基础的传力机理，不同基础的特点及适用范围。预制钢筋混凝土桩的制作、运输、施工方法，常见预制钢筋混凝土桩施工事故类型及原因*。常用钢筋混凝土灌注桩的施工工艺方法，常见钢筋混凝土灌注桩施工事故成因及施工注意事项，钻孔灌注桩施工新工艺新技术。	4		1	5
第三章： 钢筋混凝土工程	钢筋混凝土工程的主要施工工艺流程，钢筋的验收、钢筋焊接与绑扎。模板的种类及基本要求、模板的材料，模板的构造、模板的荷载及设计过程。混凝土的配制、混凝土的成型、混凝土的养护，混凝土冬期施工。	5		1	6
第四章 预应力混凝土工程	预应力混凝土施工的基本原理，常用锚具和张拉机具。后张法施工工艺、先张法施工工艺。	4		1	5
第五章： 施工组织概论	施工组织的研究对象、建筑产品特点及施工组织管理特点，施工技术准备及现场准备工作，施工组织设计的分类和主要内容。	1			1
第六章： 流水施工基本原理	流水施工原理及流水施工参数，流水施工的基本方式及组织方法。	4			4
第七章： 网络计划技术	网络计划技术的历史、发展及应用，双代号网络图的绘制、时间参数计算。	4			4
合计		28		4	32

注：习题均安排在课下。

## 六、考核与成绩评定

平时成绩 30%（出勤及课堂讨论 15%，课堂习题及作业 15%），期末考试 70%。

出勤及课堂讨论主要反应学生的出勤情况、课堂表现、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现。

课堂习题及作业主要反映学生在所学理论指导下完成相应课堂练习和课后作业的能力和素质，利用所学知识解决典型工程实际问题的综合能力和思维方式及学习态度。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对土木工程施工基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度，考核学生运用所学方法设计解决实际工程问题的能力，弱化考查学生对知识条框和结论的死记硬背。考试应突出学生运用所学知识对实际工程问题的解决能力，培养学生在土木工程施工中的综合素养和全局观念。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	比例%	主要考核内容
出勤	5	不仅以出勤为依据，更应以课堂表现为参考。 对应毕业要求 X1.Y1, X6.Y1。
专题讨论	10	考核学生课堂讨论活跃度、思维方式、综合能力及课后准备情况。对应毕业要求 X1.Y5, X6.Y1, X11.Y1。
练习作业	15	考核学生运用所学知识解决实际工程问题的综合素养和能力。 对应毕业要求 X6.Y1, X11.Y1。
期末考试	70	对基本原理、行业动态的了解情况，对所学知识的综合运用情况。 对应毕业要求 X1.Y1, X1.Y5, X6.Y1, X11.Y1。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成，没有知识性错误，计算过程规范、结果准确，图表清晰。	全部完成，没有知识性错误，计算结果准确。	大部分完成，存在少量知识性错误。	完成一半左右，存在少量知识性错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与，主动查阅资料，拓宽知识，具有独创性见解，并提出合理解决方案或	认真参与，形成自己思路，资料搜集较为广泛，有一定的见解。	认真参与，积极配合组员完成相关工作。	能参与，能在别人帮助下完成研讨报告。	不满足 D 要求

	构想。				
考试	全面掌握概念、理论、方法，能解决复杂问题。	较全面掌握概念、理论、方法。	能大部分掌握概念、理论、方法。	能基本掌握概念、理论、方法。	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 张文学

批准者:

2020 年 5 月

# “路基与基础工程”课程教学大纲

英文名称: Subgrade and Foundation

课程编码: 0009816

课程性质: 学科基础选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程类本科生

先修课程: 工程地质学、土力学、混凝土结构原理

教材及参考书:

[1] 刘建坤,岳祖润. 路基工程(铁道工程专业方向适用), 北京: 中国建筑工业出版社, 2016.02.

[2] 杨广庆, 苏谦. 路基工程(第三版), 北京: 中国铁道出版社, 2019.02.

[3] 池淑兰,孔书祥. 路基工程(第三版), 北京: 中国铁道出版社, 2014.02

[4] TB10001-2016. 铁路路基设计规范. 国家铁路局, 2016.12

[5] JTG D30-2015. 公路路基设计规范. 中华人民共和国交通运输部, 2015.2.

## 一、课程简介

《路基与基础工程》是从事铁路、公路和城市轨道交通结构设计、施工及管理工作的基础。本课程结合现行《路基设计规范》，为本科生讲授路基设计的基本原则、方法和步骤。主要讲授内容包括路基设计的相关概念、路基材料、路基的截面设计、路基填土的压实与填筑质量、路基受力和变形、路基边坡的稳定性分析、路基支挡结构、路基排水与防护等内容。通过本课程的学习，学生可以掌握路基断面的基本形式和组成，理解路基填料的压实原理和填筑质量控制方法，掌握路基地面排水和地下排水的主要工程措施及原理，理解路基坡面防护和冲刷防护的工程措施及原理，了解路基边坡坡面防护技术，掌握路基边坡的稳定性分析方法，并能进行简单的路基支挡结构设计。

## 二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 本课程是土木工程专业城市轨道交通工程方向的学科基础选修课，其中讲授的铁路路基是轨道的基础，该课程密切联系工程实际，具有较强的实践性，同时又涉及路基变形和稳定计算、复杂地带和特殊土等难点问题，理论性较强。通过该课程的学习，让学生了解和掌握路基工程涉及的基本概念，路基变形和稳定计算、路基支挡结构设计方法等知识。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述。

1.4 能够应用基础与专业知识分析土木工程问题（分析能力）

3.3 能够运用相关规范对土木工程问题进行科学合理的分析设计（工程设计能力）

8.2 能理解遵守工程职业道德规范，具有爱国敬业责任与担当的意识和能力

### (二) 课程目标

**1 教学目标:** 使学生系统掌握铁路路基、公路路基及复杂地带和特殊土路基的组成及

功能、设计原理和设计方法；结合现有规范，能进行较为简单的路基边坡支挡结构设计，为学生将来独立从事路基工程方面的工作打下理论基础。内容涉及多部土木工程专业的国家、行业、地方标准或规范，在授课过程中需要把所涉及规范条文的来龙去脉和理论基础讲清楚，同时又需要结合工程实例进行讲解，培养学生理解运用规范和解决复杂土木工程问题的能力。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		1.4	3.3	8.2
1	掌握铁路路基、公路路基及复杂地带和特殊土路基的组成及功能、设计原理和设计方法	●		◎
2	能进行路基边坡稳定性分析	●		
3	结合现有规范进行较为简单的路基边坡支挡结构设计	●	●	

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

**2 育人目标：**通过本课程的学习，强调工程设计中严格遵循国家相应规范的意义，培养学生的职业素养和责任担当，提升学生的文化素质、科学修养和社会责任感，激发学生浓烈的科研兴趣，培养富有家国情怀、“三观”端正、锐意进取的国家栋梁之才。

### 三、课程教学内容

课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 绪论	路基与基础工程的相关概念▲、路基工程设计中涉及的问题▲、路基工程在学科中的地位	√		
第二章 路基材料	(1) 路基土的分类▲；(2) 路基土的工程性质▲★；(3) 土工合成材料介绍▲	√		
第三章 路基截面设计	(1) 公路路基截面设计；(2) 铁路路基截面设计▲★	√		
第四章 路基填土的压实与填筑质量控制	(1) 路基土的压实原理▲★；(2) 压实机理与压实土的优点；(3) 影响土压实性的因素▲★；(4) 路基填土的压实方法；(5) 路基压实质量控制指标与检测方法▲★	√		
第五章 路基受力及变形	(1) 土动力学基础▲★；(2) 设计荷载；(3) 铁路路基受力的规范规定▲★；(4) 铁路路基受力变形▲★；(5) 路基与其它建筑物的连接—纵向平顺性▲★；(6) 路基工后沉降；(7) 公路路基受力状况	√		
第六章 路基排水和防护	(1) 路基排水▲★；(2) 路基防护▲；(3) 路基边坡绿色防护技术	√		
第七章	(1) 路基边坡的破坏形式▲★；(2) 直线滑面的边坡稳定分析；(3) 圆弧	√	√	

边坡稳定性分析	滑面的边坡稳定性分析方法 <sup>▲*</sup> ；(4)任意形状滑面的边坡稳定性分析——传递系数法 <sup>▲*</sup>			
第八章 路基支挡结构	(1)概述；(2)挡土墙土压力计算 <sup>▲*</sup> ；(3)重力式挡土墙设计 <sup>▲*</sup> ；(4)悬臂式和扶壁式挡土墙 <sup>▲*</sup> ；(5)加筋土挡土墙；(6)锚固式挡土墙	√		√
第九章 特殊土路基	特殊土路基所涉及的相关问题 <sup>▲</sup>	√		√

#### 四、教授方法与学习方法指导

**教授方法：**课内讲授结合工程实践，采用教授、研讨、课堂训练等多种方式开展线上线下混合教学，以基本知识为载体，传授相关的工程实践方法，引导学生从单纯理论学习向工程实际靠拢。

**学习方法：**在学习基本理论知识的基础上，培养工程习惯；从实际问题入手，归纳和提取基本特性，设计计算模型。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容，加深对设计计算方法的理解。

#### 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 绪论	我国交通设施建设发展趋势、路基与基础工程的相关概念、路基工程设计中涉及的问题、路基与基础工程在学科中的地位	2					2
第二章 路基材料	(1)路基土的分类；(2)路基土的工程性质；(3)土工合成材料介绍	2					2
第三章 路基截面设计	(1)公路路基截面设计；(2)铁路路基截面设计	3			1		4
第四章 路基填土的压实与填筑质量控制	(1)路基土的压实原理；(2)压实机理与压实土的优点；(3)影响土压实性的因素；(4)路基填土的压实方法；(5)路基压实质量控制指标与检测方法	2					2
第五章 路基受力及变形	(1)土动力学基础；(2)设计荷载；(3)铁路路基受力的规范规定；(4)铁路路基受力变形；(5)路基与其它建筑物的连接—纵向平顺性；(6)路基工后沉降；(7)公路路基受力状况	3			1		4
第六章 路基排水和防护	(1)路基排水；(2)路基防护；(3)路基边坡绿色防护技术	2					2

第七章 边坡稳定性分析	(1) 路基边坡的破坏形式；(2) 直线滑面的边坡稳定性分析；(3) 圆弧滑面的边坡稳定性分析方法；(4) 任意形状滑面的边坡稳定性分析——传递系数法	2	1			3
第八章 路基支挡结构	(1) 概述；(2) 挡土墙土压力计算；(3) 重力式挡土墙设计；(4) 悬臂式和扶壁式挡土墙；(5) 加筋土挡土墙；(6) 锚固式挡土墙	10	2			12
第九章 特殊土路基	特殊土路基所涉及的相关问题	1				1
合计		27	3		2	32

## 六、考核与成绩评定

本课程考核方式为平时考核+期末考试考核。其中，平时成绩 20%（作业等 10%，其它 10%），考试成绩 80%。

平时成绩中的其它 10%主要反映学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂互动等）；作业等的 10%主要是课堂作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 80%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	边坡稳定性计算、挡土墙稳定性验算，支撑毕业要求拆分指标点 1.4 和 3.3。
考试成绩	80	课程所有知识点、计算、设计等内容的综合测试，支撑毕业要求拆分指标点 1.4 和 3.3。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	完全掌握所学理论及方法，完成全部作业，准确率达 90%	很好掌握所学理论及方法，完成全部作业，准确率达 80%	较好掌握所学理论及方法，完成部分作业，准确率达 80%	一般掌握所学理论及方法，完成部分作业，准确率小于 80%	不满足 D 要求
研讨	积极参与或发言，有新见解或创新	积极参与或发言，有一定见解	不主动参与或发言，有一定见解	不主动参与或发言，无新意	不满足 D 要求
考	很好地综合运用理	较好地综合运用理	能够综合运用理论	能够运用理论知识	不满

试	论知识解决工程问题，成绩优	论知识解决工程问题，成绩良	知识解决工程问题，成绩中等	解决大部分工程问题，基本合格	足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 李立云

批准者: XXX

2020 年 3 月



# “钢结构设计”课程教学大纲

英文名称: Design of Steel Structure

课程编号: 0006325

课程性质: 实践环节选修课

学分: 1.5

学时: 24

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 结构力学、荷载与结构设计方法、钢结构原理

使用教材及参考书:

[1] 陈绍蕃, 顾强. 钢结构(下册)-房屋建筑钢结构设计(第四版). 北京: 中国建筑工业出版社, 2018年4月(使用教材)

[2] 张耀春. 钢结构设计. 北京: 高等教育出版社, 2007年第1版(参考书)

[3] 王国周, 翟履谦. 钢结构-原理与设计. 北京: 清华大学出版社, 1993年11月第1版(参考书)

[4] 张艳霞, 刘学春, 吴宝瀛. 钢结构. 北京: 清华大学出版社, 2014年5月第1版(参考书)

[5] 钢结构设计标准(GB50017-2017). 北京: 中华人民共和国住房和城乡建设部(参考书)

[6] 建筑结构荷载规范(GB 50009-2012). 北京: 中华人民共和国住房和城乡建设部(参考书)

[7] 建筑抗震设计规范(GB 50011-2010). 北京: 中华人民共和国住房和城乡建设部(参考书)

[8] 门式刚架轻型房屋钢结构技术规范(CECS102:2002), 中国工程建设标准化协会(参考书)

[9] 高层民用建筑钢结构技术规范(JGJ99-2015), 北京: 中华人民共和国住房和城乡建设部(参考书)

## 一、课程简介

钢结构设计是面向土木工程专业本科生开设的实践环节选修课, 为培养学生的工程意识及解决钢结构工程实际问题的能力提供支持。本课程以轻型门式刚架结构、钢屋架和钢框架结构的设计知识为载体, 使学生掌握钢结构的设计原则、设计思路和设计方法, 具备初步的钢结构设计技能, 为毕业设计以及毕业后从事钢结构设计相关工作打下基础。本课程使学生掌握典型轻型门式刚架结构、钢桁架和多、高层房屋结构设计方法的基础上, 了解常用钢结构体系的特点、基本设计步骤及设计方法, 初步具备依据相关专业规范或规程进行钢结构设计的能力。主要内容包括轻型门式刚架结构、钢桁架和多、高层房屋结构设计。

## 二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 本课程是土木工程专业建筑工程和施工技术与管理方向的实践环节

选修课，是培养土木专业毕业生基本能力的重要支撑课程之一。本课程为毕业设计及毕业后从事钢结构设计相关工作打下坚实基础，也有助于培养学生工程意识及解决钢结构实际工程问题的基本能力。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述。

X3.Y2：能够运用相关规范进行结构系统设计。能够应用钢结构原理中的基本理论、计算和设计方法，结合设计软件，设计规范，对钢结构的门式刚架、屋架、多高层结构的体系和节点进行设计。

## （二）课程目标

**1 教学目标：**以轻型门式刚架结构、钢桁架和钢框架结构的设计知识为载体，使学生掌握钢结构的设计原则、思路和方法，初步具备依据相关专业规范或规程进行钢结构计算设计的能力。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		X1.Y1	X2.Y2	X3.Y3
1	能够运用相关规范进行结构系统设计			●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

**2 育人目标：**本课程培养学生对钢结构的兴趣，从事钢结构相关工作的理想，高度重视结构安全的理念，为了国家的繁荣昌盛、长治久安、人民的生命财产安全，培养严谨的设计方法和思想，严格遵守相关法规，以高度的责任心，做好钢结构设计等相关工作。为国家和人民设计和建造出安全可靠、经济适用的钢结构建筑。

## 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点（▲）、难点（★）	课程目标（√）		
		1	2	3
第一章 绪论	钢结构的应用。钢结构结构体系与设计要点。设计控制参数、结构体系构件拆分。			√
第二章 轻型门式刚架	单层门式刚架结构的组成、特点及应用情况。结构形式和结构布置▲。刚架设计▲★。压型钢板设计▲★。檩条设计▲★。墙梁和支撑设计。利用钢结构设计软件进行门式刚架设计。			√
第三章 钢桁架	钢桁架屋盖结构体系和布置。桁架间支撑。钢桁架杆件设计▲★。桁架节点构造要求及设计▲★。利用钢结构设计软件进行钢桁架设计。			√
第四章 多、高层房屋结构	多、高层房屋结构的组成。楼盖的布置方案和设计。多高层结构的荷载计算、梁的设计、框架柱的计算长度、柱的设计▲★。梁与梁的连接设计▲★。梁与柱的连接设计▲★。柱脚设计。多、高层房屋钢结构的分析和设计计算▲★。利用钢结构设计软件进行多、高层房屋结构设计。			√

## 四、教授方法与学习方法指导

**教授方法：**以课堂讲授为主。课内讲授注重研究型教学，以知识为载体，传授相关的设计原则和设计方法。

**学习方法：**通过学习门式刚架、钢桁架和钢框架的学习，归纳总结和掌握钢结构的基本设计原则、设计思路、设计步骤和设计方法。明确学习各模块的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容。放开眼界，从钢结构课程现实性和综合性特点，掌握设计方法。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 绪论	钢结构的应用。钢结构结构体系与设计要点。设计控制参数、结构体系构件拆分。	2					2
第二章 轻型门式 刚架	单层门式刚架结构的组成、特点及应用情况。结构形式和结构布置。刚架设计。压型钢板设计。檩条设计。墙梁和支撑设计。利用钢结构设计软件进行门式刚架设计。	6					6
第三章 钢桁架	钢桁架屋盖结构体系和布置。桁架间支撑。钢桁架杆件设计。桁架节点构造要求及设计。利用钢结构设计软件进行钢桁架设计。	4					4
第四章 多、高层房 屋结构	多、高层房屋结构的组成。楼盖的布置方案和设计。多高层结构的荷载计算、梁的设计、框架柱的计算长度、柱的设计。梁与梁的连接设计。梁与柱的连接设计。柱脚设计。多、高层房屋钢结构的分析和设计计算。利用钢结构设计软件进行多、高层房屋结构设计。	12					12
合计		24					24

## 六、考核与成绩评定

平时成绩 40%（作业等 20%，出勤及课堂小测验 20%），期末考试 60%。

平时成绩主要反映学生的课堂表现、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现（含课堂测验）、作业情况等。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对钢结构设计的基本思路、原则、基本设计方法的掌握程度，考核学生运用所学方法设计解决实际工程问题的能力。要起到督促学生系统掌握轻型门式刚架、钢桁架及钢框架设计在内的主要内容。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
作业	20	相关作业的完成质量，对应毕业要求 3 达成度的考核。
随堂测验及出勤	20	课堂练习参与度及其完成质量，对应毕业要求 3 达成度的考核。
期末	60	对规定考试内容掌握的情况，对应毕业要求 3 达成度的考核。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	正确率 90%	正确率 70%	正确率 50%	上交作业	不满足 D 要求
研讨	能够正确回答问题，有自己的见解	能够正确回答问题	回答问题一半以上正确	回答问题基本正确	不满足 D 要求
考试	掌握基本概念、理论、方法等。能够运用理论知识解决复杂问题	较好掌握基本概念、理论、方法等。较好能够运用理论知识解决复杂问题	较好掌握基本概念、理论、方法等。基本能够运用理论知识解决复杂问题	基本掌握基本概念、理论、方法等。	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 刘学春、白正仙

批准者: XXX

2020 年 3 月

# “钢结构原理”课程教学大纲

英文名称: Principles of Steel Structure

课程编码: 0006323

课程性质: 学科基础必修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 高等数学、材料力学、结构力学

教材及参考书:

[1] 陈绍蕃, 顾强. 钢结构(上册)-钢结构基础. 北京: 中国建筑工业出版社, 2018年12月第四版(使用教材)

[2] 沈祖炎, 陈扬驥, 陈以一. 钢结构基本原理. 北京: 中国建筑工业出版社, 2018年9月第三版(参考书)

[3] 王国周, 翟履谦. 钢结构-原理与设计. 北京: 清华大学出版社, 1993年11月第1版(参考书)

[4] 张艳霞, 刘学春, 吴宝瀛. 钢结构. 北京: 清华大学出版社. 2014年5月第一版(参考书)

[5] Xiao Yan, Anderson, J.C. Design of Steel Structures, 北京: 高等教育出版社, 2001年1月第一版(参考书)

[6] 钢结构设计标准(GB50017-2017).北京: 中国建筑工业出版社, 2018年7月(参考书)

## 一、课程简介

本课程是面向土木工程专业本科生开设的学科基础必修课,是土木工程专业核心课程之一。钢结构是主要和重要结构种类之一。本课程以钢结构基本理论和基础知识为学习重点,主要涉及钢结构特点、钢材基本性能、钢结构基本构件(轴心受力构件、受弯构件、拉压弯构件)及其连接(焊接和螺栓连接)的性能和承载能力计算原理和计算方法。通过本课程的学习使学生较全面地掌握钢结构材料、构件、连接及其设计的基本概念、基本理论、基本方法及基本技能,理解钢结构的构造要求,了解钢结构新材料、新体系、新技术及新工程的发展动态,为后续相关专业课学习、钢结构课程设计、毕业设计以及今后从事钢结构相关的设计、施工及科研工作打下必要的理论基础。

## 二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 本课程是土木工程专业的学科基础必修课,是培养土木专业毕业生基本能力的重要支撑课程之一。本课程不仅为后续相关专业课学习及毕业设计打下基础,也有助于培养学生工程意识及解决钢结构实际工程问题的基本能力。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述。

X1.Y1: 掌握钢结构的基本概念和基本理论知识,能够应用基础与专业知识分析土木

工程问题。

X2.Y2: 应用所学的钢结构理论知识, 根据构件在结构中的位置和受力特点等, 正确识别实际钢结构构件分类, 从而选用合理的计算设计公式及设计方法的能力。能够利用所学连接的计算方法, 对实际工程中的连接节点进行分析、计算和设计。能够应用基本原理研究分析复杂工程问题。

X3.Y3:

## (二) 课程目标

**1 教学目标:** 使学生掌握钢结构材料、构件和连接的基本理论和基本知识, 计算设计方法, 为后续相关专业课及今后从事钢结构相关的设计、施工及科研工作打下必要的理论基础。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		X1.Y1	X2.Y2	X3.Y3
1	掌握钢结构材料、构件和连接的基本理论和基本知识	●		
2	掌握钢结构构件和连接的计算和设计方法		●	

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ⊙: 表示有弱相关关系

**2 育人目标:** 本课程培养学生对钢结构的兴趣, 从事钢结构相关工作的理想, 高度重视结构安全的理念, 为了国家的繁荣昌盛、长治久安、人民的生命财产安全, 学好基础知识, 严格遵守相关法规, 以高度的责任心, 做好钢结构加工制作、设计、施工、检测等相关工作。为国家和人民设计和建造出安全可靠、经济适用的钢结构建筑。

## 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 绪论	钢结构的特点 <sup>[1▲]</sup> 、目前钢结构的应用领域 <sup>[1]</sup> ; 钢结构最新工程应用及发展动态 <sup>[2]</sup> 。	√	√	
第二章 材料	钢材分类 <sup>[2]</sup> ; 钢结构用材的要求 <sup>[1]</sup> ; 钢材的主要性能 <sup>[2▲]</sup> ; 影响钢材性能的因素 <sup>[1▲]</sup> ; 建筑钢材的类别及选用 <sup>[1]</sup> 。	√	√	
第三章 构件的截面承载能力——强度	轴心受力构件应用及强度计算 <sup>[2▲]</sup> ; 梁的类型 <sup>[1]</sup> 、梁的强度计算 <sup>[2▲]</sup> ; 拉弯和压弯构件应用与强度计算 <sup>[2▲]</sup>	√	√	
第四章 单个构件	构件整体和局部稳定概念 <sup>[1]</sup> 。实腹式轴心受压构件失稳特点与分析方法 <sup>[2▲★]</sup> 、整体稳定计算 <sup>[2▲]</sup> 。格构式轴心受压构件的	√	√	

的承载能力——稳定性	构造与形式 <sup>[1]</sup> 。 梁的整体稳定分析计算 <sup>[2▲*]</sup> ；局部稳定概念和构造 <sup>[1]</sup> ；影响梁的整体稳定的因素 <sup>[2]</sup> 。 压弯构件的面内和面外整体稳定分析计算 <sup>[2▲*]</sup> ；局部稳定概念与构造 <sup>[1]</sup> ；			
第五章 钢结构的连接	钢结构对连接的要求及连接方法 <sup>[1]</sup> ；焊缝连接的特性 <sup>[1]</sup> ；对接焊缝连接的构造和计算 <sup>[2▲]</sup> ；角焊缝的构造和计算 <sup>[2▲*]</sup> ；焊接残余应力和焊接残余变形概念 <sup>[1]</sup> ，焊接残余应力和残余变形产生的原因以及减少焊接残余应力和残余变形的措施 <sup>[1]</sup> ；普通螺栓连接的工作性能 <sup>[1]</sup> 、构造和计算 <sup>[2]</sup> ；高强螺栓摩擦型和承压型连接的工作性能 <sup>[1▲]</sup> 、构造和计算 <sup>[2▲*]</sup> 。	√	√	

#### 四、教授方法与学习方法指导

**教授方法：**以课堂讲授为主（32学时）。课内讲授注重研究型教学，以知识为载体，传授相关的原理和方法。

**学习方法：**养成抓主线学习的习惯，即以钢构件（轴拉、轴压、受弯、拉弯及压弯构件）和连接（焊缝连接、螺栓连接）的计算设计为主线学习，特别要重视对基本概念和基本理论的钻研。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容。放开眼界，从钢结构课程现实性和综合性特点，深入理解概念和基本理论，掌握计算和设计方法，不要死记硬背。

#### 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 绪论	钢结构的特点、钢结构的应用领域；钢结构最新工程应用及发展动态。	2					2
第二章 材料	钢材分类；钢结构用材的要求；钢材的主要性能；影响钢材性能的因素；建筑钢材的类别及选用。	2					2
第三章 构件的截面承载能力——强度	轴心受力构件应用及强度计算； 梁的类型、梁的强度计算； 拉弯和压弯构件应用与强度计算	4					4
第四章 单个构件	构件局部稳定概念及构造。轴心受压构件失稳特点与分析	10					10

的承载能力——稳定性	方法、整体稳定概念及计算。梁的整体稳定分析计算；局部稳定概念和构造；影响梁的整体稳定的因素。 压弯构件的面内和面外整体稳定分析计算；局部稳定概念与构造；						
第五章 钢结构的连接	钢结构对连接的要求及连接方法；焊缝连接的特性；对接焊缝连接的构造和计算；角焊缝的构造和计算；焊接残余应力和焊接残余变形概念，焊接残余应力和残余变形产生的原因以及减少焊接残余应力和残余变形的措施；普通螺栓连接的工作性能、构造和计算。高强螺栓摩擦型和承压型连接的工作性能、构造和计算。	14					14
合计		32					32

## 六、考核与成绩评定

平时成绩 40%（作业等 20%，出勤及课堂小测验 20%），期末考试 60%。

平时成绩主要反映学生的课堂表现、课后学习、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现（含课堂测验）、作业情况等。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对钢结构基本概念、基本原理的掌握程度。主要以钢结构的特点及设计方法、钢构件的强度、稳定计算、角焊缝和螺栓连接的计算等。要起到督促学生系统掌握包括基本概念和基本理论在内的主要内容。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
作业	20	相关作业的完成质量，对应毕业要求 1、2 达成度的考核。
随堂测验及出勤	20	课堂练习参与度及其完成质量，对应毕业要求 1、2 达成度的考核。
期末	60	对规定考试内容掌握的情况，对应毕业要求 1、2 达成度的考核。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。



表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	正确率 90%	正确率 70%	正确率 50%	上交作业	不满足 D 要求
研讨	能够正确回答问题，有自己的见解	能够正确回答问题	回答问题一半以上正确	回答问题基本正确	不满足 D 要求
考试	掌握基本概念、理论、方法等。能够运用理论知识解决复杂问题	较好掌握基本概念、理论、方法等。较好能够运用理论知识解决复杂问题	较好掌握基本概念、理论、方法等。基本能够运用理论知识解决复杂问题	基本掌握基本概念、理论、方法等。	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 刘学春、白正仙

批准者: XXX

2020 年 3 月

# “工程结构防灾减灾”课程教学大纲

英文名称: Disaster Prevention and Mitigation

课程编码: 0009835

课程性质: 自主课程

学分: 1.0

学时: 16

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 房屋建筑学、结构力学、土力学、基础工程学

教材及参考书:

[1] 陈龙珠等编著, 防灾工程学导论. 中国建筑工业出版社, 2006.

[2] 任爱珠等编著. 防灾减灾工程与技术, 清华大学出版社, 2014.

## 一、课程简介

《工程结构防灾减灾》是针对土木工程专业本科生开设的自主必修课程。工程灾害包括地质灾害、地震工程、抗风工程、抗火工程、抗暴工程等, 对工程结构可持续发展具有重要的作用。通过工程防灾减灾可以建立、发展并提高工程结构和工程系统对自然地质灾害和人为地质灾害的抵御能力, 通过采取工程措施最大限度的减轻灾害可能造成的破坏和损失, 保证人民生命财产的安全, 保证灾后重建、经济恢复和发展能力。本课程它的主要任务是介绍防灾减灾的科学理论、设计技术和工程处理方法, 结合典型实例介绍和分析, 向学生们展示将已学习的基础理论知识应用于解决土木工程安全与防灾减灾实际问题的方法, 使其掌握土木工程安全与防灾减灾专业的基本概念、设计方法, 并初步了解土木工程防灾减灾领域面临的主要挑战, 以及如何处理好土木工程体系创新与安全保障这对矛盾关系的基本途径。

## 二、课程地位与目标

**(一) 课程地位:** 本课程是针对土木工程专业本科生开设的自主必修课程。在学生完成《房屋建筑学》、《结构力学》、《土力学》、《基础工程学》等课程学习的基础上, 进一步了解近年来工程结构防灾减灾理论与方法, 熟悉土木工程安全与防灾减灾专业的基本概念、设计方法, 并了解土木工程防灾减灾领域面临的主要挑战。进一步培养学生的专业认知和工程素养。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述。

X1.Y1: 具有描述土木工程复杂工程问题的能力: 掌握土木工程安全与防灾减灾的特点, 了解土木工程防灾减灾领域面临的主要挑战, 掌握土木工程安全与防灾减灾专业的基本理论。

X3.Y2: 能够运用相关规范进行结构系统设计(系统设计能力): 能将已学习的基础理论知识应用于解决土木工程安全与防灾减灾实际问题的方法, 具有对土木工程安全与防灾减灾相关工程问题建立合理的设计方法。

X6.Y2: 具有综合社会文化、社会责任等的分析评价能力: 通过本课程的学习, 能够通过评估复杂工程土木工程防灾减灾评价方法, 具有综合社会文化、社会责任等的分析评价能力。

### (二) 课程目标

**1 教学目标:** 写明课程拟达到的课程目标, 指明学生需要掌握的知识、素质与能力及

应达到的水平，本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

**表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		X1. Y1	X3. Y2	X6. Y2
1	了解土木工程防灾减灾领域面临的主要挑战，掌握土木工程安全与防灾减灾专业的基本理论	●	◎	⊙
2	能将已学习的基础理论知识应用于解决土木工程安全与防灾减灾实际问题的方法，熟悉土木工程安全与防灾减灾专业的设计方法	◎	●	⊙
3	通过评估复杂工程土木工程，具有综合社会文化、社会责任等的分析评价能力	⊙	⊙	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

## 2 育人目标：

本课程紧密结合我国重大工程防灾减灾领域取得的巨大成就，通过基本理论以及一系列典型工程案例的分析和学习，培养学生的民族自信性和家国情，培养学生的责任担当、创新意识、主人翁意识，树立敢于不断创新的信念，寓价值观引导于知识传授之中。通过材防灾减灾基本理论的学习，以及具体工程案例的分析，增加学生对于工程防灾减灾学科知识学习的兴趣，提升学生对于土木工程工程防灾减灾创新的能力培养。

## 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

**表 2 教学内容与课程目标的对应关系**

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (*)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 防灾减灾工程绪论	灾害类型以及灾害链等：灾害及相关概念，灾害的形成机制及其分类，灾害的影响方式，我国自然灾害特征，全球主要灾害简介，防灾减灾对策，世界防灾减灾发展，我国防灾减灾发展，防灾减灾工程的主要内容及目的 重点：灾害及其类型，灾害的危害，防灾减灾工程的发展，防灾减灾工程的主要内容及目的 课程思政融入点：加强防灾减灾工程，对于促进安全生产，保障人民生命财产安全具有重要意义，是促进社会主义事业可持续发展的客观要求	√	√	√
第二章 地质灾害与防灾减灾工程	地质灾害的分类与等级，地质灾害的危害，滑坡灾害及分类，滑坡的形成机理，边坡稳定性分析，滑坡的防治措施，崩塌与崩塌危害，崩塌形成机理，崩塌的防治措施；泥石流的危害，泥石流的防治，地面沉降及其危害，地面沉降的原因，地面沉降监测与防治措施	√		√

	重点: 地质灾害概述, 滑坡灾害及其防治, 崩塌灾害与防治, 泥石流与防治, 地面沉降与防治.			
第三章 地震灾害与 防震减灾 工程	地震的基本名词和概念, 地震成因及概况, 地震活动概况及地震分布, 工程抗震设防, 抗震概论设计, 工程性措施, 非工程性措施; 结构减震控制的基本概念, 基础隔震, 结构消能减震, 地震应急活动 重点: 地震灾害概述、工程抗震设计、减轻地震灾害的基本对策. 结构减震控制工程、地震应急活动. 课程思政融入点: 纵观历史, 世界上任何一个民族都要历经艰难险阻, 并最终战胜这些苦难, 方能巍然屹立于世界民族之林.		√	√
第四章 火灾与防 灾减灾工 程	火灾概论, 火山灾害与防灾减灾工程, 城市建筑火灾与防灾减灾工程. 重点: 火山灾害、城市建筑火灾的成因、特点和防治。	√	√	√
第五章 风灾害与防 风减灾工 程	风的类型与特性, 风灾造成的损失, 风对建筑物的破坏作用, 风对结构的作用, 结构上的静力风荷载, 顺风向风振及风振系数, 横向风振, 高层建筑的抗风设计要求, 高耸建筑的抗风设计要求, 防风减灾对策, 风振控制 重点: 风灾害概述, 结构的抗风设计, 防风减灾对策与风振控制	√	√	√

## 四、教授方法与学习方法指导

### 教授方法:

**1、课堂授课:** 通过课堂讲授和视频、动画播放使学生掌握教学目标中关于各种灾害以及防治的特点。结合工程实践的实例分析, 对防灾减灾的科学理论、设计技术和工程处理方法等进行讲解, 使学生对防灾减灾总体有较深入的理解, 提高学生综合应用已有专业基础课、专业课的能力, 提高分析问题和解决问题的工程素养。

**2、线上线下研讨:** 探索教师教和学生主动学相结合的教学模式。教师在课堂上提出问题, 引导学生查阅相关文献资料, 通过资料整理和分析, 提出解决问题的方案。从工程实际出发, 引导学生将基本理论与工程实践相结合, 达到学以致用目的。使用多媒体课件并配合板书和范例讲授, 培养学生的自学能力和团队协作能力。

**3、作业:** 课堂布置作业任务, 课外作业需要查阅一定的文献资料并对资料进行整理分析。锻炼学生的发现问题、分析问题和解决问题的能力。

### 学习方法:

**1、资料搜集和文献阅读:** 强调与工程实践相结合, 通过典型工程案例, 引导学生自学查阅相关资料, 总结分析, 对高性能材料与结构体系的关键问题做出初步的判断和解决方案。

**2、总结分析和成果展示:** 针对教师所提出的问题, 按照认为分组, 协同完成同一个题目的资料搜集、整理分析和展示汇报。制作展示汇报, 按小组和完成质量情况进行优秀成果评选。

**3. 学生参与任课老师的科研实验:** 结合任课老师相关的科研实验, 引导学生参与到科

研试验中来，提高其对所学专业的兴趣，培养学生从事科学研究的基本素养。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 防灾减灾 工程绪论	灾害类型以及灾害链等: 灾害及相关概念, 灾害的形成机制及其分类, 灾害的影响方式, 我国自然灾害特征, 全球主要灾害简介, 防灾减灾对策, 世界防灾减灾发展, 我国防灾减灾发展, 防灾减灾工程的主要内容及目的	2					
第二章 地质灾害 与防灾 减 灾工程	地质灾害的分类与等级, 地质灾害的危害, 滑坡灾 害及分类, 滑坡的形成机理, 边坡稳定性分析, 滑 坡的防治措施, 崩塌与崩塌危害, 崩塌形成机理, 崩塌的防治措施; 泥石流的危害, 泥石流的防治, 地面沉降及其危害, 地面沉降的原因, 地面沉降监测与防治措施	3			1		
第三章 地震灾害 与防震 减 灾工程	地震的基本名词和概念, 地震成因及概况, 地震活 动概况及地震分布, 工程抗震设防, 抗震概论设计, 工程性措施, 非工程性措施; 结构减震控制的基本概念, 基础隔震, 结构消能减 震, 地震应急活动	3			1		
第四章 火灾害与 防灾减 灾 工程	火灾害概论, 火山灾害与防灾 减灾工程, 城市建筑火灾与防 灾减灾工程	3			1		
第五章 风灾害与 防风减 灾 工程	风的类型与特性, 风灾造成的 损失, 风对建筑物的 破坏作用, 风对结构的作用, 结构上的静力风荷载, 顺风风向风振及风振系数, 横向风振, 高层建筑的抗 风设计要求, 高耸建筑的抗风设计要求, 防风减	2					

	灾 对策, 风振控制,					
合计		13			3	

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的, 检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

考核方式及成绩评定分布:

平时成绩 30% (出勤及表现占 10%, 调研报告占 20%), 期末考试 70%。

平时成绩中的其它 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括: 课程的出勤率、课堂的基本表现 (如课堂测验、课堂互动等; 调研报告的 20%主要是课堂作业和课外作业, 主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 70%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度, 及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况, 详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量 (10%), 对应毕业要求 X3.Y2 调研报告 (20%), 对应毕业要求 X1.Y1, X6.Y1
考试成绩	70	对考试规定内容的掌握情况 X1.Y1, X3.Y2, X6.Y1

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准, 详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成, 没有知识性错误	全部完成, 极少知识性错误	大部分完成, 少量知识性错误	完成一半左右或存在较多知识性错误	不满足 D 要求
分析报告	积极参与, 能完整回答, 有自己的见解	认真参与, 能较好回答, 有一定的自己的见解	认真参与, 能较好回答	能参与, 在别人帮助下完成	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法	较全面掌握概念、理论、方法	大部分掌握概念、理论、方法	基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：陈适才等

批准者：XXX

2020年9月

# “公路工程爆破”课程教学大纲

英文名称: Highway Engineering blasting

课程编码: 0007769

课程性质: 专业选修课

学分: 2

学时: 32

面向对象: 土木工程(道路与桥梁方向)

先修课程: 路基路面工程、桥梁工程、隧道工程

教材及参考书:

- [1] 刘运通, 高文学. 现代公路工程爆破. 人民交通出版社, 2006
- [2] 高文学, 邓洪亮. 公路工程爆破理论与技术. 科学出版社, 2013
- [3] 陈建平, 高文学. 爆破工程地质学. 科学出版社, 2005

## 一、课程简介

本课程是为土木工程专业道路与桥梁方向开设的一门专业理论性、实践性较强的应用课程。课程主要学习一门专业基础课。内容主要学习包括岩石爆破理论、爆破器材与起爆方法、公路深孔爆破、公路边坡控制爆破、隧道与地下工程爆破等方面内容。通过本课程的学习,使学生掌握公路石方爆破的理论和爆破技术,能初步进行路基和桥基石方爆破、隧道掘进爆破设计和施工,进而提高学生的专业技能、业务素质。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位:

本课程支撑的土木工程专业道路与桥梁方向毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

X2.Y2: 识别问题能力: 能够应用工程力学和工程科学的基本知识, 对与公路石方爆破相关的复杂问题采用合理的物理、力学参数进行恰当描述和分析。

X2.Y3: 分析问题能力: 能够运用道路与桥梁应用工程中的数学、力学方法对本专业领域的公路工程爆破相关复杂的问题进行分析, 并得出有用的结论。

X3.Y1: 参与本专业工程领域常规技术工作的能力: 熟悉本专业路基工程、桥梁工程、隧道工程等技术或管理的基本理论知识及分析方法, 了解与本专业有关的法律法规、规范标准, 具备参与公路工程设计和施工管理的能力。

X3.Y2: 复杂问题解决方案设计能力: 能够设计针对多因素、复杂环境的公路石方爆破应用工程问题的解决方案, 满足特定需求, 并能够在设计方案中体现创新意识。

X10.Y1: 沟通协调: 能够就公路工程爆破的复杂问题进行报告撰写、方案设计、施工组织, 清晰地表达观点、方案、结论, 有效地与业界同行、社会沟通和交流或回应指令。

### (二) 课程目标



**1 教学目标：**写明课程拟达到的课程目标，指明学生需要掌握的知识、素质与能力及应达到的水平，本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

**表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		X2. Y2	X2. Y3	X3. Y1	X3. Y2	X10. Y1
1	掌握公路工程爆破基本概念、基本原理以及和分析方法	●	●			
2	掌握与公路工程爆破交叉领域的专业基础知识		●	●	◎	◎
3	培养进行公路工程爆破相关问题的初步分析能力、解决问题的能力	●	●	◎	●	
4	培养面向公路工程爆破设计和施工的交流 and 团队协作能力			◎	●	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

**2 育人目标：**

本课程结合国家重大交通工程建设，特别是一带一路建设的工程背景，引导学生主动了解专业的未来发展动向，树立远大理想，培养学生将自身发展与国家进步紧密结合的爱国主义情怀。结合本课程对山区公路以及地铁地铁工程建设的要求，培养学生责任担当、踏实敬业的工作态度和严谨求实一丝不苟的工作作风，培养学生严格遵守各种法律法规、标准规范的职业素养。

**三、课程教学内容**

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

**表 2 教学内容与课程目标的对应关系**

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第 1 章 绪论	本课程内容、性质和任务以及学习本课程的目的；介绍公路工程爆破工程的发展历史▲、以及在国民经济中的作用▲	√	√		√
第 2 章 爆破器材与起爆方法	炸药与爆炸的基本概念、炸药的爆轰理论▲★；炸药的分类、基本成分、性质及其应用条件▲；起爆器材、起爆方法的特点、适用条件▲	√	√	√	
第 3 章 岩石爆破理论	岩石物理力学性质，爆破作用原理▲★，装药量计算原理▲★，影响爆破作用的主要因素，利文斯顿爆破漏斗理论▲	√	√	√	
第 4 章 公路石方爆破工程地质	地形边界条件对爆破作用的影响▲★，地质边界条件对爆破作用的影响▲★，爆破岩体分类，爆破工程地质勘察，爆破边坡稳定性评价▲		√	√	√
第 5 章 公路石方深孔爆破	深孔爆破的钻孔布置▲★，深孔爆破设计▲★，深孔爆破施工▲，深孔毫秒延时爆破▲★，深孔爆破效果分析		√	√	√

第6章 公路边坡控制 爆破	预裂爆破及其作用 <sup>▲*</sup> ，光面爆破及其作用 <sup>▲*</sup> ，预裂及光面爆破的质量控制和效果评价，缓冲爆破 <sup>▲</sup>		√	√	√
第7章 公路隧道与地 铁掘进爆破	隧道掘进爆破特点 <sup>▲</sup> ，围岩地质条件 <sup>▲</sup> ，隧道掘进爆破掏槽形式 <sup>▲*</sup> ，隧道掘进爆破设计 <sup>▲*</sup> ，隧道掘进爆破施工		√	√	√

## 四、教授方法与学习方法指导

### 4.1 教授方法

**1. 课堂教学：**首先要使学生掌握课程教学内容规定的基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解，使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。要注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析，使学生能够掌握其关键。

**2. 线上线下混合教学：**线下教学使用多媒体课件，配合工程范例加强讲授课程内容学习。在授课过程中，可由常见的工程应用中出现的问题引出概念，自然进入相关内容的讲授。线上教学利用“日新课堂”平台进行网上资料学习、在线答疑和考核，引导学生阅读中外文书籍和资料，培养自学能力。

### 4.2 学习方法

由于该门课程理论性和实践性较强，建议学生学习过程中，养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的学习，在理论指导下进行实践。要求学生能够提前预习，提出问题，课堂上做好笔记，理解并掌握公路工程爆破的核心思想，能及时回答预习过程所遇到的问题。课后结合作业环节进行网上自主学习和资料查阅，尤其需要及时关注“日新课堂”网站上的教学资料，从而进一步深入理解本课程的学习。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第1章 绪论	本课程内容、性质和任务以及学习本课程的目的；介绍公路工程爆破工程的发展历史 <sup>▲</sup> 、以及在国民经济中的作用 <sup>▲</sup>	2					
第2章 爆破器材 与起爆方 法	炸药与爆炸的基本概念、炸药的爆轰理论 <sup>▲*</sup> ；炸药的分类、基本成分、性质及其应用条件 <sup>▲</sup> ；起爆器材、起爆方法的特点、适用条件 <sup>▲</sup>	4					

第3章 岩石爆破 理论	岩石物理力学性质, 爆破作用原理 <sup>▲▲</sup> , 装药量计算原理 <sup>▲▲</sup> , 影响爆破作用的主要因素, 利文斯顿爆破漏斗理论 <sup>▲</sup>	2					
第4章 公路石方 爆破工程 地质	地形边界条件对爆破作用的影响 <sup>▲▲</sup> , 地质边界条件对爆破作用的影响 <sup>▲▲</sup> , 爆破岩体分类, 爆破工程地质勘察, 爆破边坡稳定性评价 <sup>▲</sup>	4					
第5章 公路石方 深孔爆破	深孔爆破的钻孔布置 <sup>▲▲</sup> , 深孔爆破设计 <sup>▲▲</sup> , 深孔爆破施工 <sup>▲</sup> , 深孔毫秒延时爆破 <sup>▲▲</sup> , 深孔爆破效果分析	6	2				
第6章 公路边坡 控制爆破	预裂爆破及其作用 <sup>▲▲</sup> , 光面爆破及其作用 <sup>▲▲</sup> , 预裂及光面爆破的质量控制和效果评价, 缓冲爆破 <sup>▲</sup>	4					
第7章 公路隧道 与地铁掘 进爆破	隧道掘进爆破特点 <sup>▲</sup> , 围岩地质条件 <sup>▲</sup> , 隧道掘进爆破掏槽形式 <sup>▲▲</sup> , 隧道掘进爆破设计 <sup>▲</sup> , 隧道掘进爆破施工	6	2				
合计		28	4				32

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的, 检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30% (出勤及表现占 15%, 作业等 15%), 期末考试 70%。

平时成绩主要反应学生的出勤、课堂表现、自我约束。成绩评定的主要依据包括: 课程的出勤情况、课堂的基本表现、作业情况。

期末考试是对学生学习情况的全面检验, 通过期末考试, 督促学生系统掌握主要教学内容。强调考核学生对课程基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度, 考核学生运用所学方法进行公路爆破设计的能力, 以及分析问题、解决工程实际问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况, 详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量 (15%), 对应毕业要求 X2.Y3, X3.Y1, X3.Y2 课堂练习、实践环节参与效果 (15%), 对应毕业要求 X4.Y2, X10.Y1
考试成绩	70	对考试规定内容的掌握情况, X2.Y2, X2.Y3, X3.Y1, X3.Y2。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

**表 5 考核环节及质量标准**

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成，没有知识性错误，有自己见解	全部完成，没有知识性错误	大部分完成，存在少量知识性错误	完成一半左右，存在少量知识性错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与，形成自己思路，有见解	认真参与，形成自己思路，有一定的见解	认真参与，能在他人启发下表达自己思路	能参与，能在别人帮助下完成研讨报告	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法，能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，以及综合运用理论知识解决公路工程复杂问题能力的要求。					

制定者：高文学

批准者：

2020 年 3 月

# “混凝土结构原理”课程教学大纲

英文名称: Fundamentals of Concrete Structures

课程编号: 0004026

课程性质: 学科基础必修课

学分: 4

学时: 64

面向对象: 土木工程及相关专业本科生

先修课程: 材料力学、结构力学、土木工程材料、荷载与结构设计方法

使用教材及参考书:

- [1] 梁兴文, 史庆轩. 混凝土结构设计原理(第三版), 北京: 中国建筑工业出版社, 2016
- [2] 东南大学、天津大学、同济大学. 混凝土结构上册: 混凝土结构设计原理(第七版), 北京: 中国建筑工业出版社, 2020
- [3] 叶列平. 混凝土结构(上册), 北京: 中国建筑工业出版社, 2012
- [4] 刘立新, 叶燕华. 混凝土结构原理(新1版), 武汉: 武汉理工大学出版社, 2010
- [5] 滕智明, 朱金铨. 混凝土结构及砌体结构(上册)(第二版). 北京: 中国建筑工业出版社, 2003
- [6] 张树仁, 郑绍珪. 钢筋混凝土及预应力混凝土桥梁结构设计原理, 北京: 人民交通出版社, 2004
- [7] 袁国干. 配筋混凝土结构设计原理. 上海: 同济大学出版社, 1990
- [8] Arther H. Nilson, David Darwin, Charles W. Dolan, Design of Concrete Structures (14th Edition), McGraw-Hill Science/Engineering/Math. 2009
- [9] 中华人民共和国国家标准. GB50010-2010 混凝土结构设计规范(2015年版). 北京: 中国建筑工业出版社, 2015.
- [10] 中华人民共和国行业标准. JTG 3362-2018 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范. 北京: 人民交通出版社股份有限公司, 2018.
- [11] 中华人民共和国国家标准. GB50009-2012 建筑结构荷载规范. 北京: 中国建筑工业出版社, 2012.

## 一、课程简介

《混凝土结构原理》是土木工程专业的主要专业基础课程之一, 是一门理论性与实践性并重的课程, 其内容包括: 材料性能、结构设计方法、各类基本构件的受力性能、计算方法和配筋构造。本课程教学对实现本专业人才培养目标具有不可替代的重要支撑地位和作用。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位

“混凝土结构原理”是土木工程专业的学科基础课之一，是土木工程专业各方向基础课程学习转入专业课程学习过程中的一门关键性课程，对实现本专业人才培养目标具有重要作用。

本课程支撑的土木工程专业毕业要求拆分指标点的具体描述如下：

**X1.Y1：具有描述土木工程复杂工程问题的能力（语言能力）：**掌握钢筋混凝土材料的力学性能与结构设计方法、钢筋混凝土基本构件的力学性能与设计方法，具有描述土木工程中相关复杂工程问题的能力。

**X1.Y4：能够应用基础与专业知识分析土木工程问题（分析能力）：**能够应用混凝土结构基础与专业知识分析土木工程中相关问题。

**X2.Y3：能够应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题：**培养学生基本的混凝土结构概念和识别工程问题能力，使其掌握理论分析和工程经验相结合的分析问题方法，将其用于复杂的土木工程问题，以获得解决相应问题的有效方案。

**X3.Y1：能够对结构中的功能单体进行科学合理的设计(功能单体设计能力)：**掌握混凝土结构设计知识，能够理解运用相关国家、行业、地方标准或规范，针对复杂的土木工程问题设计出科学合理的解决方案。

**X4.Y2：能够设计关键变量,并通过实验获取有效数据（设计、采集数据）：**能够基于基本的混凝土结构原理和方法对复杂工程问题进行研究分析，包括设计调查分析实验、分析与解释相关数据，能够设计关键变量，并通过实验获取有效数据，得到合理有效的结论。

### (二) 课程目标

**1、教学目标：**本课程拟达到的课程目标，学生需要掌握的知识、需要具备的素质与能力、应该达到的水平，以及本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表1。

表1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		X1.Y1	X1.Y4	X2.Y3	X3.Y1	X4.Y2
1	掌握混凝土结构的基础知识、设计原理和方法，掌握经典混凝土结构问题描述和处理方法	●	●	◎	●	◎
2	正确理解设计规范的概念和实质	●	●	◎	●	◎
3	具有对混凝土构件的设计能力和工程结构设计理念	◎	●	◎	●	●
4	通过混凝土构件试验，培养学生设计土木工程试验方案和分析试验结果能力		◎	●	◎	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

**2、育人目标：**本课程结合我国可持续发展战略和重大工程结构领域的创新发展与巨大成就，从专业发展角度增强学生的“道路自信、理论自信、制度自信、文化自信”，激发学生热爱祖国、热爱专业、志存高远、不懈奋斗、自强不息，树立工匠精神、责任担当及

创新意识，注重文化传承与创新发展，培养学生具有强烈的家国情怀、社会责任意识、创新与敬业精神，培养学生严格遵守各种法律法规、标准规范的职业素养。

### 三、课程教学内容

教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 绪论	混凝土结构的一般概念和特点▲。混凝土结构在国内外的应用与发展概况。课程内容和学习方法。	√		√	
第二章 钢筋混凝土材料的力学性能与结构设计方法	钢筋应力应变关系和主要性能指标▲。钢筋的冷加工原理与方法。混凝土结构的常用钢筋。混凝土的强度及其指标▲。混凝土的变形和受力破坏机理▲。复合受力状态下的强度与变形★。重复荷载下的混凝土性能。混凝土的收缩。混凝土的徐变▲★。混凝土与钢筋之间粘结的性质与作用▲。粘结机理▲★及主要影响因素▲。两类极限状态设计及其实用设计表达式。	√	√	√	
第三章 钢筋混凝土受弯构件正截面承载力	受弯构件正截面受力全过程试验研究▲。正截面主要破坏形态及影响因素▲。正截面受弯全过程分析▲★。正截面极限承载力设计基本原理与计算假定▲★。受弯构件的一般构造要求。单筋矩形截面受弯承载力基本公式、适用条件、设计计算方法▲。双筋矩形截面受弯承载力基本公式、适用条件、设计计算方法▲。T形截面受弯承载力的类型判别、基本公式、适用条件、设计计算方法▲。	√	√	√	√
第四章 钢筋混凝土受弯构件斜截面承载力及钢筋布置	无腹筋梁斜截面的受力特点、破坏形态、主要影响因素▲。无腹筋梁斜截面承载力。有腹筋梁斜截面受剪性能及破坏形态▲。腹筋的作用▲。斜截面受剪计算模型★。有腹筋梁斜截面受剪承载力计算公式、限制条件、设计计算方法▲。受弯构件纵筋的弯起及斜截面受弯承载力▲★。纵筋的锚固、截断和连接▲★。箍筋构造要求及其他构造要求。	√	√	√	√
第五章 钢筋混凝土受扭构件截面承载力	纯扭构件的受力性能、破坏形态▲。开裂扭矩。纯扭构件承载力计算模型★。矩形截面扭曲承载力计算公式、限制条件及设计计算方法▲。带翼缘截面扭曲承载力计算★。矩形截面弯、剪、扭复合受力构件的破坏形态▲。承载力相关关系★。弯、剪、扭复合受力的承载力设计计算方法及构造要求▲。	√	√	√	
第六章 钢筋混凝土受压构件承载力	受压构件一般构造要求。轴心受压普通箍筋柱正截面承载力设计计算。轴心受压螺旋箍筋柱正截面承载力设计计算。偏心受压构件正截面受力过程和两种破坏形态▲。长细比的影响及偏心距增大系数▲★。矩形截面偏心受压构件正截面承载力基本公式、适用条件▲。不对称配筋截面的设计计算方法▲。对称配筋的截面设计计算方法▲。正截面承载力 $N_u-M_u$ 的相关关系及其应用▲★。I形截面偏心受压构件正截面承载力的计算▲。双向偏心受压构件正截面承载力计算。受压构件斜截面受剪承载力计算▲。	√	√	√	

第七章 钢筋混凝土受拉构件承载力	轴心受拉构件受力和正截面承载力计算▲。两类偏心受拉构件及其正截面承载力基本公式和设计计算方法▲*。受拉构件斜截面受剪承载力计算。	√	√	√	
第八章 钢筋混凝土结构的正常使用极限状态的设计	钢筋混凝土受弯构件挠度控制的目的与要求。钢筋混凝土构件抗弯刚度的概念与主要影响因素▲。抗弯刚度计算▲*。挠度验算方法▲。钢筋混凝土构件裂缝控制的目的与要求。不同的裂缝宽度理论。裂缝宽度计算与验算方法▲*。非荷载裂缝的形成原因及相应的措施。钢筋混凝土构件的截面延性。混凝土结构耐久性的概念与影响因素▲。混凝土的碳化。钢筋锈蚀。耐久性设计及构造措施。	√	√	√	
第九章 预应力混凝土的基本概念与一般设计规定	预应力混凝土的概念▲。施加预应力的方法▲。锚、夹具。预应力混凝土的材料。预应力混凝土的分类。张拉控制应力的确定。各种预应力损失的计算及其组合▲*。部分预应力混凝土结构的发展和特点。无粘结预应力混凝土结构简介。	√	√		
第十章 预应力混凝土构件设计	预应力混凝土轴心受拉构件各阶段应力分析▲*。轴心受拉构件使用阶段与施工阶段设计计算▲。混凝土局部承压强度提高系数。局部承压承载力验算▲。后张法锚具下局部承压验算。预应力混凝土受弯构件应力分析▲*。受弯构件承载力计算▲。构件变形和裂缝控制验算▲。预应力混凝土构件构造要求。	√	√	√	

## 四、教授方法与学习方法指导

### （一）教授方法

以讲授为主（60学时），实验为辅（课内4）。课内讲授推崇启发式教学，有机融入课程思政元素，以实际工程为背景，传授相关的方法和工程能力，引导学生将理论与工程实际相结合，增强学生的家国情怀、社会责任意识、创新与敬业精神。实验教学则提出基本要求，引导学生独立（按组）完成系统的设计与实现。

**1、课堂讲授：**主要采用多媒体教学手段，同时辅之以各类混凝土结构的实际工程影像（或摄像），增强学生的感性认识和理性认识，加深学生对教学内容的理解和掌握。鼓励教师在课堂讲授中发挥各自的教学特色，根据章节内容挖掘并有机融入思政元素。

**2、线上线下混合教学：**线下教学使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中，可由常见的工程应用问题引出概念，自然进入相关内容的讲授。线上教学利用“日新课堂”平台进行网上资料学习、授课要点回访以及在线答疑和考核。适当引导学生阅读中外文书籍和资料，培养自学能力。

### （二）学习方法

注意本课程与相关课程尤其是“材料力学”、“结构力学”课程的异同点，正确运用已有的力学知识解决实际问题。混凝土结构理论大都建立在试验研究的基础之上，目前还缺乏完善的理论体系，很多公式不能有严密的逻辑推导得出，只能由试验结果回归而成，学习



和应用时要注意思维方式的转变。注意理论联系实际，积累一定的感性认识，对学习本课程十分有益。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好线上线下资源以及教师和同学资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容，深入理解概念，掌握设计方法的确立思路和结构构造措施，不要死记硬背。积极参加实验，在实验中加深对原理的理解。

利用本课校内北京市精品课程网站资源。

<http://etc.bjut.edu.cn/web/jp/07sb/hntjg/index.html>。

## 五、教学环节及学时分配

### （一）课堂讲授

主要采用多媒体教学手段，同时辅之以各类混凝土结构的实际工程影像（或摄像），增强学生的感性认识和理性认识，加深学生对教学内容的理解和掌握。鼓励教师在课堂讲授中发挥各自的教学特色，可根据具体情况适当调整各章的学时分配或讲授顺序，并可将有章节的内容做适当的归并整合。因学时所限，预应力混凝土构件设计一章，可在轴心受拉构件和受弯构件二者中选择其一作为重点。

本课程要求学生课内外学时比例为 1:1.5。

### （二）实验教学

安排 1~2 个教学实验，共 4 学时。

教学试验 1（2 或 4 学时）：钢筋混凝土受弯构件正截面承载力试验；内容要求：至少包括适筋破坏试件和超筋破坏试件各一个。

教学试验 2（2 学时，选作）：钢筋混凝土受弯构件斜截面承载力试验；内容要求：至少包括剪压破坏试件和斜压破坏试件各一个。

### （三）作业

包括内容主要分为思考题和习题两类形式。其目的是深入理解基本原理及概念，进行计算能力以及分析和解决问题的综合能力训练。

思考题结合每次课堂讲授内容布置，一般以口头形式完成，通过课堂提问和课下质疑来检查。

习题要求以书面形式完成，每次上交批改检查完成情况。主要包括：

#### 第三章 钢筋混凝土受弯构件正截面承载力 10~15 题

目的：熟练掌握单筋矩形截面、双筋矩形截面和 T 形截面的受弯构件的基本计算公式及设计题与复核题的计算方法步骤。

#### 第四章 钢筋混凝土受弯构件斜截面承载力及钢筋布置 7~10 题

目的：熟练掌握受弯构件斜截面受剪承载力的基本计算公式及设计题与复核题的计算方法步骤，掌握受弯构件钢筋布置的构造要求。

#### 第五章 钢筋混凝土受扭构件截面承载力 4~6 题

目的：熟练掌握纯扭构件扭曲承载力的基本计算公式及设计题与复核题的计算方法步

骤，掌握弯、剪、扭构件配筋计算方法。

#### 第六章 钢筋混凝土受压构件承载力 10~15 题

目的：掌握普通箍筋柱、螺旋箍筋柱轴心受压正截面承载力的计算方法步骤，熟练掌握矩形截面偏心受压构件正截面承载力的基本计算公式及不对称配筋和对称配筋的设计题与复核题的计算方法步骤，掌握 I 形截面偏心受压构件正截面承载力的计算。掌握偏心受压构件斜截面受剪承载力的计算。

#### 第七章 钢筋混凝土受拉构件承载力 2~3 题

目的：掌握轴心受拉、截面偏心受拉构件正截面承载力的计算方法。

#### 第八章 钢筋混凝土结构的正常使用极限状态的设计 4~6 题

目的：掌握受弯构件挠度验算的基本计算公式及计算方法步骤，掌握受拉构件和受弯构件裂缝宽度验算的基本计算公式及计算方法步骤。

#### 第九章 预应力混凝土的基本概念与一般设计规定 1~2 题

目的：掌握预应力损失及其组合的计算。

#### 第十章 预应力混凝土构件设计 1~2 题

目的：掌握预应力混凝土构件的设计计算（包括局部承压验算）

### （四）学时分配

各章节及实验教学环节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	学 时 分 配					合计
	讲课	习题课	实验课	讨论课	其他	
第一章 绪论	1					1
第二章 钢筋混凝土材料的力学性能与结构设计方法	6					6
第三章 钢筋混凝土受弯构件正截面承载力	10		2			12
第四章 钢筋混凝土受弯构件斜截面承载力及钢筋布置	7		2			9
第五章 钢筋混凝土受扭构件截面承载力	5					5
第六章 钢筋混凝土受压构件承载力	10					10
第七章 钢筋混凝土受拉构件承载力	2					2
第八章 钢筋混凝土结构的正常使用极限状态的设计	6					6
第九章 预应力混凝土的基本概念与一般设计规定	4					4
第十章 预应力混凝土构件设计	9					9
合计	60		4			64

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩、期中考试成绩和期末考试成绩三部分。

平时成绩 20%（出勤、课堂研讨、作业等 10%，实验 10%），期中考试 20%，期末考试 60%。

平时成绩中的 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现、作业情况。

实验成绩占 10%。增强学生的工程感性认识，体会混凝土结构理论大都建立在试验研究的基础之上，培养学生在所学理论指导下如何分析试验现象和处理试验数据的能力。

其中考试在课程中期进行，一般采用闭卷考试的形式，重点考察学生计算能力。期末考试在考试周进行，一般采用闭卷考试的形式。试卷涵盖课程教学全部内容，重点考察学生对基本理论、基本概念的掌握情况、分析能力（包括主观题和客观题的形式）和计算能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	出勤、课堂研讨、作业的完成质量 (10%)，对应毕业要求 X1.Y1，X1.Y4，X3.Y1 实验环节参与效果 (10%)，对应毕业要求 X1.Y1，X2.Y3，X4.Y2
期中考试	20	对考试规定内容的掌握情况，X1.Y1，X1.Y4，X2.Y3，X3.Y1。
期末考试	60	对考试规定内容的掌握情况，X1.Y1，X1.Y4，X2.Y3，X3.Y1。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成，没有知识性错误，有自己见解	全部完成，没有知识性错误	大部分完成，存在少量知识性错误	完成一半左右，存在少量知识性错误	不满足 D 要求
课堂研讨	积极参与，形成自己思路，有见解	认真参与，形成自己思路，有一定的见解	认真参与，能在他人启发下表达自己思路	能参与，能在别人帮助下表达自己思路	不满足 D 要求
实验	主动制定实验方案，圆满完成实验任务，能综合	认真参与实验，完成实验任务，基本能运用理论	参与实验，能完成基本实验任务。具有一定的	参与实验，在他人帮助下基本完成实验	不满足 D 要求

	运用理论知识解决复杂问题	知识解决复杂问题	解决复杂问题能力		
考试	全面掌握概念、理论、方法，能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 张建伟、韩强

批准者:

2020年4月

# “基础工程学”课程教学大纲

英文名称: Foundation Engineering

课程编号: 0005909

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32 学时

面向对象: 土木工程专业

先修课程: 土力学、材料力学、钢筋混凝土结构等

使用教材及参考书:

- [1] 郭莹等主编.《基础工程》,大连理工大学出版社,2016年11月
- [2] 莫海鸿,杨小平主编.《基础工程》(第三版),中国建筑工业出版社,2014年1月
- [3] 赵明华主编.《基础工程》,高等教育出版社,2010年1月
- [4] 国家标准.建筑地基基础设计规范(GB 50007-2011).北京:中国建筑工业出版社
- [5] 国家标准.建筑桩基技术规范(JGJ94-2018).北京:中国建筑工业出版社

## 一、课程简介

该课程为土木工程专业的一门专业基础课,它以土力学的基本理论为基础,是一门理论性和实践性较强、专业技术含量较高的土建类专业课程。主要讲授地基基础的设计原则,刚性基础与扩展基础,柱下条形基础、筏形和箱形基础,桩基础,沉井基础及其他深基础,常用的地基处理方法等。通过该课程学习,学会正确地使用相关的设计规范,并依据规范解决地基基础工程的设计、计算等有关问题。

包括抗震地基基础等

## 二、课程地位与目标

**(一) 课程地位:** 本课程是理论性和实践性很强的一门课程,对培养土木工程专业本科生进行工程设计、解决实际工程问题能力起着重要的作用。通过本课程学习,使学生掌握地基与基础工程的设计原则、设计理论、常用的计算方法等,具有进行一般工程基础设计规划的能力,为今后从事土木工程领域工作打下良好的基础。本课程对培养其工程意识和设计能力具有重要的作用。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述:

**X1.Y5: 综合能力:** 运用基础工程基本原理和方法以及正确地使用相关的设计规范,能够制定一般工程的地基基础方案并独立进行设计,同时能够培养分析事故等相关工程问题。

**X2.Y3: 问题分析能力:** 能够运用基础工程学基本原理和方法,分析地基失稳、基础设计不当等原因造成的基础工程学相关工程事故原因,并能选择适当的设计和工程措施,解决相应的工程问题。

**X3.Y2: 设计能力:** 能够运用能够应用基础与专业知识,正确地使用相关的设计规范,

独立进行简单刚性基础设计、桩基础及承台的设计。

## (二) 课程目标

**1 教学目标:** 本课程在教学实施过程中应从本专业的培养目标、特点及学生的实际情况出发,旨在使学生了解工程中常用的基础形式,如浅基础、桩基及其他深基础,掌握各种类型基础的设计理论和计算方法;掌握地基处理的方法、原理及使用条件;学会正确地使用相关的设计规范,并依据规范解决地基基础工程的设计、计算等有关问题。

本课程拟达到的课程目标,学生需要掌握的知识、需要具备的素质与能力、应该达到的水平,以及本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况,详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		X1.Y5	X2.Y3	X3.Y2
1	学生掌握地基基础的设计原则、设计理论、常用的计算方法等,具有进行一般工程基础设计规划的能力	●	●	●
2	培养学生分析和解决实际工程问题的能力	●	●	
3	培养学生独立进行设计的能力			●

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

**2 育人目标:** 本课程结合国家加快基础设施建设的背景、不断出现的工程事故现状以及本课程相关内容作为重要基础这一特点,引导学生认识工程师的责任和应操守的职业道德,培养学生责任意识,严谨的工作态度和工匠精神。注重价值引领、塑造人格和品行培养。

## 三、课程教学内容

教学内容及对课程目标的支撑,详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(★)	课程目标(√)		
		1	2	3
第 1 章 绪论	基础工程内容、基础工程发展概况,本课程的特点和学习要求	√	√	
第 2 章 浅基础	浅基础的类型▲;基础埋置深度的选择▲;浅基础的地基承载力▲;基础底面尺寸的确定▲;刚性基础设计▲★;钢筋混凝土扩展基础设计▲★;联合基础设计减轻不均匀沉降危害的措施▲。	√	√	√

第3章 连续基础	地基、基础与上部结构相互作用的概念 <sup>△</sup> ；地基计算模型 <sup>△</sup> ；文克勒地基上梁的计算 <sup>△</sup> ；地基上梁的数值分析 <sup>△</sup> ；柱下条形基础 <sup>△</sup> ；柱下交叉条形基础 <sup>△</sup> ；筏形基础和箱形基础 <sup>△</sup> ；刚性基础基底反力、沉降和倾斜计算的数值分析方法 <sup>△</sup> 。	√		√
第4章 桩基础	桩的类型 <sup>△</sup> ；桩的竖向承载力 <sup>△*</sup> ；桩基础沉降的计算 <sup>△</sup> ；桩的负摩擦问题 <sup>△</sup> ；桩的水平承载力 <sup>△</sup> ；桩的平面布置原则 <sup>△</sup> ；桩承台的设计 <sup>△</sup> ；桩基础设计的一般步骤 <sup>△</sup> 。	√	√	√
第5章 地基处理	垫层法 <sup>△</sup> ；排水固结法 <sup>△</sup> ；深层水泥搅拌法 <sup>△</sup> ；高压喷射注浆法 <sup>△</sup> ；强夯法 <sup>△</sup> ；振冲法 <sup>△</sup> ；特殊土地基 <sup>△</sup>		√	√
第6章 基坑工程	基坑支护的类型和特点 <sup>△</sup> 、基坑支护结构上的水平荷载 <sup>△</sup> 、基坑稳定性验算 <sup>△</sup> 、地下水控制 <sup>△</sup>	√	√	√
第7章 沉井与地下连续墙	沉井的类型和构造特点 <sup>△</sup> ，设计与施工要点 <sup>△</sup> ，地下连续墙简介	√	√	
第8章 挡土墙	挡土墙的类型 <sup>△</sup> ；作用在挡土墙上的土压力 <sup>△</sup> ；重力式挡土墙 <sup>△</sup> ；悬臂式挡土墙；扶壁式挡土墙。	√	√	

## 四、教授方法与学习方法指导

### 4.1 教授方法：

**(1) 课堂讲授：**课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和基本原理有更深入的理解，使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。应特别注意对基本方法和基本原理的核心思想的分析，使学生能够掌握其关键。

课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和实际工程问题讲授课程内容。在授课过程中，注重结合工程问题，培养学生分析和解决问题的能力。

积极探索和实践研究型教学，探索如何实现教师在对问题的求解中教。由于本课程理论性较强、内容广泛且抽象，同学理解起来较困难，加之学时紧张，因此，授课时不追求对基础工程学问题的全面介绍，而是从实际应用出发使学生掌握基本设计原则和方法。

**(2) 线上线下混合教学：**线下教学使用多媒体课件，配合板书和实际工程问题讲授课程内容。在授课过程中，注重结合工程问题，培养学生分析和解决问题的能力。线上教学利用“日新课堂”平台进行网上资料学习、授课要点以及在线答疑和考核。适当引导学生阅读中外文书籍和资料，培养自学能力。

**(3) 案例教学：**适当引入典型工程案例，充分展开讨论和分析工程问题，提出解决措施。培养学生利用专业基础知识，分析和解决工程问题的能力。

### (4) 实验教学

本课程应安排专门实践环节《基础工程课程设计》。通过课程设计，将与本课程与已学过的基础课（如：土力学、结构力学、混凝土结构）中相应知识点紧密结合，根据最新设计规范，独立完成简单地基基础的设计。

### 4.2 学习方法：

课程系统性和实践性较强，学习内容较多，与实际工程密切联系，建议学生学习过程中，深入理解基本概念和定义，特别要重视对基本设计原则、设计过程的理解。而不要死记硬背大量“公式”和步骤，按时完成作业，培养自己动手分析和解决问题的能力。积极参加实践环节，在实践中加深对“设计”的理解。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第 1 章 绪论	基础工程内容、基础工程发展概况，本课程的特点和学习要求	2					2
第 2 章 浅基础	浅基础的类型 <sup>▲</sup> ；基础埋置深度的选择 <sup>▲</sup> ；浅基础的地基承载力 <sup>▲</sup> ；基础底面尺寸的确定 <sup>▲</sup> ；刚性基础设计 <sup>▲*</sup> ；钢筋混凝土扩展基础设计 <sup>▲*</sup> ；联合基础设计减轻不均匀沉降危害的措施 <sup>▲</sup> 。	8	2				10
第 3 章 连续基础	地基、基础与上部结构相互作用的概念 <sup>▲</sup> ；地基计算模型 <sup>▲</sup> ；文克勒地基上梁的计算 <sup>▲</sup> ；地基上梁的数值分析 <sup>▲</sup> ；柱下条形基础 <sup>▲</sup> ；柱下交叉条形基础 <sup>▲</sup> ；筏形基础和箱形基础 <sup>▲</sup> ；刚性基础基底反力、沉降和倾斜计算的数值分析方法 <sup>▲</sup> 。	2					2
第 4 章 桩基础	桩的类型 <sup>▲</sup> ；桩的竖向承载力 <sup>▲*</sup> ；桩基础沉降的计算 <sup>▲</sup> ；桩的负摩擦问题 <sup>▲</sup> ；桩的水平承载力 <sup>▲</sup> ；桩的平面布置原则 <sup>▲</sup> ；桩承台的设计 <sup>▲</sup> ；桩基础设计的一般步骤 <sup>▲</sup> 。	8	2				10
第 5 章 地基处理	垫层法 <sup>▲</sup> ；排水固结法 <sup>▲</sup> ；深层水泥搅拌法 <sup>▲</sup> ；高压喷射注浆法 <sup>▲</sup> ；强夯法 <sup>▲</sup> ；振冲法 <sup>▲</sup> ；特殊土地基 <sup>▲</sup>	2					2
第 6 章 基坑工程	基坑支护的类型和特点 <sup>▲</sup> 、基坑支护结构上的水平荷载 <sup>▲</sup> 、基坑稳定性验算 <sup>▲</sup> 、地下水控制 <sup>▲</sup>	3					3



第 7 章 沉井与地下连续墙	沉井的类型和构造特点 <sup>△</sup> , 设计与施工要点 <sup>△</sup> , 地下连续墙简介	2					2
第 8 章 挡土墙	挡土墙的类型 <sup>△</sup> ; 作用在挡土墙上的土压力 <sup>△</sup> ; 重力式挡土墙 <sup>△</sup> ; 悬臂式挡土墙; 扶壁式挡土墙。	1					1
合计		28	4				32

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的, 检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30% (出勤及表现占 10%, 作业等 20%), 期末考试 70%。

(1) 平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括: 课程的出勤情况、课堂的基本表现 (含课堂测验)、作业情况。

(2) 期末考试是对学生学习情况的全面检验, 通过期末考试, 督促学生系统掌握设计原则, 基本原理及计算方法等主要教学内容。重点考核基本概念、基本原理掌握情况、分析能力、计算能力以及设计能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况, 详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量 (20%), 对应毕业要求 X1.Y5, X2.Y3 以及 X3.Y2; 课堂练习、参与讨论等 (10%), 对应毕业要求 X1.Y5, X2.Y3 以及 X3.Y2。
考试成绩	70	考核对土力学基本概念, 基本原理及计算方法的掌握情况以及综合分析能力, X1.Y4, X2.Y3。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准, 详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成, 没有知识性错误, 有自己见解	全部完成, 部分知识性错误	大部分完成, 存在少量知识性错误	完成一半左右, 存在少量知识性错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与, 形成自己思路, 有见解	认真参与, 形成自己思路, 有一定的见解	认真参与, 能在他人启发下表达自己思路	能参与, 能在别人帮助下完成研讨报告	不满足 D 要求

考试	全面掌握概念、理论、方法，能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：许成顺

批准者：张建伟

2020 年 5 月

# “桥梁工程III-1”课程教学大纲

英文名称: Bridge Engineering III-1

课程编号: 0006330

课程类型: 道桥专业必修课

学分: 2.5

学时: 40

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 结构力学、结构设计原理、桥涵水文

使用教材及参考书:

- [1] 邵旭东.桥梁工程(第四版).人民交通出版社.2016年.
- [2] 姚玲森.桥梁工程(第二版).人民交通出版社.2008年.
- [3] 易建国.混凝土简支梁(板)桥(第三版).桥梁计算示例丛书.人民交通出版社.2016年.
- [4] 邹毅松,王银辉.连续梁桥.桥梁计算示例丛书.人民交通出版社.2011年.
- [5] 中华人民共和国行业标准.公路桥涵设计通用规范(JTG D60-2015).
- [6] 中华人民共和国行业标准.公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范(JTG 3362-2018).

## 一、课程简介

桥梁工程主要介绍梁桥、拱桥的设计和施工技术,“桥梁工程III-1 介绍梁桥的设计和施工技术,是土木工程类道路桥梁方向本科生的一门专业课。本课程主要内容:桥梁的总体设计规划和设计要点,桥梁设计荷载,混凝土简支梁桥、悬臂体系和连续体系梁桥的基本构造、设计理论以及施工技术的知识。通过本课程的学习,学生熟悉梁桥的基本构造,掌握简支梁桥、悬臂体系和连续体系梁桥的设计理论和计算方法,了解梁桥施工技术的知识,为今后从事桥梁工程的设计和施工奠定基础。

## 二、课程地位和教学目标

(一) **课程地位:**“桥梁工程III-1 是土木工程类道路桥梁方向本科生的一门专业课。结构力学是桥梁受力计算和设计的基础知识,结构设计原理是桥梁配筋和构件验算的基础,通过本课程的学习,学生较系统地掌握梁桥的结构构造、设计计算方法和施工技术,为桥梁工程III-2(拱桥)、墩台与基础课程的学习奠定基础。通过本课程的学习,掌握简支梁桥和连续梁桥基本构造,基本概念,具有初步桥梁设计能力。培养学生初步的桥梁设计和分析能力,运用结构力学、结构设计原理等知识能够设计梁桥,完成内力计算和配置钢筋。

本课程支撑的土木工程道桥方向毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

X2.Y2: 识别问题能力:能够应用数学、力学的基本知识,对桥梁工程问题建立适当的力学、数学模型,采用合理参数进行恰当描述。

X2.Y3: 分析问题能力:运用结构力学、结构设计原理等知识进行梁桥分析和计算,完成内力计算和配置钢筋。

X3.Y1: 参与本专业工程领域常规技术工作的能力:熟悉本专业桥梁规划、设计和施

工的基本知识及方法，了解与本专业有关的法律法规、规范标准，具备参与桥梁工程设计、施工、和维护管理的能力。

X4.Y2: 实验研究: 能够运用本专业常规测试仪器仪表及实验方法, 通过实验设计、实验研究及实验数据分析, 探究桥梁工程的现象及问题, 通过综合分析, 得到合理有效的结论。

X10.Y1: 沟通协调: 能够就桥梁工程问题进行报告撰写、文稿设计, 清晰地表达观点、方案、结论, 有效地与业界同行、社会公众沟通和交流。

## (二) 教学目标

**1 教学目标:** 本课程拟达到的课程目标, 学生需要掌握的知识、需要具备的素质与能力、应该达到的水平, 以及本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		X2. Y2	X2. Y3	X3. Y1	X4. Y2	X10. Y1
1	熟悉桥梁的总体设计规划和设计要点; 掌握简支梁桥和连续梁桥基本构造, 基本概念, 具有初步桥梁设计能力。	●		●		◎
2	掌握简支梁桥和连续梁桥的基本概念, 基本理论和设计方法	●	●			◎
3	培养学生初步的桥梁分析和设计能力, 运用结构力学、结构设计原理等知识能够设计梁桥, 完成内力计算和配置钢筋。	●	●	●	◎	◎
4	培养桥梁工程专业的交流和团队协作能力					●

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

## 2 育人目标:

本课程结合我国交通行业发展实际, 引导学生主动夯实桥梁工程专业知识, 了解专业的未来发展动向, 树立远大理想, 培养学生将自身发展与国家进步紧密结合。结合桥梁工程结构“实用, 安全, 经济和美观”的要求, 培养学生担当责任、踏实敬业的工作态度和严谨求实的工作作风, 培养学生严格遵守各种法律法规、标准规范的职业素养。

## 三、课程教学内容及要求

教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一篇 总论 第一章 桥梁的组成分类和发展	掌握桥梁的基本组成, 与桥梁布置有关的名称▲; 理解梁桥、拱桥、刚架桥、悬索桥、斜拉桥各种结构体系的特点▲★; 了解国内外桥梁的发展概况。	√			√

第二章 桥梁的总体规划设计	了解桥梁总体规划原则、基本设计资料和设计程序；理解桥梁总跨径、分孔、桥道高程的确定 <sup>▲</sup> ；理解桥梁横断面和平面确定 <sup>▲</sup> ；初步了解桥梁方案的比选。	√			√
第三章 桥梁上的作用	掌握汽车荷载及加载方式 <sup>▲</sup> ，掌握桥梁的永久作用，人群荷载和其他荷载；理解偶然作用；掌握承载能力极限状态时的荷载组合和正常使用极限状态时的荷载组合 <sup>*</sup> 。	√	√		√
第四章 桥面构造	理解桥面铺装，桥面排水设施 <sup>▲</sup> ，桥面伸缩缝 <sup>▲</sup> ，了解人行道、栏杆和灯柱的基本构造。	√			√
第二篇 混凝土梁桥 第一章 概述	主要从静力体系和截面型式上，了解梁式桥的主要形式和适用情况。				
第二章 混凝土梁式桥的构造与设计要点	掌握简支板桥的构造，装配式简支板桥的配筋特点 <sup>▲</sup> ，横向联系构造 <sup>▲</sup> ；掌握装配式简支梁桥的构造，装配式简支梁桥的配筋特点 <sup>▲</sup> ，横向联系构造 <sup>▲</sup> ；理解悬臂体系与连续体系梁桥的构造及设计要点，配筋特点 <sup>*</sup> 。	√			√
第三章 简支梁桥的计算	主要学习简支梁桥桥面板、主梁和横隔梁的设计计算原理及方法。掌握简支梁桥行车道板类型和计算方法 <sup>▲*</sup> ；掌握荷载横向分布理论和计算方法，包括刚性横梁法和铰接板法 <sup>▲*</sup> ；掌握主梁内力计算方法，主梁影响线及加载方式 <sup>▲*</sup> ；理解横隔梁内力计算 <sup>*</sup> ；理解简支梁挠度和预拱度的计算方法。	√	√	√	√
第四章 悬臂体系和连续体系梁桥的计算	主要学习悬臂体系和连续体系梁桥的恒载内力、活载内力和结构次内力的计算原理及方法。连续体系梁桥恒载内力的计算，结合施工过程掌握结构体系转换和内力叠加的概念 <sup>▲</sup> ；掌握活载横向分布和纵向影响线内力计算 <sup>▲</sup> ；理解预应力效应和次内力的计算 <sup>▲*</sup> ；理解徐变、收缩、基础沉降和温度引起的结构次内力的计算 <sup>*</sup> ；理解悬臂施工时挠度和预拱度计算。		√	√	√
第五章 梁式桥的支座	理解简支梁桥的支座类型、构造特点；理解支座布置原则；掌握板式橡胶支座的设计和验算的内容 <sup>▲</sup> 。		√	√	√
第六章 斜梁、弯梁桥简介	了解斜梁桥的受力特点与构造 <sup>*</sup> ；了解弯梁桥的弯扭受力特点和变形特点，弯梁桥的构造和布置 <sup>*</sup> 。	√			√

## 四 教授方法与学习方法指导

### 1 课堂讲授：

通过课程教学，使学生掌握桥梁结构教学内容中的基本概念，基本理论和基本方法，学生有能力将它们应用到实际问题的解决中。采用多媒体与板书教学相结合的方法，理论推导以板书教学为主，介绍性、说明性的内容以多媒体教学为主。

积极探索研究型教学，由于本课程理论性较强、内容广泛且抽象，同学理解起来较困难，加之学时紧张，因此授课时不追求对梁桥的全面介绍，而是从实际应用出发使学生掌

握基本的理论和方法。

**2 线上线下混合教学：**线下教学使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中，可由常见的工程应用中出现的问题引出概念，自然进入相关内容的讲授。线上教学利用“日新学堂”平台进行网上资料学习、授课要点回放以及在线答疑。适当引导学生阅读中外文书籍和资料，培养自学能力。

### 3 学习方法

明确要学习的主要内容和重点、难点内容，掌握基本概念，理解基本原理，积极主动认真地完成作业。利用“日新学堂”平台进行网上资料学习、授课要点回放。

作业方面：要求学生掌握简支梁和连续梁的设计计算的全过程，按照教学安排，布置大作业，包括简支的行车道板计算、横向分布系数计算、主梁内力计算等。连续梁桥施工阶段分析，活载内力计算，预应力荷载的计算，温度荷载的计算原理等。

## 五、教学环节安排及学时分配

章节	主要内容	学 时 分 配						合计
		讲课	习题	实验	上机	讨论	其他	
1	桥梁的组成分类和发展	2						2
2	桥梁的总体规划设计	2						2
3	桥梁上的作用	2						2
4	桥面构造	2						2
1、2	概述、混凝土梁式桥的构造与设计	4						4
3	简支梁桥的计算	10	2	2				14
4	悬臂和连续体系梁桥的计算	10						10
5	梁式桥的支座	2						2
6	斜梁桥、弯梁桥简介	2						2
合计		36	2	2				40

## 六、考核与成绩评定

平时成绩 30%（课堂学习和实验占 15%，作业占 15%），期末考试 70%。

课堂学习和实验：成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的表现，以及实验结果和实验报告的整理。

作业：主要考查学生的资料检索能力、问题分析和解决的能力。

期末考试：对学生学习情况的综合检验。考核学生对桥梁工程结构的基本构造、基本概念、基本原理的掌握程度，考核学生使用所学基本概念和基本原理解决实际问题的能力。结合桥梁工程设计和施工的实际问题，初步分析并提出初步的解决方案。

# “桥梁结构数值分析”课程教学大纲

英文名称: Computing for Bridge Structures

课程编号: 0008534

课程类型: 道桥专业必修课

学分: 1.5

学时: 24

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 结构力学、结构设计原理、弹性力学、有限元基础、桥梁工程

使用教材及参考书

[1] 周水兴. 桥梁结构电算—有限元分析方法及其在 MIDAS/Civil 中的应用. 人民交通出版社. 2013 年.

[2] 蔺鹏臻, 刘世忠, 桥梁结构有限元分析. 科学出版社. 2008 年.

[3] “MIDAS 程序使用手册”及相关教学资料. 迈达斯有限公司.

## 一、课程简介

“桥梁结构数值分析”是为土木工程专业道桥方向的本科生开设的一门专业必修课。目前，桥梁结构分析软件已成为桥梁设计和科学研究的重要手段，在桥梁设计和科学研究中广泛应用，“桥梁结构数值分析”是在桥梁工程理论课程学习的基础上，适应当前桥梁设计工作开设的课程。本课程选用 MIDAS 桥梁结构分析软件为平台进行课程教学，使学生理解有限元分析的基本原理，掌握简支梁，连续梁桥和拱桥建模方法，进行各种荷载分析，使用有限元软件得到桥梁结构正确的内力和应力。通过本课程的学习，掌握土木工程数值模拟技术，增强学生的桥梁工程实践分析能力和专业理解能力，有利于学生适应桥梁设计和施工工作。

## 二、课程地位和教学目标

一) **课程地位:** “桥梁结构数值分析”是土木工程专业道桥方向本科生的专业必修课，目前有限元程序使用和结构有限元分析是桥梁工程专业人员必备的技能 and 素质。“桥梁结构数值分析”是在桥梁工程课程学习的基础上，适应当前桥梁设计工作开设的课程。通过本课程的学习，掌握桥梁结构数值模拟技术，提高学生的桥梁工程实践分析能力和专业理解能力，培养学生初步的桥梁分析和设计能力，有利于学生适应桥梁设计和施工工作。

本课程主要为毕业要求实现提供支持，具体描述如下：

X2: 识别和分析问题能力：能够对工程问题进行识别和抽象建模。学生运用掌握的桥梁工程基本概念和基本理论，对桥梁工程问题建立适当的力学、数学模型，采用合理参数进行恰当描述。

X5: 使用现代工具：能够应用专业知识和有限元程序现代工具对桥梁结构进行合理分析。掌握土木工程数值模拟技术，具有相应的实际操作的基本技能。针对桥梁工程问

题，能够利用数值模拟技术进行结构分析和内力计算，得到合理的分析结果。

X3: 参与本专业工程领域常规技术工作的能力。熟悉本专业桥梁设计和施工的基本知识及方法，了解与本专业有关的法律法规、规范标准，具备参与桥梁工程设计、施工、和维护管理的能力。

X10: 沟通协调。能够就桥梁工程问题进行报告撰写、文稿设计，清晰地表达观点、方案、结论，有效地与业界同行、社会公众沟通和交流。

## 二) 课程目标

**1 教学目标:** 本课程拟达到的课程目标，学生需要掌握的知识、需要具备的素质与能力、应该达到的水平，以及本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

**表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		X2	X3	X5	X10
1	理解有限元分析的基本原理，掌握典型桥梁建模的方法和结构分析。学生能够完成简支梁、连续梁桥模型的建立，各种荷载的施加，并对计算结果的合理性进行判断。	●	●	●	◎
2	能够建立拱桥模型，得到合理结果。能够使用实体单元和板单元的进行分析。能够分析简单的桥梁的动力问题。	●	●	●	◎
3	培养学生初步的桥梁分析和设计能力，运用力学知识，桥梁工程专业知识和有限元程序，能够设计桥梁，完成内力计算和配置钢筋。增强学生的桥梁工程实践分析能力和专业理解能力，有利于学生适应桥梁设计和施工工作。	●	●	●	◎
4	培养桥梁工程专业的交流和团队协作能力				●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

## 2 育人目标:

本课程结合我国交通行业发展实际，引导学生主动夯实桥梁工程专业知识，掌握当前的桥梁结构分析工具，了解专业的未来发展动向，树立远大理想，培养学生将自身发展与国家进步紧密结合。结合桥梁工程结构“实用，安全，经济和美观”的要求，培养学生担当责任、踏实敬业的工作态度和严谨求实的工作作风，培养学生严格遵守各种法律法规、标准规范的职业素养。

## 三、课程教学内容及要求

教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。



表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第 1 章 概论 第 2 章 杆系结构的矩阵位移法	1 桥梁结构有限元电算的基本过程, 结构计算程序的发展, 桥梁结构分析的特点。 2 杆系结构有限元法的基本原理, 理解结构分析的步骤。掌握平面梁单元的单元刚度矩阵▲, 掌握总体坐标系中的单元刚度矩阵▲, 理解总体刚度矩阵的集成▲, 理解荷载列阵的形成▲, 了解方程求解★, 理解杆件单元内力计算▲。	√		√	
第 3 章 简支梁和连续梁桥的结构分析	结合简支梁和连续梁桥算例, 建立桥梁结构有限元分析模型。掌握模型的建立▲, 边界条件处理▲★, 移动荷载横向和纵向计算▲, 预应力荷载分析▲★, 温度荷载★、沉降荷载分析。连续梁施工过程分析▲★。能够独立建立简支梁和连续梁桥有限元模型, 施加各种荷载, 并判断计算结果的正确性。	√		√	√
第 4 章 拱桥的有限元分析和稳定分析	结合拱桥实例, 建立拱桥结构模型▲, 拱桥施工过程模拟, 拱结构的内力计算▲, 拱桥结构的稳定性★		√	√	√
第 5 章 实体单元分析和板单元分析	理解实体单元和板单元特点, 理解单元刚度矩阵。结合梁桥和桥墩实例, 使用实体单元和板单元分析结构▲。		√	√	√
第 6 章 桥梁结构的动力计算	了解桥梁结构模态分析★, 了解桥梁地震响应分析★		√	√	√

## 四、教授方法与学习方法指导

**1 课堂讲授方法:** 本课程对桥梁结构和有限元基本理论、工程实践和有限元程序要求高, 对基本理论和上机操作要求高。教学应注重基本理论, 基本方法的讲授, 同时注重有限元上机操作。讲课结合桥梁实际工程项目, 以实例方式进行教学。使学生学会建模的方法, 对计算结果的正确性进行判断。目前该课程学时少, 学生必须课后上机练习。

**2 线上线下混合教学:** 线下教学使用多媒体课件, 结合工程实际, 讲解桥梁工程结构相关的基本知识、基本理论, 同时用有限元软件建立桥梁模型。结合桥梁实际工程项目, 以实例方式进行教学。线上教学利用“日新学堂”平台进行网上资料学习、授课要点回放以及在线答疑。适当引导学生阅读中外文书籍和资料, 培养自学能力。

### 3 学习方法

学生应重视对基本理论和基本概念的学习, 积极认真地完成大作业。由于上机练习量大, 课后投入上机时间必须得到保障。要求学生掌握桥梁的计算分析的全过程, 布置大作业, 包括简支梁、连续梁桥和拱桥模型的建立, 各种荷载施加和组合, 结构的验算。

## 五、教学环节安排与要求

章节	主要内容	学 时 分 配						合 计
		讲课	习题	实验	上机	讨论	其他	
第 1, 2 章	概论, 杆系结构的矩阵位移法	4						4
第 3 章	简支梁和连续梁桥的结构分析	8			6			14
第 4 章	拱桥的有限元分析和稳定分析	2					2 课后	2
第 5 章	实体单元分析和板单元分析	2					2 课后	2
第 6 章	桥梁结构的动力计算	2					2 课后	2
合计		18			6		6 课后	24

## 六 考核与成绩评定

大型作业 40%，平时成绩 10%，期末考试 50%。

平时成绩主要反映学生的课堂表现和平时学习的扎实程度。成绩评定的主要依据包括课程的出勤情况以及课堂的基本表现。

大型作业是保证学生掌握课程学习重点的重要途径，要求学生独立完成。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度，考核学生运用所学知识解决实际问题的能力。

考核方式	比例%	主要考核内容
大型作业	40	大型作业的完成质量，对应毕业要求 X2、X5、X3 和 X10 的考核。
出勤及课堂参与度	10	课堂学习参与度及其完成质量，对应毕业要求 X2、X5 的考核。
期末	50	对规定考试内容掌握的情况，对应毕业要求 X2、X5、X3 的考核。

制定者：黄 艳

审定者：亓路宽

2020 年 5 月 6 日

# “桥梁工程 III-2”课程教学大纲

英文名称: Bridge Engineering III-2

课程编码:

课程性质: 专业限选课

学分: 1.5

学时: 24

面向对象: 土木工程专业三年级本科生

先修课程: 结构力学、材料力学、混凝土结构原理、桥梁工程 III-1

教材及参考书:

[1] 桥梁工程(第五版), 邵旭东编, 上海交通大学出版社, 2019年.

[2] 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范(JTG 3362-2018), 中华人民共和国交通运输部, 2018.

## 一、课程简介

《桥梁工程 III-2》主要包括为拱桥结构的桥型、基本构造、基本理论和设计方法、施工技术等内容, 是一门专业性较强的专业任选课程。该课程基于国内外拱桥结构的快速发展形势, 从近年来国内外拱桥的技术发展和工程实践出发, 结合结构力学基本知识, 系统介绍拱桥的主要类型、基本构造、力学基本原理和主要施工技术。通过本课程教学内容的学习, 使大三本科生能够掌握拱桥的基本理论和设计施工方法, 将结构力学基本原理与拱桥计算相结合, 初步了解拱桥施工和拱桥美学相关技术与艺术。全方位拓展学生的基本理论应用和工程计算分析能力。

## 二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 写明本课程在人才培养体系中的地位和作用。

**课程地位:** 本课程是“道路与桥梁工程专业”大三本科生的专业任选课。在本科生学习完桥梁工程 III-1 的基础上, 进一步了解和掌握拱桥的基本原理和设计施工方法, 能够掌握拱桥的主要类型和设计基本原则, 利用结构力学基本原理理解拱桥计算的基本原理和方法, 了解拱桥的主要施工技术。增强学生对拱桥结构的基本认识和结构计算的工程素养。引导学生对拱桥适用性、理论计算和施工技术的了解和掌握, 与工程实践相结合, 提高学生的专业认知水平和专业技能。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述。

**X2.Y2: 识别问题能力:** 能够应用数学、力学、自然科学和工程科学的基本知识, 对拱桥结构相关的复杂问题采用合理的简化模型进行恰当描述, 并建立适当的力学模型。

**X2.Y3: 分析问题能力:** 能够运用土木工程中的数学、力学方法对本专业领域拱桥结构的复杂受力及结构构造进行分析, 并能选择适当的简化模型进行建模求解, 对求解结果进行合理分析, 得出有价值的结论。

**X3.Y1: 参与本专业工程领域常规技术工作的能力:** 熟悉拱桥总体规划设计、结构计

算、施工安装等技术方面的基本知识及方法，了解与拱桥相关的结构设计和施工规范标准，具备参与拱桥结构设计、施工的能力。

**X3.Y2：复杂问题解决方案设计能力：**能够设计针对多因素、多目标影响的复杂拱桥结构及构造提出相应解决方案，满足特定工程需求，并能够在方案中体现创新思维和解决方法。

**X4.Y2：实验研究：**能够运用本专业常规测试仪器仪表及实验方法，通过实验设计、实验研究、实验数据分析，探究拱桥模型结构或现场结构施工过程中的力学行为及作用效应，通过综合分析，得到合理有效的规律和结论。

**X10.Y1：沟通协调：**能够就拱桥结构设计和施工中的复杂问题撰写相关计算和工作报告、设计文稿结构、发言陈述，清晰地表达观点、方案以及相关结论，有效地与业界同行、社会公众沟通和交流或回应指令。

## (二) 课程目标

**1 教学目标：**课程总体教学目标：在结构力学的基础上解释拱桥结构计算的基本理论，把拱桥的结构构造与力学设计相统一；将拱桥的基本组成和计算原理作为教学重点；拓宽知识，理论联系实际，将理论知识与实际工程相结合；直观认识，通过现场调研和资料调研，让学生亲自动手参与课程的学习和设计过程，到试验室或现场观摩相关试验或观看相关视频资料，对拱桥的基本构造和相关技术问题形成直观认识。培养学生查阅文献资料的能力和小组针对专业技术的交流和协作能力。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

**表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		X2. Y2	X2. Y3	X3. Y1	X3. Y2
1	掌握拱桥基本概念，以及典型结构分类、关键问题描述和难题的处理方法	●	●		
2	掌握拱桥与结构交叉领域的专业基础知识		●	●	◎
3	培养拱桥结构复杂问题分析能力，培养结构力学、材料在拱桥结构设计和施工中的应用能力	●	●	◎	●
4	培养面向设计及施工之间的团队协作能力			◎	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

## 2 育人目标：

本课程结合国家交通基础设施建设及可持续发展理念以及基于绿色建造发展理念的拱桥结构设计和施工现状，引导学生主动了解拱桥的历史、现状和发展方向，了解我国对拱桥历史的卓越贡献，培养学生的专业认同感，树立远大理想和崇高目标，培养学生的创新意识，将自身发展与国家行业发展和科技进步紧密结合的爱国主义情怀。结合拱桥结构对结构力学、材料力学、数学等基础课程要求，培养学生对基础课程的灵活应用能力和对基础学科的重新认知。针对拱桥未来发展方向和工程实践能力，培养学生动手能力，责任担当，踏实敬业的严谨工作态度，以及严格遵守相关法律法规、标准规范的职业素养和安全意识。

### 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 绪论	本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的价值和意义，介绍拱桥的基本特征▲，优缺点以及拱桥的主要分类▲	√	√		√
第二章 拱桥总体布置	拱桥的总体布置原则，结构体系与结构形式，桥梁长度、跨度和分孔的确定★，设计高程和矢跨比▲，拱轴线的选择▲，不等跨连续拱桥布置▲	√	√	√	
第三章 上承式拱桥的设计与构造	主拱圈截面形式及构造▲，板拱构造，板肋拱构造，肋拱构造，双曲拱★，箱形拱▲，拱上建筑构造▲，拱铰设置▲		√	√	√
第四章 中下承式拱桥的设计与构造	中下承式拱桥构成特点及总体布置，悬挂结构▲，横向联系，横梁构造▲。			√	
第五章 组合体系拱桥的设计与构造	拱式组合体系桥梁类型及特点▲，拱式组合体系桥的构造，桁架拱桥构造特征，刚架拱桥构造特征及设计		√	√	√
第六章 拱桥内力计算	拱轴线的选择与确定，悬链线无铰拱的弹性中心▲，拱桥恒载内力计算▲，拱桥活载内力计算★	√	√		√
第七章 拱桥施工	拱桥满堂支架施工、缆索吊装施工▲、劲性骨架施工▲、悬臂施工★、转体施工▲	√	√		√

### 四、教授方法与学习方法指导

**教授方法：**课堂讲授探索研究性教学，以已有基本知识和基本理论出发，结合工程实际，传授学时拱桥结构相关的基本知识、基本理论、基本方法和基本技能。引导学生主动参与专业问题的提出、分析和解决。

**学习方法：**引导学生从基本理论、实际工程出发，从实际问题需求着手，提出要学习的基本问题，并通过基本原理和基本方法解决主要的基本问题。明确要学习的主要内容、重点和难点，主动参与思考，掌握基本概念，理解基本原理，了解关键技术难点和解决方案。团队独立认真完成作业，积极参与课程研讨，加深对拱桥结构的基本构造、计算原理和施工方案的理解和掌握。

### 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 绪论	本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的价值和意义，介绍拱桥的基本特征，优缺点以及拱桥的主要分类	3			1		4
第二章 拱桥总体布置	拱桥的总体布置原则，结构体系与结构形式，桥梁长度、跨度和分孔的确定，设计高程和矢跨比，拱轴线的选择，不等跨连续拱桥布置	2					2
第三章 上承式拱桥的设计与构造	主拱圈截面形式及构造，板拱构造，板肋拱构造，肋拱构造，双曲拱，箱形拱，拱上建筑构造，拱铰设置	2			1		3
第四章 中下承式拱桥的设计与构造	中下承式拱桥构成特点及总体布置，悬挂结构，横向联系，横梁构造。	2			1		3
第五章 组合体系拱桥的设计与构造	拱式组合体系桥梁类型及特点，拱式组合体系桥的构造，桁架拱桥构造特征，刚架拱桥构造特征及设计	2					2
第六章 拱桥内力计算	拱轴线的选择与确定，悬链线无铰拱的弹性中心，拱桥恒载内力计算，拱桥活载内力计算	4	1		1		6
第七章 拱桥施工	本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的价值和意义，介绍拱桥的基本特征，优缺点以及拱桥的主要分类	4					4
合计		19	1		4		24

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30%（出勤及表现占 15%，作业等 15%），期末考试 70%。

平时成绩主要反映学生的课堂表现、学习态度、自我约束能力等。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的互动情况、含课堂测验、作业情况等。研究分析报告主要考察学生的资料检索能力、资料整理能力、问题分析能力和方案归纳总结能力。

期末考试对学生学习情况全面检验，通过期末考试，督促学生复习并掌握拱桥结构的基本特征、基本分类、结构构造设计、内力计算及施工技术等等主要教学内容。强调考核

学生对拱桥相关的基本概念、基本方法、基本原理以及主要技术的掌握程度，考核学生运用所学方法设计解决问题的能力，淡化考查一般知识、结论记忆。结合拱桥结构设计和施工的实际问题进行初步分析和提出初步解决方案。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

**表 4 考核方式及成绩评定分布表**

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量 (15%)，对应毕业要求 X2.Y3，X3.Y1，X3.Y2 课堂练习、研讨课参与效果 (15%)，对应毕业要求 X4.Y2，X10.Y1
考试成绩	70	对考试规定内容的掌握情况，X2.Y2，X2.Y3，X3.Y1，X3.Y2。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

**表 5 考核环节及质量标准**

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成，没有知识错误，有自己独立见解	全部完成，没有知识错误	大部分完成，存在少量知识错误	完成一半左右，存在少量知识错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与，有自己思路和独立见解	认真参与，有自己思路及一定的见解	认真参与，能在他人启发下表达自己思路	能参与，能在别人帮助下完成研讨报告	不满足 D 要求
考试	全面掌握基本概念、理论、方法，解决复杂问题	较全面掌握基本概念、理论、方法	能大部分掌握基本概念、理论、方法	能基本掌握基本概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：贾俊峰

批准者：XXX

2020 年 5 月

# “土力学”课程教学大纲

英文名称: Soil Mechanics

课程编号: 0006322

课程性质: 学科基础必修课

学分: 2.5

学时: 40

面向对象: 土木工程专业本科三年级

先修课程: 结构力学、材料力学、工程地质学

使用教材及参考书:

[1] 东南大学, 浙江大学, 湖南大学, 苏州科技学院, 合编. 土力学[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2010 年

[2] 赵明华等. 土力学与基础工程(第 3 版) [M]. 武汉理工大学出版社, 2012 年

[3] 赵成刚等. 土力学原理[M]. 清华大学出版社, 2004 年

## 一、课程简介

土力学课程是理论性和实用性很强的专业基础课程。它所包含的内容不仅是土木工程专业本科生必须掌握的专业知识, 也是后继其他专业课程的基础。它是研究土体的应力、变形、强度、渗流及长期稳定性的一门学科。通过本课程的学习, 使学生了解土的成因和分类方法, 熟悉土的基本物理力学性质, 掌握土的渗透变形与破坏、地基沉降、地基承载力、土压力计算方法和土坡稳定分析方法, 掌握一般土工试验方法, 达到能应用土力学的基本原理和方法解决实际工程问题的目的。

## 二、课程地位与目标

**(一) 课程地位:** 本课程是土木工程专业本科生的一门重要专业基础课, 在土木工程专业人才培养过程中处于重要的地位, 并起着重要的作用。通过本课程学习, 使学生掌握土力学的基本概念、基本原理和分析、解决实际工程问题的基本方法, 培养应用土力学的基本原理和方法分析和解决工程问题的基本技能, 为今后的工作打下良好的基础。本课程对培养其工程意识和分析能力具有重要的作用。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述:

**X1.Y4: 工程分析能力:** 运用土力学基本原理和方法, 能够分析土的工程特性、地基沉降、渗流、地基失稳、挡土结构物破坏等相关工程问题。

**X2.Y3: 问题分析能力:** 能够运用土力学基本原理和方法, 分析地基沉降、渗流破坏、地基失稳、挡土结构物破坏等土力学相关工程事故原因, 并能选择适当的设计和工程措施, 解决相应的工程问题。

**X4.Y2: 实验研究:** 能够运用本专业常规测试仪器仪表及实验方法, 通过实验设计、实验研究及实验数据分析, 能够有效获取相关的参数及其影响因素, 通过综合分析, 得到合理有效的结论。



## (二) 课程目标

**1 教学目标:** 在掌握土的物理力学性质的基础上, 围绕“渗透”、“变形”、“沉降”等岩土工程相关的问题, 使学生掌握其基本原理、基本方法, 培养学生分析问题和解决问题的能力。

本课程拟达到的课程目标, 学生需要掌握的知识、需要具备的素质与能力、应该达到的水平, 以及本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

**表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		X1.Y4	X2.Y3	X3.Y4	X4.Y2
1	掌握土力学的基本概念、基本原理和计算方法	●	●		
2	培养学生分析和解决实际工程问题的能力	●	●		
3	培养学生试验设计、分析能力和动手能力				●
4	培养学生通过分析问题, 提出解决措施等方面的创新意识			◎	

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

**2 育人目标:** 本课程结合国家加快基础设施建设的背景、不断出现的工程事故现状以及本课程相关内容作为重要基础这一特点, 引导学生认识工程师的责任和应操守的职业道德, 培养学生责任意识, 严谨的工作态度和工匠精神。注重价值引领、塑造人格和品行培养。

## 三、课程教学内容

教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

**表 2 教学内容与课程目标的对应关系**

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
绪论	课程特点以及与其他学科的联系, 土力学发展概况, 土的工程性质的基本特征▲, 土力学课程的学习内容、要求和学习方法 <sup>[2]</sup> , 渗流、变形和强度问题的典型工程案例▲。	√	√		
第一章 土的组成	土中固体颗粒▲, 颗粒级配▲, 矿物成分▲, 颗粒形状▲、结合水▲、自由水▲、土中气▲、黏土矿物表面的带电性质▲、土的结构和构造▲	√			
第二章 土的物理性质和分类	土的三相组成▲, 土的三相比例指标▲★, 粘性土的物理特征▲, 无粘性土的密实度▲, 土的胀缩性、湿陷性和冻胀性▲, 土的工程分类▲。	√		√	
第三章	渗透系数的测定及其影响因素▲, 渗流力▲★, 渗流速度▲★, 渗	√	√		√

土的渗透性及渗流	透变形与控制 <sup>▲</sup> ，流网 <sup>▲</sup>				
第四章 土中应力	土的竖向和水平向自重应力计算 <sup>▲</sup> ，存在地下水时的自重应力计算 <sup>▲</sup> ，基底压力与基底附加压力计算 <sup>▲▲</sup> ，地基附加应力计算 <sup>▲</sup> ，非均匀和各向异性地基中的附加应力 <sup>▲</sup> 。	√	√		
第五章 土的压缩性	土的压缩性 <sup>▲</sup> ，压缩性指标 <sup>▲</sup> ，固结试验 <sup>▲</sup> ，前期固结压力及其确定方法，应力历史对压缩性的影响 <sup>▲</sup>	√		√	
第六章 地基变形	地基变性特征值 <sup>▲</sup> ，分层总和法计算地基总沉降量 <sup>▲▲</sup> ，规范法计算地基总沉降量 <sup>▲▲</sup> ，太沙基一维固结理论 <sup>▲▲</sup> ，地基沉降与时间的关系，有效应力原理 <sup>▲▲</sup> 。	√	√		√
第七章 土的抗剪强度	抗剪强度的概念及影响因素 <sup>▲</sup> ，库仑定律 <sup>▲</sup> ，土的摩尔-库仑强度理论 <sup>▲▲</sup> ，强度指标的测定方法 <sup>▲</sup> ，孔隙水压力系数 <sup>▲</sup> ，应力路径对强度的影响 <sup>▲</sup> 。	√	√	√	
第八章 土压力	朗肯土压力理论 <sup>▲▲</sup> ，库仑土压力理论 <sup>▲▲</sup> ，郎肯土压力与库仑土压力的比较 <sup>▲</sup> ，两种理论的基本假定和使用条件 <sup>▲</sup>	√	√		√
第九章 地基承载力	浅基础的破坏模式 <sup>▲</sup> ，地基临界荷载 <sup>▲▲</sup> ，地基极限承载力 <sup>▲▲</sup>	√	√		√
第十章 土坡和地基的稳定性	无粘性土的稳定性 <sup>▲</sup> ，粘性土坡的稳定性 <sup>▲</sup> ，土坡稳定性的影响因素 <sup>▲</sup> ，地基稳定性 <sup>▲</sup>	√	√		√

## 四、教授方法与学习方法指导

### 4.1 教授方法:

**(1) 课堂讲授:** 课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和基本原理有更深入的理解，使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。应特别注意对基本方法和基本原理的核心思想的分析，使学生能够掌握其关键。

积极探索和实践研究型教学，探索如何实现教师在对问题的求解中教。由于本课程理论性较强、内容广泛且抽象，同学理解起来较困难，加之学时紧张，因此，授课时不追求对土力学问题的全面介绍，而是从实际应用出发使学生掌握基本的理论和方法。

**(2) 线上线下混合教学:** 线下教学使用多媒体课件，配合板书和实际工程问题讲授课程内容。在授课过程中，注重结合工程问题，培养学生分析和解决问题的能力。线上教学利用“日新课堂”平台进行网上资料学习、授课要点以及在线答疑和考核。适当引导学生阅读中外文书籍和资料，培养自学能力。

**(3) 案例教学:** 适当引入典型工程案例，充分展开讨论和分析工程问题，提出解决措施。培养学生利用专业基础知识，分析和解决工程问题的能力。

### 4.2 学习方法:

课程理论性较强，学习内容较多，与实际工程有一定联系，建议学生学习过程中，特别要重视对基本概念、基本理论的学习，在理论指导下进行实践。要求学生能够提前看书预习，课堂上做好笔记，理解并掌握基本理论与方法的核心思想。课后结合作业环节进行网上自主学习和资料查阅，尤其需要及时关注“日新课堂”网站上的教学资料。通过完成课后作业来检验自己学习效果，及时了解自己掌握课堂讲述内容的程度。此外，学生要认真准备和完成与课程配套的实验环节，在实验中加深对土性及其力学指标的认识。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
绪论	课程特点以及与其他学科的联系，土力学发展概况，土的工程性质的基本特征 <sup>▲▲</sup> ，土力学课程的学习内容、要求和学习方法 <sup>[2]</sup> ，渗流、变形和强度问题的典型工程案例 <sup>▲</sup> 。	1					1
第一章 土的组成	土中固体颗粒 <sup>▲</sup> ，颗粒级配 <sup>▲</sup> ，矿物成分 <sup>▲</sup> ，颗粒形状 <sup>▲</sup> 、结合水 <sup>▲</sup> 、自由水 <sup>▲</sup> 、土中气 <sup>▲</sup> 、黏土矿物表面的带电性质 <sup>▲</sup> 、土的结构和构造 <sup>▲</sup>	1					1
第二章 土的物理性质和分类	土的三相组成 <sup>▲</sup> ，土的三相比例指标 <sup>▲★</sup> ，粘性土的物理特征 <sup>▲</sup> ，无粘性土的密实度 <sup>▲</sup> ，土的胀缩性、湿陷性和冻胀性 <sup>▲</sup> ，土的工程分类 <sup>▲</sup> 。	2		2			4
第三章 土的渗透性及渗流	渗透系数的测定及其影响因素 <sup>▲</sup> ，渗流力 <sup>▲★</sup> ，渗流速度 <sup>▲★</sup> ，渗透变形与控制 <sup>▲</sup> ，流网 <sup>▲</sup>	2					2
第四章 土中应力	土的竖向和水平向自重应力计算 <sup>▲</sup> ，存在地下水时的自重应力计算 <sup>▲</sup> ，基底压力与基底附加压力计算 <sup>▲★</sup> ，地基附加应力计算 <sup>▲</sup> ，非均匀和各向异性地基中的附加应力 <sup>▲</sup> 。	6			1		7
第五章 土的压缩性	土的压缩性 <sup>▲</sup> ，压缩性指标 <sup>▲</sup> ，固结试验 <sup>▲</sup> ，前期固结压力及其确定方法，应力历史对压缩性的影响 <sup>▲</sup>	2		2			4
第六章	地基变性特征值 <sup>▲</sup> ，分层总和	4			1		5

地基变形	法计算地基总沉降量▲★, 规范法计算地基总沉降量▲★, 太沙基一维固结理论▲★, 地基沉降与时间的关系, 有效应力原理▲★。					
第七章 土的抗剪 强度	抗剪强度的概念及影响因素▲, 库仑定律▲, 土的摩尔-库仑强度理论▲★, 强度指标的测定方法▲, 孔隙水压力系数▲, 应力路径对强度的影响▲。	4		2	1	7
第八章 土压力	朗肯土压力理论▲★, 库仑土压力理论▲★, 郎肯土压力与库仑土压力的比较▲, 两种理论的基本假定和使用条件▲	4			1	5
第九章 地基承载 力	浅基础的破坏模式▲, 地基临界荷载▲★, 地基极限承载力▲★	2			1	3
第十章 土坡和地 基的稳定 性	无粘性土的稳定性▲, 粘性土坡的稳定性▲, 土坡稳定性的影响因素▲, 地基稳定性▲	2				2
合计		30		6*	4	40*

\* 课程涉及的 6 学时实验列入单独实验课

(3) 期末考试是对学生学习情况的全面检验, 通过期末考试, 督促学生系统掌握土力学基本概念, 基本原理及计算方法等主要教学内容。重点考核学生对土力学基本概念、基本方法的理解深度, 考核学生运用所学方法分析问题的能力, 淡化考查一般知识、结论记忆。主要通过对比理论的对理解, 利用基本概念和原理分析问题的综合计算等形式进行考核。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况, 详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	相关作业的完成质量 (10%), 对应毕业要求 X1.Y4, X2.Y3 以及 X3.Y4; 课堂练习、实验环节参与效果 (10%), 对应毕业要求 X4.Y2。
实验成绩	10	独立完成实验并进行数据分析的能力, 对应毕业要求 X4.Y2。
考试成绩	70	考核对土力学基本概念, 基本原理及计算方法的掌握情况以及综合分析能力, X1.Y4, X2.Y3。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准, 详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成,没有知识性错误,有自己见解	全部完成,部分知识性错误	大部分完成,存在少量知识性错误	完成一半左右,存在少量知识性错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与,形成自己思路,有见解	认真参与,形成自己思路,有一定的见解	认真参与,能在他人启发下表达自己思路	能参与,能在别人帮助下完成研讨报告	不满足 D 要求
实验	主动制定实验方案,圆满完成实验任务,能综合运用理论知识解决复杂问题	认真参与实验,完成实验任务,基本能运用理论知识解决复杂问题	参与实验,能完成基本实验任务。具有一定的解决复杂问题能力	参与实验,在他人帮助下基本完成实验	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法,能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握,及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 许成顺

批准者: 张建伟

2020 年 5 月

# “地下工程施工（企业）”课程教学大纲

英文名称：Underground Engineering Construction

课程编号：0009812

课程性质：专业选修课

学分：1.0                      学时：16

适用对象：土木工程专业本科生

先修课程：土木工程材料、结构力学、钢筋混凝土结构

使用教材及参考书：

- [1] 周传波. 地下工程施工技术. 北京：人民交通出版社，2008.6
- [2] 曹净，张庆. 地下空间工程施工技术. 北京：水利水电出版社，2014.11
- [3] 杨其新，王明年. 地下工程施工与管理. 成都：西南交通大学出版社，2009.10
- [4] 张志勇. 地下工程施工. 北京：机械工业出版社，2015.1
- [5] 姜玉松. 地下工程施工技术（第2版）. 武汉：武汉理工大学出版社，2015.6

## 一、课程简介

地下工程泛指修建在地面以下岩层或土层中的各种工程空间与设施，是地层中所建工程的总称。《地下工程施工》是土木工程专业岩土及城市地铁施工方向所需重要课程之一，本课程围绕当前城市地下工程和隧道工程建设中应用比较普遍的施工技术、施工原理进行讲述，既注意先进性与实用性的协调，又注重当前新的施工方法、新规范和新成果的应用。不但要求学生掌握地下工程施工技术，而且要求学生通过研究各类地下工程施工方法、施工技术，锻炼独立分析和解决地下工程施工问题的能力。

## 二、课程地位与教学目标

**课程地位：**本课程是土木工程专业学生向地下工程方向发展必备的专业课之一，城市地下空间的加速开发和利用为地下工程施工方面的专业人才提供了更为广阔的舞台，因此完善自身知识结构、积极拓展工程应用能力也成为土木工程专业学生不懈的追求。地下工程施工将从地下工程支护、地下工程施工、地下工程施工组织等方面提升学生的工程意识与知识储备，把学生现有的理论水平向更广泛的应用能力拓展，培养分析问题和解决问题的能力。

**课程教学目标：**使学生通过本课程的学习，掌握地下工程施工的基本概念，基本原理，基本施工工艺及基本组织方法，能够根据工程地质与水文地质条件，综合考虑地下工程的类型、规模、结构形式、开挖深度、降排水条件、周边环境、工程造价等因素，做到因地制宜，选用合适的地下工程施工方法，以取得“安全可靠、质量保证、方便施工、技术先进、经济合理”的效果。为将来参加技术管理和施工现场管理打下良好的基础。表现为：

- ◇ 具备地下工程支护方案比选与支护设计的能力。
- ◇ 掌握地下工程常用的施工方法与施工技术。
- ◇ 能够对地下工程施工进行组织和管理。

主要为毕业要求第 2、3、11 的实现提供支持。

对于毕业要求 2，结合地下工程施工的基本原理，并通过文献检索分析地下工程设计和施工领域的工程问题，提升学生分析和解决工程实践问题的能力。

对于毕业要求 3，通过地下工程施工的学习，学生可以掌握地下工程支护与施工的基本理论、方法和技术；熟悉土木工程相关规范和标准；能够针对复杂的土木工程问题提出相应的解决方案。

对于毕业要求 11，通过本课程的学习，学生熟练掌握地下工程施工组织的过程和项目管理的的基本方法；能够建立和使用适宜的管理体系，对项目实施过程中的人、财、物进行科学管理，合理控制建筑工程的成本。

对毕业要求 1、8、10 的实现有一定支撑作用。

对毕业要求 1，地下工程施工是力学、结构、施工、管理等诸多方面在地下空间中的综合应用，因此是工程技术人员解决地下工程所必备的工程知识与技能。

对毕业要求 8，地下工程施工是一项系统工程，涉及历史、文化、建筑材料、建筑技术、法律法规等诸多领域，有利于培养学生较强的社会责任感和工程职业道德。

对毕业要 10，地下工程施工包含支护技术、施工技术及施工组织等诸多方面，在课程学习过程中，支护方案的比选、支护技术的选择和应用、施工组织设计的方法讨论等培养了学生应用语言、图表和计算机技术进行工程表达和交流的基本能力；能够就工程问题进行有效沟通和交流。

### 三、课程教学内容及要求

这里给出的本课程要求的基本教学内容，在授课中必须完全涵盖，主讲教师可以根据学生的状况，自身的体会等在某些方面进行扩展和对学生进行引导，适当扩大学生的涉猎面。

#### 1. 地下工程明挖法

基坑开挖<sup>[1]</sup>、地下连续墙法<sup>[2]</sup>、盖挖施工法<sup>[1]</sup>、沉管隧道施工<sup>[3]</sup>。明挖法指的是先将隧道部位的岩（土）体全部挖除，然后修建洞身、洞门，再进行回填的施工方法，具有施工简单、快捷、经济、安全等优点，但对周围环境的影响较大。明挖法的关键工序是：降低地下水位，边坡支护，土方开挖，结构施工及防水工程等。其中边坡支护是确保安全施工的关键技术。

重点：基坑开挖、盖挖施工法。

难点：盖挖施工法。

#### 2. 地下工程暗挖法<sup>[1]</sup>

隧道施工方法、地下工程信息化施工技术、隧道钻爆法施工技术、隧道支护技术、隧道邻近建筑物施工技术、盾构法施工、浅埋暗挖法。这部分内容是地下工程暗挖法的核心，其中盾构法和浅埋暗挖法是工程界广泛采用且被证明适用于我国国情的工程技术。

重点：地下工程信息化施工技术、隧道支护技术、盾构法施工、浅埋暗挖法。

难点：盾构法施工、浅埋暗挖法。

#### 3. 地下工程施工辅助作业<sup>[1]</sup>

地下工程防排水施工作业、地下工程施工中的风水电作业、地下工程施工通风与防尘作业、地下工程出渣运输作业。

重点：地下工程防排水施工作业、地下工程出渣运输作业。

难点：地下工程防排水施工作业。

#### 4. 地下工程施工组织和管理<sup>[2]</sup>

主要内容包括：地下工程施工组织、地下工程施工管理、地下工程衬砌结构质量检测。

重点：地下工程施工组织。

难点：地下工程施工组织。

### 四、教学环节的安排与要求

#### 1. 课堂讲授

本课程专业性、理论性、实践性极强，课堂教学以多媒体教学为主、黑板板书为辅。课堂教学首先要使学生掌握地下工程施工相关的基本概念、基本理论和基本方法。学习本课程需注意以下问题：

- ◇ 加强实践性教学环节，突出重点，注意视频图片等更直观形象化教学素材的运用，避免枯燥的陈述式教学。
- ◇ 提倡进行施工现场教学，既增强了课程的真实感和直观感，又是对学生吃苦耐劳、严谨认真精神的锻炼。

#### 2. 作业

通过课外作业检验学习效果。作业及习题以对施工方法的总结为主，以 PPT 或者视频的形式呈现，以此锻炼学生查阅资料、分析总结、沟通协作的能力。

### 五、教授方法与学习方法指导

#### 1. 教授方法

- ◇ 课堂教学以教师讲授为主，辅以相关教学模型和教学视频，培养学生工程实践能力。
- ◇ 利用现代化教学手段：如幻灯、录像、计算机模拟技术等。
- ◇ 现场教学：组织学生参观、实地学习。

#### 2. 学习方法

学生在学习的过程中应注意理论联系实际，以工程实例为切入点，在实践中理解和总结明挖法和暗挖法施工技术。

### 六、学时分配

各章节学时分配表

序号	教学内容	总学时	其中				课外实践
			讲课	实验	上机	其他	
1	第 1 章地下工程明挖法	6	6				
2	第 2 章地下工程暗挖法	6	6				
3	第 3 章地下工程施工辅助作业	2	2				
4	第 4 章地下工程施工组织和管理	2	2				
	总计	16	16				

### 七、考试与成绩评定

平时成绩 30%（作业 15%，课堂情况 15%），期末考试 70%。

平时成绩中的作业 15%主要反应学生对课堂讲授内容的理解与接受程度，文献检索能力、交流协作能力。成绩评定的主要依据包括：作业的独立完成情况、作业的正确率以及



作业的创新性和总结性。

平时成绩中的课堂情况 15%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现。

期末考试占比 70%是对学生学习情况的全面检验。考核强调学生对本门课基本概念、基本方法、基本原理的掌握程度。试题形式以开放式题目为主，考核方法可由教师在本课程的教学实践中不断总结积累、充实和完善。

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容
作业	15	相关作业的完成质量，对应毕业要求 2、3、11 达成度的考核。
课堂情况	15	课堂练习参与度及完成质量，对应毕业要求 2、3、11 达成度的考核。
期末考试	70	对规定考试内容掌握的情况，对应毕业要求 2、3、11 达成度的考核。

制定者：李鹏飞

批准者：

2020 年 9 月 29

# 岩土工程勘察技术教学大纲

课程名称：岩土工程勘察技术  
学时/学分：32/2  
适用专业：土木工程

课程代码：0006333  
开课学期：6  
课程类别/性质：专业/选体

## 一、课程的目的和任务

《岩土工程勘察技术》是土木工程专业的一门重要专业技术基础课。通过本课程的学习，使土木工程专业的学生，能初步掌握岩土工程勘察的目的，基本原理和勘察方法和勘察技术。

本课程的主要任务是使学生了解和掌握工程地质勘察和岩土工程勘察的目的、工作程序、研究内容和勘察手段及方法。

## 二、课程的基本要求

本课程的学习，使学生掌握岩土工程勘察的基本知识、勘察的基本步骤和基本方法，具体要求如下：

1. 熟练掌握岩土工程勘察方法的基础理论和方法。
2. 明确各种岩土工程勘察方法的目的及其任务。
3. 掌握对岩土工程地质问题的分析方法及其评价，明确岩土工程勘察报告的内容。
4. 基本能够独立开展各类岩土工程的勘察、评价和相关的计算分析工作。

## 三、课程基本内容和学时安排

### 第1章 绪论（2学时）

岩土工程勘察内容、目的和任务，学习本课程的目的和基本要求。

重点：岩土工程勘察内容、目的和任务

### 第2章 岩石、岩体及其工程性质（4学时）

矿物的基本概念及物理性质，岩石的分类及物质成分，岩石的工程性质，岩体的结构特征及工程性质。

重点：岩石的基本性质、岩石的分类；岩石、岩体工程性质。

第3章 土的分类及其工程性质（4学时） 本章主要讨论土的物质组成，土的物理、力学性质及其指标，土的工程分类及各类土的工程特性，特殊土的主要工程性质。

重点：土的物理、力学性质及其指标，土的工程分类及各类土的工程特性，特殊土的主要工程性质。掌握土的物理、力学性质及其指标，计算。

### 第4章 岩土工程勘察等级、阶段划分及其基本要求（2学时）

本章对主要阐述岩土工程勘察等级的划分，岩土工程勘察阶段的划分及其相应的基本要求，介绍岩土工程勘察的主要方法。

重点：岩土工程勘察阶段的划分及其相应的基本要求。岩土工程勘察等级的划分。岩土工程勘察的主要方法。

### 第5章 工程地质勘探与取样（4学时）

本章内容为勘探的方法与设备，岩土取样的技术要点。

重点：岩土取样的技术要点。勘探的类型，不同勘探方法的目的、技术要求，各种勘探方法的取样要求与设备的合理使用。

#### 第6章 岩土工程原位测试（2学时）

静力载荷试验，静力触探试验，标准贯入试验，十字板剪切试验，旁压试验等。

重点：标准贯入试验技术要求等

#### 第7章 房屋建筑与构筑物的勘察与评价（4学时）

本章内容有地基承载力的确定方法，基坑工程。

重点：地基承载力的确定方法。

#### 第8章 建筑场地选择与场地类别划分（4学时）

介绍场地类别的划分原则，方法和作用。

#### 第9章 岩土工程勘察报告编写（2学时）

岩土参数的统计和选用，岩土工程的分析评价，岩土工程勘察报告的编写要求、内容，岩土工程勘察报告图表组成。

重点：熟悉岩土工程勘察报告编写的基本要求和内容，针对不同阶段岩土勘察报告应有侧重，主要反映出问题所在。

## 四、先修课程

在学习本课程之前,应学完《工程地质学》等课程。

## 五、建议教材或参考书

1. 教材：《岩土工程勘察技术》 岩土工程勘察技术 穆满根 中国地质大学出版社
2. 参考书：岩土工程勘察 王奎华 中国建筑工业出版社

## 六、考核方式 开卷考试

# “BIM 技术与装配式建筑”课程教学大纲

英文名称: BIM Technology and Assembly Building

课程编码: 0009826

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业二年级本科生

先修课程: BIM 技术概论, BIM 实操技术

教材及参考书:

[1] 华筑建筑科学研究院.Revit Architecture 建模基础及应用. 中国建筑工业出版社, 2017

[2] 陈群、蔡彬清、林平.装配式建筑概论. 中国建筑工业出版社, 2017

## 一、课程简介

BIM 技术与装配式建筑作为智能建造的基础技术在近年来受到了越来越多的关注, 其发展应用要求土木工程师需具备一定的 BIM 与装配式建筑基础理论知识及建模技术。

《BIM 技术与装配式建筑》课程是高等工科院校“土木工程专业”的一门专业实践性较强的应用课程。课程主要学习 BIM 理论知识、装配式建筑理论基础, BIM 工具 Revit 软件的各项基本操作, 包括创建标高轴网参照平面、创建墙楼板楼梯等构件以及预制构件识图、生产、施工等方面的内容。通过本课程的学习, 使学生了解 BIM 基础理论知识及建模软件原理, 了解装配式建筑理论知识, 了解预制构件识图、生产和施工流程, 掌握以装配式建筑为基础的 Revit 软件基本操作, 能正确使用 Revit 软件, 初步创建 BIM 模型。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位:

本课程支撑的土木工程毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

X2.Y2: 识别问题能力: 能够运用 BIM 理论、软件操作和工程科学的基本知识, 对与土木工程装配式建筑模型创建相关的复杂问题采用合理的方式进行解决, 建立适当的 BIM 模型。

X2.Y3: 分析问题能力: 能够运用土木工程中的数学、物理方法对本专业领域装配式建筑相关的复杂问题进行分析, 并能选择适当的方法建模求解, 对求解结果进行分析, 得出有用的结论。

X3.Y1: 参与本专业工程领域常规技术工作的能力: 熟悉本专业规划设计、施工原理、项目管理及运营维护等技术或管理的基本知识及方法, 了解与本专业有关的法律法规、规范标准, 具备参与建筑方案设计、施工、运行和维护管理的能力。

X3.Y2: 复杂问题解决方案设计能力: 能够设计针对多因素、多目标的土木工程问题的解决方案, 满足特定需求, 并能够在方案中体现创新意识。

X4.Y2: 实验研究: 能够运用本专业常规测试仪器仪表及实验方法, 通过实验设计、实验研究及实验数据分析, 探究土木工程领域的未知现象及问题, 通过综合分析, 得到合理有效的结论。

X10.Y1: 沟通协调: 能够就土木工程的复杂问题进行报告撰写、文稿设计、发言陈述, 清晰地表达观点、方案、结论, 有效地与业界同行、社会公众沟通和交流或回应指令。

## (二) 课程目标

**1 教学目标:** 本课程拟达到的课程目标, 学生需要掌握的知识、需要具备的素质与能力、应该达到的水平, 以及本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点					
		X2.Y2	X2.Y3	X3.Y1	X3.Y2	X4.Y2	X10.Y1
1	掌握与 BIM 和装配式建筑相关的基本概念, 掌握 Revit 软件的应用发展现状	●					
2	掌握 Revit 软件的基本建模操作	●		●	◎		
3	培养建筑识图能力, 培养软件三维建模能力	●	◎	◎	●		
4	培养面向三维模型创建的交流和团队协作能力				●	◎	●

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

## 2 育人目标:

本课程结合建筑领域信息化和装配式建筑大力发展的背景以及建筑行业利用BIM技术提高建造效率及质量, 规范项目管理的现状, 引导学生主动了解专业的未来发展动向, 树立远大理想, 培养学生将自身发展与国家进步紧密结合的爱国主义情怀。结合BIM技术的学习要求, 培养学生责任担当、踏实敬业的工作态度和严谨求实一丝不苟的工作作风, 培养学生严格遵守各种法律法规、标准规范的职业素养。

## 三、课程教学内容

教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 绪论	本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的意义	√			
第二章 BIM 理论知识	BIM 的基本概念▲以及 Revit 软件的历史及发展▲	√			
第三章 装配式建筑	装配式建筑的基本概念▲及简单应用	√			
第四章 软件基础	Revit 软件的用户界面, Revit 软件项目基本设置、图形浏览与控制基本操作、图元编辑基本操作▲, Revit 软件标高轴网及参照平面的创建▲★, 墙、楼板、楼梯等的创建▲★。		√	√	
第五章	拆分平面识图图▲★, 预制内外墙、叠合板、楼梯等识图▲★。			√	

预制构件 识图					
第六章 预制构件 生产	预制内外墙生产工艺流程 <sup>▲▲</sup> ，预制叠合板生产工艺流程 <sup>▲▲</sup> ，预制楼梯生产工艺流程 <sup>▲▲</sup> 。			√	√
第七章 预制构件 施工	预制内外墙吊装流程及控制要点 <sup>▲▲</sup> ，预制叠合板吊装流程及控制要点 <sup>▲▲</sup> ，预制楼梯吊装流程及控制要点 <sup>▲▲</sup> 。			√	√

## 四、教授方法与学习方法指导

### 4.1 教授方法:

**1. 课堂讲授:** 课堂教学要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念和基本方法以及软件操作的过程。特别是通过讲授,使学生掌握软件的界面、基本操作以及模型创建方法。要注意讲授与练习相结合,使学生能够高效快速的掌握操作过程与方法。

由于本课程操作性较强、内容细碎且重练习,加之学时紧张,课堂教学及练习时间难以保证学生真正掌握操作方法,因此,要结合课下作业对课堂知识进行及时有效的巩固,使学生在练习中熟练软件操作。

**2. 线上线下混合教学:** 线下教学使用 Revit 软件及 ppt 课件教学,配合操作实例演示讲授课程内容。在授课过程中,简单讲解相关理论,重点进行演示操作以及学生自主练习。线上教学利用“日新课堂”平台进行网上资料学习、授课要点回放以及在线答疑和作业练习。适当引导培养自学能力和自主思考能力。

### 4.2 学习方法:

由于该门课程操作性及理论性均较强,对电脑软件操作熟练程度要求高,而且与实际工程有一定联系,建议学生学习过程中,养成勤加练习及探索的习惯,特别是重视对问题的思考及采用多种方法创建模型的能力,在不断练习下熟悉软件具体操作。要求学生能够提前看书预习,提出问题。课堂上集中精力观看老师演示,积极动手操作,遇到问题当场求助老师并及时解决。课后结合作业进行课堂软件操作的回顾以及练习,遇到问题先自己思考尝试,然后和同学进行交流沟通,难以解决时及时求助老师。通过完成课后作业来检验自己学习效果,及时了解自己掌握课堂软件学习的程度,及时巩固课堂所学。此外,学生通过课外时间进行自主学习,能主动思考一些新的建模操作方法,从而进一步深入理解本课程的学习内容。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配,详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 绪论	本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的意义	1					
第二章 BIM 理论 知识	BIM 的基本概念以及 Revit 软件的历史及发展	2					
第三章 装配式建筑	装配式建筑的基本概念及简单应用	2					
第四章 软件基础	Revit 软件的用户界面, Revit 软件项目基本设置、图形浏览与控制基本操作、图元编辑基本操作, Revit 软件标高轴网及参照平面的创建, 墙、楼板、楼梯等的创建。	2	2				
第五章 预制构件 识图	拆分平面图识图, 预制内外墙、叠合板、楼梯等识图。	3	6				
第六章 预制构件 生产	预制内外墙生产工艺流程, 预制叠合板生产工艺流程, 预制楼梯生产工艺流程。	3	6				
第七章 预制构件 施工	预制内外墙吊装流程及控制要点, 预制叠合板吊装流程及控制要点, 预制楼梯吊装流程及控制要点。	2	3				
合计		15	17				32

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的, 检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30% (出勤及表现占 15%, 作业等 15%), 期末考试 70%。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括: 课程的出勤情况、课堂的基本表现 (含课堂测验)、作业情况。

期末考试是对学生学习情况的全面检验, 通过期末考试, 督促学生系统掌握 BIM 技术和装配式建筑基础理论、Revit 软件基本操作方法、预制构件识图、生产、施工流程等主要教学内容。强调考核学生对 BIM 及装配式建筑基本概念的掌握程度, 考核学生使用 Revit 软件进行电脑操作建模的能力, 淡化考查一般知识、结论记忆。主要通过创建预制构件墙楼板楼梯等模型, 分析预制构件生产和施工流程等形式进行考核。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况, 详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量 (15%), 对应毕业要求 X2.Y2, X3.Y1, X3.Y2 课堂练习、操作环节参与效果 (15%), 对应毕业要求 X4.Y2, X10.Y1
考试成绩	70	对考试规定内容的掌握情况, X2.Y2, X2.Y3, X3.Y1, X3.Y2。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准, 详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成, 没有操作性错误, 有自己见解	全部完成, 没有操作性错误	大部分完成, 存在少量操作性错误	完成一半左右, 存在少量操作性错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与, 形成自己思路, 有见解	认真参与, 形成自己思路, 有一定的见解	认真参与, 能在他人启发下表达自己思路	能参与, 能在别人帮助下完成研讨报告	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、方法, 掌握预制构件生产及施工流程	较全面掌握概念、方法, 能基本掌握预制构件生产及施工流程	能大部分掌握概念、方法, 掌握大部分预制构件生产及施工流程	能基本掌握概念、方法, 掌握一般预制构件生产及施工流程	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 赵雪锋

批准者:

2020 年 9 月



# “BIM 实操技术”课程教学大纲

英文名称: BIM Practical Operation Technology

课程编码: 0009822

课程性质: 专业选修课

学分: 1.0

学时: 16

面向对象: 土木工程专业二年级本科生

先修课程: 房屋建筑学, 建筑结构, BIM 技术概论

教材及参考书:

[1] 华筑建筑科学研究院.Revit Architecture 建模基础及应用. 中国建筑工业出版社, 2017

[2] 赵雪锋.BIM 建模软件原理. 中国建筑工业出版社, 2017

## 一、课程简介

BIM 技术在建筑领域的发展应用要求土木工程师需具备一定的 BIM 建模知识。《BIM 实操技术》课程是高等工科院校“土木工程专业”的一门专业实践性较强的应用课程。课程主要学习 Revit 软件的各项基本操作, 包括创建标高轴网及参照平面、墙与幕墙、楼板和天花板、屋顶、柱和梁、门窗和洞口、楼梯扶手和坡道、体量、族、场地、房间和面积、明细表、渲染和漫游、视图控制、注释、布图与打印等方面内容。通过本课程的学习, 使学生了解 BIM 基础理论知识及建模软件原理, 掌握以民用建筑为基础的 Revit 软件各项基本操作, 能正确使用 Revit 软件, 初步创建 BIM 模型。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位:

本课程支撑的土木工程毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

X2.Y2: 识别问题能力: 能够运用 BIM 理论、软件操作和工程科学的基本知识, 对与土木工程建筑模型创建相关的复杂问题采用合理的方式进行解决, 建立适当的 BIM 模型。

X2.Y3: 分析问题能力: 能够运用土木工程中的数学、物理方法对本专业领域 BIM 相关的复杂问题进行分析, 并能选择适当的方法建模求解, 对求解结果进行分析, 得出有用的结论。

X3.Y1: 参与本专业工程领域常规技术工作的能力: 熟悉本专业规划设计、施工原理、项目管理及运营维护等技术或管理的基本知识及方法, 了解与本专业有关的法律法规、规范标准, 具备参与建筑方案设计、施工、运行和维护管理的能力。

X3.Y2: 复杂问题解决方案设计能力: 能够设计针对多因素、多目标的土木工程问题的解决方案, 满足特定需求, 并能够在方案中体现创新意识。

X4.Y2: 实验研究: 能够运用本专业常规测试仪器仪表及实验方法, 通过实验设计、实验研究及实验数据分析, 探究土木工程领域的未知现象及问题, 通过综合分析, 得到合

理有效的结论。

X10.Y1: 沟通协调: 能够就土木工程的复杂问题进行报告撰写、文稿设计、发言陈述, 清晰地表达观点、方案、结论, 有效地与业界同行、社会公众沟通和交流或回应指令。

## (二) 课程目标

**1 教学目标:** 本课程拟达到的课程目标, 学生需要掌握的知识、需要具备的素质与能力、应该达到的水平, 以及本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点					
		X2.Y2	X2.Y3	X3.Y1	X3.Y2	X4.Y2	X10.Y1
1	掌握 BIM 相关的基本概念, 掌握 Revit 软件的应用发展现状	●					
2	掌握 Revit 软件的基本建模操作	●		●	◎		
3	培养建筑识图能力, 培养软件三维建模能力	●	◎	◎	●		
4	培养面向三维模型创建的交流和团队协作能力				●	◎	●

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

## 2 育人目标:

本课程结合建筑领域信息化的背景以及建筑行业利用 BIM 技术提高建造效率及质量, 规范项目管理的现状, 引导学生主动了解专业的未来发展动向, 树立远大理想, 培养学生将自身发展与国家进步紧密结合的爱国主义情怀。结合 BIM 技术的学习要求, 培养学生责任担当、踏实敬业的工作态度和严谨求实一丝不苟的工作作风, 培养学生严格遵守各种法律法规、标准规范的职业素养。

## 三、课程教学内容

教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 绪论	本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的意义, 介绍 BIM 的基本概念 <sup>▲</sup> 以及 Revit 软件的历史及发展 <sup>▲</sup>	√			
第二章 软件基础	Revit 软件的用户界面, Revit 软件项目基本设置、图形浏览与控制基本操作、图元编辑基本操作 <sup>▲</sup> , Revit 软件标高轴网及参照平面的创建 <sup>▲▲</sup> 。		√	√	
第三章 墙与幕墙、 楼板、天花 板和屋顶	墙与幕墙的创建 <sup>▲▲</sup> , 楼板和天花板的创建 <sup>▲▲</sup> , 屋顶的创建 <sup>▲▲</sup> 。		√	√	
第四章 柱梁、门窗	柱和梁的创建 <sup>▲</sup> , 门窗和洞口的创建 <sup>▲▲</sup> , 楼梯扶手和坡道的创建 <sup>▲▲</sup> 。		√	√	

洞口、楼梯扶手和坡道					
第五章 族和体量	族和体量概念介绍 <sup>▲</sup> ，概念体量模型的创建编辑与修改 <sup>▲*</sup> ，族的创建，族与项目的交互，族参数的添加 <sup>▲*</sup> 。		√	√	√
第六章 软件其他操作	房间和房间标记 <sup>▲</sup> ，创建明细表 <sup>▲</sup> ，渲染和漫游 <sup>▲</sup> ，视图控制 <sup>▲</sup> ，注释、布图与打印 <sup>▲</sup> 。		√	√	√

## 四、教授方法与学习方法指导

### 4.1 教授方法:

**1. 课堂讲授:** 课堂教学要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念和基本方法以及软件操作的过程。特别是通过讲授，使学生掌握软件的界面、基本操作以及模型创建方法。要注意讲授与练习相结合，使学生能够高效快速的掌握操作过程与方法。

由于本课程操作性较强、内容细碎且重练习，加之学时紧张，课堂教学及练习时间难以保证学生真正掌握操作方法，因此，要结合课下作业对课堂知识进行及时有效的巩固，使学生在练习中熟练软件操作。

**2. 线上线下混合教学:** 线下教学使用电脑教学，配合操作实例演示讲授课程内容。在授课过程中，简单讲解相关理论，重点进行演示操作以及学生自主练习。线上教学利用“日新课堂”平台进行网上资料学习、授课要点回放以及在线答疑和作业练习。适当引导培养自学能力和自主思考能力。

### 4.2 学习方法:

由于该门课程操作性较强，对电脑软件操作熟练程度要求高，而且与实际工程有一定联系，建议学生学习过程中，养成勤加练习及探索的习惯，特别是重视对问题的思考及采用多种方法创建模型的能力，在不断练习下熟悉软件具体操作。要求学生能够提前看书预习，提出问题。课堂上集中精力观看老师演示，积极动手操作，遇到问题当场求助老师并及时解决。课后结合作业进行课堂软件操作的回顾以及练习，遇到问题先自己思考尝试，然后和同学进行交流沟通，难以解决时及时求助老师。通过完成课后作业来检验自己学习效果，及时了解自己掌握课堂软件学习的程度，及时巩固课堂所学。此外，学生通过课外时间进行自主学习，能主动思考一些新的建模操作方法，从而进一步深入理解本课程的学习内容。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 绪论	本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的意义,介绍	1					

	BIM 的基本概念以及 Revit 软件的历史及发展						
第二章 软件基础	Revit 软件的用户界面, Revit 软件项目基本设置、图形浏览与控制基本操作、图元编辑基本操作, Revit 软件标高轴网及参照平面的创建。	1	1				
第三章 墙与幕墙、 楼板、天花 板和屋顶	墙与幕墙的创建, 楼板和天花板的创建, 屋顶的创建。	1	1				
第四章 柱梁、门窗 洞口、楼梯 扶手和坡道	柱和梁的创建, 门窗和洞口的创建, 楼梯扶手和坡道的创建。	1	2				
第五章 族和体量	族和体量概念介绍, 概念体量模型的创建编辑与修改, 族的创建, 族与项目的交互, 族参数的添加。	2	4				
第六章 软件其他 操作	房间和房间标记, 创建明细表, 渲染和漫游, 视图控制, 注释、布图与打印。	1	1				
合计		7	9				16

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的, 检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30% (出勤及表现占 15%, 作业等 15%), 期末考试 70%。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括: 课程的出勤情况、课堂的基本表现 (含课堂测验)、作业情况。

期末考试是对学生学习情况的全面检验, 通过期末考试, 督促学生系统掌握 BIM 基础理论、Revit 操作方法等主要教学内容。强调考核学生对 BIM 基本概念的了解程度, 考核学生使用 Revit 软件进行电脑操作建模的能力, 淡化考查一般知识、结论记忆。主要通过创建一般项目文件以及创建体量和族模型文件等形式进行考核。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况, 详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量 (15%), 对应毕业要求 X2.Y2, X3.Y1, X3.Y2 课堂练习、操作环节参与效果 (15%), 对应毕业要求 X4.Y2, X10.Y1
考试成绩	70	对考试规定内容的掌握情况, X2.Y2, X2.Y3, X3.Y1, X3.Y2。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准, 详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成, 没有操作性错误, 有自己见解	全部完成, 没有操作性错误	大部分完成, 存在少量操作性错误	完成一半左右, 存在少量操作性错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与, 形成自己思路, 有见解	认真参与, 形成自己思路, 有一定的见解	认真参与, 能在他人启发下表达自己思路	能参与, 能在别人帮助下完成研讨报告	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、方法, 能自主快速创建规定模型	较全面掌握概念、方法, 能基本创建规定模型	能大部分掌握概念、方法, 能创建模型, 存在少量错误	能基本掌握概念、方法, 能创建模型大部分内容	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 赵雪锋

批准者:

2020 年 9 月

# “城市轨道交通工程维护”课程教学大纲

英文名称: Maintenance of urban rail engineering

课程编号: 0008529

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

适用对象: 土木工程专业轨道工程方向本科生

先修课程: 轨道工程、地下铁道设计与施工、基础工程和工程地质等

使用教材及参考书:

- [1]何宗华等主编. 城市轨道交通土建设施运行与维修. 陕西西安: 陕西科学技术出版社, 1997
- [2]王金山. 城市轨道交通轨道施工与维护. 北京: 中国铁道出版社, 2012
- [3]李术希. 城市轨道交通隧道施工与维护. 北京: 中国铁道出版社, 2013
- [4]周晓军, 周佳媚主编, 《城市地下铁道与轻轨交通》, 西南交通大学出版社, 2008
- [5]周顺华主编, 《城市轨道交通结构工程》, 同济大学出版社, 2004

## 一、课程简介

《城市轨道交通工程维护》是土木工程专业的专业拓展课程。城市轨道交通线路（以下简称城轨线路）正随着大都市的繁荣而快速延伸。线路的结构以及线路维护技术和方法都在随之不断完善和更新。由于城轨线路的结构设计与铁路结构设计相比有了新的突破，从事线路养护维修的专业人员都必须适应新时期、新设备的特点。本课程主要讲授城市轨道交通线路维护、城市轨道交通结构病害治理、城市轨道交通结构变形监护内容。

## 二、课程地位和教学目的

**课程地位:** 本课程是土木工程专业城市轨道交通工程方向和地下建筑工程方向的专业课之一，它主要讲解城市轨道交通工程维护等方面的内容。

**教学目的:** 通过课堂讲授使学生掌握城市轨道交通土建工程在运行与维修中的基本理论，熟悉轨道结构及地下结构的劣化机理，及相关评估方法，了解城市轨道交通土建工程维护相关技术等方面的知识，为后续毕业设计及走上工作岗位打下一定的基础。

主要为毕业要求第 2, 3 的实现提供支持。

对于毕业要求 2，通过学习《城市轨道交通工程维护》这门课程，了解城市轨道交通线路的形式与特点，对各类路网规划方式有较系统地完整认识。了解城市轨道交通线路设备及技术标准，熟悉城市轨道交通工程在进行维护设计的各注意事项。从而能够应用工程力学和土木工程科学的基本原理，识别、表达实际土木工程中存在的问题，并能够通过文献来分析研究复杂的土木工程问题，以获得解决相应问题的有效结论。

对于毕业要求 3，通过学习《城市轨道交通工程维护》这门课程，正确理解地铁防水设计的特点、原则及内容，了解各国地铁的防水等级标准，对结构主体以及区间隧道的防水设

计有清楚的认识。掌握地铁地下结构主要病害分析和处理措施。从而可掌握土木工程设计和经济分析等方面的相关知识，能够理解运用土木工程专业的相关标准或规范，能够针对复杂的土木工程问题创造性地设计出科学的解决方案与解决方法，不仅符合相应的标准和规范，还能考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

### 三、课程教学内容及要求

这里给出的本课程要求的基本教学内容，在授课中必须完全涵盖，主讲教师可以根据学生的状况，自身的体会等在某些方面进行扩展和对学生引导，适当扩大学生的涉猎面。

#### 1、绪论

了解城市轨道交通线路的概况，包括城市轨道交通线路的形式与特点、线路的平面和纵断面、城市轨道交通线路的限界和轨道相关的其他设施。

掌握城市轨道交通的线路设计方法，轨道工程的设计方法以及轨道交通限界的相关知识。线路设计包括线路选线、线路平面设计、线路纵断面设计的具体方法；轨道工程设计包括轨道结构及其组成、轨距及加宽、超高等内容；理解轨道交通限界包括限界确定的一般规定、制定建筑限界的原则、各种不同类型建筑限界的相关知识。

#### 2、城市轨道交通线路设备及技术标准

了解城市轨道交通结构的组成，包括钢轨与联结零件、轨道扣件、轨枕、道床、路基及其他设备、轨道的几何形位、曲线轨道、道岔和无缝线路等内容。

#### 3、城市轨道交通线路养护维修

掌握城市轨道交通线路养护与维修的基本知识，包括维修概论、线路检测和线路养护维修等内容。

#### 4、城市轨道交通地铁结构与防水

掌握城市轨道交通地下结构的基本组成及其防水方法，包括地下车站、暗挖区间隧道、明挖隧道和盾构隧道等。理解盾构管片制作及精度检测，衬砌的密封防水及接缝防水，以及隧道注浆工艺等。

了解我国各大城市地铁隧道渗漏水现状、测量方法和防水的技术标准。

#### 5、城市轨道交通地下结构病害分析

掌握城市轨道交通地下结构病害类型、产生机理和处置方法，包括地下车站结构主要病害分析和地铁隧道的主要病害分析。

#### 6、城市轨道交通地下结构近接施工变形监控

掌握城市轨道交通地下结构近接施工变形监控的相关基本理论和技术措施，包括近接施工的概念、主要类型、安全性控制方法，以及典型工程实例介绍。

### 四、教学环节的安排及要求

#### 1. 课堂讲授

课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解，使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。要注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析，使学生

能够掌握其关键。

积极探索和实践研究型教学。探索如何实现教师在对问题的求解中教，学生怎么在对未知的探索中学。扩大知识面，尽可能增加信息量，但对各种工法的施工要点力求做到详细介绍。

使用电子教案和多媒体教学，配合录像放映和施工工地参观，使学生尽可能多的了解和掌握相关的知识。

## 2. 实践教学

注重理论与实践的结合，介绍某些工程案例。

针对不同施工方法，安排两种以上工法的施工设计，并就某一具体工程进行一次施工组织设计的编写练习。重点培养学生施工组织管理和解决实际问题的能力，使学生在工作中能够尽早进入角色和适应工作环境。

## 3. 作业

通过课外作业，引导学生检验学习效果，进一步掌握课堂讲述的内容，了解自己掌握的程度，思考一些相关的问题，进一步深入理解扩展的内容。

针对城市轨道交通土建工程的维护策略，安排两种以上维护技术措施，并就某一具体工程进行一次施工组织设计的编写练习。通过习题的布置，使学生深入理解基本原理概念，提高分析问题和解决问题的能力。

# 五、教授方法与学习方法指导

教授方法：参考四.1“课堂讲授”。以讲授为主（24学时），工程视频为辅（课内8）。课内讲授推崇研究型教学，以知识为载体，传授相关的思想和方法，引导学生踏着大师们研究步伐前进。视频教学则提出基本要求，现场教学给学生建立对城市轨道交通维护的感性认识，将感性认识与课堂所讲授的知识联系起来。

学习方法：养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的钻研，在理论指导下进行实践；注意从实际问题入手，归纳和提取基本特性。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容，从系统实现的角度，深入理解概念，掌握方法的精髓和算法的核心思想，不要死记硬背。

# 六、学时分配

章节	主要内容	学 时 分 配					合计
		讲课	习题	实验	讨论	其他	
1	绪论	2					2
2	城市轨道交通线路设备 及技术标准	4			1		5
3	城市轨道交通线路养护 维修	4			1		5
4	城市轨道交通地铁结构 与防水	5			1		12



5	城市轨道交通地下结构 病害分析	5			1		
6	城市轨道交通地下结构 近接施工变形监控	5			1		6
	总结	2					2
合计		32					32

## 七、考试与成绩评定

平时成绩 25%（论文作业等 15%，出勤考核 10%），期末考试 75%。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现（含课堂测验）、作业情况。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。

制定者：李鹏飞

批准者：

2020 年 9 月 29 日

# 《建筑工程施工技术》教学大纲

课程英文名称: Construction Techniques for Building Projects

课程代码: 0009811

课程类别: 专业选修课

课程学时: 总学时 16

学分: 1.0

适用专业: 土木工程专业

## 一、课程的目的与任务

本课程是土木工程专业(建筑工程方向)一门选修的专业课。

本课程研究的是建筑工程专业课理论与实践,从综合运用各工种工程的施工工艺机施工组织原理出发,学习建筑工程的施工设计原理。

本课程的目的是使学生掌握编制各类建筑工程的施工设计的能力。

## 二、课程的基本要求

本课程综合性大、实践性强、技术发展快、教学难度大。要着重各工种工程的施工工艺及施工组织的主要矛盾,综合运用相关专业课程理论知识,解决工程实际问题。注意跟踪新的技术信息,力求拓宽专业面。

在教学中应以重点内容的课堂讲授为主,辅以现场施工参观,利用电化教学、多媒体教学等手段,增强教学效果。

## 三、教学内容及要求

第一章:土方工程

教学内容:

1、土方规划:

场地设计标高的确定,场地平整土方量计算及土方调配方法。

2、土方工程施工要点:

边坡与土壁支撑、降低地下水位、流砂及其防治、填土与压实。

3、土方工程机械化施工:

推土机、铲土机、单斗挖土机的施工,土方工程综合机械化施工。

教学要求:

了解土方工程特点、内容、土壁稳定、流砂防治、填土与压实及爆破施工原理;掌握场地平整土方量计算及土方调配方法、降低地下水位的设计计算、土方机械化施工配套计算。

## 第二章：深基础工程

### 教学内容：

- 1、地基加固处理原理和方法
- 2、钢筋砼预制桩施工：锤击沉桩、振动沉桩、静力压桩、射水沉桩及几种新型预制桩等。
- 3、灌注桩施工：钻孔灌注桩、沉管灌注桩、爆扩灌注桩、挖孔灌注桩及几种新型灌注桩等。
- 4、地下连续墙施工：导沟设置、槽段开挖、清槽浇砼等工序简介。

### 教学要求：

了解地下连续墙施工。掌握锤击沉桩、振动沉桩、静力压桩、钻孔灌注桩、沉管灌注桩、爆扩灌注桩等施工工艺。

## 第三章：砌筑结构

### 教学内容：

1. 砌体材料
2. 脚手架及垂直运输设施
3. 砖砌体施工
4. 石砌体施工
5. 砌块砌体施工

### 教学要求：

了解石砌体施工。掌握砖砌体施工、石砌体施工、砌块砌体施工。

## 第四章：钢筋混凝土结构工程

### 教学内容：

1. 概述
2. 钢筋工程
3. 模板工程
4. 混凝土工程

### 教学要求：

了解混凝土施工工艺和施工特点；钢筋的配料与加工；模板的种类、模板的安装与拆除的要求；混凝土的搅拌、运输、浇注等工艺过程；混凝土冬期施工。

掌握钢筋连接的几种方法的工艺过程、连接原理和适用范围；钢筋下料长度计算方法；钢筋代换原则。

掌握模板的荷载的选择、设计计算方法。

掌握混凝土的施工配比计算；混凝土的框架结构、大体积混凝土结构的浇注方法；混凝土缺陷补救方法。

## 第五章：预应力结构工程

### 教学内容：

1. 先张法混凝土施工
2. 后张法混凝土施工

3. 无粘结预应力混凝土施工
4. 整体预应力混凝土施工。
5. 整体预应力结构施工：。

教学要求：

了解先张法施工工艺及张拉设备与夹具种类；预应力筋放张要求和放张方法；后张法施工工艺及张拉设备与锚具种类及适用范围；锚具及预应力筋制作及整体预应力板柱结构体；无粘结预应力混凝土施工工艺、无粘结预应力钢筋的铺设、无粘结预应力钢筋的张拉和锚具端部的处理和整体预应力框架结构体系

掌握张拉控制应力的选择；预应力钢筋下料长度计算；预应力钢筋伸长值验算方法。

#### 第六章：结构安装工程

教学内容：

- 1、起重机械。
- 2、单层工业厂房结构安装。
- 3、多层建筑结构安装。
- 4、大跨度结构安装。

教学要求：

了解结构安装用起重机械的类型及适用范围；多层建筑结构安装工艺、起重机械的选择与布置及构件平面布置、大跨度结构安装的方法及适用范围。

掌握单层工业厂房结构安装工艺及结构吊装方案；单层厂房屋面板安装时的最小臂杆长度计算；单层厂房结构安装平面图设计方法。

#### 第七章：防水工程

教学内容

- 1 卷材防水屋面
- 2、涂膜防水屋
- 3、刚性防水屋面
- 4、地下防水工程

教学要求：

了解卷材防水屋面、涂膜防水屋面、刚性防水屋面的构造、材料、施工方法及质量要求。

了解地下防水工程的构造、及其卷材防水层、水泥砂浆防水层、冷胶料防水层施工工艺过程

#### 第八章：装饰装修工程

教学内容

- 1、装饰工程概述
- 2、抹灰工程
- 3、饰面板（砖）工程
- 4、裱糊工
- 5、涂饰工程

## 6、刷浆工

### 教学要求：

了解裱糊工程的材料及裱糊要求；油漆材料及油漆工艺。

掌握抹灰工程的种类、材料、工艺及适用范围；饰面板（砖）的种类、胶粘剂的种类及粘贴工艺。

## 第九章脚手架施工

### 教学内容：

扣件式及碗扣式脚手架

盘扣式及门架式脚手架

悬挑式及附着式脚手架

### 教学要求：

了解脚手架的种类、材料、工艺及适用范围。

## 四、教材及参考书

### （一）教材

《建筑工程施工技术》，机械工业出版社

### （二）参考书

《建筑施工技术》，清华大学出版社

《施工组织设计手册》

《建筑施工》，同济大学出版社

《建筑施工》，建筑工业出版社

《高层建筑施工》，同济大学出版社

# “信息技术与智慧化土木工程”课程教学大纲

英文名称: Information Technology and Intelligent Civil Engineering

课程编码: 0009834

课程性质: 专业选修课

学分: 1.0

学时: 16

面向对象: 土木工程专业三年级本科生

先修课程: BIM 技术概论, BIM 技术与装配式建筑, BIM 项目管理

教材及参考书:

[1] 周晨光.智能建造 物联网在建筑设计与管理中的实践. 清华大学出版社,

## 一、课程简介

建筑领域信息化、智能化的发展应用要求土木工程师需具备一定的信息技术以及智能建造相关的基础知识。《信息技术与智慧化土木工程》课程是高等工科院校“土木工程专业”的一门专业理论性较强的课程。课程主要学习智能建造的概念及发展概况、智能建造实施过程及带来的行业变革、智能建造与其他现代化信息技术的融合、以及 BIM 技术、GIS 技术、物联网技术、云计算技术等新一代信息技术的发展概述及应用情况。通过本课程的学习,使学生了解智能建造基础理论知识及其它新一代信息技术的基础理论,了解 BIM 技术、物联网技术等现代化技术的概述、发展历程及应用,掌握智能建造与现代化技术的融合及应用程度。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位:

本课程支撑的土木工程毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

X2.Y2: 识别问题能力: 能够运用智能建造理论、信息技术和工程科学的基本知识,对与智能建造相关的复杂问题采用合理的方式进行解决。

X2.Y3: 分析问题能力: 能够运用土木工程中的数学、物理方法对本专业领域智能建造相关的复杂问题进行分析,并能选择适当的方法建模求解,对求解结果进行分析,得出有用的结论。

X3.Y1: 参与本专业工程领域常规技术工作的能力: 熟悉本专业规划设计、施工原理、项目管理及运营维护等技术或管理的基本知识及方法,了解与本专业有关的法律法规、规范标准,具备参与建筑方案设计、施工、运行和维护管理的能力。

X3.Y2: 复杂问题解决方案设计能力: 能够设计针对多因素、多目标的土木工程问题的解决方案,满足特定需求,并能够在方案中体现创新意识。

X4.Y2: 实验研究: 能够运用本专业常规测试仪器仪表及实验方法,通过实验设计、实验研究及实验数据分析,探究土木工程领域的未知现象及问题,通过综合分析,得到合理有效的结论。

X10.Y1: 沟通协调: 能够就土木工程的复杂问题进行报告撰写、文稿设计、发言陈述,清晰地表达观点、方案、结论,有效地与业界同行、社会公众沟通和交流或回应指令。

### (二) 课程目标

**1 教学目标：**本课程拟达到的课程目标，学生需要掌握的知识、需要具备的素质与能力、应该达到的水平，以及本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

**表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点					
		X2.Y2	X2.Y3	X3.Y1	X3.Y2	X4.Y2	X10.Y1
1	掌握智能建造的基本概念及发展概况，掌握智能建造的实施过程	●					
2	掌握现代化技术概述以及与智能建造的融合	●			◎		
3	培养交叉融合新知识的能力	●	⊙	◎	●		
4	培养面向智能建造的交流和团队协作能力				●	◎	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

**2 育人目标：**

本课程结合建筑领域信息化智能化智慧化的背景以及智能建造大力发展的现状，引导学生主动了解专业的未来发展动向，树立远大理想，培养学生将自身发展与国家进步紧密结合的爱国主义情怀。结合信息技术与智能建造的学习要求，培养学生责任担当、踏实敬业的工作态度和严谨求实一丝不苟的工作作风，培养学生严格遵守各种法律法规、标准规范的职业素养。

**三、课程教学内容**

教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

**表 2 教学内容与课程目标的对应关系**

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (*)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 绪论	本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的意义,介绍智能建造的基本概念▲以及发展概况▲	√			
第二章 智能建造 基础知识	智能建造实施过程▲，智能建造带来的行业变革▲，智能建造与新技术融合▲▲	√	√		
第三章 BIM 技术	BIM 技术概述，BIM 技术的国内外发展概况，BIM 技术在智能建造中的作用与价值▲▲		√	√	
第四章 GIS 技术	GIS 技术概述，GIS 技术的国内外发展概况，GIS 技术在智能建造中的作用与价值▲▲		√	√	
第五章 物联网技术	物联网技术概述，物联网技术的国内外发展概况，物联网技术在智能建造中的作用与价值▲▲		√	√	
第六章 数字孪生 技术	数字孪生技术概述，数字孪生技术的国内外发展概况，数字孪生技术在智能建造中的作用与价值▲▲		√	√	
第七章	云计算技术、大数据技术、5G 技术、区块链技术、人工智能技		√	√	√

其他现代化技术	术、虚拟现实技术概述及与智能建造技术的融合 <sup>▲</sup>				
---------	------------------------------------	--	--	--	--

## 四、教授方法与学习方法指导

### 4.1 教授方法:

**1. 课堂讲授:** 课堂教学要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念和基本方法。特别是通过讲授,使学生掌握智能建造的基础知识、现代化技术的基础知识以及智能建造与现代化技术的融合。要注意讲授与讨论相结合,使学生能够高效快速的掌握基础知识并发散思维提出有价值的问题继而进行讨论。

由于本课程理论性较强、内容多且细碎,加之学时紧张,课堂教学难以保证学生真正理解相关理念,因此,要结合课下作业对课堂知识进行及时有效的巩固。

**2. 线上线下混合教学:** 线下教学使用多媒体课件,配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中,可由常见的工程应用中出现的问题引出概念,自然进入相关内容的讲授。线上教学利用“日新课堂”平台进行网上资料学习、授课要点回访以及在线答疑和考核。适当引导学生阅读中外文书籍和资料,培养自学能力。

**4.2 学习方法:** 由于该门课程理论性较强,建议学生学习过程中,养成探索的习惯,特别是重视对基本理论的学习,在理论指导下进行实践。要求学生能够提前看书预习,提出问题。课堂上做好笔记,理解并掌握智能建造的内涵,能及时回答预习过程所遇到的问题。课后结合作业环节进行网上自主学习和资料查阅,尤其需要及时关注“日新课堂”网站上的教学资料。通过完成课后作业来检验自己学习效果,及时了解自己掌握课堂讲述内容的程度。通过课外时间的自主学习,能主动思考一些智能建造领域的工程问题,从而进一步深入理解本课程的学习内容。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配,详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 绪论	本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的意义,介绍智能建造的基本概念以及发展概况	1					
第二章 智能建造 基础知识	智能建造实施过程,智能建造带来的行业变革,智能建造与新技术融合	2					
第三章 BIM 技术	BIM 技术概述, BIM 技术的国内外发展概况, BIM 技术在智能建造中的作用与价值	2					
第四章 GIS 技术	GIS 技术概述, GIS 技术的国内外发展概况, GIS 技术在智	2					



	能建造中的作用与价值						
第五章 物联网技术	物联网技术概述, 物联网技术的国内外发展概况, 物联网技术在智能建造中的作用与价值	2					
第六章 数字孪生技术	数字孪生技术概述, 数字孪生技术的国内外发展概况, 数字孪生技术在智能建造中的作用与价值	2					
第七章 其他现代化技术	云计算技术、大数据技术、5G技术、区块链技术、人工智能技术、虚拟现实技术概述及与智能建造技术的融合	4			1		
合计		15			1		16

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的, 检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30% (出勤及表现占 15%, 作业等 15%), 期末考试 70%。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括: 课程的出勤情况、课堂的基本表现 (含课堂测验)、作业情况。

期末考试是对学生学习情况的全面检验, 通过期末考试, 督促学生系统掌握智能建造基础理论、智能建造与现代化技术的融合等主要教学内容。强调考核学生对智能建造基本概念的了解程度, 淡化考查一般知识、结论记忆。主要通过智能建造与现代化技术融合的工程实际应用分析以及复杂工程问题初步分析设计等形式进行考核。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况, 详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量 (15%), 对应毕业要求 X2.Y2, X3.Y1, X3.Y2 课堂练习、操作环节参与效果 (15%), 对应毕业要求 X4.Y2, X10.Y1
考试成绩	70	对考试规定内容的掌握情况, X2.Y2, X2.Y3, X3.Y1, X3.Y2。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准, 详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成, 没有知识性错误, 有自己见解	全部完成, 没有知识性错误	大部分完成, 存在少量知识性错误	完成一半左右, 存在少量知识性错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与, 形成自己思路, 有见解	认真参与, 形成自己思路, 有一定的见解	认真参与, 能在他人启发下表达自己思路	能参与, 能在别人帮助下完成研讨报告	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、方法, 能综合运用理论知识解决复杂问题	较全面掌握概念、方法, 基本能运用理论知识解决复杂问题	能大部分掌握概念、方法, 具有一定的解决复杂问题能力	能基本掌握概念、方法, 可以解决一些简单问题	不满足 D 要求
...					
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 赵雪锋

批准者:

2020 年 9 月

# “地下工程学”课程教学大纲

英文名称: Underground Engineering

课程编号: 0008520

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业本科三年级

先修课程: 岩石力学、工程地质学、地下工程施工

使用教材及参考书:

Engineering Rock Mechanics, J.A. Hudson 等著, 2009 年, 科学出版社

地下空间利用概论, 叶飞, 夏永旭, 徐帮树, 2014 年, 人民交通出版有限公司

Fundamentals of rock mechanics. Jaeger JC, Cook NGW, Zimmerman RW 著, 2007 年, Blackwell Pub 出版社

## 一、课程简介

本课程主要介绍地下工程的分析方法、施工技术、前沿发展, 了解掌握地下空间开发利用的基本理论以及各类地下工程的特点。具有以下三个特点 (1) 内容丰富: 涵盖各种地下工程形式、结构稳定基础理论与理论模型等多方面内容; (2) 知识面宽: 涵盖房屋建筑学、岩土力学、材料力学、结构力学、弹性力学、结构动力学、混凝土结构、钢结构、工程材料、抗震设计、抗爆设计等基本知识; (3) 实践性强: 需要与实用技术、工程实践、学科前沿密切结合。主要内容包括: 地下空间设计、施工、规划; 地下交通; 地下市政公用设施; 地下公共服务设施; 地下能源与资源储备; 地下水电站; 地下防空防灾系统等

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位:

目前, 我国城市地下空间正在大规模开发, 这也标志着需要大量城市地下工程专业人员。加强该领域专业人才的培养是当今土木工程亟待解决的问题。

本课程是土木工程专业本科生的一门重要专业限选课, 在土木工程专业人才培养过程中处于重要的地位, 并起着重要的作用。通过本课程学习, 使学生掌握地下工程的基本概念、基本原理和分析、解决实际工程问题的基本方法, 培养应用地下工程的基本原理和方法分析和解决工程问题的基本技能, 为今后的工作打下良好的基础。本课程对培养其工程意识和分析能力具有重要的作用。

### (二) 课程目标

**1 教学目标:** 过专业知识的讲解, 使学生了解发展地下工程的重要性, 了解地下工程发展的现状, 掌握地下工程稳定性分析原理, 理解地应力反演计算方法, 初步各类地下工程的特点及关键技术。培养学生理论结合实践的工程素养, 为今后从事地下工程的设计、

施工和管理打下基础。

**2 育人目标:** 目前地下工程的规模越来越大,地下工程的稳定性对工程安全至关重要,有必要让学生了解如何对地下工程稳定性进行全面的分析和评价。通过地下工程发展历史,现有分析方法介绍,学会结合具体案例合理使用地下工程稳定性分析方法。通过对“大国名片工程”的了解,树立“四个自信”。通过课程学习,深刻认识到作为一个岩土工程师承担的社会责任。

### 三、课程教学内容

教学内容详见下表。

(2) 期末考试是对学生学习情况的全面检验,通过期末考试,督促学生系统掌握基本原理及计算方法等主要教学内容。重点考核学生对地下工程学的理解深度,考核学生运用所学方法分析问题的能力,淡化考查一般知识、结论记忆。主要通过对基本理论的对比理解,利用基本概念和原理分析问题的综合计算等形式进行考核。

### 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准,详下表。

考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成,没有知识性错误,有自己见解	全部完成,部分知识性错误	大部分完成,存在少量知识性错误	完成一半左右,存在少量知识性错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与,形成自己思路,有见解	认真参与,形成自己思路,有一定的见解	认真参与,能在他人启发下表达自己的思路	能参与,能在别人帮助下完成研讨报告	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法,能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握,及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 范立峰

批准者: 张建伟

2020 年 9 月

# “房屋建筑学”课程教学大纲

英文名称: Building Architecture

课程编码: 0008514

课程性质: 学科基础必修课

学分: 3.0

学时: 48

面向对象: 土木工程专业本科生(土木工程专业建筑工程方向、地下建筑工程方向、施工技术与管理方向)

先修课程: 工程图学, 土木工程概论, 土木工程材料

教材及参考书: (注: 一般须有近3年的优质教材及参考书)

[1] 同济大学, 西安建筑科技大学, 东南大学, 重庆大学合编, 《房屋建筑学》(第5版). 中国建筑工业出版社, 2016年7月

参考书:

[2] 李必瑜, 王雪松. 《房屋建筑学》, 武汉理工大学出版社, 2014年7月第5版

[3] 李必瑜, 王雪松. 《房屋建筑学课程设计指南》, 武汉理工大学出版社, 2003年7月第2版

[4] 覃琳, 魏宏杨, 李必瑜. 《建筑构造(上)》, 中国建筑工业出版社, 2019年5月第6版

[5] 翁季, 孙雁主编. 《建筑构造(下)》, 中国建筑工业出版社, 2019年5月第6版

[6] 潘谷西主编. 《中国建筑史》, 中国建筑工业出版社, 2015年4月第7版

[7] 陈志华著. 《外国建筑史》, 中国建筑工业出版社, 2010年1月第4版

[8] 彭一刚著. 《建筑空间组合论》, 中国建筑工业出版社, 2008年6月第3版

[9] 《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001-2017

## 一、课程简介

房屋建筑学是建筑工程学院为土木工程专业本科生开设的必修课。本课程的任务是让学生掌握基本的建筑行业背景知识, 能初步了解建筑设计原理和运用“工程语言”来阅读、绘制建筑施工图; 并有能力在后续完成建筑的设计。教学内容重点: 建筑平面功能分析和平面组合设计、建筑剖面设计、建筑体型及立面设计, 建筑在总平面中的布置, 民用建筑常用结构形式, 基础、地下室、墙体、楼地层、楼梯、屋顶、门窗、变形缝等建筑构造设计, 单、多层工业建筑设计等。教学内容的难点: 课程实践性强, 课程教学要求理论结合实践, 通过知识应用训练增强学生感性认识, 帮助学生更好地掌握所学知识, 培养学生的综合能力和独立工作能力。

## 二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 写明本课程在人才培养体系中的地位和作用。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述。

根据土木工程专业培养目标的要求, “房屋建筑学”是土木工程专业建筑工程方向、地下建筑工程方向、施工技术与管理方向的必修课。本课程的目的在于阐述民用与工业建

筑设计的基本原理和基本方法，借鉴国内外建筑设计和建筑构造的经验，使学生掌握建筑设计从整体到细部、从平面到空间的设计程序和方法，能运用技术资料和各种标准图集，完成一般民用建筑的初步设计和施工图设计。

2.2: 能够运用图纸、图表和文字等对复杂工程问题进行有效表达

6.1: 具有基于专业知识的工程技术与管理分析评价能力

## (二) 课程目标

**1 教学目标:** 写明课程拟达到的课程目标，指明学生需要掌握的知识、素质与能力及应达到的水平，本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

总的教学目标是：使学生掌握“建筑设计原理”中的基本概念、基本理论，根据任务书，借鉴国内外建筑设计和建筑构造的经验，结合相关技术资料和各种标准图集，完成一般民用建筑的初步设计和施工图设计。

**表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		2.2	6.1	X3.Y3
1	掌握建筑设计的基本概念、基本原理。	◎	◎	
2	能够理解运用土木工程专业的国家、行业、地方标准或规范，能够针对复杂的土木工程问题创造性地设计出科学合理的解决方案与解决方法，不仅符合相应的标准和规范，还能考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	●	●	
3	培养学生通过建筑设计原理、技术资料和各种标准图集，完成一般民用建筑的初步设计和施工图设计的能力。	●	●	

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

**2 育人目标:** 写明课程对培养学生的理想信念、家国情怀、民族自信、责任担当、职业素养、行为规范等育人元素，寓价值观引导于知识传授之中。

根据课程内容，切入课程思政元素，对学生进行社会主义核心价值观等思想政治教育。如在讲述中国历史建筑时，引导同学们爱国主义情怀，同时关注我国重大工程项目，关注行业发展动态；使同学们感受到我国建筑工程领域的技术飞跃，培养同学们的爱国主义和民族自豪感；以及引导同学们自主学习和终身学习的意识等等。

## 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

**表 2 教学内容与课程目标的对应关系**

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一篇 概述	房屋建筑学研究的主要内容。建筑的构成要素。建筑的分类▲与分级。建筑的主要组成部分及构成系统。建筑设计的内容和程序▲★。建筑设计的要求和依据。建筑的基本建设程序。	√	√	
第二篇	进行建筑的平面功能分析，平面组合设计；建筑平面、剖面、建	√	√	√

民用建筑设计原理	筑体型及立面设计 <sup>▲*</sup> ；建筑在总平面中的布置；民用建筑常用的结构形式（及施工方法）。			
第三篇 民用建筑构造	建筑构造的研究内容和基本方法，影响建筑构造的因素和设计原则、建筑热工构造原理、建筑隔声构造原理。基础的类型及构造，地下室的构造设计。墙体、楼地层、楼梯、屋顶、门、窗、变形缝的构造设计 <sup>▲*</sup> 。	√	√	√
第四篇 工业建筑设计	工业建筑的分类与设计要求，厂房内部的起重运输设备，以及工业建筑环境设计。单层工业建筑的结构组成和结构类型。单层工业建筑平面设计，剖面设计，定位轴线的划分 <sup>▲*</sup> 。多层工业建筑平面设计，剖面设计，电梯间和生活、辅助用房的布置。工业建筑构造设计。	√	√	√

#### 四、教授方法与学习方法指导

**教授方法：**结合课程内容的教学要求以及学生认知活动的特点，采取包括讲授、研讨、小组合作、探究教学、项目驱动、案例教学、线上、线上线下混合等多种教学模式与方法。

**学习方法：**根据课程及学生学习特点，给出学习该门课程的指导和建议。可以包括体现本门课程特点的学习策略、学习技巧、自主学习指导、课程延伸学习资料获取途径及信息检索方法、教学网站及学习注意事项、学习效果自我检查方法指导等内容。

#### 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第1篇 第1章 第2章	概论：房屋建筑学研究的主要内容、建筑设计的程序及要求	2					
第2篇 第1章	建筑平面的功能分析、平面组合设计	3			1		
第2篇 第2章	建筑物各部分高度的确定、剖面设计	3			1		
第2篇 第3章	建筑物体型组合和立面设计	2					
第2篇 第4章	建筑在总平面中的布置	2					
第2篇	建筑平、立、剖设计实例		2				
第3篇 第1章	墙体承重结构所适用的建筑类型	2					
第3篇 第2章	骨架结构体系、空间结构所适用的建筑类型	2					
第4篇 第1章	建筑构造综述	2					
第4篇	楼地层、屋盖、雨篷的基本构	2					

第2章	造						
第4篇 第3章	墙体的基本构造	4					
第4篇 第4章	墙及楼地面面层	2					
第4篇 第5章	基础	2					
第4篇 第6章	楼梯及其他垂直交通设施	2	2				
第4篇 第7章	门和窗	2					
第4篇 第8章	建筑防水构造	1					
第4篇 第9章	建筑保温、隔热构造	1					
第4篇 第10章	变形缝构造	2					
第4篇 第11章	建筑工业化	2					
第5篇 第3章	单层工业建筑设计	4					
合计		42	4		2		48

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

考核方式及成绩评定分布：写明该门课程考核环节及各环节的成绩占比，各考核环节、考核内容对毕业要求拆分指标点的支撑情况。

平时成绩 30%（作业等 20%，出勤及表现占 10%），期末考试 70%。

平时成绩中的其它 XX%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；作业等的 XX%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 XX%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量，课堂讨论参与度及其完成质量，对应毕业要求 2.2 达成度的考核，同时对 6.1 达成度的考核有一定参考价值。



考试成绩	70	对规定考试内容掌握的情况，对应毕业要求 2.2、6.1 达成度的考核。
------	----	-------------------------------------

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	完全掌握基本概念、理论、方法等，有综合运用理论知识解决复杂问题能力。	完全掌握基本概念、理论、方法等，综合运用理论知识解决复杂问题能力稍欠缺。	基本掌握基本概念、理论、方法等。	基本概念、理论、方法等掌握得不够扎实。	不满足 D 要求
研讨	完全掌握基本概念、理论、方法等，有综合运用理论知识解决复杂问题能力。	完全掌握基本概念、理论、方法等，综合运用理论知识解决复杂问题能力稍欠缺。	基本掌握基本概念、理论、方法等。	基本概念、理论、方法等掌握得不够扎实。	不满足 D 要求
考试	按试卷评定分数。	按试卷评定分数。	按试卷评定分数。	按试卷评定分数。	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 董宏英

批准者: XXX

2020 年 4 月

# “测量学-1”课程教学大纲

英文名称: Surveying 1

课程编码: 0000215

课程性质: 学科基础必修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程、给排水科学与工程、城市规划等专业的本科生

先修课程: 高等数学

教材及参考书:

[1]韦宏鹤. 土木工程测量[M]. 西安: 西安交通大学出版社, 2015.08

[2]王依, 过静琚. 现代普通测量学(第2版)[M]. 北京: 清华大学出版社, 2017.11

[3]李宏男, 王井利, 朱伟刚. 测量学[M]. 大连: 大连理工大学出版社, 2016.02

## 一、课程简介

土木工程的发展要求土木工程师必须具备一定的工程测量基本知识。《测量学-1》课程是土木工程、给排水科学与工程、城市规划等专业的基础必修课, 是一门实践性很强、理论和实践紧密结合的课程。主要讲授测量学的基本理论、基本方法及基本技术。课程主要学习测量三要素(高差、角度、距离)的测量理论和方法及相应测量仪器的使用、测量误差、控制测量、地形图的测绘及应用、测设以及现代测绘技术等方面内容。通过本课程的理论学习及相应的课内实验, 使学生掌握测量的基本理论、基本方法, 具备最基本的测量数据处理(简单的平差计算)的能力; 掌握水准测量计算、角度测量计算、导线测量计算方法; 掌握测、绘地形图的基本方法以及测设的内容及方法。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位:

本课程支撑的土木工程毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

X2.Y3: 问题分析能力: 能够应用高等数学及工程数学的基本知识, 掌握测量学的基本计算方法, 能够分析土木工程问题, 并具备计算能力, 如水准测量计算、角度测量计算及导线测量计算等, 最终有效解决问题。

X5.Y1: 选择使用测量设备的能力: 能够熟练选择使用相关的工程测量仪器设备(如水准仪、经纬仪、全站仪等), 掌握与工程问题相关的测量仪器设备相关知识与信息; 能较好地参与解决复杂工程问题。

X5.Y3: 分析判断能力: 能够应用专业知识, 分析、利用测量技术能解决哪些工程问题以及如何采用哪些测量技术来解决具体工程, 能够了解测量工具的适用条件, 分析结果的应用范围等, 并对测量结果进行合理分析。

X8.Y2: 职业道德素养: 能理解遵守工程职业道德规范, 严格按照相关测量规范进行外业测量、内业平差计算, 具有爱国、爱岗、敬业的责任与担当的意识和能力。

X9.Y2: 团队协作能力: 对于课内安排分组的实验, 能够运用常规测量仪器及实验方法, 通过合作完成实验设计、现场测量及实验数据分析, 得到合理有效数据, 具备团结协

作意识与能力。

## (二) 课程目标

**1 教学目标：**写明课程拟达到的课程目标，指明学生需要掌握的知识、素质与能力及应达到的水平，本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

**表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		X2.Y3	X5.Y1	X5.Y3	X8.Y2	X9.Y2
1	掌握测量学的基本理论、基本方法及基本技术	●	●	●	◎	◎
2	掌握测量学的基本计算方法，具备简单平差计算的能力	●	◎	◎	●	◎
3	培养相关测量仪器设备——水准仪、经纬仪、全站仪等的使用能力	●	◎	◎	●	◎
4	培养利用测量设备来解决基本工程问题的应用能力，培养地形图的使用能力	●	●	◎	●	◎
5	培养测量外业方案设计、现场测量、内业数据整理的团队协作能力	◎	●	●	●	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

**2 育人目标：**写明课程对培养学生的理想信念、家国情怀、民族自信、责任担当、职业素养、行为规范等育人元素，寓价值观引导于知识传授之中。

本课程结合土木工程等基础设施建设的可持续发展背景，引导学生明确具备测量学方面的理论知识和技能的必要性，培养学生对本专业的社会认同感、社会责任感；通过对测量数据分析处理，培养学生实事求是、追求真理的科学态度以及遵守各种法律法规和标准规范的职业素养；通过掌握工程建设中的地形测量、施工放样等基本方法，培养学生踏实的工作作风及良好的团队合作意识；通过了解测绘新设备、新技术的基本原理，并掌握其基本工作方法，引导学生明白学无止境，与时俱进，才能更好地适应社会的需要。

## 三、课程教学内容

课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

**表 2 教学内容与课程目标的对应关系**

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(★)	课程目标(√)				
		1	2	3	4	5
第一章 绪论	土木工程测量的研究对象及任务 <sup>[▲]</sup> ；现代测绘技术简述；参考椭球体 <sup>[★]</sup> ；水平面、水准面 <sup>[★]</sup> 、大地水准面 <sup>[★]</sup> ；测量坐标系 <sup>[▲★]</sup> ；地面点位确定的方法 <sup>[▲★]</sup> ；地面点高程的确定 <sup>[▲★]</sup> ；测量三要素 <sup>[▲]</sup> ；测量工作的基本原则 <sup>[▲]</sup> ；用水平面代替水准面的限度 <sup>[★]</sup> 。	√	√			
第二章 水准测量	水准测量基本原理 <sup>[▲]</sup> 、高差法 <sup>[▲]</sup> 及视线高法 <sup>[▲]</sup> 推算高程的计算方法；水准仪的构造及应用、水准尺的刻划及读数方	√	√	√		√

	法 <sup>[▲]</sup> ；路线水准测量的布设形式与计算、测站校核与路线校核 <sup>[▲★]</sup> 、水准测量的外业施测及内业计算 <sup>[▲★]</sup> ；水准测量的误差来源及削减措施 <sup>[▲]</sup> ；微倾式水准仪的检验方法；精密水准仪、自动安平水准仪的基本原理；静力水准测量。					
第三章 角度测量	水平角及竖直角定义、测角原理 <sup>[▲]</sup> ；角度测量仪器；水平角及竖直角测量方法 <sup>[▲★]</sup> ；角度观测误差的来源及削减方法 <sup>[★]</sup> ；经纬仪的检验方法；竖盘指标差及其计算 <sup>[★]</sup> 。	√	√	√		√
第四章 距离测量和 方向测量	直线定线方法；钢尺一般量距 <sup>[▲]</sup> ；视距测量原理、观测及计算方法；电磁波测距原理 <sup>[▲★]</sup> ；直线定向 <sup>[▲]</sup> 、方位角 <sup>[▲]</sup> 、象限角 <sup>[▲]</sup> ；罗盘仪及磁方位角测定方法；陀螺仪定向的基本原理及基本方法。	√	√	√		√
第五章 测量误差基本 知识	测量误差的概念、产生及分类 <sup>[▲]</sup> ；衡量精度的标准、中误差 <sup>[▲★]</sup> 、相对误差 <sup>[▲]</sup> 、允许误差 <sup>[▲]</sup> ；测量平差 <sup>[★]</sup> ；误差传播定律及其应用 <sup>[▲★]</sup> ；等精度观测，算术平均值及其中误差计算，观测值中误差计算 <sup>[▲]</sup> ；不等精度观测 <sup>[★]</sup> ；权系数的确定方法 <sup>[★]</sup> ；加权平均值及其中误差计算 <sup>[★]</sup> 。	√				
第六章 控制测量	控制测量的分类、等级划分及作用；导线测量外业工作 <sup>[▲]</sup> ；路线类型、外业选点、量距、角度观测；导线测量的内业计算（闭合导线及附合导线） <sup>[▲★]</sup> ；全站仪及 GPS 技术在控制测量中的应用 <sup>[▲]</sup> ；三角高程测量方法及计算；交会定点方法及计算 <sup>[▲]</sup> ；三、四等水准测量的施测及计算；边角网布网方法、观测方法以及内业计算。	√	√	√		√
第七章 地理信息采 集与地形图 成图方法	地形图的基本知识；地物及地貌的表示方法 <sup>[▲]</sup> ；大比例尺测图方法 <sup>[▲★]</sup> （比例尺精度、碎部点选择、地形图绘制方法）；数字化测图原理 <sup>[▲]</sup> ；数字化成图技术。	√	√	√		√
第八章 地理信息的 应用	地形图的基本应用 <sup>[▲]</sup> ；地形图的工程应用 <sup>[▲★]</sup> ；数字地形图及其应用 <sup>[▲]</sup> ；地理信息系统在土木工程中的应用。	√				√
第九章 测设的基本 工作	已知水平距离、水平角、高程 <sup>[▲]</sup> 的测设；测设已知坡度线；点的平面位置测设 <sup>[▲★]</sup> ；全站仪测设平面位置及高程位置 <sup>[▲]</sup> 。	√				√

## 四、教授方法与学习方法指导

### 4.1 教授方法

#### 1. 课堂讲授

课堂教学主要讲授测量学的基本理论、基本方法及基本技术。在理论教学中采用实物、多媒体教学等手段，加深学生对测量设备的认识及理解，以达到使复杂问题简单化、抽象问题具体化、难点问题通俗化的目的，提高学生的学习兴趣和课堂的教学效率。

#### 2. 课堂研讨

主要针对理论教学中的一些实践性强的重点内容进行有针对性的研讨，如控制点的选择原则、碎部点选择方法等，结合教学现场因地制宜进行分析讨论，使学生能够结合理论

教学内容从感性上理解这些环节现场操作的基本方法及技巧，更好地理解教学内容。

### 3. 作业

本课程在一些重要章节上布置作业，如水准测量、角度测量、导线控制测量等环节。通过完成作业，学生能够掌握水准测量、角度测量及控制测量的计算方法及计算步骤，同时也更好地理解测量精度要求的概念，为实验计算及实习计算打下基础。

### 4. 实验

本课程是一门实践性很强的课程，只有通过实践操作才能加深对理论的理解，最终达到教学效果。在实验教学中，尽量按照工程测量技术规范要求进行，做到训练认真，要求严格，使学生在观测、记录和计算等方面受到严格、正规的训练，真正达到培养学生实际动手能力的目的，加速与实际工作接轨。实验具体安排见后面相关内容所示。

**5. 线上线下混合教学：**线下教学使用多媒体课件、测量设备，配合板书、范例演示，课内实验等方式讲授课程内容。在授课过程中，可由常见的工程应用中出现的问题引出概念，自然进入相关内容的讲授。线上教学利用“日新课堂”平台进行网上资料学习、在线答疑、线上随堂测验等。

## 4.2 学习方法

《测量学-1》课程具有很强的实践性，与工程应用联系密切，建议学生学习过程中重视基本理论的学习，课堂记好笔记，深刻领会知识要点，通过研讨、完成课后作业等形式检验学习效果；积极参与课堂实验环节，掌握测量设备的使用；多阅读相关的参考书及资料，以强化对知识点的理解、对基本概念的理解，结合测量工程应用的具体情况，提出问题并加以思考解决问题的思路及方法。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 绪论	土木工程测量的任务；现代测绘技术简介；测量工作的基准面和基准线；地面点位的确定；测量工作概述；用水平面代替水准面的范围。	3					3
第二章 水准测量	水准测量基本原理；水准仪的构造及应用；路线水准测量；水准测量的误差来源及削减措施；其他类型水准仪的基本原理及水准测量。	3		2			5
第三章 角度测量	水平角及竖直角测角原理；角度测量仪器；水平角及竖直角测	3		2			5

	量方法; 角度观测误差的来源及 削减方法; 经纬仪的检验方法。					
第四章 距离测量 和方向测 量	直线定线方法; 钢尺一般量距; 视距测量原理、观测及计算方 法; 电磁波测距原理; 直线定向; 罗盘仪及磁方位角测定方法; 陀 螺仪定向的基本原理及基本方 法。	2				2
第五章 测量误差 基本知识	测量误差的概念; 衡量精度的指 标; 误差传播定律及应用。	2				2
第六章 控制测量	控制测量的分类、等级划分及作 用; 导线的外业测量和内业计算 (闭合导线及附合导线); 全站 仪及 GPS 技术在控制测量中的 应用; 三角高程测量方法及计 算; 交会定点方法及计算; 三、 四等水准测量的施测及计算。	5		2		7
第七章 地理信息 采集与地 形图成图 方法	地形图的基本知识; 地物及地貌 的表示方法; 大比例尺测图方法 (比例尺精度、碎部点选择、地 形图绘制方法); 数字化测图原 理; 数字化成图技术。	4				4
第八章 地理信息 的应用	地形图的基本应用; 地形图的工 程应用; 数字地形图及其应用; 地理信息系统在土木工程中的 应用。	2				2
第九章 测设的基 本工作	已知水平距离、水平角、高程的 测设; 测设已知坡度线; 点的平 面位置测设; 全站仪测设平面位 置及高程位置。	2				2
合计		26		6		32

\* 课程涉及的 6 学时实验列入单独实验课

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的, 检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30% (作业等 10%, 出勤等 10%, 实验 10%), 考试成绩 70%。

平时成绩中:

作业等 10% 主要是课外作业, 主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力;

出勤 10% 主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束, 成绩评定的主要依

据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动）等；

课内实验 10%主要是考察学生对连续水准测量、测回法测角、全站仪测坐标三个实验中涉及的水准仪、经纬仪、全站仪的使用及相关测量结果精度的评定情况。

考试成绩 70%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量 (10%)，对应毕业要求 X2.Y3, X8.Y2; 课堂练习、实验环节参与效果 (20%)，对应毕业要求 X5.Y1, X5.Y3, X9.Y2
考试成绩	70	对考试规定内容的掌握情况，对应毕业要求 X2.Y3, X5.Y3

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成，没有知识性错误，有见解	全部完成，没有知识性错误	大部分完成，存在少量知识性错误	完成一半左右，存在少量知识性错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与，独立思考，有见解	认真参与，独立思考，有一定的见解	认真参与，能在他人启发下表达自己观点	能参与，能在别人帮助下完成	不满足 D 要求
实验	熟练操作测量仪器，圆满完成实验任务，能综合运用理论知识解决复杂问题	熟练操作测量仪器，完成实验任务，基本能运用理论知识解决复杂问题	在指导下操作测量仪器，能完成基本实验任务。具有一定的解决复杂问题能力	参与实验，在他人帮助下基本完成实验	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法，能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：鲍艳

批准者：XXX

2020 年 3 月

# “路基与基础工程”课程教学大纲

英文名称: Subgrade and Foundation

课程编码: 0009816

课程性质: 学科基础选修课

学分: 2.5

学时: 40

面向对象: 土木工程类本科生

先修课程: 工程地质学、土力学、混凝土结构原理

教材及参考书:

[1] 刘建坤, 岳祖润. 路基工程(铁道工程专业方向适用), 北京: 中国建筑工业出版社, 2016.02.

[2] 杨广庆, 苏谦. 路基工程(第三版), 北京: 中国铁道出版社, 2019.02

[3] 池淑兰, 孔书祥. 路基工程(第三版), 北京: 中国铁道出版社, 2014.02

[4] TB10001-2016. 铁路路基设计规范. 国家铁路局, 2016.12

[5] JTG D30-2015. 公路路基设计规范. 中华人民共和国交通运输部, 2015.02

## 一、课程简介

《路基与基础工程》是从事铁路、公路和城市轨道交通结构设计、施工及管理工作的基础。本课程结合现行《路基设计规范》，为本科生讲授路基设计的基本原则、方法和步骤。主要讲授内容包括路基设计的相关概念、路基材料、路基的截面设计、路基填土的压实与填筑质量、路基受力和变形、路基边坡的稳定性分析、路基支挡结构、路基排水与防护等内容。通过本课程的学习，学生可以掌握路基断面的基本形式和组成，理解路基填料的压实原理和填筑质量控制方法，掌握路基地面排水和地下排水的主要工程措施及原理，理解路基坡面防护和冲刷防护的工程措施及原理，了解路基边坡坡面防护技术，掌握路基边坡的稳定性分析方法，并能进行简单的路基支挡结构设计。同时，对路基工程中涉及的基础亦能进行简单设计。

## 二、课程地位与目标

**(一) 课程地位:** 本课程是土木工程专业城市轨道交通工程方向的学科基础选修课，其中讲授的铁路路基是轨道的基础，该课程密切联系工程实际，具有较强的实践性，同时又涉及路基变形和稳定计算、复杂地带和特殊土等难点问题，理论性较强。通过该课程的学习，让学生了解和掌握路基工程涉及的基本概念，路基变形和稳定计算、路基支挡结构设计方法等知识。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述。

1.4 能够应用基础与专业知识分析土木工程问题（分析能力）

3.3 能够运用相关规范对土木工程问题进行科学合理的分析设计（工程设计能力）

8.2 能理解遵守工程职业道德规范，具有爱国敬业责任与担当的意识和能力

### (二) 课程目标

**1 教学目标:** 使学生系统掌握铁路路基、公路路基及复杂地带和特殊土路基的组成及功能、设计原理和设计方法；结合现有规范，能进行较为简单的路基边坡支挡结构设计，



为学生将来独立从事路基工程方面的工作打下理论基础。内容涉及多部土木工程专业的国家、行业、地方标准或规范，在授课过程中需要把所涉及规范条文的来龙去脉和理论基础讲清楚，同时又需要结合工程实例进行讲解，培养学生理解运用规范和解决复杂土木工程问题的能力。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		1.4	3.3	8.2
1	掌握铁路路基、公路路基及复杂地带和特殊土路基的组成及功能、设计原理和设计方法	●		◎
2	能进行路基边坡稳定性分析	●		
3	结合现有规范进行较为简单的路基边坡支挡结构设计	●	●	

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

**2 育人目标：**通过本课程的学习，强调工程设计中严格遵循国家相应规范的意义，培养学生的职业素养和责任担当，提升学生的文化素质、科学修养和社会责任感，激发学生浓烈的科研兴趣，培养富有家国情怀、“三观”端正、锐意进取的国家栋梁之才。

### 三、课程教学内容

课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (*)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 绪论	路基与基础工程的相关概念▲、路基工程设计中涉及的问题▲、路基工程在学科中的地位	√		
第二章 路基材料	(1) 路基土的分类▲；(2) 路基土的工程性质▲▲；(3) 土工合成材料介绍▲	√		
第三章 路基截面设计	(1) 公路路基截面设计；(2) 铁路路基截面设计▲▲	√		
第四章 路基填土的压实与填筑质量控制	(1) 路基土的压实原理▲▲；(2) 压实机理与压实土的优点；(3) 影响土压实性的因素▲▲；(4) 路基填土的压实方法；(5) 路基压实质量控制指标与检测方法▲▲	√		
第五章 路基受力及变形	(1) 土动力学基础▲▲；(2) 设计荷载；(3) 铁路路基受力的规范规定▲▲；(4) 铁路路基受力变形▲▲；(5) 路基与其它建筑物的连接—纵向平顺性▲*；(6) 路基工后沉降；(7) 公路路基受力状况	√		
第六章 路基排水和防护	(1) 路基排水▲▲；(2) 路基防护▲；(3) 路基边坡绿色防护技术	√		
第七章 边坡稳定性	(1) 路基边坡的破坏形式▲▲；(2) 直线滑面的边坡稳定分析；(3) 圆弧滑面的边坡稳定性分析方法▲▲；(4) 任意形状滑面的边坡稳定性分析——传	√	√	

分析	递系数法 <sup>▲▲</sup>			
第八章 路基支挡结构	(1) 概述; (2) 挡土墙土压力计算 <sup>▲▲</sup> ; (3) 重力式挡土墙设计 <sup>▲▲</sup> ; (4) 悬臂式和扶壁式挡土墙 <sup>▲▲</sup> ; (5) 加筋土挡土墙; (6) 锚固式挡土墙	√		√
第九章 特殊土路基	特殊土路基所涉及的相关问题 <sup>▲</sup>	√		√
第十章 路基中的基础工程	(1) 路基浅层处理方法 <sup>▲</sup> ; (2) 挡土墙基础 <sup>▲</sup> ; (3) 路基工程中的桩基 <sup>★</sup>	√		√

#### 四、教授方法与学习方法指导

**教授方法：**课内讲授结合工程实践，采用教授、研讨、课堂训练等多种方式开展线上线下混合教学，以基本知识为载体，传授相关的工程实践方法，引导学生从单纯理论学习向工程实际靠拢。

**学习方法：**在学习基本理论知识的基础上，培养工程习惯；从实际问题入手，归纳和提取基本特性，设计计算模型。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容，加深对设计计算方法的理解。

#### 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合 计
		讲 授	习 题	实 验	讨 论	其 它	
第一章 绪论	我国交通设施建设发展趋势、路基与基础工程的相关概念、路基工程设计中涉及的问题、路基与基础工程在学科中的地位	2					2
第二章 路基材料	(1) 路基土的分类; (2) 路基土的工程性质; (3) 土工合成材料介绍	2					2
第三章 路基截面设计	(1) 公路路基截面设计; (2) 铁路路基截面设计	3			1		4
第四章 路基填土的压实与填筑质量控制	(1) 路基土的压实原理; (2) 压实机理与压实土的优点; (3) 影响土压实性的因素; (4) 路基填土的压实方法; (5) 路基压实质量控制指标与检测方法	3					3
第五章 路基受力及变形	(1) 土动力学基础; (2) 设计荷载; (3) 铁路路基受力的规范规定; (4) 铁路路基受力变形; (5) 路基与其它建筑物的连接—纵向平顺性; (6) 路基工后沉降; (7) 公路路基受力状况	3			1		4
第六章	(1) 路基排水; (2) 路基防护; (3) 路基边坡绿色防护	2			1		3

路基排水和防护	技术						
第七章 边坡稳定性分析	(1) 路基边坡的破坏形式；(2) 直线滑面的边坡稳定分析；(3) 圆弧滑面的边坡稳定性分析方法；(4) 任意形状滑面的边坡稳定性分析——传递系数法	3	1				4
第八章 路基支撑结构	(1) 概述；(2) 挡土墙土压力计算；(3) 重力式挡土墙设计；(4) 悬臂式和扶壁式挡土墙；(5) 加筋土挡土墙；(6) 锚固式挡土墙	10	1				11
第九章 特殊土路基	(1) 软土地区路基；(2) 滑坡地段路基；(3) 膨胀土地区路基；	2					2
第十章 路基中的基础工程	(1) 路基浅层处理方法；(2) 挡土墙基础；(3) 路基工程中的桩基	4			1		5
合计		34	2		4		40

## 六、考核与成绩评定

本课程考核方式为平时考核+期末考试考核。其中，平时成绩 20%（作业等 10%，其它 10%），考试成绩 80%。

平时成绩中的其它 10%主要反映学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂互动等）；作业等的 10%主要是课堂作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 80%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	边坡稳定性计算、挡土墙稳定性验算，支撑毕业要求拆分指标点 1.4 和 3.3。
考试成绩	80	课程所有知识点、计算、设计等内容的综合测试，支撑毕业要求拆分指标点 1.4 和 3.3。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	完全掌握所学理论及方法，完成全部作	很好掌握所学理论及方法，完成全部作	较好掌握所学理论及方法，完成部分作	一般掌握所学理论及方法，完成部分作	不满足 D

	业, 准确率达 90%	业, 准确率达 80%	业, 准确率达 80%	业, 准确率小于 80%	要求
研 讨	积极参与或发言, 有新见解或创新	积极参与或发言, 有一定见解	不主动参与或发言, 有一定见解	不主动参与或发言, 无新意	不满足 D 要求
考 试	很好地综合运用理论知识解决工程问题, 成绩优	较好地综合运用理论知识解决工程问题, 成绩良	能够综合运用理论知识解决工程问题, 成绩中等	能够运用理论知识解决大部分工程问题, 基本合格	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 李立云

批准者: XXX

2020 年 3 月

# “地下建筑学”课程教学大纲

英文名称: Underground Architecture

课程编码: 0009814

课程性质: 专业选修课

学分: 2.5

学时: 40

面向对象: 地下建筑工程方向

先修课程: 土力学、工程力学

教材及参考书:

- [1] 童林旭. 地下建筑学, 北京: 中国建筑工业出版社, 2012.04.
- [2] 束昱、路姗、阮叶菁 等编著. 城市地下空间规划与设计, 上海: 同济大学出版社, 2015.12.
- [3] 叶飞、夏永旭、徐帮树. 地下空间利用概论, 北京: 人民交通出版社, 2014.08.
- [4] GB50838-2015. 城市综合管廊工程技术规范. 中华人民共和国住房和城乡建设部, 2015.05.

## 一、课程简介

《地下建筑学》是从事地下空间综合体、地下交通、地下综合管廊、地铁和城市轨道交通空间规划、结构设计、施工及管理工作的基础, 对地下空间开发利用与地下建筑规划设计有一定的指导意义和参考作用。本课程主要讲授内容包括有关地下建筑学概念性、历史性、战略性和前沿性问题, 城市不同功能分区等处的地下空间规划问题, 以及地下综合体、地下交通、地下综合管廊及地铁站等地下建筑等的规划、设计、施工等问题。通过本课程的学习, 学生可以理解地下空间和地下建筑的涵义, 掌握城市地下空间总体规划方法, 理解地下综合体等的功能与分区设计, 掌握城市地下综合体、地下交通、地下综合管廊和地铁站设计方法与步骤, 了解地下建筑环境相关概念, 理解地下空间开发利用的原则, 并能进行简单的地下综合体、地下综合管廊、地下交通、地铁站等规划设计。

## 二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 本课程是土木工程专业地下建筑工程方向的专业发展选修课, 该课程密切联系工程实际, 涉及地下空间规划与设计、地下综合体的功能与分区设计以及城市地下综合体和地铁站设计等难点问题, 具有较强的理论性与实践性。通过该课程的学习, 让学生了解和熟悉地下建筑学涉及的基本概念, 掌握城市地下空间的竖向分层设计、地下综合体、城市地下交通工程与综合管廊的结构设计原则、要点与方法等知识。

2.2 能够运用图纸、图表和文字等对复杂工程问题进行有效表达

6.1 具有基于专业知识的工程技术与分析评价能力

## （二）课程目标

**1 教学目标:**使学生系统掌握地下空间开发利用情况,地下综合体等地下建筑的涵义,掌握城市地下空间总体规划方法,理解地下综合体的功能与分区设计,掌握城市地下综合体、地铁车站和城市地下管廊设计和施工的方法与步骤,为学生将来能够独立从事地下工程相关工作打下理论基础。内容涉及多部地下建筑工程专业的国家、行业、地方标准或规范,在授课过程中需要把所涉及规范条文的来龙去脉和理论基础讲清楚,同时又需要结合工程实例进行讲解,培养学生理解运用规范和解决复杂地下建筑工程问题的能力。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况,详见表1。

**表1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点	
		1.2	3.2
1	熟悉城市中心地区的概念与特征,掌握城市地下空间的竖向分层设计和城市地下空间连接与整合		●
2	能进行简单城市地下综合体的设计	●	
3	结合现有规范进行较为简单的地铁车站结构设计	●	
4	结合现有规范进行简单地下综合管廊设计	●	

注:●:表示有强相关关系,◎:表示有一般相关关系,○:表示有弱相关关系

**2 育人目标:**通过本课程的学习,强调工程设计中严格遵循国家相应规范的意义,培养学生的职业素养和责任担当,提升学生的文化素质、科学修养和社会责任感,激发学生浓烈的科研兴趣,培养富有家国情怀、“三观”端正、锐意进取的国家栋梁之才。

## 三、课程教学内容

课程教学内容及对课程目标的支撑,详见表2。

**表2 教学内容与课程目标的对应关系**

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(★)	课程目标(√)			
		1	2	3	4
第一章 绪论	人类利用地下空间的历史沿革,城市地下空间发展的宏观背景、意义与作用▲,地下空间的城市功能▲,地下建筑学的任务与范畴。	√			
第二章 城市地下空间的开发与空间需求预测	(1)城市的发展及其制约因素;(2)城市地下空间的特征▲★;(3)开发利用城市地下空间的战略意义▲;(4)城市地下空间需求与预测方法★。	√			
第三章 城市地下空间规划概论	(1)地下空间规划的任务、主要内容与编制要求▲;(2)国内外城市地下空间规划概况;(3)城市地下空间的发展目标;(4)地下空间规划指标体系▲★;(5)地下空间规划的实施▲。	√			
第四章	(1)城市中心地区的概念与特征▲;(2)城市地下空间的竖向分层设计▲	√			

城市中心地区地下空间规划	*; (3) 城市功能与地下空间竖向设计 <sup>▲*</sup> ; (4) 城市地下空间连接与整合 <sup>▲</sup> 。				
第五章 地下综合体设计	(1) 城市地下综合体的规划与设计 <sup>▲*</sup> ; (2) 城市地下综合体的功能与分区设计 <sup>▲*</sup> ; (3) 不同功能体的综合建造方法 <sup>▲</sup> ; (4) 城市地下综合体引导设计 <sup>▲*</sup> ; (5) 地下建筑内外空间的三维整合; (6) 地下建筑内外空间的过渡 <sup>▲</sup> ; (7) 地下建筑内部空间组织与建筑处理 <sup>▲</sup> 。	√	√		
第六章 城市地下交通工程	(1) 地下交通工程的空间规划和功能设计 <sup>▲</sup> ; (2) 主要建造方法以及各类方法的适用性; (1) 地铁车站的总体规划与布置 <sup>▲</sup> ; (2) 地铁车站的布局与人流设计 <sup>▲*</sup> ; (3) 地铁车站空间功能设计 <sup>▲*</sup> ; (4) 地铁车站引导设计与规划 <sup>▲*</sup> ; (5) 地铁车站附属构筑物设计 <sup>▲</sup> ; (6) 地铁与城市地下综合体连接设计 <sup>▲</sup> 。(3) 地下建筑内部灾害的综合防治 <sup>▲</sup> 。	√		√	
第七章 地下综合管廊	(1) 地下综合管廊的空间敷设方式, 主要建造方法以及各类方法的适用性; (2) 地下综合管廊结构设计 <sup>▲*</sup> ; (3) 地下综合管廊内不同类型管线的设计要求 <sup>▲*</sup> ; (4) 其他灾害的防护 <sup>▲</sup> ; (5) 地下建筑内部灾害的综合防治 <sup>▲</sup> 。	√			√
第八章 案例赏析与分析	(1) 国外城市地下空间规划与建设示例; (2) 国内城市地下空间规划与建设示例; (3) 国内城市特殊功能区地下空间规划与建设示例。	√		√	√
		√		√	√

#### 四、教授方法与学习方法指导

**教授方法:** 课内讲授结合工程实践, 采用教授、研讨、课堂训练等多种方式开展线上线下混合教学, 以基本知识为载体, 传授相关的工程实践方法, 引导学生从单纯理论学习向工程实际靠拢。

**学习方法:** 在学习基本理论知识的基础上, 培养工程习惯; 从实际问题入手, 归纳和提取基本特性, 设计计算模型。明确学习各阶段的重点任务, 做到课前预习, 课中认真听课, 积极思考, 课后认真复习, 不放过疑点, 充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材, 适当选读参考书的相关内容, 加深对设计计算方法的理解。

#### 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配, 详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 绪论	人类利用地下空间的历史沿革, 城市地下空间发展的宏观背景、意义与作用, 地下空间的城市功能, 地下建筑学的任务与范畴。	2					2
第二章 城市地	(1) 城市的发展及其制约因素; (2) 城市空间的三维特征; (3) 开发利用城市地下空间的战略意义; (4) 城市地下空间	2			1		3

下空间的开发与空间需求预测	需求与预测方法。					
第三章 城市地下空间规划概论	(1) 地下空间规划的任务、主要内容与编制要求；(2) 国内外城市地下空间规划概况；(3) 城市地下空间的发展目标；(4) 地下空间规划指标体系；(5) 地下空间规划的实施。	4				4
第四章 城市中心地区地下空间规划	(1) 城市中心地区的概念与特征；(2) 城市地下空间的竖向分层设计；(3) 城市功能与地下空间竖向设计；(4) 城市地下空间连接与整合。	4				4
第五章 地下综合体设计	(1) 城市地下综合体的规划与设计；(2) 城市地下综合体的功能与分区设计；(3) 不同功能体的综合建造方法；(4) 城市地下综合体引导设计；(5) 地下建筑内外空间的三维整合；(6) 地下建筑内外空间的过渡；(7) 地下建筑内部空间组织与建筑处理。	6				6
第六章 城市地下交通工程	(1) 地下交通工程的空间规划和功能设计；(2) 主要建造方法以及各类方法的适用性；(3) 地铁车站的总体规划与布置；(4) 地铁车站的布局与人流设计；(5) 地铁车站空间功能设计；(6) 地铁车站引导设计与规划；(7) 地铁车站附属构筑物设计；(8) 地铁与城市地下综合体连接设计；(9) 地下建筑内部灾害的综合防治。	9			1	10
第七章 地下综合管廊	(1) 地下综合管廊的空间敷设方式，主要建造方法以及各类方法的适用性；(2) 地下综合管廊结构设计；(3) 地下综合管廊内不同类型管线的设计要求；(4) 其他灾害的防护；(5) 地下建筑内部灾害的综合防治。	6			1	7
第八章 案例赏析与分析	(1) 国外城市地下空间规划与建设示例；(2) 国内城市地下空间规划与建设示例；(3) 国内城市特殊功能区地下空间规划与建设示例。	2			2	4
合计		35			5	40

## 六、考核与成绩评定

本课程考核方式为平时考核+期末考试考核。其中，平时成绩 20%（作业等 10%，其它 10%），考试成绩 80%。

平时成绩中的其它 10%主要反映学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂互动等）；作业等的 10%主要是课堂作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 80%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、



基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	地下空间规划、地下综合体的规划与设计、地铁车站规划与设计，支撑毕业要求拆分指标点 1.2 和 3.2。
考试成绩	80	课程所有知识点、计算、设计等内容的综合测试，支撑毕业要求拆分指标点 1.2 和 3.2。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	完全掌握所学理论及方法，完成全部作业，准确率达 90%	很好掌握所学理论及方法，完成全部作业，准确率达 80%	较好掌握所学理论及方法，完成部分作业，准确率达 80%	一般掌握所学理论及方法，完成部分作业，准确率小于 80%	不满足 D 要求
研讨	积极参与或发言，有新见解或创新	积极参与或发言，有一定见解	不主动参与或发言，有一定见解	不主动参与或发言，无新意	不满足 D 要求
考试	很好地综合运用理论知识解决工程问题，成绩优	较好地综合运用理论知识解决工程问题，成绩良	能够综合运用理论知识解决工程问题，成绩中等	能够运用理论知识解决大部分工程问题，基本合格	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：许敬叔、郭彩霞

批准者：

2020 年 10 月

# “轨道工程规划与设计”课程教学大纲

英文名称: Planning and Design of Rail Engineering

课程编码: 0009815

课程性质: 专业选修课

学分: 2.5

学时: 40

面向对象: 土木工程专业城市轨道交通方向三年级本科生

先修课程: 工程地质, 土木工程材料, 混凝土结构原理, 土力学, 基础工程, 土木工程  
施工等

教材及参考书:

- [1] 毛保华. 城市轨道交通规划与设计(第3版). 北京: 人民交通出版社, 2020.03
- [2] 许红主编. 城市轨道交通规划与设计. 北京: 北京交通大学出版社, 2012.01
- [3] 周晓军, 周佳媚主编. 城市地下铁道与轻轨交通(第2版). 成都: 西南交通大学出版社, 2016.10
- [4] 高亮. 轨道工程. 北京: 中国铁道出版社, 2015.08
- [5] 陈秀方, 姜平主编. 轨道工程(第2版). 北京: 中国建筑工业出版社, 2017.12

## 一、课程简介

本课程授课对象为土木工程专业城市轨道交通方向的本科生, 是该方向重要的专业特色课程。该课程培养学生适应交通运输现代化建设需要, 掌握城市轨道交通的专门知识和相关技术, 具有从事轨道交通系统规划与设计工作的能力和素质。课程涵盖城市轨道交通概念、基本特征、地位与作用、发展状况; 系统的构成, 线网规划, 客流预测, 线网方案综合评价; 线路、车站规划与设计原理; 有砟轨道结构; 无砟轨道结构; 轨道的几何形位; 道岔; 无缝线路等内容。学习本课程后, 应系统掌握轨道交通系统规划与设计的基本理论、基本方法以及其中的关键技术, 能应用这些理论、方法和技术解决城市轨道交通系统方面的实际问题, 具有在该领域进行规划与设计的必备技能。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位:

本课程是土木工程专业城市轨道交通方向的核心课程之一, 支撑的毕业要求拆分指标点具体描述如下:

**X2.Y3: 分析问题能力:** 能够基于城市轨道交通相关背景知识提出城市轨道交通问题的合理解决方案。分析和评价针对复杂城市轨道交通问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

**X3.Y2: 参与本专业工程领域常规技术工作的能力:** 熟悉本专业规划设计、施工安装、运行管理等技术或管理的基本知识及方法, 了解与本专业有关的法律法规、规范标准, 具备参与轨道交通系统规划、设计、施工、运行和维护管理的能力。

X3.Y3: 复杂问题解决方案设计能力: 能够运用城市轨道交通规划与设计的基本概念、理论和方法, 依据国家、行业、地方标准或规范, 针对城市轨道交通问题设计出科学合理的解决方案, 为今后从事城市轨道交通工程相关的设计、施工及科研工作打下必要的理论基础。

X10.Y2: 沟通协调: 能够对轨道交通规划与设计的复杂问题进行报告撰写、方案设计, 能够综合运用文字、图表、图纸等多种方式清晰地表达方案、结论, 有效地与业界同行、社会公众沟通交流。

## (二) 课程目标

**1 教学目标:** 本课程拟达到的课程目标, 学生需要掌握的知识、需要具备的素质与能力、应该达到的水平, 以及本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		X2. Y3	X3. Y2	X3. Y3	X10. Y2
1	掌握轨道交通规划与设计的基本概念、基本理论、基本方法	●	●	●	◎
2	掌握轨道工程基本知识、设计理论、设计方法	◎	●	●	◎
3	初步具备轨道工程规划、设计与施工的工程能力	◎	●	●	⊙
4	具备资料检索总结能力, 交流沟通能力和团队协作精神	⊙	◎	◎	●

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ⊙: 表示有弱相关关系

## 2 育人目标:

本课程结合城市轨道交通发展的背景, 培养学生初步具备城市轨道交通工程规划、设计、施工、管理的能力, 培养学生勇挑重担的工作态度和严谨求实的工作作风, 培养学生严格遵守法律法规、标准、规范的职业素养, 引导学生提升爱国主义情怀, 将自身发展融入到祖国建设与民族复兴的伟大历史潮流中。

## 三、课程教学内容

教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (*)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第 0 章 绪论	本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的意义, 介绍轨道交通系统的基本概念▲	√	√		
第 1 章 城市轨道交通系统的构成	车辆▲*、车辆段、限界▲、轨道▲、车站建筑▲、结构工程▲、供电、通信、信号▲、环控、给排水系统。	√		√	√
第 2 章	城市轨道交通客流规律分析▲、城市轨道交通客流预测	√		√	√

城市轨道交通系统客流预测	的主要方法 <sup>▲▲</sup> 、城市轨道交通客流预测的概念与指标 <sup>*</sup> 、城市轨道交通客流预测的不同阶段及其要求。				
第3章 城市轨道交通线网规划	城市轨道交通线网规划的依据、城市轨道交通线网规划的内容 <sup>▲▲</sup> 、城市轨道交通线网规划的步骤 <sup>▲▲</sup> 、不同线网的协调 <sup>*</sup> 。	√		√	√
第4章 城市轨道交通线路设计	线路设计概述、配线设计 <sup>▲</sup> 、线路纵断面设计 <sup>▲▲</sup> 、线路平面设计 <sup>▲▲</sup> 。	√		√	√
第5章 城市轨道交通车站设计	车站设计概述、站厅层的设计 <sup>▲▲</sup> 、车站的容量校核 <sup>▲</sup> 、车站的总体平面布局 <sup>*</sup> 、站台层的设计 <sup>▲▲</sup>	√		√	√
第6章 城市轨道交通换乘设计	城市轨道交通枢纽的概念与功能、城市轨道交通规划与设计的主要内容 <sup>▲</sup> 、城市轨道交通枢纽换乘方式 <sup>▲▲</sup> 、城市轨道交通枢纽的构成与分类 <sup>▲</sup> 、城市轨道交通枢纽衔接规划 <sup>▲▲</sup>	√		√	√
第7章 有砟轨道结构及组成	钢轨 <sup>▲</sup> 、轨枕 <sup>▲</sup> 、联结部件 <sup>▲</sup> 、扣件 <sup>▲</sup> 、道床 <sup>*</sup> 、道岔		√	√	√
第8章 无砟轨道结构及组成	无砟轨道的技术特点、国外无砟轨道的研究与应用 <sup>▲</sup> 、我国无砟轨道结构及关键技术 <sup>▲▲</sup>		√	√	√
第9章 轨道几何形位	轨距 <sup>▲</sup> 、水平 <sup>▲</sup> 、高低 <sup>▲</sup> 、方向 <sup>▲</sup> 、轨底坡 <sup>▲</sup> 轨距加宽 <sup>▲▲</sup> 、外轨超高 <sup>▲▲</sup> 、缓和曲线 <sup>▲▲</sup>		√	√	√
第10章 道岔	道岔的分类、单开道岔的构 <sup>▲▲</sup> 、单开道岔的几何尺寸 <sup>▲▲</sup> 、过岔速度及提高过岔速度的措施		√	√	√
第11章 无缝线路	无缝线路基本知识 <sup>▲</sup> 、无缝线路基本原理 <sup>▲▲</sup> 、无缝线路的稳定性 <sup>▲▲</sup> 、普通无缝线路设计 <sup>▲▲</sup> 、桥上无缝线路设计 <sup>*</sup> 、跨区间无缝线路 <sup>*</sup>		√	√	√

## 四、教授方法与学习方法指导

### 4.1 教授方法:

**1. 课堂讲授:** 教学以课堂讲授为主, 提倡研究型教学, 以知识为载体, 传授相关的思想和方法, 注重课堂的讨论与互动, 激发学生的学习兴趣 and 创造性思维。

**2. 线上线下混合教学:** 线下教学使用多媒体课件、视频, 配合板书和工程案例讲授课程内容。线上教学利用现代网络平台进行网上资料学习、授课要点回访以及在线答疑。适当引导学生阅读中外文书籍和资料, 培养自学能力。

### 4.2 学习方法:

由于该门课程实践性较强, 建议学生学习过程中, 养成探索的习惯, 特别是加强对基本理论的钻研, 并与实际工程多联系, 多思考, 多观察, 多实践; 学会从实际问题入手, 归纳和提取问题的基本规律或特性; 明确课程各阶段的重点任务, 做到课前预习, 课中认真听课, 积极思考, 课后认真复习, 不放过疑点, 充分利用好教师资源和同学资源。仔细

研读教材，适当选读参考书的相关内容，深入理解或掌握相关概念、原理或方法的精髓，要融会贯通但不要死记硬背。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节	主要内容	学 时 分 配					合 计
		讲课	习题	实验	讨论	其他	
0	绪 论	1					1
1	城市轨道交通系统的构成	2					2
2	城市轨道交通系统客流预测	1					2
3	城市轨道交通线网规划	4					4
4	城市轨道交通线路设计	4					4
5	城市轨道交通车站设计	4					2
6	城市轨道交通换乘设计	4					2
7	有砟轨道结构及组成	4					5
8	无砟轨道结构及组成	4					6
9	轨道几何形位	4					2
10	道岔	4					2
11	无缝线路	4					
合计		40					2

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30%（出勤及表现占 15%，作业等 15%），期末考试 70%。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现（含课堂测验）、作业情况。

期末考试是对学生学习情况的全面检验，通过期末考试，督促学生系统掌握轨道交通工程规划与设计的理论、方法等主要教学内容。强调考核学生对基本概念、基本原理、基本方法的掌握程度，考核学生运用所学方法设计解决问题的能力，淡化考查一般知识、结论记忆。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量 (15%)，对应毕业要求 X2.Y3，X3.Y3 课堂练习及出勤 (15%)，对应毕业要求 X3.Y2，X10.Y2
考试成绩	70	对考试规定内容的掌握情况，X2.Y3，X3.Y2，X3.Y3。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成，没有知识性错误，有自己见解	全部完成，没有知识性错误	大部分完成，存在少量知识性错误	完成一半左右，存在少量知识性错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与，形成自己思路，有见解	认真参与，形成自己思路，有一定的见解	认真参与，能在他人启发下表达自己思路	能参与，能在别人帮助下完成研讨报告	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法，能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：张明聚 高云昊

批准者：

2020 年 4 月

# “轨道工程施工技术（企业）”课程教学大纲

英文名称：Construction Technology of Rail Engineering

课程编码：0009818

课程性质：专业选修课

学分：1.0

学时：16

面向对象：土木工程专业城市轨道交通方向三年级本科生

先修课程：工程地质，土木工程材料，混凝土结构原理，土力学，基础工程，轨道工程规划与设计，土木工程施工等。

教材及参考书：

- [1] 王平. 铁路轨道施工. 北京：中国铁道出版社，2010.02
- [2] 卿三惠. 高速铁路施工技术（轨道工程分册）. 北京：中国铁道出版社，2013.11
- [3] 李明华. 城市地铁施工技术.长沙：中南大学出版社，2015.07
- [4] 周晓军，周佳媚主编. 城市地下铁道与轻轨交通（第2版）.成都：西南交通大学出版社，2016.10
- [5] 中铁一局集团有限公司，中铁八局集团有限公司.铁路轨道工程施工质量验收标准.北京：中国铁道出版社.2018.11
- [6] 高峰.城市地铁与轻轨工程（第二版）. 北京：人民交通出版社，2019.08

## 一、课程简介

本课程授课对象为土木工程专业城市轨道交通方向的本科生，是该方向的专业特色课程。该课程培养学生掌握轨道工程施工与管理的专门知识和相关技术，具有从事轨道交通工程施工与管理的工程能力和职业素养。课程涵盖地下铁道与轻轨交通施工技术、无砟轨道施工技术、道岔施工技术、扣件施工技术等内容。学习本课程后，应熟悉轨道工程施工的基本理论、基本方法以及其中的关键技术，能应用这些方法和技术解决城市轨道交通工程施工与管理的实际问题，具有在该领域进行施工与管理的基本技能。

## 二、课程地位与目标

### （一）课程地位：

本课程是土木工程专业城市轨道交通方向的专业特色课程之一，支撑的毕业要求拆分指标点具体描述如下：

X2.Y3：参与本专业工程领域常规技术工作的能力：熟悉本专业规划设计、施工安装、管理等的基本知识及方法，了解与本专业有关的法律法规、规范标准，具备参与轨道工程施工和管理的能力。

X3.Y2：复杂问题解决方案设计能力：能够运用轨道工程施工的基本概念、理论和方法，依据国家、行业、地方标准或规范，针对轨道工程施工中的复杂问题设计出科学合理的解决方案，为今后从事城市轨道交通工程相关的设计、施工及管理工作打下必要的理论基础。

X10.Y2：沟通协调：能够对轨道交通工程施工与管理的相关问题进行报告撰写、方案

设计、施工技术交底、施工质量验收。

## (二) 课程目标

**1 教学目标:** 本课程拟达到的课程目标, 学生需要掌握的知识、需要具备的素质与能力、应该达到的水平, 以及本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		X2. Y3	X3. Y2	X10. Y2
1	掌握轨道工程施工的基本概念、基本原理、基本方法	●	◎	◎
2	掌握轨道工程施工的机械设备、工艺流程、验收标准、行业规范	●	●	◎
3	具备施工方案设计与技术交底的能力、交流沟通能力	◎	●	●

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

## 2 育人目标:

本课程结合城市轨道交通发展的背景, 培养学生初步具备城市轨道交通工程施工与管理的能力, 培养学生勇挑重担的工作态度和严谨求实的工作作风, 培养学生严格遵守法律法规、标准、规范的职业素养, 引导学生提升爱国主义情怀, 将自身发展融入到祖国建设与民族复兴的伟大历史潮流中。

## 三、课程教学内容

教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第 0 章 绪论	本课程的内容、性质和任务; 轨道施工的技术要求▲、关键技术★	√		√
第 1 章 地铁施工技术	明挖法施工▲、盖挖法施工▲、暗挖法施工▲▲、盾构法施工▲▲	√	√	√
第 2 章 信息化施工监测	信息化施工监测的设计原理、明挖法施工监测▲、浅埋暗挖法施工监测▲▲、盾构法施工监测▲▲		√	√
第 3 章 无砟轨道施工技术	CRTS I (II) 型双块式无砟轨道施工技术▲▲、 CRTS I (II、III) 型板式无砟轨道施工技术▲▲ 城市轨道交通施工(整体道床施工、弹性支承块轨道施工)	√	√	√
第 4 章 道岔施工技术	混凝土道岔板预制技术、道岔组装、无砟道岔施工▲▲、 技术质量控制与评定★	√	√	√
第 5 章 扣件施工技术	扣件类型与技术特点、扣件组装铺设▲、扣件安装检测要点★、扣件使用技术要求	√	√	



## 四、教授方法与学习方法指导

### 4.1 教授方法:

1. **课堂讲授:** 教学以课堂讲授为主, 提倡研究型教学, 以知识为载体, 传授相关的思想和方法, 注重课堂的讨论与互动, 激发学生的学习兴趣 and 创造性思维。

2. **线上线下混合教学:** 线下教学使用多媒体课件、视频, 配合板书和工程案例讲授课程内容。线上教学利用现代网络平台进行网上资料学习、授课要点回访以及在线答疑。适当引导学生阅读中外文书籍和资料, 培养自学能力。

### 4.2 学习方法:

由于该门课程实践性较强, 建议学生学习过程中, 养成探索的习惯, 特别是加强对基本理论的钻研, 并与实际工程多联系, 多思考, 多观察, 多实践; 学会从实际问题入手, 归纳和提取问题的基本规律或特性; 明确课程各阶段的重点任务, 做到课前预习, 课中认真听课, 积极思考, 课后认真复习, 不放过疑点, 充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材, 适当选读参考书的相关内容, 深入理解或掌握相关概念、原理或方法的精髓, 要融会贯通但不要死记硬背。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配, 详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第 0 章 绪论	本课程的内容、性质和任务 轨道施工的技术要求、关键技术	1					
第 1 章 地铁施工技术	明挖法施工、盖挖法施工、暗挖法 施工、盾构法施工	3					
第 2 章 信息化施工 监测	信息化施工监测的设计原理、明挖 法施工监测、浅埋暗挖法施工监 测、盾构法施工监测	3					
第 3 章 无砟轨道施工 技术	CRTS I ( II ) 型双块式无砟轨道 施工技术、 CRTS I ( II、III ) 型板式无砟轨 道施工技术、 城市轨道交通施工 ( 整体道床施 工、弹性支承块轨道施工 )	5					
第 4 章 道岔施工技术	混凝土道岔板预制技术、道岔组 装、无砟道岔施工技术质量控制与 评定	2					
第 5 章 扣件施工技术	扣件类型与技术特点、扣件组装铺 设、扣件安装检测要点、扣件使用 技术要求	2					
合计		16					

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30%（出勤及表现占 15%，作业等 15%），期末考试 70%。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现（含课堂测验）、作业情况。

期末考试是对学生学习情况的全面检验，通过期末考试，督促学生系统掌握轨道交通工程规划与设计的理论、方法等主要教学内容。强调考核学生对基本概念、基本原理、基本方法的掌握程度，考核学生运用所学方法设计解决问题的能力，淡化考查结论记忆。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量 (15%)，对应毕业要求 X2.Y3 课堂练习及出勤 (15%)，对应毕业要求 X3.Y2, X10.Y2
考试成绩	70	对考试规定内容的掌握情况，X2.Y3, X3.Y2。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成，没有知识性错误，有自己见解	全部完成，没有知识性错误	大部分完成，存在少量知识性错误	完成一半左右，存在少量知识性错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与，形成自己思路，有见解	认真参与，形成自己思路，有一定的见解	认真参与，能在他人启发下表达自己思路	能参与，能在别人帮助下完成研讨报告	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法，能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：张明聚 高云昊

批准者：

2020 年 4 月

# “边坡工程”课程教学大纲

英文名称: Slope Engineering

课程编码: 0003459

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 工程地质学, 土力学, 岩体力学

教材及参考书:

[1] 黄求顺 著. 边坡工程. 重庆: 重庆大学出版社, 2003年7月

[2] Hoek E., Bray J. W. 著, 卢世宗等译. 岩石边坡工程. 北京: 冶金工业出版社, 1983

[3] 李建林等 主编. 边坡工程. 重庆: 重庆大学出版社, 2013

[4] 沈明荣 主编. 边坡工程. 北京: 中国建筑工业出版社, 2015

## 一、课程简介

边坡工程是土木工程专业开设的一门重要的任选课程, 适合土建类专业方向的学生选修。该课程授课内容包括边坡的工程地质特征、边坡失稳变形破坏机制、边坡稳定性评价方法、边坡工程设计理论与方法、边坡工程施工技术、和监测技术等。通过本课程的学习, 学生能够基于工程地质分析原理对边坡稳定问题进行定性分析, 了解边坡变形破坏的形成机制, 掌握边坡稳定性定量评价的基本方法及主要边坡加固治理方法的原理、设计和施工方法, 能够正确应用边坡监测技术解决实际工程问题。针对具体工程实例的讨论分析, 可以更好地提升学生的综合分析计算、评价, 以及工程处理的能力。

## 二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 本课程是土木工程专业开设的一门重要的专业任选课程, 重点培养学生如何应用先修课程的知识对边坡工程进行分析、设计和施工。通过本课程学习, 学生将掌握边坡工程设计的基本方法和思路, 奠定从事土木工程行业的基础。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述。

1.4 能够应用基础与专业知识分析土木工程问题 (分析能力)

3.3 能够运用相关规范对土木工程问题进行科学合理的分析设计 (工程设计能力)

7.1 了解掌握土木工程相关政策法规、理解工程及工程技术问题的复杂性、多样性与系统性

7.2 能够基于专业知识分析评价工程及工程技术环境及社会可持续发展的影响

8.2 能理解遵守工程职业道德规范, 具有爱岗敬业责任与担当的意识和能力

### (二) 课程目标

**1 教学目标:** 通过学习本课程, 学生将全面掌握建筑边坡工程、公路边坡工程、铁路边坡工程、水利水电边坡工程等领域的相关边坡的勘察、评价、设计、施工、监测方面的系统知识与技能, 熟悉国家相关规范, 并锻炼学生的综合分析、计算、评价和工程处理的能力, 树立职业责任担当的意识, 为毕业后从事边坡工程设计、施工和管理打下基础。

本课程主要为毕业生基本能力要求第 1、7、8 点的实现提供支持。针对边坡工程的特点，掌握边坡稳定及治理的基本理论、基本方法和基本技术，综合运用相关规范和本课程所学知识，解决较为复杂的工程问题，并能提出相关设计、施工等方案和措施。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		1.4	3.3	7.1	7.2	8.2
1	全面掌握相关边坡的勘察、评价、设计、施工、监测方面的系统知识与技能。	●	●	●	◎	
2	熟悉国家相关规范。			●	●	◎
3	锻炼学生的综合分析、计算、评价和工程处理的能力。	●	●	●	●	
4	树立职业责任担当的意识。					●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

**2 育人目标：**通过本课程的学习，培养学生 在边坡治理方案选择时考虑工程活动与周边环境的协调统一，在满足人类工程需求的情况下保护自然环境。强调工程设计中严格遵循国家相应规范的意义，培养学生的职业素养和责任担当，提升学生的文化素质、科学修养和社会责任感；通过重大工程实例分析，激发学生强烈的民族自豪感和浓烈的科研兴趣，培养富有家国情怀、“三观”端正、锐意进取的国家栋梁之才。

### 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 绪论	边坡的概念与分类、边坡工程的基本问题▲、边坡变形破坏的基本类型▲、边坡工程的研究方法与程序。	√			√
第二章 边坡工程勘察	影响岩石边坡变形与稳定性的主要因素▲、边坡工程勘察目的意义、边坡工程勘察的工作内容与要求▲、边坡工程勘察报告。	√	√		
第三章 边坡稳定性评价	边坡稳定性的概念、工程地质分析方法、土质边坡稳定性评价方法▲▲、岩质边坡稳定性评价方法▲▲。	√	√	√	
第四章 边坡工程设计	边坡工程设计方法概述▲、削方填方工程、挡墙工程设计▲▲、抗滑桩工程设计▲▲、锚杆(索)工程设计▲▲、锚喷网工程设计▲▲、框架梁工程设计▲▲、边坡工程排水设计▲▲。	√	√	√	
第五章 边坡工程施工技术	土方工程(削坡、填方)、脚手架工程、挡墙工程施工▲▲、锚杆(索)工程施工▲▲、抗滑桩工程施工▲▲、框架梁工程施工▲▲、排水沟(渠)工程施工▲▲。	√	√	√	√
第六章	边坡监测方法与监测方案设计▲▲、边坡工程变形监测、边坡工程	√		√	

边坡工程监测	地下水监测、边坡工程监测周期和数据处理 <sup>▲*</sup> 。				
第七章 典型边坡工程实例	典型边坡工程实例分析 <sup>▲*</sup> 。		√		√

#### 四、教授方法与学习方法指导

**教授方法：**本课程采用教授、研讨、课堂训练、案例教学等多种方式开展线上线下混合教学，注重使用多媒体技术，大量结合工程实例，使学生在真实的工程情景中学习，以达到激发学生兴趣、使之感同身受、提高教学效率的目的。

**学习方法：**边坡工程是实践性很强的课程，要求学生在学习过程中，注重工程实例的评价与分析，积极参与工程设计方案的讨论，结合已经学过的先修课程，提出自己的建议与方案，并积极配合老师完成课堂训练，学会独立开展边坡工程的方案设计工作。

#### 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 绪论	边坡的概念与分类、边坡工程的基本问题、边坡变形破坏的基本类型、边坡工程的研究方法与程序。	2					2
第二章 边坡工程 勘察	影响岩石边坡变形与稳定性的主要因素、边坡工程勘察目的意义、边坡工程勘察的工作内容与要求、边坡工程勘察报告	2					2
第三章 边坡稳定性 评价	边坡稳定性的概念、工程地质分析方法、土质边坡稳定性评价方法、岩质边坡稳定性评价方法	4	1				5
第四章 边坡工程 设计	边坡工程设计方法概述、削方填方工程、挡墙工程设计、抗滑桩工程设计、锚杆（索）工程设计、锚喷网工程设计、框架梁工程设计、边坡工程排水设计	10	3				13
第五章 边坡工程 施工技术	土方工程（削坡、填方）、脚手架工程、挡墙工程施工、锚杆（索）工程施工、抗滑桩工程施工、框架梁工程施工、排	4					6

	水沟（渠）工程施工						
第六章 边坡工程 监测	边坡监测方法与监测方案设计、边坡工程变形监测、边坡工程地下水监测、边坡工程监测周期、边坡监测数据处理	2					2
第七章 典型边坡 工程实例	典型边坡工程实例分析	2			2		4
合计		26	4		2		32

## 六、考核与成绩评定

本课程考核方式为平时考核+期末考试考核。其中，平时成绩 50%（作业等 30%，其它 20%），考试成绩 50%。

平时成绩中的其它 20%主要反映学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂互动等）；作业等的 30%主要是课堂作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 50%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例（%）	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	50	边坡稳定性计算、工程设计部分，支撑毕业要求拆分指标点 1.4 和 3.3。
考试成绩	50	课程所有知识点、计算、设计、施工、监测等内容的综合测试，支撑毕业要求拆分指标点 1.4 和 3.3。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	完全掌握所学理论及方法，完成全部作业，准确率达 90%	很好掌握所学理论及方法，完成全部作业，准确率达 80%	较好掌握所学理论及方法，完成部分作业，准确率达 80%	一般掌握所学理论及方法，完成部分作业，准确率小于 80%	不满足 D 要求
研讨	积极参与或发言，有新见解或创新	积极参与或发言，有一定见解	不主动参与或发言，有一定见解	不主动参与或发言，无新意	不满足 D 要求
考试	很好地综合运用	较好地综合运用	能够综合运用理	能够运用理论知	不满足 D 要求

	理论知识解决工程问题，成绩优	理论知识解决工程问题，成绩良	论知识解决工程问题，成绩中等	识解决大部分工程问题，基本合格	
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：李立云

批准者：

2020年3月

# “结构实验与检测”课程教学大纲

英文名称: Technology of Structural Inspection

课程编号: 0002407

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 结构力学、荷载与结构设计方法、混凝土结构原理、钢结构原理、混凝土及砌体结构、钢结构设计

教材及参考书:

教材:

[1] 土木工程结构试验(第二版) 王天稳, 李杉. 武汉大学出版社, 2018年06月

参考书:

[2] 工程结构检测-21世纪全国应用型本科土木建筑系列实用规划教材, 周洋, 北京大学出版社发行部(电子工业出版社), 2007年第1版

[3] 建筑结构试验与检测, 宋彧, 人民交通出版社, 2005年第1版

[4] 中华人民共和国国家标准-建筑结构检测技术标准(GB/T 50344-2004), 中华人民共和国建设部, 中国建筑工业出版社, 2004年第1版

[5] 建筑工程结构无损检测技术, 周克印, 化学工业出版社, 2006年第1版

## 一、课程简介

课程是面向本科生开设的专业选修课程, 通过本课程的学习, 培养土木工程相关学科本科生的试验与测试的操作能力。使其了解工程结构测试、试验与检测的一般技术和方法, 熟悉建筑结构检测的原理、仪器和技能, 掌握结构检测的设计和实施方法, 掌握常用测试仪器设备的构造原理、调试安装和使用方法。掌握结构健康监测的理念和基本知识。了解最新的基于人工智能的检测仪器和数据处理方法。通过学习本课程, 学生应当能够在专业资料的指导下设计和完成检测任务, 能够在实际工作中利用检测技术解决具体问题, 能够正确操作和使用常规常用检测仪器。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位

本课程是土木工程专业的一门综合性专业课, 课程综合了结构力学分析、检测分析、传感器和测试仪器等试验设备的原理与使用等方面的相关内容, 是培养学生实践能力和从事建筑结构检测必须具备的知识。本课程的作用是增强学生对土木工程知识系统的整体认识与理解, 学习基本思维方法和研究方法, 培养其工程素质和能力。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

- 1.5 能够综合应用基础与专业知识解决土木工程问题
- 2.3 能够应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题
- 3.3 能够运用相关规范对土木工程问题进行科学合理的分析设计

### (二) 课程目标



**1. 教学目标：**通过学习，使学生具备相应的工程素质和动手能力，能够正确操作和使用常规常用检测仪器，合理运用检测设备和课程涉及的理论和方法设计和完成检测任务，解决土木工程实际问题。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况详见表 1。

**表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		1.5	2.3	3.3
1	掌握工程结构测试、试验与检测的一般技术和方法，熟悉建筑结构检测的原理、仪器和技能需求。	●		
2	熟悉结构检测的设计和实施方式，掌握常用测试仪器设备的构造原理、调试安装和使用方法。	●		
3	具备实际工作中利用检测技术解决具体问题的能力。		●	
4	掌握试验和监测数据的采集和分析能力，具备撰写专业试验报告和测试报告的能力。		●	

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

**2. 育人目标：**本课程结合国家加快基础设施建设的背景、不断出现的工程检测和试验需求开展教学，注重价值引领、塑造人格和品行培养，引导学生认识工程师的责任和应操守的职业道德，培养学生责任意识，严谨的工作态度和工匠精神。通过学习，培养学生理论与实践密切结合的意识 and 精神，使学生具备土木工程的职业素养和工程能力。培养学生客观辩证地认识事物和利用专业知识改造社会的能力，树立工程技术进步的科学发展观。

### 三、课程教学内容

本课程包括结构检测综述、试验加载技术、静力检测技术、动力测试技术、工程无损检测、检测数据分析，并补充模型相似设计的内容。课程的重点是静力检测和无损检测仪器的原理和使用，课程的难点是动力检测方法和实验室检测试验。课程教学内容及对课程目标的支撑详见表 2。

**表 2 教学内容与课程目标的对应关系**

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 绪论	课程学习意义和要点、结构试验与检测的任务、结构分析、试验与检测的关系▲、结构试验的分类▲、结构检测的分类▲、结构检测技术的发展历史、结构检测实施过程。	√	√		
第二章 试验加载技术	结构荷载的分类和组合▲； 静力加载技术及设备：静物法加载、机械器具加载▲、气压加载、液压加载系统★、电液伺服加载装置★ 动力激振技术及设备：环境激励法▲、电磁激振器、惯性力加载法、结构疲劳试验机、振动台技术▲★、其它加载技术(声波、压电、人工爆炸)	√	√		

	加载反力装置和试验台座:支座和支墩、分配梁★、反力架▲				
第三章 静力检测技术	测量仪表的基本概念、测量仪表的分类与标定▲、 应变(应力)的测量▲★:应变片、惠斯通电桥、应变仪 位移和变形(角度)的测量;裂缝测量;力传感器;静态数据采集系 统▲	√	√		
第四章 动力检测技术	振动测试仪器的组成与发展▲; 拾振器(加速度传感器)原理★:振子式、压电式 信号调理器与智能传感器 动力特性检测▲;动态数据采集系统▲★。	√	√		
第五章 检测数据分析与 处理	数据的整理与换算▲;误差理论与误差分析▲★; 数据的统计分布特性;信号处理与数据的修正; 检测报告的格式与内容▲。			√	√
第六章 模型相似设计	模型试验的应用;相似性原理▲;量纲分析法▲★;结构模型设 计▲。			√	
第七章 结构无损检测	超声检测原理▲;电磁(射线、漏磁、红外和微波)检测原理; 焊接结构的检测方法;钢筋锈蚀的检测;混凝土结构的超声检测 和回弹检测▲;探地雷达的工作原理;声发射技术及应用。			√	√
第八章 试验与检测试验 (实践环节)	工程应用视频;试验录像;应变片粘贴与测试;应变仪的使用; 简支梁的挠度测试;混凝土强度的超声-回弹检测;振动台观摩试 验。			√	√

#### 四、教授方法与学习方法指导

**教授方法:** 以讲授为主(20学时),实验为辅(12学时)、理论与实践相结合的方式  
进行授课。课内讲授推崇启发式教学,有机融入课程思政元素,以实际工程为背景,传授  
相关的方法和工程能力,引导学生将理论与工程实际相结合,增强学生的家国情怀、社会  
责任意识、创新与敬业精神。实验教学则提出基本要求,引导学生独立(按组)完成静动  
力试验的设计与实现。积极探索和实践研究型教学,以知识为载体,传授相关的思想和方  
法,把科研最新成果和相应的研究方法介绍给学生,引导学生学会探索、研究和应用。列  
举实际工程例子进行说明和分析,从提出问题,到方案设计,再到解决实际工程问题,培  
养学生的工程实践能力。

使用多媒体课件,配合板书和工程实例讲授课程内容。在授课过程中,可由常用的工  
程需求及问题引出所用试验及测试方法、技术、仪器和数据处理方法,自然进入相关内  
容的讲授。引导学生阅读规范、标准及外文书籍和资料,培养学生自我获取知识的能力,提  
高自学能力。

根据教学内容,依托教材,有针对性地布置关于结构试验与检测的基本概念、基本理  
论和实现方式。通过试验及操作训练,引导学生检验理论学习效果,加深对学习内容的理  
解和掌握,进一步思考相关科学问题,增强学生动手能力和解决实际工程问题的能力,强  
化学生工程素质和工程能力的养成。

**学习方法：**学习中应注意理论与实践的结合，养成讲授学习结合探索研究的习惯，注意从工程实践出发，提出工程中遇到的实际问题，归纳和提取这些问题的基本要求，设计解决方案。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容，深入理解概念，掌握各类试验理论与仪器操作的主要特点和关键技术，避免死记硬背和纸上谈兵。重视观察实际工程问题，在观察中加深对课程内容的理解。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节	章节内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章	绪论	1.5				0.5*	2
第二章	试验加载技术	1.5			0.5		2
第三章	静力检测技术	3			0.5	0.5*	4
第四章	动力检测技术	3			0.5	0.5*	4
第五章	检测数据分析与处理	1.5	0.5				2
第六章	模型相似设计	3	0.5		0.5		4
第七章	结构无损检测	1.5				0.5	2
第八章	试验与检测试验 (实践环节)	2		10			12
合计		17	1	10	2	2	32

## 六、考核与成绩评定

平时成绩 45%（出勤及课堂表现 10%，试验环节及作业 35%），考试成绩 55%。

平时成绩中的出勤及课堂表现 10%主要反应学生的出勤情况、课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等）；试验环节及作业 35%主要是 4-5 次专业试验的操作及实验报告、课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度、动手能力以及自主学习的能力。

考试成绩 55%是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
出勤及课堂表现	10	课堂基本表现及出勤情况等。
试验环节及作业	35	相关专业试验的操作、完成及实验报告；作业的完成质量、知识掌握程度及自学能力。支撑毕业要求指标点：1.5；2.3；3.3
考试成绩	55	对教学内容的掌握程度及解决复杂问题的能力。 支撑毕业要求指标点：1.5；2.3；3.3

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	作业完成质量好、知识掌握程度好、自学能力强	作业完成质量较好、知识掌握程度较好、自学能力较强	作业完成质量较好、知识掌握程度较好、自学能力一般	作业完成质量一般、知识掌握程度一般，自学能力较差	不满足 D 要求
研讨	研讨积极、思路清晰、概念正确、有创新	研讨较积极、思路较清晰、概念正确、有一定创新	能参与研讨、思路较清晰、概念基本正确	研讨表现一般、能回答相关问题，概念较正确	不满足 D 要求
实验	明确实验目的和意义、主动制定实验方案，圆满完成实验任务，能综合运用理论知识解决复杂问题	认真参与实验，完成实验任务，基本能运用理论知识解决复杂问题	参与实验，能完成基本实验任务。具有一定的解决复杂问题能力	参与实验，在他人帮助下基本完成实验	不满足 D 要求
考试	熟练掌握教学内容中的基本概念、理论和方法，能很好运用理论知识解决复杂问题。	较熟练掌握教学内容中的基本概念、理论和方法，能较好运用理论知识解决复杂问题。	较好掌握教学内容中的基本概念、理论和方法，能基本运用理论知识解决复杂问题。	基本掌握教学内容中的基本概念、理论和方法，运用理论知识解决复杂问题的能力一般。	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 何浩祥

批准者:

2020 年 3 月

# “轨道工程结构抗震”课程教学大纲

英文名称: Seismic Design of Rail Transit Structures

课程编号: 0009819

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 结构力学、荷载与结构设计方法、混凝土结构原理、土力学、路基与基础工程教材及参考书:

- [1] 王君杰, 黄勇, 李文艺, 董正方, 赵密. 城市轨道交通结构抗震设计. 中国建筑工业出版社, 2018.
- [2] 郑永来, 杨林德, 李文艺, 周健. 地下结构抗震(第二版). 同济大学出版社, 2011.
- [3] 陈国兴, 柳春光, 邵永建等. 工程结构抗震设计原理 (第二版). 中国水利水电出版社, 2009.
- [4] 薛素铎、赵均、高向宇. 建筑抗震设计(第三版). 科学出版社, 2012.
- [5] 吕西林、熊海贝. 建筑结构抗震. 高等教育出版社, 2019.
- [6] 中华人民共和国国家标准. 城市轨道交通结构抗震设计规范 GB50909-2014, 2014.
- [7] 中华人民共和国国家标准. 建筑抗震设计规范 GB50011-2010 (2016年版). 中国建筑工业出版社, 2016.

## 一、课程简介

本课程是土木工程专业城市轨道交通工程方向的一门主要专业课程。课程的目的是培养学生掌握城市轨道交通结构抗震设计的基本概念、基本理论和分析方法,使其具备进行一般轨道工程结构抗震设计的能力。通过本课程的学习,使学生掌握和了解地震作用的机理、城市轨道交通工程结构抗震基本概念、城市轨道交通工程结构地震反应计算方法以及城市轨道交通结构设计的相关知识,培养学生工程素质和工程能力,能运用相关知识进行一般轨道工程结构的抗震设计。本课程主要讲解地震与抗震的基本概念、场地、地基与基础、地震作用、地震反应计算方法、抗震性能验算方法、地上结构抗震计算、地下结构抗震计算、抗震构造措施以及抗震保护技术等。

## 二、课程地位与目标

**课程地位:** 本课程是土木工程专业城市轨道交通工程方向的专业发展选修课,是学生在前期基础课程和专业课程学习的基础上,进一步了解城市轨道交通工程结构抗震方面的专业知识,掌握城市轨道交通工程结构抗震计算和设计方法。本课程的作用是增强学生对土木工程知识系统的整体认识与理解,学习基本思维方法和研究方法,培养其工程素质和能力。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

- 1.5 能够综合应用基础与专业知识解决土木工程问题
- 2.3 能够应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题
- 3.3 能够运用相关规范对土木工程问题进行科学合理的分析设计

## (二) 课程目标

**1. 教学目标：**通过学习，使学生具备相应的工程素质和设计能力，能综合运用城市轨道交通工程结构抗震理论和方法及相关知识分析和解决土木工程问题，进行常规城市轨道交通工程结构的抗震设计。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况详见表 1。

**表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系**

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		1.5	2.3	3.3
1	熟悉地震震害及其破坏作用，具备工程结构抗震的工程意识、责任意识和工程能力	●		
2	掌握场地分类与地基抗震概念设计基本要求，具备选择合理场地和基础形式的能力	●		
3	掌握工程结构抗震基本理论和分析方法，具备采用合理方法分析结构地震作用效应的能力		●	
4	掌握城市轨道交通工程抗震设计方法和抗震构造措施，具备结构抗震设计的能力		●	
5	熟悉城市轨道交通工程结构抗震设计相关规范要求，具备对实际工程问题进行综合分析和设计的能力			●
6	掌握高架区间与车站和隧道与地下车站抗震设计全过程，具备独立完成常规结构抗震设计的能力			●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

**2. 育人目标：**地震具有突发性和毁灭性，地震灾害会给国家带来严重的经济财产损失和人员伤亡。通过学习，培养学生抗震减灾的责任意识和担当精神，使学生具备土木工程的职业素养和工程能力。此外，安全与经济既有关联又相互矛盾，工程结构抗震设防应在经济许可的条件下，最大限度地限制和减轻城市轨道交通工程结构的地震破坏。通过学习，培养学生客观辩证地认识事物的能力，树立工程技术进步的科学发展观。

## 三、课程教学内容

课程教学内容及对课程目标的支撑详见表 2。

**表 2 教学内容与课程目标的对应关系**

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)					
		1	2	3	4	5	6
第一章 地震与抗震概论	课程简介；本课程的目的与任务；地震与震害；地震波、震级和地震烈度▲；抗震设防要求▲；抗震概念设计★。	√	√				
第二章 场地与地基基础	场地▲；地基本抗震验算；地基土的液化▲▲。	√	√				
第三章 地震作用与结构抗震验算	单自由度弹性体系的地震反应；单自由度弹性体系地震作用计算的反应谱法▲；多自由度弹性体系的水平地震反应★；振型分解反应谱法▲；底部剪力法▲；结构基本周期的			√	√		

	近似计算；平动扭转耦联振动结构抗震计算 <sup>*</sup> ；竖向地震作用计算；结构抗震验算 <sup>▲</sup> 。						
第四章 结构非线性地震反应分析	结构计算模型 <sup>▲</sup> ；时程分析法 <sup>▲</sup> ；静力弹性分析 <sup>*</sup> 。			√	√		
第五章 土-结构地震相互作用计算	土层动力响应计算 <sup>▲</sup> ；土-结构相互作用体系运动方程及求解方法 <sup>▲</sup> ；动力计算的人工边界 <sup>▲</sup> ；地震动输入 <sup>*</sup> 。			√	√		
第六章 高架区间与车站抗震计算	地震反应计算 <sup>*</sup> ，抗震性能验算 <sup>▲</sup> ，抗震构造措施 <sup>▲</sup> 。					√	√
第七章 隧道与地下车站抗震计算	地震反应计算 <sup>*</sup> ，抗震性能验算 <sup>▲</sup> ，抗震构造措施 <sup>▲</sup> 。					√	√
第八章 抗震保护技术	结构振动控制概述；隔震设计 <sup>▲▲</sup> ；消能减震设计 <sup>▲</sup> 。					√	√

#### 四、教授方法与学习方法指导

**教授方法：**通过“课堂讲授”，同时依托工程抗震课程群的“建筑结构课程”的“国家精品课程”和“国家精品资源共享课”网上平台，线上线下相结合。

积极探索和实践研究型教学，以知识为载体，传授相关的思想和方法，把科研最新成果和相应的研究方法介绍给学生，引导学生学会探索、研究和应用。列举实际工程例子进行说明和分析，从提出问题，到方案设计，再到解决实际工程问题，培养学生的工程实践能力。

使用多媒体课件，配合板书和工程实例讲授课程内容。在授课过程中，可由常用的工程需求及问题引出所用轨道工程结构抗震方法与措施，自然进入相关内容的讲授。引导学生阅读规范、标准及外文书籍和资料，培养学生自我获取知识的能力，提高自学能力。

根据教学内容，依托教材，有针对性地布置关于轨道工程结构抗震设计基本概念、基本理论和设计方面的习题和思考题。通过作业训练，引导学生检验学习效果，加深对学习内容的理解和掌握，进一步思考相关科学问题，增强学生解决实际工程问题的能力，强化学生工程素质和工程能力的养成。

**学习方法：**学习中应注意理论与实践的结合，养成讲授学习结合探索研究的习惯，注意从工程实践出发，提出工程中遇到的实际问题，归纳和提取这些问题的基本要求，设计解决方案。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容，深入理解概念，掌握各类建筑抗震设计的精髓和本质，不要死记硬背。重视观察实际工程问题，在观察中加深对课程内容的理解。

#### 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节	章节内容	学 时 分 配					合 计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章	地震与抗震概论	4			0.5	0.5*	5
第二章	场地与地基基础	3					3
第三章	地震作用与结构抗震验算	7			1		8
第四章	结构非线性地震反应分析	2					2
第五章	土-结构地震相互作用计算	3			1		4
第六章	高架区间与车站抗震计算	4					4
第七章	隧道与地下车站抗震计算	4					4
第八章	抗震保护技术	1				1**	2
合计		28			2.5	1.5	32

\*: 安排观看地震破坏录像或结构抗震试验; \*\*: 课程总结及总复习

## 六、考核与成绩评定

平时成绩 30% (出勤及课堂表现 10%, 作业 20%), 考试成绩 70%。

平时成绩中的出勤及课堂表现 10% 主要反应学生的出勤情况、课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括: 课程的出勤率、课堂的基本表现 (如课堂测验、课堂互动等); 作业 20% 主要是课堂作业和课外作业, 主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 70% 是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度, 及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
出勤及课堂表现	10	课堂基本表现及出勤情况等。
作业	20	相关作业的完成质量、知识掌握程度及自学能力。 支撑毕业要求指标点: 1.5; 2.3; 3.3
考试成绩	70	对教学内容的掌握程度及解决复杂问题的能力。 支撑毕业要求指标点: 1.5; 2.3; 3.3

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准详见表 5。



表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	作业完成质量好、知识掌握程度好、自学能力强	作业完成质量较好、知识掌握程度较好、自学能力较强	作业完成质量较好、知识掌握程度较好、自学能力一般	作业完成质量一般、知识掌握程度一般，自学能力较差	不满足 D 要求
研讨	研讨积极、思路清晰、概念正确、有创新	研讨较积极、思路较清晰、概念正确、有一定创新	能参与研讨、思路较清晰、概念基本正确	研讨表现一般、能回答相关问题，概念较正确	不满足 D 要求
实验					不满足 D 要求
考试	熟练掌握教学内容中的基本概念、理论和方法，能很好运用理论知识解决复杂问题。	较熟练掌握教学内容中的基本概念、理论和方法，能较好运用理论知识解决复杂问题。	较好掌握教学内容中的基本概念、理论和方法，能基本运用理论知识解决复杂问题。	基本掌握教学内容中的基本概念、理论和方法，运用理论知识解决复杂问题的能力一般。	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：王丕光

批准者：

2020 年 11 月

# “桥梁抗震设计”课程教学大纲

英文名称: Seismic Design of Bridges

课程编号: 0009823

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 结构力学、荷载与结构设计方法、混凝土结构原理、钢结构原理、钢结构设计教材及参考书:

- [1] 叶爱君, 管仲国. 桥梁抗震(第三版). 人民交通出版社, 2017.
- [2] 王克海等. 桥梁抗震研究(第二版). 中国铁道出版社, 2014.
- [3] 王占飞, 赵柏冬. 桥梁抗震设计. 中国水利水电出版社, 2016.
- [4] 杜修力, 韩强. 桥梁结构抗震分析与地震保护. 科学出版社, 2019.

## 一、课程简介

本课程主要介绍了桥梁抗震的基础知识、桥梁抗震设计方法和设计流程, 是桥梁抗震的入门课程。桥梁工程作为交通网络的枢纽工程, 其抗震性能关系到整个交通生命线的畅通与否, 进而直接影响抗震救灾和灾后重建工作的大局。本课程的主要内容包括: 地震概述、桥梁震害、桥梁抗震概论、桥梁结构地震反应分析、桥梁延性抗震设计, 以及桥梁减隔震设计。本课程注重培养学生对桥梁抗震工程问题的分析思维, 为建立学生的研究型思维打下良好的基础, 进而促进学生的创新能力的提高。

## 二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 本课程是土木工程专业道路与桥梁工程方向的专业发展选修课, 是学生在前期基础课程和专业课程学习的基础上, 进一步了解桥梁结构抗震方面的专业知识, 掌握桥梁抗震分析和设计方法。本课程的作用是增强学生对土木工程知识系统的整体认识与理解, 学习基本思维方法和研究方法, 培养其工程素质和能力。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

- 1.5 能够综合应用基础与专业知识解决土木工程问题
- 2.3 能够应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题
- 3.3 能够运用相关规范对土木工程问题进行科学合理的分析设计

### (二) 课程目标

**1. 教学目标:** 通过学习, 使学生具备相应的工程素质和设计能力, 能综合运用桥梁抗震理论和方法及相关知识分析和解决土木工程问题, 进行常规桥梁结构的抗震设计。本课程教学目标及课程与学生核心能力培养之间的关联见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		1.5	2.3	3.3
1	理解地震工程的基本概念，包括地震波、地震动、地震震级、地震烈度、地震分布以及地震灾害；	●	◎	⊙
2	理解地震在桥梁工程中引起的主要灾害形式，包括上部结构、支座以及下部结构和基础的震害，分析桥梁震害的原因；	●	◎	⊙
3	理解桥梁结构的抗震设防标准、抗震设计思想以及抗震设计流程；	◎	●	⊙
4	掌握桥梁结构地震反应分析方法，分析一般桥梁结构的地震反应；	⊙	●	◎
5	掌握桥梁延性抗震设计方法，包括延性抗震设计的基本理论，延性构件的强度设计与验算，桥墩的延性设计方法；能够运用延性设计方法对构件和桥墩进行抗震设计；	◎	◎	●
6	掌握桥梁减隔震设计原理，了解减隔震系统的组成，并熟悉一些常用的减隔震装置，具备独立完成常规减隔震桥梁结构抗震设计。	⊙	◎	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

**2. 育人目标：**地震具有突发性和毁灭性，地震灾害会给国家带来严重的经济财产损失和人员伤亡。通过学习，培养学生抗震减灾的责任意识和担当精神，使学生具备土木工程职业素养和工程能力。此外，安全与经济既有关联又相互矛盾，工程结构抗震设防应在经济许可的条件下，最大限度地限制和减轻桥梁结构的地震破坏。通过学习，培养学生客观辩证地认识事物的能力，树立工程技术进步的科学发展观。

### 三、课程教学内容

课程教学内容及对课程目标的支撑详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)					
		1	2	3	4	5	6
第一章 地震概述	课程简介；本课程的目的与任务；地震成因及分类；地震波、地震动的概念▲；地震分布以及地震灾害▲；震级与烈度的概念★。	√	√				
第二章 桥梁震害	桥梁震害分类；桥梁上部结构的震害▲；桥梁支座的震害▲；大跨度桥梁的震害▲；桥梁下部结构和基础的震害▲；分析桥梁震害的原因★。	√	√				
第三章 桥梁抗震概论	桥梁结构抗震设防标准、桥梁工程抗震设计流程▲；地震动输入的选择、桥梁结构抗震概念设计▲；抗震多级设防★；桥梁场地地震安全性评价▲。			√	√		
第四章 桥梁结构地	结构动力学，桥梁动力分析▲；桥梁地震反应分析方法，动力反应谱法，动力时程分析法▲；桥梁动力计算模型，桥梁			√	√		

震反应分析	地震反应计算要点,简化分析方法 <sup>▲</sup> ;桥梁动力学方程求解方法 <sup>*</sup> ;弹性反应谱 <sup>*</sup> ;桥梁结构动力计算 <sup>*</sup> 。						
第五章 桥梁延性抗震设计	延性的基本概念,延性抗震设计的基本理论,延性构件的设计与验算 <sup>▲</sup> ;单柱桥墩延性抗震设计实例 <sup>▲</sup> ;延性指标,位移延性系数 <sup>*</sup> ;抗震验算 <sup>*</sup> 。			√	√		
第六章 桥梁减隔震设计	减隔震技术的工作机理 <sup>*</sup> ;减隔震技术与抗震设计的比较 <sup>▲</sup> ;减隔震系统的组成,常用的减隔震装置 <sup>▲</sup> ;减隔震设计的一般原则,减隔震装置的布置 <sup>▲</sup> ;减隔震体系的抗震验算 <sup>*</sup> 。					√	√

#### 四、教授方法与学习方法指导

**教授方法:**通过“课堂讲授”,同时依托工程抗震课程群的“建筑结构课程”的“国家精品课程”和“国家精品资源共享课”网上平台,线上线下相结合。

积极探索和实践研究型教学,以知识为载体,传授相关的思想和方法,把科研最新成果和相应的研究方法介绍给学生,引导学生学会探索、研究和应用。列举实际工程例子进行说明和分析,从提出问题,到方案设计,再到解决实际工程问题,培养学生的工程实践能力。

使用多媒体课件,配合板书和工程实例讲授课程内容。在授课过程中,可由常用的工程需求及问题引出所用桥梁结构抗震方法与措施,自然进入相关内容的讲授。引导学生阅读规范、标准及外文书籍和资料,培养学生自我获取知识的能力,提高自学能力。

根据教学内容,依托教材,有针对性地布置关于桥梁结构抗震设计基本概念、基本理论和设计方面的习题和思考题。通过作业训练,引导学生检验学习效果,加深对学习内容的理解和掌握,进一步思考相关科学问题,增强学生解决实际工程问题的能力,强化学生工程素质和工程能力的养成。

**学习方法:**学习中应注意理论与实践的结合,养成讲授学习结合探索研究的习惯,注意从工程实践出发,提出工程中遇到的实际问题,归纳和提取这些问题的基本要求,设计解决方案。明确学习各阶段的重点任务,做到课前预习,课中认真听课,积极思考,课后认真复习,充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材,适当选读参考书的相关内容,深入理解概念,掌握各类建筑抗震设计的精髓和本质,不要死记硬背。重视观察实际工程问题,在观察中加深对课程内容的理解。

#### 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节	章节内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章	地震概述	4			0.5	0.5*	5
第二章	桥梁震害	2					2
第三章	桥梁抗震概论	3			1		4
第四章	桥梁结构地震反应分析	6					6
第五章	桥梁延性抗震设计	7			1		8

第六章	桥梁减隔震设计	6				1**	7
合计		28			2.5	1.5	32

\*: 安排观看地震破坏录像或结构抗震试验; \*\*: 课程总结及总复习

## 六、考核与成绩评定

平时成绩 30% (出勤及课堂表现 10%, 作业 20%), 考试成绩 70%。

平时成绩中的出勤及课堂表现 10% 主要反应学生的出勤情况、课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括: 课程的出勤率、课堂的基本表现 (如课堂测验、课堂互动等); 作业 20% 主要是课堂作业和课外作业, 主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 70% 是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度, 及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
出勤及课堂表现	10	课堂基本表现及出勤情况等。
作业	20	相关作业的完成质量、知识掌握程度及自学能力。 支撑毕业要求指标点: 1.5; 2.3; 3.3
考试成绩	70	对教学内容的掌握程度及解决复杂问题的能力。 支撑毕业要求指标点: 1.5; 2.3; 3.3

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	作业完成质量好、知识掌握程度好、自学能力强	作业完成质量较好、知识掌握程度较好、自学能力较强	作业完成质量较好、知识掌握程度较好、自学能力一般	作业完成质量一般、知识掌握程度一般, 自学能力较差	不满足 D 要求
研讨	研讨积极、思路清晰、概念正确、有创新	研讨较积极、思路较清晰、概念正确、有一定创新	能参与研讨、思路较清晰、概念基本正确	研讨表现一般、能回答相关问题, 概念较正确	不满足 D 要求
实验					不满足 D 要求
考试	熟练掌握教学内容中的基本概念、理论和方法,	较熟练掌握教学内容中的基本概念、理论和方法,	较好掌握教学内容中的基本概念、理论和方法,	基本掌握教学内容中的基本概念、理论和方法,	不满足 D 要求

	能很好运用理论知识解决复杂问题。	能较好运用理论知识解决复杂问题。	能基本运用理论知识解决复杂问题。	运用理论知识解决复杂问题的能力一般。	
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：韩强，董慧慧

批准者：

2020年11月12日

# “混凝土及砌体结构”课程教学大纲

英文名称: Reinforced Concrete and Masonry Structure

课程编码: 0008528

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 《材料力学》、《结构力学》、《混凝土结构原理》、《土力学》、《土木工程材料》、《荷载与结构设计方法》、《基础工程》等。

教材及参考书:

教材:

东南大学, 同济大学, 天津大学合编; 清华大学主审. 《混凝土结构中册》 混凝土结构与砌体结构设计 第七版, 北京: 中国建筑工业出版社, 2020年2月.

参考书:

- [1] 邱洪兴. 建筑结构设计—基本教程(第3版), 北京: 高等教育出版社, 2018.09
- [2] 哈尔滨工业大学, 大连理工大学, 北京建筑大学, 华北水利水电大学合编. 混凝土及砌体结构下册(第二版), 中国建筑工业出版社, 2016.
- [3] 梁兴文. 混凝土结构设计. 北京: 高等教育出版社, 2019
- [4] 余志武, 袁锦根编著.《混凝土结构与砌体结构设计》(第三版), 中国铁道出版社, 2013.
- [5] 刘孟良, 周晖等编著.《混凝土结构与砌体结构》, 中南大学出版社, 2013.
- [6] Arther H. Nilson, David Darwin, Charles W. Dolan, Design of Concrete Structures (14th Edition), McGraw-Hill Science/Engineering/Math. 2009
- [7] 混凝土结构设计规范(GB50010-2010), 中国建筑工业出版社, 2015
- [8] 砌体结构设计规范(GB50003-2010), 中国建筑工业出版社, 2011
- [9] 建筑结构荷载规范(GB50009-2019), 中国建筑工业出版社, 2019
- [10] 建筑地基基础设计规范(GB50007-2011), 中国建筑工业出版社, 2011

## 一、课程简介

《混凝土及砌体结构》课程是在学习混凝土结构基本原理和基本构件设计方法的基础上, 进一步学习掌握混凝土结构房屋的常见结构体系和砌体结构房屋的设计, 使学生具备按相关专业规范进行一般建筑结构设计的能力, 并对本学科领域基本理论及工程实践方面的最新成就及其发展趋势有所了解。要求学生对一般工业与民用建筑物能够进行结构选型与结构布置, 掌握结构计算、构造要求, 以及结构措施等。具体知识包括: 钢筋混凝土梁板结构和单层工业厂房结构设计的计算原理、计算方法、内力计算、内力组合及截面配筋、构造要求等; 砌体基本构件设计原理和砌体房屋结构设计的计算原理、计算方法、内力计算、内力组合及构造要求等。通过本课程的学习, 使学生掌握从单一的结构构件设计到结构整体设计基本方法, 培养学生利用结构设计规范、手册、标准图集等进行一般工业与民用建筑结构设计的能力, 提高学生解决实际工程问题的能力。

## 二、课程地位与目标

### （一）课程地位：

《混凝土及砌体结构》是土木工程专业的专业限选课程之一，是《混凝土结构原理》的后续课程，是结构设计类课程。该课程不仅是设计工作的核心知识，也是施工管理类工作的基础知识，具有理论性和实践性并重的特点。该课程对学生工程素质和工程能力培养具有不可替代的作用。

该课程主要为毕业要求第 1、2、3、4、5、8、10、12 条提供教学支撑，具体拆分指标点如下：

- 1.2 掌握工程力学等本专业所需要的基本理论和知识解决实际土木工程问题。
- 2.2 能够基于专业知识表达实际土木工程中存在的问题，并能够通过文献来分析研究复杂的土木工程问题。
- 3.4 能够理解运用土木工程专业的国家、行业、地方标准或规范，能够针对复杂的土木工程问题创造性地设计出科学合理的解决方案与解决方法。
- 4.3 能够运用掌握的工程力学和土木工程科学的知识来分析计算复杂的土木工程问题。
- 5.2 掌握土木工程设计、制图等专门技术，具有相应的实际基本技能，对土木工程结构问题能够分析和研究其应用范围。
- 8.1 了解国家主要的法律法规，具有社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。具有责任担当、贡献国家、服务社会等思想意识。
- 9.5 具有团队合作和协作能力，具有在团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色的能力。
- 10.5 具有良好的口头及写作交流沟通能力，有效沟通和交流复杂工程问题的能力。
- 12.4 具有自主学习和终身学习的意识和能力，有不断学习和适应土木工程新技术发展的能力。

### （二）课程目标

#### 1 教学目标：

《混凝土及砌体结构》课程教学目标是使学生能够对一般工业与民用建筑物进行结构选型与结构布置，结构计算、构件设计，以及满足结构构造措施等要求，使学生掌握混凝土结构房屋的常见结构体系和砌体结构房屋的设计，使学生具备按国家有关专业规范、标准进行一般建筑结构设计的能力，使学生对本学科领域基本理论及工程实践方面的最新成就及其发展趋势有所了解，为学生后续课程和毕业设计等实践环节等打下基础。

- (1) 整体规划设计能力：对一般工业及民用建筑在建筑布局，结构选型，结构构件设计的综合设计能力；
- (2) 分析计算能力：对一般工业及民用建筑进行设计计算的能力；
- (3) 判断思考能力：具有对设计及计算分析结果进行校核、分析其内力分布的合理性，且作出定性判断的能力；
- (4) 自学能力：具有自学相关参考书和文献的能力。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。



表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点								
		1.2	2.2	3.4	4.3	5.2	8.1	9.5	10.5	12.4
1	整体规划设计能力： 对一般工业及民用建筑 在建筑布局，结构选型， 结构构件设计的综合设计 能力	●	●	●	●	●	●	◎	◎	◎
2	分析计算能力： 对一般工业及民用建筑 进行设计计算的能力	●	●	●	●	●	◎	◎	◎	◎
3	判断思考能力： 具有对设计及计算分析 结果进行校核、分析其内 力分布的合理性，且作出 定性判断的能力	●	●	●	●	●	◎	◎	◎	◎
4	自学能力： 具有自学相关参考书和 文献的能力	◎	◎	◎	◎	◎	◎	●	◎	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，◎：表示有弱相关关系

## 2 育人目标：

以理想信念教育为核心，深入进行树立正确的世界观、人生观和价值观教育。从重大工程、大师事迹等方面讲述，使大学生正确认识国家的前途命运，认识自己的社会责任，积极引导大学生不断追求更高的目标和远大理想，培养学生的理想信念、家国情怀、使命担当。

以爱国主义教育为重点，深入进行弘扬和培育民族精神教育。结合“一带一路”建设、京津冀协同发展等党和国家重大发展战略和首都发展中的重大基础设施建设，聚焦土木工程学科前沿，介绍“超级工程”蕴含的尖端科技与创新精神、艰辛历程与奉献精神，培养学生的爱国情怀、民族自信、改革精神和创新能力。

以基本道德规范为基础，深入进行公民道德教育。从工程伦理、学术规范、行为规范、专业素质等方面，引导大学生自觉遵守爱国守法、明礼诚信、团结友善、勤俭自强、敬业奉献的基本道德规范，培养优良学风和责任担当。

以大学生全面发展为目标，深入进行素质教育。通过课外创新实践活动，加强学生的人文素质和科学精神教育，加强集体主义和团结合作精神教育，提高职业素养和综合工作能力，引导大学生勤于学习、善于创造、甘于奉献，成为有理想、有道德、有文化、有纪律的高素质创新人才。

## 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (*)、自学或粗讲知识点 (△)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第 1 章 概论	1) 建筑混凝土结构的组成▲ 2) 建筑混凝土结构设计一般步骤▲ 3) 建筑混凝土结构设计准则▲ 4) 本课程学习方法▲	√	√	√	√
第 2 章 钢筋混凝土梁板结构	钢筋混凝土梁板结构及其工程应用▲；钢筋混凝土楼盖的类型▲。 现浇单向板肋梁楼盖组成与设计步骤▲；结构方案布置的一般方法及其构造要求▲；单向板肋梁楼盖按弹性理论的内力计算方法▲*；单向板肋梁楼盖按塑性理论的内力计算方法▲*；板、次梁和主梁的截面计算和构造要求▲。 现浇双向板肋梁楼盖组成与设计步骤▲；双向板的受力特点及双向板按弹性理论的内力计算方法▲*；双向板按塑性理论的内力计算方法▲*；双向板的截面设计与构造要求▲。 无梁楼盖的受力特点和设计构造要点▲；井字梁楼盖受力特点和设计构造要点▲。 装配式楼盖结构设计要点▲； 叠合楼盖结构设计要点▲ 楼梯、雨篷等的计算与构造要点▲。	√	√	√	√
第 3 章 单层工业厂房结构设计	单层工业厂房结构型式及特点▲，组成及荷载传递途径▲。 单层工业厂房结构平面布置及剖面布置▲；支撑系统的作用和布置▲；围护结构的布置▲；标准构件及其选用方法▲。 排架结构内力分析的计算假定及简图▲*；排架荷载计算▲*；等高排架的内力计算▲*；不等高排架的内力计算▲*；排架内力分析中的空间作用问题▲；荷载组合和内力组合▲*，矩形及 I 形截面钢筋混凝土排架柱设计▲*。 排架柱吊装验算、垫板下局部承压验算及构造要求▲；牛腿的设计及构造要求▲*。 钢筋混凝土柱下单独杯口基础设计及构造要求▲。 屋面梁及屋架设计要点▲；吊车梁设计要点▲。	√	√	√	√
第 4 章 砌体结构设计	砌体结构房屋的特点、应用范围、结构体系▲。 块材的种类及力学性能▲；砂浆的种类及力学性能▲。砌体抗压强度及其影响因素▲；砌体的受拉、受弯、受剪和局部受压强度▲。 无筋砌体受压承载力计算▲*；砌体局部受压承载力计算▲*；砌体受拉、受弯、受剪承载力计算▲*。 砌体结构房屋整体空间工作的概念▲；砌体结构的承重体系与墙体布置▲；房屋静力计算方案▲*。 墙柱高厚比验算▲*。 单层和多层刚性方案砌体房屋墙体设计计算方法▲；单层和多层刚弹性方案与弹性方案房屋设计计算方法▲。 墙体设计中一般构造要求▲；砌体材料的要求▲；砌体墙、柱尺寸的构造要求▲；砌体搭接、拉结与锚固▲；防止或减轻墙体开裂的	√	√	√	√

	主要措施 <sup>△</sup> 。 过梁设计与构造要求 <sup>▲</sup> ；圈梁构造要求 <sup>▲</sup> ；挑梁设计与构造要求 <sup>▲</sup> ； 墙梁设计与构造要求 <sup>▲</sup> 。 网状配筋砌体构件设计 <sup>△</sup> ；配筋砌体构件承载力计算 <sup>△</sup> 组合砖砌体构件设计 <sup>△</sup> 。				
--	---	--	--	--	--

## 四、教授方法与学习方法指导

### 教授方法：

**课堂讲授：**课堂讲授是本课程教学的主要形式，辅之以必要的课堂讨论、课外作业，并配合两个课程设计。课堂讲授主要采用多媒体教学手段，将对学生的育人元素、价值观引导寓于专业知识传授之中，同时辅之以各类结构工程摄像，增强学生的感性认识和理性认识，加深学生对教学内容的理解和掌握。教师对各章的学时分配可根据具体情况适当调整。

**线上线下混合教学：**线下教学使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中，将育人元素、价值观引导寓于知识传授之中，从常见的工程应用出发引导出常见民用及工业建筑的设计方法，并结合中国大学慕课网上资源，学生进行自主学习，适当引导学生阅读中外文书籍和资料，培养自学能力。

### 学习方法：

由于该课程具有工程实践性强之特点，学生学习过程中，特别重视基本理论联系实际的学习，从实践中总结理论，在理论指导下进行实践。要求学生能够提前看书预习，提出问题，课堂上做好笔记，能及时回答预习过程所遇到的问题。课后结合作业环节进行网上自主学习和资料查阅，课后完成作业来检验自己学习效果，及时了解自己掌握课堂讲述内容的程度。通过课外时间的自主学习，见“物”（常见的工业与民用建筑物）思“源”（基本的设计思路及方法），从而进一步深入理解本课程的学习内容。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第 1 章 概论	1.1 建筑混凝土结构的组成及设计步骤 1.2 建筑混凝土结构设计一般程序	1 学时					1 学时
第 2 章 楼盖	2.1 概述 2.2 现浇单向板肋梁楼盖 2.3 双向板肋梁楼盖 2.4 无梁楼盖 2.5 装配式楼盖	9.5 学时	1 学时		0.5 学时		11 学时

	2.6 叠合楼盖 2.7 楼梯与雨篷						
第3章 单层厂房	3.1 单层工业厂房结构特性和体系 3.2 单层工业厂房结构布置和主要结构构件 3.3 排架结构的内力分析 3.4 钢筋混凝土柱和基础设计	8.5 学时	1 学时		0.5 学时		10 学时
第4章 砌体结构设计	4.1 概述 4.2 砌体材料的物理力学性能 4.3 砌体结构的设计方法与砌体的强度设计值 4.4 砌体结构的承重体系与静力计算方案 4.5 墙体的验算 4.6 墙、柱的一般构造要求 4.7 圈梁、过梁、挑梁和墙梁的设计 4.8 网状配筋砖砌体（自学） 4.9 组合砖砌体（自学）	8.5 学时	1 学时		0.5 学时		10 学时
合计		27.5 学时	3 学时		1.5 学时		32 学时

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30%（平时出勤及表现占 15%，讨论课表现占 5%，作业等占 10%），期末考试成绩 70%。

平时成绩中的平时出勤及表现 15%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；讨论课表现 5%主要是考察学生自主学习及思考的能力；作业等的 10%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 70%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	<p>掌握工程力学等本专业所需要的基本理论和知识解决实际土木工程问题，对毕业要求拆分指标 1.2 进行支撑。</p> <p>考核对专业知识表达实际土木工程中存在的问题，并能够通过文献来分析研究复杂的土木工程问题，对毕业要求拆分指标 2.2 进行支撑。</p> <p>考核能够理解运用土木工程专业的国家、行业、地方标准或规范，能够针对复杂的土木工程问题创造性地设计出科学合理的解决方案与解决问题的能力，对毕业要求拆分指标 3.4 进行支撑。</p> <p>考核能够运用掌握的工程力学和土木工程科学的知识来分析计算复杂的土木工程问题的能力，对毕业要求拆分指标 4.3 进行支撑。</p> <p>掌握土木工程设计、制图等专门技术，具有相应的实际基本技能，对土木工程结构问题能够分析和研究其应用范围，对毕业要求拆分指标 5.2 进行支撑。</p> <p>考核是否了解国家主要的法律法规，具有社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。具有责任担当、贡献国家、服务社会等思想意识，对毕业要求拆分指标 8.1 进行支撑。</p> <p>考核是否具有团队合作和协作能力，具有在团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色的能力，对毕业要求拆分指标 9.5 进行支撑。</p> <p>考核是否具有较好的口头及写作交流沟通能力，有效沟通和交流复杂工程问题的能力，对毕业要求拆分指标 10.5 进行支撑。</p> <p>考核具有自主学习和终身学习的意识和能力，有不断学习和适应土木工程新技术发展的能力，对毕业要求拆分指标 12.4 进行支撑。</p>
考试成绩	70	<p>掌握工程力学等本专业所需要的基本理论和知识解决实际土木工程问题，对毕业要求拆分指标 1.2 进行支撑。</p> <p>考核对专业知识表达实际土木工程中存在的问题，并能够通过文献来分析研究复杂的土木工程问题，对毕业要求拆分指标 2.2 进行支撑。</p> <p>考核能够理解运用土木工程专业的国家、行业、地方标准或规范，能够针对复杂的土木工程问题创造性地设计出科学合理的解决方案与解决问题的能力，对毕业要求拆分指标 3.4 进行支撑。</p> <p>考核能够运用掌握的工程力学和土木工程科学的知识来分析计算复杂的土木工程问题的能力，对毕业要求拆分指标 4.3 进行支撑。</p> <p>掌握土木工程设计、制图等专门技术，具有相应的实际基本技能，对土木工程结构问题能够分析和研究其应用范围，对毕业要求拆分指标 5.2 进行支撑。</p>

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成，没有知识性错误，有	全部完成，没有知识性错误	大部分完成，存在少量知识性错	完成一半左右，存在少量知识性	不满足 D 要求

	自己见解		误	错误	
研讨	积极参与，形成自己思路，有见解	认真参与，形成自己思路，有一定的见解	认真参与，能在他人启发下表达自己思路	能参与，能在别人协作帮助下形成思路	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法，能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 李永梅、王小娟

批准者:

2020 年 7 月

# “钢-混凝土组合结构”课程教学大纲

英文名称: Steel-Concrete Composite Structure

课程编号:

课程类型: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程及相关专业本科生

先修课程: 荷载与结构设计方法, 混凝土结构, 钢结构

使用教材及参考书:

- [1] 赵鸿铁 等, 组合结构设计原理 (第一版), 高等教育出版社, 北京, 2005
- [2] 聂建国 等, 《钢-混凝土组合结构》, 中国建筑工业出版社, 北京, 2005
- [3] 林宗凡 等, 《钢-混凝土组合结构设计》, 同济大学出版社, 上海, 2004
- [4] 刘坚 等, 《钢与混凝土组合结构设计原理》, 科学出版社, 北京, 2005
- [5] 徐亚丰 等, 《钢管混凝土结构技术》, 科学出版社, 北京, 2009
- [6] 聂建国 樊健生 等, 《钢与混凝土组合结构设计指导与实例精选》, 中国建筑工业出版社, 北京, 2008
- [7] 《GB50901-2013t 钢-混凝土组合结构施工规范》, 中国建筑工业出版社, 北京, 2014
- [8] 《JGJ138-2001 型钢混凝土组合结构技术规程》, 中国建筑工业出版社, 北京, 2002
- [9] 《GB50936-2014 钢管混凝土结构技术规范》, 中国建筑工业出版社, 北京, 2014
- [10] 《CECS 273-2010t 组合楼板设计与施工规范》, 中国计划出版社, 北京, 2010
- [11] 薛建阳 等, 《钢与混凝土组合结构设计原理》, 科学出版社, 北京, 2010
- [12] 马怀忠 王天贤 等, 《钢—混凝土组合结构》, 中国建材工业出版社, 北京, 2006
- [13] 陈世鸣 等, 《钢-混凝土组合结构》, 中国建筑工业出版社, 北京, 2013

## 一、课程简介

“钢-混凝土组合结构”课程主要内容为常见钢-混凝土组合结构的基本概念, 力学性能及设计方法, 主要包括钢-混凝土组合结构中的抗剪连接件, 压型钢板-混凝土组合板, 钢-混凝土组合梁, 型钢混凝土, 钢管混凝土等内容。旨在使学生了解常见钢-混凝土组合结构形式及其基本概念, 掌握不同形式组合结构的力学性能及其设计方法。通过本课程的学习, 使学生在理解组合结构基本概念、力学性能及设计方法的同时, 提高学生独立思考, 解决实际工程问题的能力。

## 二、课程地位与教学目标

### (一) 课程地位

本课程是土木工程专业的一门专业限选课。钢与混凝土组合结构是现代工程结构中一种重要的新型结构体系, 是继木结构、砌体结构、钢筋混凝土结构和钢结构之后发展起来的一种新型结构, 在高层和超高层结构、工业建筑、大跨度桥梁等工程中均得到广泛应用, 取得了良好的经济效益和社会效益。本课程的设立, 有助于拓宽学生的专业知识面, 培养学生应用和研究新型结构的创新能力。

本课程支撑的土木工程专业毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

X1.Y1: 具有描述土木工程复杂工程问题的能力(语言能力): 掌握钢-混凝土组合结构的力学性能与结构设计方法、钢-混凝土组合结构基本组合构件的力学性能与设计方法, 具有描述土木工程中相关复杂工程问题的能力。

X1.Y4: 能够应用基础与专业知识分析土木工程问题(分析能力): 能够应用钢-混凝土组合结构基础与专业知识分析土木工程中相关问题。

X2.Y3: 能够应用工程科学的基本原理研究分析复杂工程问题: 培养学生基本的钢-混凝土组合结构概念和识别工程问题能力, 使其掌握理论分析和工程经验相结合的分析问题方法, 将其用于复杂的土木工程问题, 以获得解决相应问题的有效方案。

X3.Y1: 能够对结构中的功能单体进行科学合理的设计(功能单体设计能力): 掌握钢-混凝土组合结构设计知识, 能够理解运用相关国家、行业、地方标准或规范, 针对复杂的土木工程问题设计出科学合理的解决方案。

X3.Y3: 能够运用相关规范对土木工程问题进行科学合理的分析设计(工程设计能力): 能够基于基本的钢-混凝土组合结构原理和方法对复杂工程问题进行研究分析。

## (二) 课程目标

1、**教学目标:** 本课程拟达到的课程目标, 学生需要掌握的知识、需要具备的素质与能力、应该达到的水平, 以及本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		X1.Y1	X1.Y4	X2.Y3	X3.Y1	X4.Y2
1	掌握钢-混凝土组合结构的基础知识、设计原理和方法, 掌握经典混凝土结构问题描述和处理方法	●	●	⊙	●	◎
2	正确理解设计规范的概念和实质	●	●	◎	●	◎
3	具有对混凝土构件的设计能力和工程结构设计理念	◎	●	◎	●	●
4	通过分析钢-混凝土组合结构的工程实例, 结合相关的规范, 培养学生分析设计的能力		●	●	◎	●

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ⊙: 表示有弱相关关系

2、**育人目标:** 本课程结合我国可持续发展战略和重大工程结构领域的创新发展与巨大成就, 从专业发展角度增强学生的“道路自信、理论自信、制度自信、文化自信”, 激发学生热爱祖国、热爱专业、志存高远、不懈奋斗、自强不息, 树立工匠精神、责任担当及创新意识, 注重文化传承与创新发展, 培养学生具有强烈的家国情怀、社会责任意识、创新与敬业精神, 培养学生严格遵守各种法律法规、标准规范的职业素养。

## 三、课程教学内容及要求

教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。



表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 绪论	组合结构的基本概念及其分类▲。组合结构的发展及其应用。组合作用的基本原理。组合结构的一般概念和特点▲。组合结构的一般概念★。	√		√	
第二章 抗剪连接件设计	抗剪连接件的基本概念和定义▲。抗剪连接件的构造要求[1]。抗剪连接件的受力性能▲。抗剪连接件的设计方法★。钢-混凝土组合梁纵向抗剪设计★。抗剪连接件的构造要求及受力性能▲。抗剪连接件的受力性能★。	√	√	√	
第三章 压型钢板-混凝土组合板设计	压型钢板-混凝土组合板的基本概念▲。压型钢板-组合板的形式及特点▲。压型钢板-混凝土组合板构造要求★。组合板正截面受弯承载力计算基本假定。施工及使用阶段组合板正截面受弯承载力计算方法▲。组合板受弯变形计算★。叠合面受剪承载力计算★。组合板的设计方法及工程应用。组合板的设计方法与组合板承载力计算★。组合板承载力计算★。	√	√	√	√
第四章 钢-混凝土组合梁设计	钢-混凝土组合梁的基本概念及定义▲。钢-混凝土组合梁的形式及特点▲。组合梁的一般构造要求与规定★。组合梁在弹性阶段, 弹塑性阶段及塑性阶段的受弯性能★。组合梁正截面受弯承载力计算的基本假定★。组合梁正截面受弯承载力计算方法★。组合梁受剪承载力计算假定及计算方法▲。组合梁剪力连接件的布置与数量。组合梁的变形计算。组合梁的设计理念及工程应用。简支组合梁的设计方法★。连续组合梁设计方法★。简支组合梁的受弯承载力计算, 设计方法, 组合梁的构造要求。简支组合梁的设计方法★。	√	√	√	√
第五章 型钢混凝土设计承载力	纯型钢混凝土的基本概念和定义▲。型钢混凝土的形式及特点[2]。型钢混凝土的一般构造要求及规定。型钢混凝土梁正截面受弯承载力基本假定与计算方法★。型钢混凝土梁斜截面受剪常见破坏形态▲。型钢混凝土梁斜截面受剪承载力计算方法▲。型钢混凝土梁变形和裂缝验算★。型钢混凝土柱轴心受压承载力计算原理及计算方法★。型钢混凝土柱偏心受压承载力计算原理及计算方法。型钢混凝土柱斜截面受剪承载力计算方法。型钢混凝土剪力墙设计计算方法★。型钢混凝土梁柱节点设计方法。型钢混凝土柱柱脚设计方法[3]。型钢混凝土构造要求, 型钢混凝土柱及梁的承载力计算▲。型钢混凝土柱及梁的承载力计算★。	√	√	√	
第六章 钢管混凝土结构	钢管混凝土结构的基本概念和定义▲。钢管混凝土柱的一般构造要求和规定▲。钢管混凝土结构的受力特点和工作性能★。钢管混凝土柱的轴心受压及偏心受压的基本原理和计算方法▲。钢管混凝土柱梁柱节点设计方法★。钢管混凝土柱梁柱脚设计方法。钢管混凝土受力特点和工作性能▲。钢管混凝土受力特点和工作性能, 计算方法★。	√	√	√	

#### 四、教学环节的安排与要求

### 1. 课堂讲授

课堂教学为本课程的主要教学手段，以多媒体教学为主，结合实际工程案例，进行课堂教学。通过本课程的课堂教学，使学生掌握常见组合结构的基本概念与设计方法。鼓励教师在课堂讲授中发挥各自的教学特色，通过课堂讲授，引导要求学生掌握教学内容的同时，能够独立思考、借助规范和文献解决一定的工程实际问题。

### 2. 习题课

本课程为了使學生深入掌握常见组合结构概念及设计计算方法，需要在压型钢板-混凝土组合板设计，钢-混凝土组合梁设计，型钢混凝土设计，钢管混凝土设计等方面安排习题课。在巩固理论知识的同时，提高学生解决实际设计问题能力。

### 3. 作业

为使學生打下较为坚实的基础，需要學生一定的课外作业。在基本概念、计算分析方法、实际问题计算等方面均要布置作业，作业内容分为思考题和习题两类形式，要求學生独立完成。

本课程要求學生课内外学时比例为 1:1。

## 五、教学环节及学时分配

(一) 教授方法：以课堂讲授为主（28 学时），习题讨论课（4 学时）为辅，以多媒体和板书相结合。注重启发式教学，结合实际工程，讲授常见组合结构的基本概念与设计计算方法，同时，对于压型钢板-混凝土组合板设计，钢-混凝土组合梁设计，型钢混凝土设计，钢管混凝土设计等知识点安排习题课，培养學生独立思考，运用所学专业知 识解决实际工程设计问题能力。

本课程要求學生课内外学时比例为 1:1.5。

### (二) 作业

包括内容主要分为思考题和习题两类形式。其目的是深入理解基本原理及概念，进行计算能力以及分析和解决问题的综合能力训练。

思考题结合每次课堂讲授内容布置，一般以口头形式完成，通过课堂提问和课下质疑来检查。

习题要求以书面形式完成，每次上交批改检查完成情况。

### (三) 学时分配

各章节及实验教学环节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	学 时 分 配					合计
	讲课	习题课	实验课	讨论课	其他	
第一章 绪论	1					1
第二章 抗剪连接件设计	3					3
第三章 压型钢板-混凝土组合板设计	5	1				6
第四章 钢-混凝土组合梁设计	6	1				7
第五章 型钢混凝土设计	9	1				10
第六章 钢管混凝土结构	4	1				5

合计	28	4			32
----	----	---	--	--	----

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩、期末考试成绩两部分。

平时成绩 20%（出勤及表现占 10%，作业 10%），期末考试 80%。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现、作业情况。

期末考试在课程结课后进行，一般采用闭卷考试的形式，重点考察学生计算能力。期末考试在考试周进行，一般采用闭卷考试的形式。试卷涵盖课程教学全部内容，重点考察学生对基本理论、基本概念的掌握情况、分析能力（包括主观题和客观题的形式）和计算能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	出勤、课堂研讨、作业的完成质量，对应毕业要求 X1.Y1，X1.Y4，X3.Y1 对应毕业要求 X1.Y1，X2.Y3，X4.Y2
期末考试	80	对考试规定内容的掌握情况，X1.Y1，X1.Y4，X2.Y3，X3.Y1, X3Y3。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成，没有知识性错误，有自己见解	全部完成，没有知识性错误	大部分完成，存在少量知识性错误	完成一半左右，存在少量知识性错误	不满足 D 要求
课堂研讨	积极参与，形成自己思路，有见解	认真参与，形成自己思路，有一定的见解	认真参与，能在他人启发下表达自己思路	能参与，能在别人帮助下表达自己思路	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法，能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者:

批准者:

2021年7月

# “混凝土与组合结构”课程教学大纲

英文名称: Reinforced Concrete Structure and Composite Structure

课程编码: 0009813

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 《材料力学》、《结构力学》、《混凝土结构原理》、《土力学》、《土木工程材料》、《荷载与结构设计方法》、《基础工程》等。

教材及参考书:

教材:

东南大学, 同济大学, 天津大学合编; 清华大学主审. 《混凝土结构中册》 混凝土结构与砌体结构设计 第七版, 北京: 中国建筑工业出版社, 2020.

参考书:

- [1] 邱洪兴. 建筑结构设计—基本教程(第三版), 北京: 高等教育出版社, 2018.
- [2] 哈尔滨工业大学, 大连理工大学, 北京建筑大学, 华北水利水电大学合编. 混凝土及砌体结构下册(第二版), 中国建筑工业出版社, 2016.
- [3] 梁兴文. 混凝土结构设计. 北京: 高等教育出版社, 2019.
- [4] 余志武, 袁锦根编著. 混凝土结构与砌体结构设计(第三版), 中国铁道出版社, 2013.
- [5] 赵鸿铁 等, 组合结构设计原理 (第一版), 北京: 高等教育出版社, 2005
- [6] Arther H. Nilson, David Darwin, Charles W. Dolan, Design of Concrete Structures (14<sup>th</sup> Edition), McGraw-Hill Science/Engineering/Math. 2009.
- [7] 混凝土结构设计规范 (GB50010-2010), 中国建筑工业出版社, 2015.
- [8] 钢-混凝土组合结构施工规范 (GB50901-2013), 中国建筑工业出版社, 2014
- [9] 建筑结构荷载规范 (GB50009-2019), 中国建筑工业出版社, 2019.
- [10] 建筑地基基础设计规范 (GB50007-2011), 中国建筑工业出版社, 2011.

## 一、课程简介

《混凝土与组合结构》课程是在学习混凝土结构基本原理和基本构件设计方法的基础上, 进一步学习掌握混凝土结构房屋的常见结构体系和组合结构的设计, 使学生具备按相关专业规范进行一般建筑结构设计的能力, 并对本学科领域基本理论及工程实践方面的最新成就及其发展趋势有所了解。要求学生对一般工业与民用建筑物能够进行结构选型与结构布置, 掌握结构计算、构造要求, 以及结构措施等。具体知识包括: 钢筋混凝土梁板结构和单层工业厂房结构设计的计算原理、计算方法、内力计算、内力组合及截面配筋、构造要求等; 常见钢-混凝土组合结构的基本概念, 力学性能及设计方法, 主要包括钢-混凝土组合结构中的抗剪连接件, 压型钢板-混凝土组合板, 钢-混凝土组合梁, 型钢混凝土,

钢管混凝土等。通过本课程的学习，使学生掌握从单一的结构构件设计到结构整体设计基本方法，培养学生利用结构设计规范、手册、标准图集等进行一般工业与民用建筑结构设计的能力，提高学生解决实际工程问题的能力。

## 二、课程地位与目标

### （一）课程地位：

《混凝土与组合结构》是土木工程专业的专业发展选修课之一，是《混凝土结构原理》的后续课程，是结构设计类课程。该课程不仅是设计工作的核心知识，也是施工管理类工作的基础知识，具有理论性和实践性并重的特点。该课程对学生工程素质和工程能力培养具有不可替代的作用。

该课程主要为毕业要求第 1、2、3、4、5、8、10、12 条提供教学支撑，具体拆分指标点如下：

- 1.2 掌握工程力学等本专业所需要的基本理论和知识解决实际土木工程问题。
- 2.2 能够基于专业知识表达实际土木工程中存在的问题，并能够通过文献来分析研究复杂的土木工程问题。
- 3.4 能够理解运用土木工程专业的国家、行业、地方标准或规范，能够针对复杂的土木工程问题创造性地设计出科学合理的解决方案与解决方法。
- 4.3 能够运用掌握的工程力学和土木工程科学的知识来分析计算复杂的土木工程问题。
- 5.2 掌握土木工程设计、制图等专门技术，具有相应的实际基本技能，对土木工程结构问题能够分析和研究其应用范围。
- 8.1 了解国家主要的法律法规，具有社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。具有责任担当、贡献国家、服务社会等思想意识。
- 9.5 具有团队合作和协作能力，具有在团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色的能力。
- 10.5 具有良好的口头及写作交流沟通能力，有效沟通和交流复杂工程问题的能力。
- 12.4 具有自主学习和终身学习的意识和能力，有不断学习和适应土木工程新技术发展的能力。

### （二）课程目标

#### 1 教学目标：

《混凝土与组合结构》课程教学目标是使学生能够对一般工业与民用建筑物进行结构选型与结构布置，结构计算、构件设计，以及满足结构构造措施等要求，使学生掌握混凝土结构房屋的常见结构体系和砌体结构房屋的设计，使学生具备按国家有关专业规范、标准进行一般建筑结构设计的能力，使学生对本学科领域基本理论及工程实践方面的最新成就及其发展趋势有所了解，为学生后续课程和毕业设计等实践环节等打下基础。

整体规划设计能力：对一般工业及民用建筑在建筑布局，结构选型，结构构件设计的综合设计能力；

分析计算能力：对一般工业及民用建筑进行设计计算的能力；

判断思考能力：具有对设计及计算分析结果进行校核、分析其内力分布的合理性，且

做出定性判断的能力；

自学能力：具有自学相关参考书和文献的能力。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点								
		1.2	2.2	3.4	4.3	5.2	8.1	9.5	10.5	12.4
1	整体规划设计能力： 对一般工业及民用建筑 在建筑布局，结构选型， 结构构件设计的综合设计 能力	●	●	●	●	●	●	◎	◎	◎
2	分析计算能力： 对一般工业及民用建筑 进行设计计算的能力	●	●	●	●	●	◎	◎	○	○
3	判断思考能力： 具有对设计及计算分析 结果进行校核、分析其内 力分布的合理性，且作出 定性判断的能力	●	●	●	●	●	◎	◎	○	○
4	自学能力： 具有自学相关参考书和 文献的能力	◎	◎	◎	◎	◎	◎	●	◎	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

## 2 育人目标：

以理想信念教育为核心，深入进行树立正确的世界观、人生观和价值观教育。从重大工程、大师事迹等方面讲述，使大学生正确认识国家的前途命运，认识自己的社会责任，积极引导大学生不断追求更高的目标和远大理想，培养学生的理想信念、家国情怀、使命担当。

以爱国主义教育为重点，深入进行弘扬和培育民族精神教育。结合“一带一路”建设、京津冀协同发展等党和国家重大发展战略和首都发展中的重大基础设施建设，聚焦土木工程学科前沿，介绍“超级工程”蕴含的尖端科技与创新精神、艰辛历程与奉献精神，培养学生的爱国情怀、民族自信、改革精神和创新能力。

以基本道德规范为基础，深入进行公民道德教育。从工程伦理、学术规范、行为规范、专业素质等方面，引导大学生自觉遵守爱国守法、明礼诚信、团结友善、勤俭自强、敬业奉献的基本道德规范，培养优良学风和责任担当。

以大学生全面发展为目标，深入进行素质教育。通过课外创新实践活动，加强学生的人文素质和科学精神教育，加强集体主义和团结合作精神教育，提高职业素养和综合工作能力，引导大学生勤于学习、善于创造、甘于奉献，成为有理想、有道德、有文化、有纪律的高素质创新人才。

### 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表2。

表2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (*)、自学或粗讲知识点 (△)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第1章 概论	1) 建筑混凝土结构的组成▲ 2) 建筑混凝土结构设计一般步骤▲ 3) 建筑混凝土结构设计准则▲ 4) 本课程学习方法▲	√	√	√	√
第2章 钢筋混凝土梁板结构	钢筋混凝土梁板结构及其工程应用▲；钢筋混凝土楼盖的类型▲。 现浇单向板肋梁楼盖组成与设计步骤▲；结构方案布置的一般方法及其构造要求▲；单向板肋梁楼盖按弹性理论的内力计算方法▲*；单向板肋梁楼盖按塑性理论的内力计算方法▲*；板、次梁和主梁的截面计算和构造要求▲。 现浇双向板肋梁楼盖组成与设计步骤▲；双向板的受力特点及双向板按弹性理论的内力计算方法▲*；双向板按塑性理论的内力计算方法▲*；双向板的截面设计与构造要求▲。 无梁楼盖的受力特点和设计构造要点▲；井字梁楼盖受力特点和设计构造要点▲。 装配式楼盖结构设计要点▲； 叠合楼盖结构设计要点△ 楼梯、雨篷等的计算与构造要点▲。	√	√	√	√
第3章 单层工业厂房结构设计	单层工业厂房结构型式及特点▲，组成及荷载传递途径▲。 单层工业厂房结构平面布置及剖面布置▲；支撑系统的作用和布置▲；围护结构的布置▲；标准构件及其选用方法▲。 排架结构内力分析的计算假定及简图▲*；排架荷载计算▲*；等高排架的内力计算▲*；不等高排架的内力计算▲*；排架内力分析中的空间作用问题▲；荷载组合和内力组合▲*，矩形及I形截面钢筋混凝土排架柱设计▲*。 排架柱吊装验算、垫板下局部承压验算及构造要求▲；牛腿的设计及构造要求▲*。 钢筋混凝土柱下单独杯口基础设计及构造要求▲。 屋面梁及屋架设计要点△；吊车梁设计要点△。	√	√	√	√
第4章 砌体结构设计	组合结构的基本概念及其分类▲*，组合结构的发展及其应用，组合作用的基本原理▲。 抗剪连接件的基本概念和定义，抗剪连接件的构造要求▲，抗剪连接件的受力性能▲*。 压型钢板-混凝土组合板的基本概念▲，压型钢板-组合板的形式及特点，压型钢板-混凝土组合板构造要求▲。 钢-混凝土组合梁的基本概念及定义，钢-混凝土组合梁的形式及特点，组合梁的一般构造要求与规定▲。	√	√	√	√



	<p>型钢混凝土的基本概念和定义，型钢混凝土的形式及特点，型钢混凝土的一般构造要求及规定<sup>▲</sup>，型钢混凝土柱受压承载力计算原理及计算方法<sup>▲▲</sup>。</p> <p>钢管混凝土结构的基本概念和定义，钢管混凝土柱的一般构造要求和规定，钢管混凝土结构的受力特点和工作性能<sup>▲</sup>，钢管混凝土柱轴心受压承载力计算原理及计算方法<sup>▲▲</sup>。</p>				
--	--	--	--	--	--

## 四、教授方法与学习方法指导

### 教授方法：

**课堂讲授：**课堂讲授是本课程教学的主要形式，辅之以必要的课堂讨论、课外作业，并配合两个课程设计。课堂讲授主要采用多媒体教学手段，将对学生的育人元素、价值观引导寓于专业知识传授之中，同时辅之以各类结构工程摄像，增强学生的感性认识和理性认识，加深学生对教学内容的理解和掌握。教师对各章的学时分配可根据具体情况适当调整。

**线上线下混合教学：**线下教学使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中，将育人元素、价值观引导寓于知识传授之中，从常见的工程应用出发引导出常见民用及工业建筑的设计方法，并结合中国大学慕课网上资源，学生进行自主学习，适当引导学生阅读中外文书籍和资料，培养自学能力。

### 学习方法：

由于该课程具有工程实践性强之特点，学生学习过程中，特别重视基本理论联系实际的学习，从实践中总结理论，在理论指导下进行实践。要求学生能够提前看书预习，提出问题，课堂上做好笔记，能及时回答预习过程所遇到的问题。课后结合作业环节进行网上自主学习和资料查阅，课后完成作业来检验自己学习效果，及时了解自己掌握课堂讲述内容的程度。通过课外时间的自主学习，见“物”（常见的工业与民用建筑物）思“源”（基本的设计思路及方法），从而进一步深入理解本课程的学习内容。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第1章 概论	1.1 建筑混凝土结构的组成及设计步骤 1.2 建筑混凝土结构设计一般程序	1 学时					1 学时
第2章 楼盖	2.1 概述 2.2 现浇单向板肋梁楼盖 2.3 双向板肋梁楼盖	9.5 学时	1 学时		0.5 学时		11 学时

	2.4 无梁楼盖 2.5 装配式楼盖 2.6 叠合楼盖 2.7 楼梯与雨篷					
<b>第3章</b> 单层厂房	3.1 单层工业厂房结构特性和体系 3.2 单层工业厂房结构布置和主要结构构件 3.3 排架结构的内力分析 3.4 钢筋混凝土柱和基础设计	8.5 学时	1 学时		0.5 学时	10 学时
<b>第4章</b> 砌体结构设计	4.1 组合结构的基本概念、分类、发展及应用 4.2 抗剪连接件的基本概念及构造要求 4.3 压型钢板-混凝土组合板的基本概念、形式、特点及构造要求 4.4 钢-混凝土组合梁的基本概念、形式、特点及构造要求 4.5 型钢混凝土的基本概念、形式、特点及构造要求，型钢混凝土柱受压承载力计算原理及计算方法 4.6 钢管混凝土的基本概念、形式、特点及构造要求，钢管混凝土柱受压承载力计算原理及计算方法	8.5 学时	1 学时		0.5 学时	10 学时
合计		27.5 学时	3 学时		1.5 学时	32 学时

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30%（平时出勤及表现占 15%，讨论课表现占 5%，作业等占 10%），期末考试成绩 70%。

平时成绩中的平时出勤及表现 15%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；讨论课表现 5%主要是考察学生自主学习及思考的能力；作业等的 10%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 70%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	<p>掌握工程力学等本专业所需要的基本理论和知识解决实际土木工程问题，对毕业要求拆分指标 1.2 进行支撑。</p> <p>考核对专业知识表达实际土木工程中存在的问题，并能够通过文献来分析研究复杂的土木工程问题，对毕业要求拆分指标 2.2 进行支撑。</p> <p>考核能够理解运用土木工程专业的国家、行业、地方标准或规范，能够针对复杂的土木工程问题创造性地设计出科学合理的解决方案与解决问题的能力，对毕业要求拆分指标 3.4 进行支撑。</p> <p>考核能够运用掌握的工程力学和土木工程科学的知识来分析计算复杂的土木工程问题的能力，对毕业要求拆分指标 4.3 进行支撑。</p> <p>掌握土木工程设计、制图等专门技术，具有相应的实际基本技能，对土木工程结构问题能够分析和研究其应用范围，对毕业要求拆分指标 5.2 进行支撑。</p> <p>考核是否了解国家主要的法律法规，具有社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。具有责任担当、贡献国家、服务社会等思想意识，对毕业要求拆分指标 8.1 进行支撑。</p> <p>考核是否具有团队合作和协作能力，具有在团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色的能力，对毕业要求拆分指标 9.5 进行支撑。</p> <p>考核是否具有较好的口头及写作交流沟通能力，有效沟通和交流复杂工程问题的能力，对毕业要求拆分指标 10.5 进行支撑。</p> <p>考核具有自主学习和终身学习的意识和能力，有不断学习和适应土木工程新技术发展的能力，对毕业要求拆分指标 12.4 进行支撑。</p>
考试成绩	70	<p>掌握工程力学等本专业所需要的基本理论和知识解决实际土木工程问题，对毕业要求拆分指标 1.2 进行支撑。</p> <p>考核对专业知识表达实际土木工程中存在的问题，并能够通过文献来分析研究复杂的土木工程问题，对毕业要求拆分指标 2.2 进行支撑。</p> <p>考核能够理解运用土木工程专业的国家、行业、地方标准或规范，能够针对复杂的土木工程问题创造性地设计出科学合理的解决方案与解决问题的能力，对毕业要求拆分指标 3.4 进行支撑。</p> <p>考核能够运用掌握的工程力学和土木工程科学的知识来分析计算复杂的土木工程问题的能力，对毕业要求拆分指标 4.3 进行支撑。</p> <p>掌握土木工程设计、制图等专门技术，具有相应的实际基本技能，对土木工程结构问题能够分析和研究其应用范围，对毕业要求拆分指标 5.2 进行支撑。</p>

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成, 没有知识性错误, 有自己见解	全部完成, 没有知识性错误	大部分完成, 存在少量知识性错误	完成一半左右, 存在少量知识性错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与, 形成自己思路, 有见解	认真参与, 形成自己思路, 有一定的见解	认真参与, 能在他人启发下表达自己思路	能参与, 能在别人协作帮助下形成思路	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法, 能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 董宏英 乔崎云

批准者: XXX

2021 年 7 月

# “地下结构抗震”课程教学大纲

英文名称: Seismic Design for Underground Structures

课程编号:

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程相关专业本科生

先修课程: 结构力学、荷载与结构设计方法、混凝土结构原理、钢结构原理、土力学、隧道工程

使用教材及参考书:

- [1] 郑永来, 杨林德, 李文艺, 周健. 地下结构抗震(第二版). 同济大学出版社, 2011.
- [2] 薛素铎, 赵均, 高向宇. 建筑抗震设计(第三版). 科学出版社, 2011.
- [3] 中华人民共和国国家标准. 城市轨道交通结构抗震设计规范 GB50909-2014, 2014.
- [4] 中华人民共和国国家标准. 建筑抗震设计规范 GB50011-2010, 2010.
- [5] 杜修力. 地下结构抗震设计理论与方法. 科学出版社, 2020.

## 一、课程简介

随着国民经济发展, 城市化进程加速, 城市地下空间获得前所未有的开发与利用, 如地铁、地下停车场、地下街道、各种地下管线等。早期研究者认为地下结构抗震性能优于地面结构, 但近年来几次地震中地下结构均出现不同程度震害, 引起研究人员对地下结构抗震的重视。《地下结构抗震》课程是高等工科院校土木工程相关专业的一门专业课程, 介绍地震与抗震的基本概念、场地、地基与基础、地震作用、地震反应计算方法、抗震性能验算方法、地面结构抗震设计、以及地下结构抗震设计。通过本课程的学习, 使学生掌握和了解地下结构抗震基本概念、地下结构地震反应计算方法以及地下结构设计的相关知识。

## 二、课程地位与教学目标

**课程地位:** 本课程是土木工程相关专业的一门专业限选课, 使学生在前期基础课程和专业课程学习的基础上, 进一步了解地下结构抗震方面的专业知识, 掌握地下结构抗震计算和设计方法。

**教学目标:** 培养学生了解地下结构抗震的基本概念, 理解地震作用对地下结构的危害, 较为全面地掌握地下结构抗震计算和设计方法, 具备进行地下结构抗震计算和设计的能力。主要为毕业要求第 3、4、5 项的实现提供支持。

对毕业要求 3, 掌握地下结构抗震知识, 能够理解运用地下结构抗震相关国家、行业、地方标准或规范, 能够对复杂的地下工程抗震问题创造性地设计出科学合理的解决方案与解决方法。

对毕业要求 4, 针对复杂地下结构抗震问题, 能够设计试验研究方案, 并能够分析试验结果。

对毕业要求 5, 针对复杂地下结构抗震问题, 能够选择、利用或开发合适的理论分析

技术和数值模拟技术，对问题进行预测与模拟。

### 三、课程教学内容及要求

#### 1. 地震与抗震概论

地震与震害<sup>[3]</sup>，地震动、震级和烈度<sup>[2]</sup>，抗震设防要求<sup>[2]</sup>，抗震性能要求<sup>[2]</sup>，地震反应计算与观测<sup>[2]</sup>。

重点：抗震设防和性能要求。

难点：地震反应计算与观测。

#### 2. 场地、地基与基础

场地<sup>[2]</sup>，地基与基础<sup>[2]</sup>，可液化场地<sup>[2]</sup>，场地地震反应分析<sup>[1]</sup>。

重点：场地地震反应分析。

难点：可液化场地。

#### 3. 地震作用

水平向设计地震动参数<sup>[1]</sup>，竖向设计地震动参数<sup>[1]</sup>，设计地震动加速度时程<sup>[1]</sup>。

重点：水平向和竖向设计地震动参数。

难点：设计地震动加速度时程的人工生成。

#### 4. 地震反应计算方法

地面结构弹性反应谱方法<sup>[1]</sup>，地面结构弹塑性反应谱方法<sup>[2]</sup>，地面结构非线性时程分析方法<sup>[2]</sup>，地下结构横向地震反应计算的反应位移法<sup>[1]</sup>，地下结构横向地震反应计算的反应加速度法<sup>[1]</sup>，地下结构纵向地震反应计算的反应位移法<sup>[2]</sup>，地下结构地震反应计算的时程分析方法<sup>[2]</sup>。

重点：地面结构反应谱方法、地下结构反应位移法和反应加速度法。

难点：地面结构和地下结构时程分析方法。

#### 5. 抗震性能验算方法

地面结构<sup>[2]</sup>，基础<sup>[2]</sup>，地下结构<sup>[2]</sup>。

重点：地下结构的抗震验算。

难点：地下结构的抗震验算。

#### 6. 地面结构抗震设计

地震反应计算<sup>[1]</sup>，抗震性能验算<sup>[2]</sup>，抗震构造措施<sup>[2]</sup>。

重点：抗震性能验算和构造措施。

难点：地震反应计算。

#### 7. 地下结构抗震设计

地震反应计算<sup>[1]</sup>，抗震性能验算<sup>[2]</sup>，抗震构造措施<sup>[2]</sup>。

重点：抗震性能验算和构造措施。

难点：地震反应计算。

#### 8. 地下结构抗震模型试验

地震振动台试验的原理和操作<sup>[2]</sup>。

重点：振动台试验系统和模型的制作。

难点：传感器的布置。

## 9. 抗震设计原则和构造措施

抗震设计的基本原则<sup>[2]</sup>。

重点：现浇整体式钢筋混凝土结构。

难点：装配式钢筋混凝土结构。

## 四、教学环节的安排与要求

### 1. 课堂讲授

课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解，使之有能力将它们应用到工程设计中。

积极探索和实践研究型教学。探索如何实现教师在对问题的分析中教。本课程实践性较强、但学时紧张。因此，授课时不追求对地下结构抗震的全面介绍，而是从实际应用出发使学生掌握基本的理论和方法，并鼓励学生课后实践。

使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中，可由常见的工程问题引出概念，自然进入相关内容的讲授。适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

### 2. 课外作业

课外作业主要是学会使用计算软件，结合课堂讲授内容进行简单结构抗震计算。通过课外作业，引导学生检验学习效果，进一步掌握课堂讲述的内容，了解自己掌握的程度，思考一些相关的问题。

## 五、教授方法与学习方法指导

**教授方法：**以讲授为主，实例演示为辅。课内讲授推崇研究型教学，以知识为载体，传授相关的思想和方法。实例演示促进学生将理论知识应用于工程实践。

**学习方法：**养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的学习，在理论指导下进行实践。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容，深入理解概念，掌握方法的精髓和算法的核心思想，不要死记硬背。积极进行课后实践，加深对方法的理解。

## 六、学时分配

章节	主要内容	学时分配					合计
		讲课	习题	实验	讨论	其他	
1	地震与抗震概论	2					2
2	场地、地基与基础	2					2
3	地震作用	2					2
4	地震反应计算方法	8					8
5	抗震性能验算方法	2					2
6	地面结构抗震设计	4					4
7	地下结构抗震设计	4					4

8	地下结构抗震模型试验	4					4
9	抗震设计原则和构造措施	4					4
合计		32					32

## 七、考核与成绩评定

平时成绩 30%（出勤及表现占 15%，作业等 15%），期末考试 70%。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现、作业情况。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对地下结构抗震的基本概念、基本方法的掌握程度，考核学生运用所学方法解决问题的能力，淡化考查一般知识、结论记忆。

考核方式	比例%	主要考核内容
作业	15	相关作业的完成质量，对应毕业要求 3、4、5 达成度的考核。
出勤及课堂练习	15	课堂练习参与度及其完成质量，对应毕业要求 3、4、5 达成度的考核。
期末考试	70	对规定考试内容掌握的情况，对应毕业要求 3、4、5 达成度的考核。

制定者：唐贞云、邱灿星

批准者：

2020 年 11 月 7 日



# “道路勘测设计”课程教学大纲

英文名称: Road Alignment Survey and Design

课程编码: 0004020

课程性质: 专业发展选修课

学分: 2.5

学时: 40

面向对象: 土木工程专业(道桥方向)

先修课程: 理论力学、公路工程测量、公路工程地质、桥涵水文

教材及参考书:

[1] 张雨化 编著. 道路勘测设计. 北京: 人民交通出版社. 2005.1

[2] 杨少伟 编. 道路勘测设计. 北京: 人民交通出版社. 2009.1

[3] 中华人民共和国交通部. 公路工程技术标准 JTG B01-2014. 北京: 人民交通出版社. 2014

[4] 中华人民共和国交通部. 公路线形设计规范 JTG D20-2016. 北京: 人民交通出版社. 2016

[5] 中华人民共和国住建部. 城市道路工程设计规范 CJJ 37-2012. 北京: 建筑工业出版社. 2012

## 一、课程简介

《道路勘测设计》是培养土木工程(道桥)本科生道路工程设计能力的核心课程之一。该课程系统介绍了道路线形设计及路线勘测的基本理论、方法及其规范要求。具有知识面广、综合性强、实践性强等特点。在教学过程中采用“道路勘测设计一体化”教学系统,培养学生扎实的理论基础、较强的设计能力和基本的工程素质。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位:

该课程是土木(道桥)专业关于道路几何线形设计与路线勘测的重要专业基础课,是后续的路基路面工程、桥梁工程、隧道工程等专业课的先修课程。也是培养学生理论与实际相结合能力、工程意识和能力的重要环节,在土木工程专业人才的过程中具有很高的地位和重要的作用。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点包括:

X1.Y5: 能够综合应用工程地质、桥涵水文、工程测量、道路几何线形等专业知识,解决道路线形设计问题(综合能力)。

X2.Y2: 能够运用图纸、图表和文字等对道路线形进行有效表达。

X3.Y3: 能够运用相关规范对道路线形进行科学合理的分析设计(工程设计能力)。

X3.Y4: 能够对多个路线方案进行分析评价,在解决复杂地形条件下公路设计要求问题时具有创新意识(分析评价能力)。

X5.Y1: 能够熟练选择使用国际主流的道路勘测设计一体化软件进行山区公路复杂线形设计(选择使用工具能力)。

X7.Y2: 能够采用曲线型设计技术和道路总体优化技术, 进行“环境友好和资源节约”的两型公路设计, 尽量降低公路建设的环境影响及提高道路交通安全水平。

X8.Y2: 能理解遵守“严谨规范、灵活和谐、细致美观、周全尽善”的工程职业道德规范, 具有爱国敬业责任与担当的意识和能力。

## (二) 课程目标

### 1 教学目标:

要求学生能掌握道路线形的基本理论和设计方法、相关设计规范的理论依据、主要内容及指标运用要求; 掌握道路选线及勘测设计的一般方法与过程; 掌握当今道路线形设计的主流技术和手段, 了解现代道路的设计理念; 具备较强的工程应用能力和基本的工程素质。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点						
		X1. Y5	X2. Y2	X3. Y3	X3. Y4	X5. Y1	X7. Y2	X8. Y2
1	掌握道路线形设计理论	●	◎	●		◎		◎
2	掌握道路线形设计规范的理论依据、主要内容和指标运用要求	●	◎	●	◎		◎	◎
3	掌握道路线形设计的方法	●	◎	◎	◎	◎	◎	
4	掌握选线及勘测的一般方法与过程	●		●	●	◎		◎
5	掌握道路勘测设计一体化技术	◎	●	◎		●	●	◎
6	了解现代公路设计理念			◎	◎		◎	◎
7	理解现代公路总体优化技术			◎	◎	◎	●	●

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

**2 育人目标:** 写明课程对培养学生的理想信念、家国情怀、民族自信、责任担当、职业素养、行为规范等育人元素, 寓价值观引导于知识传授之中。

为圆满完成教学任务和保证思政教育效果, 在教学实施过程中, 基于“数字化、一体化、可视化”的道路勘测设计一体化教学平台, 采用“理论、方法、技术、理念”融合的“四位一体”教学方法, 让学生在“道路几何线形设计理论与方法”的专业知识学习和“山区两型公路线形设计”的实践操作过程中, 启发和感悟“以人为本、安全至上、环境友好、资源节约”等社会主义核心价值观, 培育“严谨规范、灵活和谐、细致美观、周全尽善”的卓越工程素质和社会责任感。

## 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)						
		1	2	3	4	5	6	7
第一章 总论	介绍道路运输的特点及我国公路的现状和发展规划；道路分类与组成；道路分级与技术标准▲；道路设计的依据和要求▲；道路勘测设计的阶段和任务。	√	√		√		√	
第二章 路线平面设计	道路平面线形基本要素▲：直线、圆曲线和缓和曲线的路用特性和技术要求▲；平面线形的组合及设计原则▲▲；路线平面设计成果；分离式路线设计★。	√	√	√		√	√	
第三章 路线纵断面设计	汽车动力特性★；纵坡设计▲；竖曲线设计▲；平纵面线形组合设计▲▲；纵断面设计方法▲；路线纵断面设计成果。	√	√	√		√	√	
第四章 道路横断面设计	路基横断面的组成及布置类型▲；行车道宽度与曲线加宽▲；路拱及曲线超高▲▲；横断面设计方法▲▲；分离式路基横断面设计★；路基土石方的计算与调配▲；道路视距计算与核查▲；道路横断面设计成果。	√	√	√		√	√	√
第五章 选线与定线	选线与定线的概念及相互关系；路线总体布局及方案比选▲▲；各类地形条件下的路线布局要点与选线方法▲▲；图上定线方法与实地放线、现场定线方法▲。	√	√	√	√	√	√	

## 四、教授方法与学习方法指导

### 教授方法：

在教学过程中基于“数字化、可视化、一体化”的道路勘测设计教学平台，采取“理论-方法-技术-理念”四位一体的教学思想，将本课程与《道路勘测设计一体化》课程穿插交融、交替训练，真正做到本课程教学中的理论与实践紧密结合，培养学生扎实的理论基础、较强的工程设计能力。

讲授：首先要使学生掌握与道路勘测设计相关的基本概念、理论和方法。通过多媒体课件、三维可视化的动态设计演示及丰富的工程案例，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解，更好地掌握相关规范技术指标的要求，能将它们合理应用到工程设计中。结合现代道路设计技术和理念，加强对一些关键理论和方法的核心思想的分析，使学生能够掌握其实质，并能融会贯通地灵活加以运用。

研讨及项目驱动：针对本课程中“复杂地形的曲线型设计方法”、“平、纵面线形空间组合设计要求和方法”、“山区路基横断面设计”、“山区公路选线与方案比选”等重要而且综合性强的知识点，结合典型工程案例进行技术方案分析和交流讨论。研讨方式为教师引导与学生自主设计相结合，通过方案汇报交流与点评来提高认识。

线上线下混合：线上微信群、网络课堂与线下指导混合进行答疑、课外练习及作业发布与辅导。课外作业主要包括：平面线形组合类型（S型、卵形、凸形和C型）、纵断面竖曲线、横断面超高与加宽过渡的计算；道路勘测设计一体化软件 CARD/1 的学习与应用；

基于 CARD/1 的平面线形设计、纵断面线形设计、横断面设计、山区公路选线、山区公路线形优化等单元设计训练。

#### 学习方法:

- ①本课程学习中高度重视课堂学习，必须做到课前预习、课中认真听讲、做好笔记；  
②结合教材、PPT、规范和标准进行课后复习和课外学习；③熟练掌握路线设计软件，认真完成课外作业；④积极思考，主动探索，线上、线下多与老师交流。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
1	绪论	4					
2	路线平面设计	8					
3	路线纵断面设计	10					
4	道路横断面设计	10					
5	选线与定线	8					
合计		40					40

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

考核方式及成绩评定分布：写明该门课程考核环节及各环节的成绩占比，各考核环节、考核内容对毕业要求拆分指标点的支撑情况。

平时成绩 50%（出勤及表现占 20%，作业 30%），期末考试 50%。

出勤及表现成绩 20%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等）；作业 30%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 40%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	50	出勤及表现（20%）对应毕业要求 X3.Y3、X3.Y4、X5.Y1、X8.Y2。 作业（30%）对应毕业要求 X1.Y5、X2.Y2、X3.Y3、X3.Y4、X5.Y1、X7.Y2、X8.Y2。
考试成绩	50	考试（50%）对应毕业要求 X1.Y5、X2.Y2、X3.Y3、X3.Y4、X7.Y2。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
出勤及表现	出勤率 90%以上，听课认真，笔记详细，研讨和回答问题正确，软件操作熟练。	出勤率 90%以上，听课认真，笔记较详细，研讨和回答问题基本正确，软件操作较熟练。	出勤率 80%以上，听课较认真，笔记一般，研讨和回答问题部分正确，基本能完成软件操作。	出勤率 60%以上，听课不认真，笔记不全，研讨和回答问题有错误，需要通过额外辅导才能操作软件。	不满足 D 要求
作业	全部完成，没有知识性错误，有自己见解	全部完成，没有知识性错误	大部分完成，存在少量知识性错误	完成一半左右，存在少量知识性错误	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法，能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：孙国富

批准者：

2020 年 3 月

# “道路勘测设计一体化”课程教学大纲

英文名称: Integrated Technique for Road Survey and Design

课程编码: 0001476

课程性质: 专业选修课(特色课)

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业(道桥方向)

先修课程: 测量学、C 语言程序设计基础、工程图学、道路勘测设计

教材及参考书:

中华人民共和国交通部. 公路工程技术标准 JTG B01-2014. 北京: 人民交通出版社. 2014

中华人民共和国交通部. 公路线形设计规范 JTG D20-2016. 北京: 人民交通出版社. 2016

德国 IB&T 公司编. 道路勘测设计一体化教程. 西安: 西安开道万软件公司. 2005.7

杨宏志, 于娇, 许金良 编. 道路工程 CAD. 北京: 人民交通出版社. 2009.1

交通部公路司编. 新理念公路设计指南. 北京: 人民交通出版社. 2005;

美国交通部联邦公路管理局编. 湖南省交通规划勘察设计院译. 公路灵活性设计指南. 北京: 人民交通出版社. 2006.8;

刘朝晖, 张映雪 编. 公路线形与环境设计. 北京: 人民交通出版社. 2003

## 一、课程简介

《道路勘测设计一体化》是培养土木工程(道桥)专业本科生道路工程设计能力的重要专业课之一。该课程采用“道路勘测设计一体化”教学系统,介绍现代道路设计理念、国际主流设计技术,培养学生掌握现代道路设计理念及运用勘测设计一体化技术从事道路设计的能力。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位:

《道路勘测设计一体化》是土木(道桥)专业本科生卓越的道路工程设计能力的核心课程,也是培养学生掌握现代公路设计技术、解决复杂工程设计问题、树立现代道路设计理念的重要环节。作为我校土木工程专业的特色专业课,在土木工程专业人才的过程中具有很高的地位和重要的作用。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点包括:

X2.Y2: 能够运用图纸、图表和文字等对道路线形进行有效表达。

X3.Y3: 能够运用相关规范对道路线形进行科学合理的分析设计(工程设计能力)。

X3.Y4: 能够对多个路线方案进行分析评价,在解决复杂地形条件下公路设计要求问题时具有创新意识(分析评价能力)。

X5.Y1: 能够熟练选择使用国际主流的道路勘测设计一体化软件进行山区公路复杂线形设计(选择使用工具能力)。

X7.Y2: 能够采用曲线型设计技术和道路总体优化技术,进行“环境友好和资源节约”的两型公路设计,尽量降低公路建设的环境影响及提高道路交通安全水平。

X8.Y2：能理解遵守“严谨规范、灵活和谐、细致美观、周全尽善”的工程职业道德规范，具有爱国敬业责任与担当的意识和能力。

## （二）课程目标

### 1 教学目标：

要求学生在认识道路工程本质属性的基础上，树立“以人为本、安全至上、环境友好和资源节约”的道路设计理念；熟练掌握道路勘测设计一体化和精确数字地面模型构建技术；具备利用线形优化和路基结构优化的方法合理地解决复杂地形条件下道路设计问题的能力。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点						
		X1. Y5	X2. Y2	X3. Y3	X3. Y4	X5. Y1	X7. Y2	X8. Y2
1	掌握勘测设计一体化构成与基本方法	●	◎	●		◎		◎
2	掌握数字地面模型构建技术	●	◎	●	◎		◎	◎
3	掌握道路线形设计及优化技术	●	◎	◎	◎	◎	◎	
4	掌握横断面设计及路体优化技术	●		●	●	◎		◎
5	了解道路空间线形模拟与评价	◎	●	◎		●	●	◎

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

**2 育人目标：**写明课程对培养学生的理想信念、家国情怀、民族自信、责任担当、职业素养、行为规范等育人元素，寓价值观引导于知识传授之中。

为圆满完成教学任务和保证思政教育效果，在教学实施过程中，基于“数字化、一体化、可视化”的道路勘测设计一体化教学平台，采用“理论、方法、技术、理念”融合的“四位一体”教学方法，让学生在“道路几何线形设计理论与方法”的专业知识学习和“山区两型公路线形设计”的实践操作过程中，启发和感悟“以人为本、安全至上、环境友好、资源节约”等社会主义核心价值观，培育“严谨规范、灵活和谐、细致美观、周全尽善”的卓越工程素质和社会责任感。

## 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)						
		1	2	3	4	5	6	7
第一章 总论	道路设计的哲学问题；现代道路设计理念▲；道路设计的灵活性★	√	√		√		√	
第二章 道路勘测设计一体化	道路勘测设计一体化技术▲；软件结构和模块功能▲；软件界面、菜单及数据文件▲；基本操作方法★	√	√	√		√	√	

第三章 数字地面 模型构建 技术	地形特征与地形数据 <sup>▲</sup> ；地形数据的输入与处理；数字地模的构建方法 <sup>▲</sup> ；路线设计基础数据的获取；激光扫描的点云数据输入与处理 <sup>*</sup> 。	√	√	√		√	√	
第四章 道路线形 设计及优 化技术	平面线形设计 <sup>▲</sup> ；纵断面线形设计 <sup>▲</sup> ；路线平纵横关联优化方法 <sup>▲</sup> ；分离式路线设计 <sup>*</sup> ；路线设计成果的产生与输出	√	√	√		√	√	√
第五章 横断面设计 及路体 优化技术	道路横断面的灵活布置 <sup>*</sup> ；横断面控制文件及设计过程 <sup>▲</sup> ；分离式路基横断面设计 <sup>*</sup> ；路基结构形式优化及应用；路基土石方计算与调配 <sup>▲</sup> ；横断面设计成果的产生	√	√	√	√	√	√	
第六章 道路空 间线形模 拟与评价	运行速度计算 <sup>▲</sup> ；三维视距计算与核查 <sup>▲</sup> ；空间线形的行驶模拟与评价 <sup>*</sup>		√	√	√	√	√	√

## 四、教授方法与学习方法指导

### 教授方法：

在教学过程中基于“数字化、可视化、一体化”的道路勘测设计教学平台，采取“理论-方法-技术-理念”四位一体的教学思想，将本课程与《道路勘测设计一体化》课程穿插交融、交替训练，真正做到本课程教学中的理论与实践紧密结合，培养学生扎实的理论基础、较强的工程设计能力。

讲授：通过三维可视化的动态设计演示及丰富的工程案例，使学生能够深入理解现代道路设计理念；讲授与上机操作结合，使学生熟练掌握道路勘测设计一体化技术并能应用到工程设计中；要求学生能利用现代道路设计理念、技术和方法，合理解决复杂地形条件下道路工程设计问题。

研讨及项目驱动：针对本课程中“复杂地形条件下的道路线形优化”、“山区道路横断面布置及路基结构化设计”等重要而且综合性强的知识点，结合典型工程案例进行技术方案分析和交流讨论。研讨方式为教师引导与学生自主设计相结合，通过方案汇报交流与点评来提高认识。

线上线下混合：线上微信群、网络课堂与线下指导混合进行答疑、课外练习发布与辅导。课外作业主要包括：道路勘测设计一体化软件 CARD/1 的学习与应用；基于 CARD/1 的平面线形设计、纵断面线形设计、横断面设计、山区公路线形优化等单元设计训练。

### 学习方法：

- ①本课程学习中高度重视课堂学习，必须做到课前预习、课中认真听讲、做好笔记；
- ②结合教材、PPT、规范和标准进行课后复习和课外学习；
- ③熟练掌握路线设计软件，认真完成课外作业；
- ④积极思考，主动探索，线上、线下多与老师交流。



## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
1	总论	2					
2	道路勘测设计一体化	4					
3	数字地面模型构建技术	4					
4	道路线形设计及优化技术	10					
5	横断面设计及优化技术	8					
6	道路空间线形模拟与评价	4					
合计		32					40

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

考核方式及成绩评定分布：写明该门课程考核环节及各环节的成绩占比，各考核环节、考核内容对毕业要求拆分指标点的支撑情况。

平时成绩 40%（出勤及表现占 10%，课外作业 30%），期末考试 60%。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、课外学习情况。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现、作业完成情况。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。通过上机操作考核学生对道路勘测设计方法、道路设计规范和勘测设计一体化技术的掌握程度，以及对复杂道路工程问题的分析和解决能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	50	出勤及表现（20%）对应毕业要求 X3.Y3、X3.Y4、X5.Y1、X8.Y2。 作业（30%）对应毕业要求 X1.Y5、X2.Y2、X3.Y3、X3.Y4、X5.Y1、X7.Y2、X8.Y2。
考试成绩	50	考试（50%）对应毕业要求 X1.Y5、X2.Y2、X3.Y3、X3.Y4、X7.Y2。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
出勤及表现	出勤率 90% 以上, 听课认真, 笔记详细, 研讨和回答问题正确, 软件操作熟练。	出勤率 90% 以上, 听课认真, 笔记较详细, 研讨和回答问题基本正确, 软件操作较熟练。	出勤率 80% 以上, 听课较认真, 笔记一般, 研讨和回答问题部分正确, 基本能完成软件操作。	出勤率 60% 以上, 听课不认真, 笔记不全, 研讨和回答问题有错误, 需要通过额外辅导才能操作软件。	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法, 能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 孙国富

批准者:

2020 年 3 月

# “轨道交通高架结构设计”课程教学大纲

英文名称: Structural Design of Rail Transit Viaduct

课程编码: 0009817

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程专业三年级本科生

先修课程: 材料力学、结构力学、基础工程、混凝土结构原理、桥梁工程

教材及参考书:

- [1] 《城市轨道交通高架桥设计与施工》，占玉林，徐腾飞，姚昌荣，科学出版社，2015.
- [2] 《城市轨道交通结构与施工》（第二版），周顺华，人民交通出版社.
- [3] 《城市地铁与轻轨工程》，高峰，人民交通出版社，2012.
- [4] 城市轨道交通高架结构设计荷载标准 CJJ/T 301-2020.

## 一、课程简介

随着城市化进程的逐步加速，中国城市轨道交通进入一个蓬勃发展时期，新技术、新装备等在城市轨道交通建设中得到了广泛应用。《轨道交通高架结构设计》课程主要包括：轨道交通的概念与类型、轨道交通高架结构的特点与发展趋势、轨道交通高架结构设计原则与选型、轨道交通高架结构设计荷载、轨道交通高架桥桥面构造、轨道交通桥梁高架桥上部结构设计、轨道交通桥梁高架桥下部结构设计、支座及附属结构、轨道交通车站结构设计、轨道交通高架结构施工技术等内容。通过本课程教学内容学习，掌握国内外常见轨道交通高架结构建设的相关理论和方法，熟悉相关施工技术，初步具有轨道交通高架结构设计和施工的能力。

## 二、课程地位与目标

**（一）课程地位：**写明本课程在人才培养体系中的地位和作用。

**课程地位：**本课程是“城市轨道交通专业”大三本科生的一门专业任选课。在学生完成《材料力学》、《结构力学》、《基础工程》、《混凝土结构原理》和《桥梁工程》等课程学习基础之上，进一步了解和掌握轨道交通高架结构的构造和设计方法，熟悉常见轨道交通高架结构的施工技术，适应当前轨道交通结构的发展趋势。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述:

**X2.Y3：分析问题能力：**能够运用土木工程中的数学、力学方法对本专业领域轨道交通高架结构的复杂受力及结构构造进行分析，并能选择适当的简化模型进行建模求解，对求解结果进行合理分析，得出有价值的结论。

**X3.Y2：复杂问题解决方案设计能力：**能够设计针对多因素、多目标影响的轨道交通高架结构及构造提出相应解决方案，满足特定工程需求，并能够在方案中体现创新思维和解决方法。

**X5.Y2：使用现代工具分析解决复杂工程问题的能力：**能够熟练使用现代工具分析轨道交通高架结构的复杂受力行为，具备判断、预测结构关键受力特征的理论分析能力，能

够针对不合理的设计构造提出优化改进方案。

X6.Y1: 工程技术与分析评价能力: 通过本课程的学习理解国内外轨道交通高架结构的发展历史、应用现状和发展趋势, 基于常见结构类型, 合理进行结构选型和布置, 了解轨道交通高架结构施工技术与耐久性设计。

## (二) 课程目标

### 1 教学目标: 课程总体教学目标:

通过对城市轨道交通结构工程设计与施工相关理论和知识的学习, 使学生了解城市轨道交通车站和区间多种结构类型, 掌握城市轨道交通高架结构设计的思路和计算分析方法, 熟悉城市轨道交通高架结构的施工技术。培养学生发现问题、解决问题、创新思维的能力, 使学生成为能够胜任城市轨道交通结构项目的设计、施工、管理的专业人才。培养学生的综合能力及工程素养, 使学生理解原创、思考未来, 激发学生的探索、创新兴趣, 使学生在学的同时, 向“问题发掘”与“自主创新”两个方向延伸。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		X2. Y3	X3. Y2	X5. Y2	X6. Y1
1	了解城市轨道交通的概念、轨道交通高架结构的特点	◎	●	◎	●
2	掌握城市轨道交通高架结构设计原则和计算分析方法	●	◎	●	◎
3	熟悉城市轨道交通高架结构的施工技术	●	◎	◎	●

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

### 2 育人目标:

本门课程以培养学生“发现问题、解决问题、创新思维”能力为主要目标, 在传授学生基本理论、基本方法的基础上, 重点培养学生的实践、创新能力。采用案例分析的方法, 讲解实际工程的重难点及与理论的差别, 帮助学生积累工程经验。围绕课程主要内容, 设计讨论或探索性课题, 通过学生收集信息、自主学习, 教师引导性的综合、提炼等, 达到提高学生“发现问题、解决问题、创新思维”能力的目标。

## 三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 绪论	轨道交通的概念▲; 轨道交通结构的发展历史▲; 轨道交通高架结构的特点与发展趋势▲	√		
第二章 设计原则	轨道交通高架结构设计基本原则▲; 轨道交通高架结构总体设计内容与结构选型▲	√	√	
第三章 设计荷载	轨道交通高架结构的作用与设计荷载标准▲★	√	√	
第四章	上部结构主要形式与总体布置原则▲; 上部结构内力计算▲★; 徐变	√	√	

桥梁上部结构设计	效应 <sup>▲*</sup> ；耐久性设计 <sup>▲</sup>			
第五章 桥梁下部结构设计	桥梁下部结构设计概述 <sup>▲</sup> ；桥墩设计计算 <sup>▲*</sup> ；桥台设计计算 <sup>▲</sup>	√	√	
第六章 桥面构造	轨道道床 <sup>▲</sup> ；防水排水系统 <sup>▲</sup> ；减振隔噪系统 <sup>▲</sup> ；桥面伸缩装置 <sup>▲</sup> ；钢轨伸缩调节装置 <sup>▲</sup> ；人行道；防脱护轨 <sup>▲</sup>	√	√	
第七章 支座及附属结构	支座设计 <sup>▲</sup> ；声屏障结构设计 <sup>▲</sup> ；伸缩装置设计 <sup>▲</sup> ；减振措施设计 <sup>▲</sup>	√	√	
第八章 车站结构设计	车站结构设计概述 <sup>▲</sup> ；车站结构的类型 <sup>▲</sup> ；车站结构的计算 <sup>▲*</sup>	√	√	
第九章 施工技术	轨道交通高架结构施工特点 <sup>▲</sup> ；桥梁上部结构施工技术 <sup>▲</sup> ；桥梁下部结构施工技术 <sup>▲</sup>			√

#### 四、教授方法与学习方法指导

**教授方法：**课堂讲授探索研究性教学，以已有基本知识和基本理论出发，结合工程实际，传授学时轨道交通高架结构相关的基本知识、基本理论、基本方法和基本技能。引导学生主动参与专业问题的提出、分析和解决。

**学习方法：**引导学生从基本理论、实际工程出发，从实际问题需求着手，提出要学习的基本问题，并通过基本原理和基本方法解决主要的基本问题。明确要学习的主要内容、重点和难点，主动参与思考，掌握基本概念，理解基本原理，了解关键技术难点和解决方案。团队独立认真完成作业，积极参与课程研讨，加深对轨道交通高架结构的基本构造、计算原理和施工方案的理解和掌握。

#### 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 绪论	轨道交通的概念；轨道交通结构的发展历史；轨道交通高架结构的特点与发展趋势	2					2
第二章 设计原则	轨道交通高架结构设计基本原则；轨道交通高架结构总体设计与结构选型	2					2
第三章 设计荷载	轨道交通高架结构的作用与设计荷载标准	2					2
第四章	上部结构主要形式与总体布	5			1		6

桥梁上部结构设计	置原则；上部结构内力计算；徐变效应；耐久性设计						
第五章 桥梁下部结构设计	桥梁下部结构设计概述；桥墩设计计算；桥台设计计算	4					4
第六章 桥面构造	轨道道床；防水排水系统；减振隔噪系统；桥面伸缩装置；钢轨伸缩调节装置；人行道；防脱护轨	2					2
第七章 支座及附属结构	支座设计；声屏障结构设计；伸缩装置设计；减振措施设计	2					2
第八章 车站结构设计	车站结构设计概述；车站结构的类型；车站结构的计算	5			1		6
第九章 施工技术	轨道交通高架结构施工特点；桥梁上部结构施工技术；桥梁下部结构施工技术	5.5			0.5		6
合计		29.5			2.5		32

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30%（出勤及表现占 15%，作业等 15%），期末考试 70%。

平时成绩主要反映学生的课堂表现、学习态度、自我约束能力等。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的互动情况、含课堂测验、作业情况等。研究分析报告主要考察学生的资料检索能力、资料整理能力、问题分析能力和方案归纳总结能力。

期末考试对学生学习情况全面检验，通过期末考试，督促学生复习并掌握轨道交通高架结构的基本分类、结构构造设计、内力计算及施工技术等主要教学内容。强调考核学生对轨道交通高架结构相关的基本概念、基本方法、基本原理以及主要技术的掌握程度，考核学生运用所学方法设计解决问题的能力，淡化考查一般知识、结论记忆。结合轨道交通高架结构设计和施工的实际问题进行初步分析和提出初步解决方案。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

**表 4 考核方式及成绩评定分布表**

考核方式	所占比例（%）	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量（15%），对应毕业要求 X2.Y3、X5.Y2 课堂练习、课堂讨论参与效果（15%），对应毕业要求 X3.Y2
考试成绩	70	对考试规定内容的掌握情况，对应毕业要求 X2.Y3、X3.Y2、X5.Y2、X6.Y1

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成，没有知识错误，有自己独立见解	全部完成，没有知识错误	大部分完成，存在少量知识错误	完成一半左右，存在少量知识错误	不满足 D 要求
讨论	积极参与，有自己思路和独立见解	认真参与，有自己思路及一定的见解	认真参与，能在他人启发下表达自己思路	能参与，能在别人帮助下完成研讨	不满足 D 要求
考试	全面掌握基本概念、理论、方法，解决复杂问题	较全面掌握基本概念、理论、方法	能大部分掌握基本概念、理论、方法	能基本掌握基本概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：宋彦臣

批准者：

2020 年 10 月

# “桥涵水文”课程教学大纲

英文名称: Hydrology of Bridge and Culvert

课程编号:

课程性质: 学科基础选修课

学分: 1.0

学时: 16

面向对象: 土木工程专业道路与桥梁工程方向本科生

先修课程: 概率论与数理统计、测量学、工程地质学、水力学

使用教材及参考书:

- [1] 高冬光. 桥涵水文 (第五版). 北京: 人民交通出版社. 2016
- [2] 高冬光. 桥涵水文 (第四版). 北京: 人民交通出版社. 2008
- [3] 任庆新. 桥涵水文. 北京: 中国水利水电出版社. 2014
- [4] 王丽荣. 水力学与桥涵水文. 北京: 人民交通出版社. 2007
- [5] 中华人民共和国交通运输部. 《公路工程水文勘测设计规范》JTG C30-2015.

## 一、课程简介

《桥涵水文》是土木工程专业道路与桥梁工程方向的专业基础课程, 课程主要介绍河川水文资料的统计、分析方法, 预计桥涵工程在全寿命周期内可能遭遇的水文情势和河床冲刷程度, 为桥涵和道路的勘测、设计、施工和运营管理提供必要的依据。通过本课程的学习, 要求学生能掌握桥涵设计流量的推算、桥跨布置和墩台基础埋深的计算, 了解小桥涵勘测设计的基本知识。

## 二、课程地位与教学目标

**课程地位:** 本课程是土木工程专业道路与桥梁工程方向的一门学科基础选修课, 在专业人才的培养中具有重要的作用。概率论与数理统计、水力学、测量学是水文资料搜集、观测、统计、分析的基础知识; 工程地质学、土质土力学是河流泥沙运动及墩台冲刷的基础知识。本课程的后续课包括道路勘测设计、路基路面工程、桥梁工程、墩台基础、道路勘测实习等。桥涵水文的知识是构成这些课程中关于沿溪线路基标高、桥涵设计的基础内容。

**教学目标:** 使学生掌握桥涵水文的基本概念、基本原理、基本方法, 掌握桥涵设计流量的推算、桥跨布置和墩台基础埋深的计算, 为后续相关专业课程的学习打下良好的基础。

本课程主要为毕业要求第1、2项的实现提供支持。

对于毕业要求1, 桥涵水文是土木工程专业道路与桥梁工程方向专业人才必须具备的工程基础知识。

对于毕业要求2, 课程要求学生能灵活运用概率论与数理统计、水力学、工程地质学等基本原理解决桥涵工程在水文方面面临的实际问题。

本课程对毕业要求9、10的实现有一定支撑作用。

对于毕业要求9, 通过小组合作, 培养学生的团队合作和协作能力, 培养学生跨领域学习和组织跨领域团队工作的能力。

对于毕业要求10, 通过双语教学, 培养学生阅读本专业外文书刊、技术资料和听、说、



写、译的初步能力。

### 三、课程教学内容及要求

主要内容：河川径流、水文统计原理、设计洪水流量、大中桥孔径计算、桥墩和桥台冲刷、小桥和涵洞孔径计算、桥位勘测和桥位选择。

重点：设计洪水流量的推算、大中桥孔径的计算、桥墩和桥台的冲刷。

难点：设计洪水流量的推算、桥墩的冲刷。

#### 第一章 河川概论

##### §1 河流与流域<sup>[2]</sup>

##### §2 径流<sup>[2]</sup>

##### §3 水文测验和水文资料的搜集与整理<sup>[1]</sup>

重点：河段的分类特征，水文资料的搜集、整理。

难点：水文资料的搜集、整理。

#### 第二章 水文统计的基本原理

##### §1 河川水文现象的特性与分析方法<sup>[3]</sup>

##### §2 机率和频率<sup>[2]</sup>,

##### §3 频率分布<sup>[1]</sup>

##### §4 经验频率曲线<sup>[1]</sup>

##### §5 统计参数<sup>[1]</sup>

##### §6 理论频率曲线<sup>[1]</sup>

重点：累积频率、重现期、设计洪水频率的概念，理论频率曲线与统计参数的关系。

难点：理论频率曲线的概念及绘制方法，与统计参数的关系。

#### 第三章 桥涵设计流量的推算

##### §1 利用流量观测资料推算设计流量的方法<sup>[1]</sup>

##### §2 缺乏流量观测资料推算设计流量的方法<sup>[3]</sup>

##### §3 桥位断面设计流量、设计水位的推算<sup>[2]</sup>

重点：利用观测资料推求设计流量的方法，抽样误差问题、特大洪水问题的处理方法。

难点：利用观测资料推求设计流量时抽样误差问题、特大洪水问题的处理方法。

#### 第四章 大中桥孔径的计算

##### §1 桥位河段水流图式和桥孔布置原则<sup>[2]</sup>

##### §2 桥孔长度的计算<sup>[1]</sup>

##### §3 桥面高程的确定<sup>[1]</sup>

重点：桥孔最小净长的计算，桥面中心最低高程的计算。

难点：桥面最低高程计算中各种水面升高值的确定。

#### 第五章 桥梁墩台的冲刷

##### §1 河流泥沙运动<sup>[3]</sup>

##### §2 河床演变<sup>[2]</sup>

##### §3 桥下河床的一般冲刷<sup>[1]</sup>

##### §4 桥墩局部冲刷<sup>[1]</sup>

§5 桥台冲刷<sup>[2]</sup>

§6 桥下河槽最低冲刷线<sup>[1]</sup>

重点：桥下一般冲刷的计算，桥墩局部冲刷的计算，桥下河槽最低冲刷线的确定方法。

难点：桥下一般冲刷的计算，桥墩局部冲刷的计算。

第六章 公路小桥涵勘测设计

§1 小桥涵设计原则与要求<sup>[A]</sup>

§2 小桥涵的勘测内容<sup>[3]</sup>

§3 小桥涵类型选择与布置<sup>[A]</sup>

§4 小桥涵孔径的确定<sup>[1]</sup>

§5 涵洞进出口形式的选择和加固<sup>[A]</sup>

重点：小桥、涵洞孔径的水力计算。

难点：小桥孔径的水力计算。

## 四、教学环节的安排与要求

### 1. 课堂讲授

课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的桥涵水文的基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过课堂讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解，使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。要注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析，使学生能够掌握其关键。

使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在论述上应避免对规范条文和公式作过于细致的解释，要抓住要点，突出重点；通过课堂提问、问答习题等方式加深学生对基本原理和概念的理解。

### 2. 作业

本课程主要包含 3-4 次大型作业，分别为第二章的用形态断面法根据洪水位计算洪水量、第三章的利用水文统计原理计算设计流量、第四章的大中桥孔径及桥面高程计算以及第五章的桥墩冲刷计算。通过课外作业，引导学生检验学习效果，进一步掌握课堂讲述的重点内容。

## 五、教授方法与学习方法指导

**教授方法：**主要为课堂讲授，以知识为载体，传授相关的思路和方法。

**学习方法：**重视对基本理论的学习，积极主动认真地完成四次大作业；明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源；由于课内学时较少，课后投入作业和复习的时间必须得到保障。

## 六、学时分配

章节	主要内容	学时分配					合计
		讲课	习题	实验	讨论	其他	
1	河川概论	1					1
2	水文统计的基本原理	4					4
3	桥涵设计流量的推算	2					2
4	大中桥孔径的计算	4					4
5	桥梁墩台的冲刷	4					4
6	公路小桥涵勘测设计	1					1
合计		16					16

## 七、考核与成绩评定

平时成绩 10%，大作业 30%，期末考试 60%。

平时成绩主要反映学生的课堂表现和平时学习的扎实程度，成绩评定的主要依据包括课程的出勤情况以及课堂的基本表现。

大作业是保证学生掌握课程学习重点的重要途径，要求学生以小组方式合作完成。

期末考试是对学生学习情况的全面检验，强调考核学生对基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度，考核学生运用所学知识解决实际问题的能力。

考核方式	比例%	主要考核内容
大型作业	30	大型作业的完成质量，对应毕业要求 1、2、9、10 的达成度。
出勤及课堂参与度	10	课堂学习参与度及其完成质量，对应毕业要求 9、10 的达成度。
期末	60	对规定考试内容掌握的情况，对应毕业要求 1、2 的达成度。

制定者：许维炳

批准者：

2020 年 10 月 20 日

# “土木工程概论”课程教学大纲

英文名称: Introduction of Civil Engineering

课程编号: 0003115

课程类型: 学科基础必修课

学分: 1.0

学时: 16

面向对象: 土木工程专业本科生

先修课程: 《土木工程概论》是为新入学的学生讲授了解土木工程广阔领域、获得大量信息的一门课程。没有先修课程的要求。

教材及参考书:

《土木工程概论》(第五版), 叶志明主编, 高等教育出版社, 2020

《土木工程概论》, 刘宗仁主编, 机械工业出版社, 2020

《土木工程概论》(第二版), 沈祖炎主编, 中国建筑工业出版社, 2017

《土木工程〈专业〉概论》(第四版), 罗福午、刘伟庆主编, 武汉理工大学出版社, 2012

《土木工程概论》, 周新刚主编, 中国建筑工业出版社, 2011

## 一、课程简介

本课程是为新入学的土木工程专业学生所讲授的一门必修课程, 以工程概论为主要线索来介绍土木工程的各个层面, 较为详细地介绍土木工程主要分支学科所涉及的内容。具体包括土木工程材料、地基基础及地下工程、建筑工程、交通土建工程、桥梁工程、土木工程施工与建设项目管理、土木工程防灾减灾、数字化技术在土木工程中的应用等部分。旨在通过本课程的学习, 使学生比较全面地了解自己所学专业要学习的主要课程, 毕业后所能从事的主要技术工作范围, 使学生树立牢固的专业思想, 激发学生的学习本专业课程的积极性。

## 二、课程地位与教学目标

**课程地位:** 《土木工程概论》是土木工程专业入校新生的专业基础必修, 是土木工程专业学生建立大土木工程基本概念、基本内容、基本知识的基础课。

**教学目标:**

从学科概论的视角了解土木工程的综合性、社会性及其在技术、经济与管理方面的统一性, 为学习相关的后继课程打好必要的基础;

在进行工程教育的过程中, 初步树立专业思想和工程方法, 培养学生良好的职业道德, 增强学生的质量意识、安全意识和环境保护意识;

通过学习与土木工程相关的各个分支学科所涉及的内容, 对所从事的专业有一个感性的认识和初步的理解, 了解各类工程的溯源、发展及未来趋势;

引导学生遵循学习规律, 掌握土木工程专业的学习方法, 建立热爱土木工程的感情和对土木工程事业的责任心, 树立起对本专业的学习的热忱和信心。

### 三、课程教学内容及要求

#### 1. 绪论

建立起关于土木工程专业及土木工程范畴的基本概念，了解土木工程在国民经济中的地位与作用；了解土木工程的广阔领域与分类；了解土木工程最新技术成就及发展总趋势；明确土木工程专业的学习内容与特点。主要内容包括：土木工程概论课程的任务，土木工程发展历史概述，古代土木工程，近代土木工程，土木工程的现状，土木工程的未来，土木工程的学习建议。

重点：理解土木工程的内涵，掌握基本概念，了解发展过程。

难点：土木工程专业的学习与特点。

#### 2. 土木工程材料

了解工程结构材料的基本概念，了解土木工程中所使用各类材料的特点及其应用概况。主要内容包括：土木工程材料与工程结构的关系，土木工程材料的主要属性、特点，日新月异的土木工程材料。

重点：土木工程材料的主要属性、特点及应用概况。

难点：土木工程材料的基本力学性能。

#### 3. 地基基础及地下工程

了解基础选型及采用何种措施防止地基不均匀沉降；了解地下工程的功能作用与特点及发展趋势。主要内容包括：地基，基础，不均匀沉降，地基处理，地下工程。

重点：浅基础和深基础的类型和特点，地基处理方法，地下工程的分类和特点。

难点：浅基础和深基础的类型和特点以及应用概况。

#### 4. 建筑工程

了解建筑工程的基本构件类型和特点，了解多层、高层以及大跨度建筑的结构类型和特点，了解特种结构类型和特点，了解建筑工程的未来发展趋势。主要内容包括：建筑物的基本构件，房屋的组成，建筑及结构类型，特种结构，建筑工程的未来展望。

重点：房屋建筑的基本结构构件，单层、多层、高层与超高层建筑以及大跨度建筑的结构类型。

难点：高层与超高层建筑以及大跨度建筑的结构类型。

#### 5. 交通土建工程

了解隧道工程、道路工程及铁路工程的主要内容和特点及采用的一些先进施工技术，了解机场工程的内容和特点。主要内容包括：道路工程，铁路工程，机场工程，隧道工程。

重点：道路的分类，公路的结构建设，隧道的分类及施工技术。

难点：隧道的施工技术及应用概况。

#### 6. 桥梁工程

掌握桥梁工程的分类与特点，了解桥梁工程设计的基本内容，了解桥跨结构、桥墩与桥台、桥梁工程基础的特点。主要内容包括：桥梁的分类，桥梁工程的总体规划和设计要点，桥梁的结构形式，桥墩与桥台，桥梁基础，桥梁技术的发展方向。

重点：桥梁的结构形式，桥梁基础。

难点：桥梁的结构形式与工程应用。

## 7. 土木工程施工与建设项目管理

了解基础工程与结构工程施工的主要施工技术和工艺，了解现代施工技术与展望，了解施工组织设计的分类及内容，了解工程基本建设程序与法规，工程承包及监理制度。主要内容包括：基础工程施工，结构工程施工，特殊施工技术，施工组织，工程项目管理。

重点：基础工程和结构工程的常见施工技术，施工组织的分类和内容。

难点：基础工程和结构工程的主要施工技术及工程应用概况。

## 8. 土木工程防灾减灾

了解地震灾害的特点，了解风灾、火灾及其它土木工程灾害的特点，了解土木工程的防灾和减灾策略及加固方法。主要内容包括：灾害的范围及危害，工程灾害的类型与防治，工程结构检测鉴定与加固。

重点：工程灾害的类型与防治。

难点：地震灾害及抗震。

## 9. 数字化技术在土木工程中的应用

了解计算机辅助设计软件、信息化施工、智能化建筑与交通的概念、了解计算机仿真系统在工程实践中的应用。主要内容包括：计算机辅助设计，计算机结构设计计算与模拟仿真，基于数字化三维建筑模型的建设工程信息集成和管理技术。

重点：数字化技术在土木工程中的应用的基本概念。

难点：计算机结构设计计算与模拟仿真。

# 四、教学环节的安排与要求

本课程的教学通过课堂讲授、作业及考试等环节完成。

### 1、课堂讲授

通过课堂教学，使学生了解土木工程专业的学习内容、培养目标和主要课程设置，了解土木工程的历史、现状和未来，熟土木工程所涉及的工程范围，掌握土木工程材料的主要属性、特点，掌握地基基础及地下工程、建筑工程、交通土建工程、桥梁工程等所涉及的基本概念、基本知识、结构形式和施工技术；了解土木工程防灾减灾的内涵、数字化技术在土木工程中的应用和工程管理的规范性。培养学生认识土木工程的专业范畴；初步建立解决问题的工程方法；从工科结合管理、经济、法律法规的角度掌握各类土木建筑工程的基本概念、基本理论和基本方法，为学习相关的后继课程打好必要的基础；能应用土木工程的理论和方法对一些简单的工程实际问题进行定性分析。

### 2、作业

本课程学时较少，又是土木工程专业学生建立大土木工程基本概念、基本内容、基本知识的基础课，将为后续专业课程学习奠定基础 and 分支学科专业选择提供参考。因此，在土木工程材料、地基基础及地下工程、建筑工程、交通土建工程、桥梁工程等章节均要布置作业，要求学生独立完成。

# 五、教授方法与学习方法指导

**教授方法：**以课堂讲授为主（16学时；各章节学时分配见表1），主要以PPT讲稿和

板书相结合完成教学内容，辅以课堂讨论、文献调研和解剖实际工程，培养学生分析和解决问题的能力。课堂教学要求内容清晰简洁、注重典型工程案例、配有大量的示意图，便于学生理解；通过辅导答疑，帮助学生更好地掌握所熟悉的基本理论和基本知识。

**学习方法：**本课程是理论与工程实践紧密结合的一门课程，要求学生学会结合实际工程理解理论知识并应用理论知识。学生在学习过程中，要加强对于本专业特征、任务、教学要求等方面的强化与训练，要认真体会课堂教学中大量工程实践案例中所引申的理论指导作用，要学会利用网络资源寻求解决问题的途径，要树立积极的学习动机、增强主动学习的意识。

**表 1. 各章节学时分配表**

章节	主要内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其他	
1	绪论	2					2
2	土木工程材料	2	1				2
3	地基基础及地下工程	2	1				2
4	建筑工程	2	1				2
5	交通土建工程	2	1				2
6	桥梁工程	3	1				3
7	土木工程施工与建设项目管理	2					2
8	土木工程防灾减灾	1					1
9	数字化技术在土木工程中的应用	1					1
合计		16	5				16

## 六、考核与成绩评定

本课程的考核与成绩评定主要包括：平时成绩（出勤及表现，作业），期末考试；具体考核方式及成绩评定方法见表 2。

平时成绩主要反映学生的课堂表现、师生互动和信息接受、自我约束和独立完成作业情况。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现、独立完成作业情况。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对土木工程材料、地基基础及地下工程、建筑工程、交通土建工程、桥梁工程以及土木工程施工与建设项目管理等内容的掌握程度，考核学生运用土木工程理论和方法对一些简单的工程实际问题进行定性分析的能力。

**表 2. 考核方式及成绩评定分布表**

考核方式	比例(%)	主要考核内容
出勤及课堂表现	10	考察学生的学习态度、参与程度及主动学习的意识。
作业	15	通过学生作业完成的数量和质量，考察独立学习和解决实际问题的能力。
期末考试	75	对规定考试内容掌握情况的全面考核。

制定者：卢朝辉

批准者：

2020年9月



# “结构概念设计”课程教学大纲

英文名称: Conceptual Design of Building Structures and Bridges

课程编码: 0009803

课程性质: 公共基础必修课

学分: 1.0

学时: 16

面向对象: 土木工程三年级本科生

先修课程: 材料力学, 结构力学, 土木工程材料

教材及参考书:

- [1] 计学闰, 孙晓颖, 张清文. 结构概念和体系 (第2版). 高等教育出版社, 2020
- [2] 林同炎, 斯多台斯伯利 著, 高立人, 方鄂华, 钱稼茹 译. 结构概念和体系 (第二版). 中国建筑工业出版社, 1999
- [3] 罗福午, 张惠英, 杨军. 建筑结构概念设计及案例. 清华大学出版社, 2003
- [4] T. Ji, A. Bell 著, 武岳 等译. 感知结构概念. 高等教育出版社, 2009
- [5] 季天健, A. J. Bell, B. R. Ellis 著, 武岳, 孙晓颖, 李强, 张清文译. 结构概念: 感知与应用 (第二版). 高等教育出版社, 2018
- [6] 黄海达, 郭全全. 概念结构力学. 北京航空航天大学出版社, 2010
- [7] 陈宝胜. 建筑结构选型. 同济大学出版社, 2004
- [8] Annette Bogler 著, 轻·远: 德国约格·施莱希和鲁道夫·贝格曼的轻型结构. 中国建筑出版社, 2004
- [9] Jorg Schlaich 著, 刘越, 刘孝寒, 石书娟 译. 铁路桥梁造型指南—德国铁路桥梁的设计理念. 中国铁道出版社, 2015

## 一、课程简介

结构概念设计旨在使学生在学学习力学、材料和结构知识的基础上, 进一步理解结构概念和体系, 使学生能够综合考虑力学、材料、结构、施工及环境影响等各种技术及影响因素, 并从土木工程的整体上把握结构概念及设计。主要学习内容包括: 结构设计基本知识、基本构件的受力、结构的刚度与变形、横向及竖向结构体系、典型工程实例分析等部分。通过本课程的学习, 使学生掌握结构概念设计的思想, 将所学的力学、材料、结构等方面的知识紧密联系起来, 能够理解和分析已有典型工程的结构体系, 并能够将结构概念设计思想应用到毕业设计和工程实践之中。

## 二、课程地位与目标

### (一) 课程地位:

本课程是土木工程专业的公共基础必修课, 旨在继材料力学、结构力学、土木工程材料等专业基础课程后, 培养学生从整体上建立结构概念, 了解结构的各种体系及特点, 奠定良好的结构概念设计基础。

本课程支撑的土木工程毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

2.1 问题分析能力: 能够理解各种构件、结构体系的组成及受力特点, 能够对复杂工

程问题进行识别并建立合理结构模型。

3.3 工程设计能力：能够运用结构相关规范和结构分析与设计软件对结构进行科学合理的分析与设计；

3.4 工程分析与评价能力：能够对设计方案进行分析评价，在解决复杂工程问题时具有创新意识。

7.1 工程与环境影响的评价能力：能够基于专业知识分析评价工程及工程技术对环境及社会可持续发展的影响

10.1 综合应用能力：具有综合多学科（专业）知识的能力。

12.2 终生学习能力：具有自主和终生学习并适应发展的能力。

## （二）课程目标

**1 教学目标：**使学生掌握结构设计基本知识、基本构件的受力、横向及竖向结构体系的特点；通过典型工程实例分析，使学生深入理解结构体系的概念，学会从工程结构的整体来分析和理解结构体系，能够综合运用相关知识确定合理的设计方案。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点					
		2.1	3.3	3.4	7.1	10.1	12.2
1	掌握结构设计基本知识	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙
2	掌握建筑材料与基本构件的特点	●	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
3	掌握结构水平体系和竖向体系	●	●	●	⊙	●	⊙
4	理解典型工程的设计思想	●	⊙	●	●	●	●

注：●：表示有强相关关系，⊙：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

## 2 育人目标：

本课程结合国家建筑节能与可持续发展以及大力推广装配式建筑的背景，引导学生综合运用建筑材料、结构体系、工程安装、环境影响等方面的知识，不断加强创新意识，了解专业的未来发展动向，培养学生将自身发展与国家进步紧密结合的专业素养和爱国主义情怀。增强学生自主学习和终身学习的意识，加强不断学习和适应土木工程新技术发展的能力

## 三、课程教学内容

教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点（▲）、难点（★）	课程目标（√）			
		1	2	3	4
第一章 结构设计基本知识	结构的荷载与作用效应；结构概念★；结构体系▲； 结构设计；结构概念设计▲★	√	√	√	
第二章 建筑材料与基本构件	常用建筑材料及特点；构件尺度的影响；掌握构件基本受力状态▲★（拉、压、弯、剪、扭及不同截面形式的影响）；理解刚度与变形的概念★。		√	√	√

第三章 结构的水平体系	结构水平体系的常用类型 <sup>△</sup> （包括平面结构、桥梁及空间结构），水平体系的特点 <sup>*</sup>			√	√
第四章 结构的竖向体系	框架结构的作用机理；结构竖向体系的主要类型与特点 <sup>△</sup> ； 提高结构整体承载能力和抗侧能力的有效措施 <sup>*</sup>			√	
第五章 工程案例	典型高层结构工程案例 <sup>△*</sup> ；典型桥梁工程案例 <sup>*</sup> ；典型大跨屋盖结构工程案例 <sup>△*</sup>			√	√

## 四、教授方法与学习方法指导

### （一）教授方法：

本课程以课堂讲授与研讨为主，辅以校内典型工程现场参观、作业等，最终以学习报告方式完成课程学习和考查。

**1 课堂讲授：**课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解，使之有能力将它们应用到具体结构设计中。

讲授内容中，包含结构设计领域的最新发展及工程应用情况，使学生了解学科前沿知识，提高其创新思维意识。

**2 工程参观：**结合教学进度，安排对校内体育场网架、膜结构罩棚、奥运羽毛球馆网壳及弦支穹顶等典型工程的参观。参观期间，师生互动，共同亲身体会、分析不同结构体系的构成、构造及其受力特点。学生撰写工程参观学习报告。

**3 作业与学习报告：**结合不同的水平及竖向结构体系的教学以及工程参观，布置学生撰写工程学习报告。最终结合典型工程实例分析，撰写结课学习报告。

### （二）学习方法：

本课程是理论与工程实践紧密结合的一门课程，要求学生学会结合实际工程理解理论知识并应用理论知识。学生在学习过程中，要以所学的力学和结构知识为基础，通过师生之间以及同学们之间的讨论、思考来深入体会和掌握结构的受力特点，理解各种结构体系的力学之美；树立积极的学习动机，增强主动学习的意识。

## 五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它 (参观)	
第一章 结构设计基本知识	结构的荷载与作用效应；结构概念；结构体系；结构设计；结构概念设计	2					
第二章 建筑材料与	常用建筑材料及特点；构件尺度的影响；掌握构件基本受力状态	2					

基本构件	(拉、压、弯、剪、扭及不同截面形式的影响); 理解刚度与变形的概念。						
第三章 结构的水平体系	结构水平体系的常用类型(包括平面结构、桥梁及空间结构), 水平体系的特点	2			1		
第四章 结构的竖向体系	框架结构的作用机理; 结构竖向体系的主要类型与特点; 提高结构整体承载能力和抗侧能力的有效措施	2			1		
第五章 工程案例分 析	典型高层结构工程案例分 析; 典型桥梁工程案例分 析; 典型大跨屋盖结构工程 案例分析; 校内典型工程参 观	3			1	2	
合计		11			3	2	16

## 六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的, 检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和结课成绩两部分。

平时成绩 40% (出勤及课堂表现 20%, 作业 20%), 期末结课学习报告 60%。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束及独立完成作业的情况。成绩评定的主要依据包括: 课程的出勤、课堂的基本表现、课堂讨论的积极性, 以及课后作业的完成情况。

期末结课学习报告是本课程的重要环节和全面检测, 主要考察学生对基本概念、基本体系的掌握情况, 以及对工程实例的分析能力和独立进行结构概念设计的能力。报告内容可以是对某典型工程的深入分析, 也可以是亲自完成某结构的感念设计。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况, 详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
出勤及 课堂表现	20	考察学生的学习态度、参与程度、主动学习的意识。对应毕业要求拆分指标点 2.1、3.3。
作业	20	考察对结构概念和体系的观察和分析能力、解决问题的能力。对应毕业要求拆分指标点 3.4、7.1、12.2。
结课答辩	60	考察学生对结构体系的理解和进行结构概念设计的动手实践能力和解决实际问题的能力, 是对学生所学知识的理解和应用和表达能力的全面考察。对应毕业要求拆分指标点 2.1、3.3、3.4、7.1、10.1、12.2。

## 七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准, 详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
出勤及课堂表现	全部出勤并积极参加研讨, 对空间结构体系受力特点掌握准确	出勤良好并积极参与研讨, 对空间结构体系受力特点掌握较准确	出勤良好并参加研讨, 对空间结构体系受力特点掌握一般	出勤一般并参加研讨	不满足 D 要求
作业	作业完成质量好并具有创新性的研究结论	全部完成, 没有知识性错误	大部分完成, 存在少量知识性错误	完成一半左右, 存在少量知识性错误	不满足 D 要求
结课报告	全面掌握概念、理论、方法, 能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 吴金志、刘越

批准者:

2020 年 9 月