

《混凝土结构设计原理（2）》

课程教学大纲

一、课程基本信息

课程类型	总学时为学时数	<input checked="" type="checkbox"/> 理论课（含上机、实验学时）			
	总学时为周数	<input type="checkbox"/> 实习	<input type="checkbox"/> 课程设计	<input type="checkbox"/> 毕业设计	
课程编码	7045912	总学时	32	学分	2
课程名称	混凝土结构设计原理（2）				
课程英文名称	Principle of Concrete Structure Design（2）				
适用专业	城市地下空间工程				
先修课程	（7065721）理论力学 I （7009721）材料力学 II （7060501）结构力学（1） （7237001）土木工程材料 II （7045901）混凝土结构设计原理（1）				
开课部门	土木工程学院				

二、课程性质与目标

本课程是城市地下空间工程专业的一门主要专业基础必修课，是一门理论与实践紧密结合的专业基础课程。该课程在《理论力学》、《材料力学》、《结构力学》、《土木工程材料》和《混凝土结构设计原理（1）》等课程的基础上，主要讨论拉、压、扭混凝土构件及轴心受拉预应力混凝土构件的受力性能、计算方法和配筋构造要求，混凝土构件挠度、裂缝的分析及计算方法，混凝土耐久性的定义及影响因素，是学习各类钢筋混凝土结构设计的基础。

本课程在性质上相当于钢筋混凝土的“材料力学”，但由于混凝土受力性能的复杂性，其强度和变形规律在很大程度上是依靠大量实验资料的统计分析给出的经验关系。因此，钢筋混凝土构件的计算公式中有很多是根据实验研究得到的半理论半经验公式，在学习和应用这些公式是要特别注意它的适用条件和应用范围，同时要学会应用现行《混凝土结构设计规范》。

本课程的目的是使学生熟悉和掌握拉、压、扭混凝土构件及轴心受拉预应力混凝土构件的受力性能、计算方法和配筋构造要求；熟悉和掌握混凝土构件挠度、裂缝的分析及计算方法；了解混凝土耐久性的定义及影响因素，进一步激发创新意识，不断提高学生的工程实践能力。课程教学目标具体体现在以下几个方面：

课程教学目标 1: 熟悉、掌握钢筋混凝土受压构件承载力计算方法。通过课堂讲授、作业等环节,使学生熟悉、掌握受压构件破坏形态、受压承载力的计算方法及构造要求。

课程教学目标 2: 熟悉、掌握钢筋混凝土受拉构件承载力计算方法。通过课堂讲授、作业等环节,使学生熟悉、掌握受拉构件的受力全过程、破坏形态、受拉承载力的计算方法及构造要求。

课程教学目标 3: 熟悉、掌握钢筋混凝土受扭构件承载力计算方法。通过课堂讲授、作业等环节,使学生熟悉、掌握受扭构件的破坏形态、受扭承载力的计算方法及构造要求。

课程教学目标 4: 熟悉、掌握钢筋混凝土构件耐久性概念及变形、裂缝计算方法。通过课堂讲授、作业等环节,使学生掌握混凝土构件裂缝、挠度的计算方法。了解结构耐久性的意义、主要影响因素。

课程教学目标 5: 了解预应力混凝土结构基本概念及轴拉构件的设计计算方法。通过课堂讲授、作业等环节,使学生了解预应力混凝土结构的基本概念、预应力损失的计算方法及轴心受拉构件的设计计算方法以及构造要求。

课程思政目标: (1) 针对本课程工程实践性强的特点,注重介绍行业领先技术,适当引入我国近年来陆续建成的超级工程、重大工程等典型案例,激发学生的民族自信心、专业自豪感和职业责任心,培养创新精神。(2) 注重启发式教学,通过在课堂教学中循循善诱、深入浅出地举例,引导学生理论联系实际、掌握复杂枯燥难懂的知识点,培养学生刻苦钻研的科学精神和求真务实的严谨态度。

三、课程教学基本内容与要求

7. 受压构件截面承载力计算

(1) 教学基本内容: 受压构件的构造要求; 轴心受压构件正截面承载力计算; 偏心受压构件的破坏形态; 大、小偏心受压构件基本计算公式; 非对称配筋矩形截面偏心受压构件的配筋设计; 非对称配筋矩形截面偏心受压构件的承载力复核; 对称配筋矩形截面偏心受压构件正截面承载力的计算; 对称配筋 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的计算; 正截面承载力 $Nu-Mu$ 曲线及应用; 偏心受压构件斜截面承载力的计算。

(2) 教学基本要求: 掌握轴心受压构件受力特点、破坏特征及承载力计算方法; 掌握偏心受压构件正截面的受力特点和破坏特征,熟练掌握矩形偏心受压构件配筋计算方法及承载力复核方法; 掌握 I 形截面偏心受压构件配筋计算方法; 熟悉受压构件构造要求; 熟练掌握 $Nu-Mu$ 曲线的意义及应用方法; 了解偏压构件斜截面承载力计算方法; 了解双向偏压构件的受力特征及正截面承载力的计算方法。

8.受拉构件截面承载力计算

(1) 教学基本内容：轴心受拉构件正截面承载力计算；偏心受拉构件正截面承载力计算；偏心受拉构件斜截面承载力计算。

(2) 教学基本要求：掌握轴心受拉、偏心受拉构件受力特点、破坏特征及正截面承载力计算方法；了解受拉构件斜截面承载力计算方法。

9.受扭构件截面承载力计算

(1) 教学基本内容：纯扭构件开裂扭矩计算；纯扭构件受扭承载力计算；剪扭构件受扭及受剪承载力计算；弯扭构件受扭承载力计算；弯-剪-扭构件承载力计算；轴力-弯-剪-扭构件承载力计算；受扭构件的构造要求。

(2) 教学基本要求：熟悉受扭构件开裂扭矩计算理论及计算方法；了解纯扭构件、剪-扭构件的受力特点、破坏特征、计算理论及配筋计算方法；了解弯-扭构件、弯-剪-扭构件及轴力-弯-剪-扭构件配筋计算方法；熟悉受扭构件构造要求。

10.正常使用极限状态及耐久性

(1) 教学基本内容：钢筋混凝土受弯构件的挠度验算；钢筋混凝土构件裂缝宽度验算；钢筋混凝土结构的耐久性。

(2) 教学基本要求：熟悉短期刚度计算表达式的推导过程及长期刚度计算方法；掌握最小刚度原则；熟练掌握受弯构件挠度计算方法；熟悉提高截面刚度的措施；熟悉裂缝的发生、分布和开展的机理；熟悉最大裂缝宽度计算表达式的推导过程及最大裂缝的计算方法；熟悉混凝土结构耐久性的定义及影响耐久性的因素。

11.预应力混凝土构件

(1) 教学基本内容：张拉控制应力和预应力损失；建立预应力的端部条件；预应力混凝土轴心受拉构件的应力分析；预应力混凝土轴心受拉构件的计算与验算；预应力混凝土构件的构造要求。

(2) 教学基本要求：熟悉预应力混凝土的定义、特点、应用范围；熟悉预应力混凝土对材料的要求、预应力施加方法，了解锚具的分类；了解各项预应力损失产生的原因、减少损失的措施及预应力损失计算方法；了解局部受压承载力的计算方法；了解预应力轴心受拉构件各阶段应力状态及计算与验算方法，了解预应力混凝土构件的构造要求。

四、课程学时分配

教学内容	讲授	实验	上机	课内学时 小计	课外 学时
7.受压构件的截面承载力	14			14	

8.受拉构件的截面承载力	2			2	
9.受扭构件的扭曲截面承载力	2			2	
10.钢筋混凝土构件变形、裂缝及混凝土结构的耐久性	10			10	
11.预应力混凝土构件	4			4	
合 计	32			32	

五、教学设计与教学组织

本课程综合运用现代教学手段和传统教学方法相结合的方式组织教学。课堂教学主要采用多媒体教学设备与板书相结合的方式授课,并适当采用线上线下相结合的方式授课及答疑。

课堂授课过程中,充分利用实验录像、现场图片、典型工程案例等使理论与实践紧密结合,注重对学生工程应用能力、职业责任感和创新精神的培养。同时注重理论讲授与习题讨论相结合,并辅之以课堂练习,及时了解学生对知识点的理解掌握情况、合理安排教学内容。每章节内容学习后,布置课后作业,全批全改,并就发现的难点问题进课堂讲解、讨论,培养学生的求真务实的严谨治学态度。

六、教材与参考资料

1.教材

《混凝土结构设计原理》,高建岭,张燕坤,宋小软,何世钦主编,北京:科学出版社,2019,ISBN: 978-7-03-038554-3

2.参考资料

(1)《混凝土结构》(第七版),东南大学,天津大学,同济大学合编,北京:中国建筑工业出版社,2021,ISBN: 978-7-11-224358-7

(2)《混凝土结构设计规范》(GB50010—2010)(2015版),北京:中国建筑工业出版社,2016,ISBN: 15112·26580

(3)《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012),北京:中国建筑工业出版社,2012,ISBN: 1-51-122187-8

(4)本课程团队录制的智慧树网络课程资源(<https://www.zhihuishu.com/>,首次录账号为学生学号,默认密码为123456)

七、课程考核方式与成绩评定标准

本课程以考核学生能力培养目标的达成为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度以及应用为重要内容,并注重考查学生的工程应用能力、严谨学习态度

度和理论结合实际能力。期末考试成绩占 70%，平时考查占 30%。具体要求如下：

(1) 课程评分类型：百分制。

(2) 期末考核方式：闭卷，重点考察基本理论及知识应用能力。

(3) 课程总成绩评定：平时成绩（包括课堂表现、课后作业、出勤情况等）占总成绩的 30%，期末考试占总成绩的 70%。

大纲执笔人：宋高峰

大纲审核人：何振军

开课系主任：程海丽

开课学院教学副院长：宋小软

制（修）订日期：2022 年 2 月