

《混凝土结构设计》课程教学大纲

一、课程信息

课程名称：混凝土结构设计

Concrete Structural Design

课程代码：09911003

课程类别：专业拓展平台课程/选修课

适用专业：土木工程专业

课程学时：56学时

课程学分：2.5学分

修读学期：第5学期

先修课程：土木工程材料、理论力学、材料力学、房屋建筑学、结构力学、
混凝土结构基本原理

二、课程目标

（一）具体目标

《混凝土结构设计》是土木工程专业的主干课程。课程的主要特点是与相关课程联系紧密，专业性、综合性强，理论与实践并重。作为《混凝土结构基本原理》的延续和拓展，本课程的主要内容有：绪论、梁板结构设计、单层工业厂房设计、多层房屋框架结构设计等。通过理论学习、实例讲解和课程设计，提高学生运用专业理论知识的能力，确立正确的结构设计观念，养成利用所学知识进行全面思考问题的习惯，掌握解决实际工程结构问题的方法。引导学生灵活运用所学知识来分析、解决实际工业与民用建筑工程中的钢筋混凝土结构房屋的设计问题。

通过本课程的学习，使学生达到以下目标：

课程目标 1：了解梁板结构、排架结构、框架结构的组成、类型和应用，并能进行合理的选型，进行相应结构的布置。**【支撑毕业要求 2.2】**

课程目标 2：掌握各类结构体系的结构分析和构件设计的基本方法，初步具备一般工业和民用建筑结构设计的能力。**【支撑毕业要求 3.1】**

（二）课程目标与毕业要求的对应关系

表1 课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	2.问题分析:能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题,以获得有效结论。	2.2 能够对复杂土木工程问题进行建模、表达与分析,获得有效结论。
课程目标 2	3.设计/开发解决方案:能够设计针对复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程,并能够在设计环节中体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1 能够设计针对复杂工程问题的解决方案,设计满足土木工程需求的结构、构件、节点及其施工工艺流程。

三、课程内容

(一) 课程内容与课程标的关系

表2 课程内容与课程目标的关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时安排
第 11 章 楼盖	讲授法、案例教学、实地调研	课程目标 1、2	20
第 12 章 单层厂房	讲授法、案例教学、实地调研	课程目标 1、2	16
第 13 章 多层框架结构	讲授法、案例教学、实地调研	课程目标 1、2	20
合计			56 学时

(二) 具体内容

第 11 章 楼盖

【学习目标】

- 1.了解楼盖的常用类型和结构布置方法;
- 2.理解塑性铰和连续梁板塑性内力重分布的概念,掌握单向板肋梁楼盖的设计计算方法和施工图的绘制;
- 3.理解双向板及其支承梁的受力特点和内力计算方法,了解双向板的构造要求;
- 4.了解无梁楼盖的受力特点;
- 5.理解装配式及装配整体式楼盖的有关知识;
- 6.掌握板式楼梯的设计计算方法和施工图的绘制;
- 7.了解雨篷的受力特点。

【学习内容】

- 1.单向板和双向板的定义、楼盖的结构类型;

2.现浇单向板肋梁楼盖的结构布置、计算简图、荷载计算、连续梁板按弹性理论的内力计算、超静定结构塑性内力重分布的概念、连续梁板按调幅法的内力计算、现浇单向板肋梁楼盖的截面设计与构造；

3.现浇单向板肋梁楼盖设计例题；

4.四边支承双向板的受力特点和主要试验结果、双向板按弹性理论的内力计算、双向板按塑性铰线法的内力计算、双向板支承梁的设计；

5.双向板肋梁楼盖设计例题；

6.无梁楼盖的结构组成与受力特点、柱帽及版受冲切承载力计算、竖向荷载作用下无梁楼盖的内力分析、无梁楼盖的截面设计与构造要求；

7.装配式楼盖的预制板与预制梁、预制构件的计算特点、非抗震的铺板式楼盖的连接构造；

8.楼梯和雨篷。

【学习重点】

1.单向板肋梁楼盖的设计计算方法和施工图的绘制；

2.现浇板式楼梯的设计计算方法和施工图的绘制。

【学习难点】

1.梁的包络图和材料抵抗弯矩图的绘制；

2.超静定钢筋混凝土结构考虑塑性内力重分布的概念；

3.双向板按塑性铰线法的内力计算、双向板支承梁的设计。

第 12 章 单层厂房

【学习目标】

1.了解单层厂房结构的组成及结构布置的特点；

2.理解各结构构件及支撑系统的作用、荷载的传递路线以及保证厂房整体工作的重要性；

3.掌握等高排架计算简图确定、荷载计算、内力分析及内力组合方法；

4.掌握矩形及工字形截面排架柱、柱下基础、牛腿的设计方法及构造要求；

5.了解厂房空间工作性能、各主要承重构件的合理选型、受力特点和设计要点。

【学习内容】

1.单层厂房的结构形式、结构组成与传力路线、单层厂房的结构布置；

2.排架计算的主要内容：排架的计算简图、排架的荷载计算、用剪力分配法计算等高排架的内力、排架的内力组合、排架柱的 $P-\Delta$ 二阶效应、单层厂房考虑整体空间作用的基本概；

- 3.单层厂房柱的形式、柱的设计、牛腿；
- 4.柱下独立基础的形式、柱下扩展基础的设计；
- 5.吊车梁的受力特点、吊车梁的形式和构造要点；
- 6.单层厂房设计例题。

【学习重点】

- 1.单层厂房排架结构的结构布置和构件选型方法；
- 2.排架的计算简图、荷载计算、内力分析及内力组合方法，排架柱及柱下基础设计；
- 3.牛腿的设计方法及构造要求。

【学习难点】

- 1.单层厂房中支撑的布置；
- 2.单层厂房排架结构考虑整体空间作用的计算方法；
- 3.排架柱的最不利内力组合的原则和方法；
- 4.柱下单独基础抗冲切的计算。

第 13 章 多层框架结构

【学习目标】

- 1.了解多层框架结构的类型及结构布置的特点。
- 2.掌握现浇多层框架结构的内力计算方法：竖向荷载作用下的分层法、水平荷载作用下反弯点法和 D 值法；
- 3.掌握多层框架结构水平位移的计算方法及其位移限值；
- 4.了解多层框架结构考虑 $P-\Delta$ 效应的增大系数法；
- 5.掌握多层框架结构最不利荷载组合的方法及构件截面最不利内力的种类；
- 6.理解多层框架结构构件的设计要点；
- 7.了解多层框架结构的基础类型，掌握其内力计算方法和构造要求。

【学习内容】

- 1.多层框架的结构组成、框架结构布置；

2.多层框架结构的计算简图、竖向荷载作用下的分层法、水平荷载作用下的反弯点法及 D 值法、框架结构水平位移的近似计算方法、框架结构考虑 $P-\Delta$ 效应的增大系数法；

3.多层框架结构的控制截面、荷载效应组合、最不利内力组合、竖向活荷载的最不利位置、梁端弯矩调幅；

4.无抗震设防要求时框架结构构件设计要点：框架柱的计算长度、框架节点的构造要求；

5.多层框架结构基础类型及其选择、条形基础的内力计算、十字形基础的内力计算、条形基础的构造要求、片筏基础的计算与构造；

6.现浇混凝土多层框架结构设计示例。

【学习重点】

- 1.多层框架结构组成与布置；
- 2.框架结构的内力计算与水平位移的近似计算方法；
- 3.无抗震设防要求时框架结构的构件设计；
- 4.多层框架结构的基础。

【学习难点】

- 1.多层框架结构的最不利内力组合；
- 2.多层框架结构竖向活荷载的最不利位置、梁端弯矩调幅。

四、教学方法

讲授法、案例教学、实地调研。

五、课程考核

考核方式：平时考核+期末考试。

本课程为考试课，考试由平时考核及期末考试两部分构成，平时考核由课堂考勤 (a_1)、平时作业 (a_2)、课程设计 (a_3) 三部分构成，所占的权重分别为 $a_1=5\%$ 、 $a_2=10\%$ 、 $a_3=15\%$ 。期末考试为开卷考试，卷面总分 100 分，占课程考核的权重 $a_4=70\%$ 。

课程总成绩 (100%) = 课堂考勤 (a_1) + 平时作业 (a_2) + 课程设计 (a_3) + 期末成绩 (a_4)。

表 3 各考核环节建议值及考核细则

课程成绩构成及比例	考核方式	目标值	考核细则	对应课程目标
-----------	------	-----	------	--------

课堂考勤 a_1	随堂点名	100	教师随堂点名，每学期点名三次以上，根据学生出勤情况作为课堂考勤成绩。	课程目标 1、2
平时作业 a_2	课程作业	100	每次作业单独评分，取平均分作为平时作业成绩。	课程目标 1、2
课程设计 a_3	计算书与施工图	100	组织 3 个课程设计，每次按计算书与图纸完成情况单独评分，取平均分作为课程设计成绩。	课程目标 1、2
期末考试 a_4	期末考试	100	卷面成绩 100 分。题型以选择题、判断题、填空题、简答题、计算题等为主。	课程目标 1、2

六、课程评价

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价，具体计算方法如下：

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{相关评价方式加权平均得分}}{\text{相关评价方式目标加权总分}}$$

课程总目标达成度=课程所有分目标达成度加权值之和

课程目标评价内容及符号意义说明： A_i 为平时成绩对应课程目标 i 的得分， B_i 为期末考试成绩对应课程目标 i 的得分； OA_i 为平时成绩对应课程目标 i 的目标分值， OB_i 为期末考试成绩对应课程目标 i 的目标分值； γ_i 为课程目标 i 在总目标达成度中的权重值； S 为课程总目标的达成度， S_i 为课程目标 i 的达成度。

表 4 课程考核成绩对课程目标达成情况评价

课程目标	课程目标权重	评价方式	目标分值	实际平均分	目标达成评价值
课程目标 1	0.4	课堂考勤	$OA_{1-1}=40$	A_{1-1}	$S_1 = \frac{a_1A_{1-1} + a_2A_{1-2} + a_3A_{1-3} + a_4B_1}{a_1OA_{1-1} + a_2OA_{1-2} + a_3OA_{1-3} + a_4OB_1}$
		平时作业	$OA_{1-2}=40$	A_{1-2}	
		课程设计	$OA_{1-3}=40$	A_{1-3}	
		期末成绩	$OB_1=40$	B_1	
课程目标 2	0.6	课堂考勤	$OA_{2-1}=60$	A_{2-1}	$S_2 = \frac{a_1A_{2-1} + a_2A_{2-2} + a_3A_{2-3} + a_4B_2}{a_1OA_{2-1} + a_2OA_{2-2} + a_3OA_{2-3} + a_4OB_2}$
		平时作业	$OA_{2-2}=60$	A_{2-2}	
		课程设计	$OA_{2-3}=60$	A_{2-3}	
		期末成绩	$OB_2=60$	B_2	
课程目标 i 权重和	$\sum_{i=1}^2 \gamma_i = 1.0$	课程总成绩	100	课程总目标达成度	$S = \sum_{i=1}^2 \gamma_i S_i$

注：1.目标分值为课程目标对应评价方式的满分，同一评价方式目标分值之和为 100。

2.实际平均分为参与评价的学生在该评价方式的平均分。

七、课程资源

（一）建议选用教材

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（第七版，中册）[M]. 北京：中国建筑工业出版社，2020.

（二）主要参考书目

- [1]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（第六版，中册）[M]. 北京：中国建筑工业出版社，2016
- [2]中华人民共和国国家标准. 混凝土结构设计规范（GB50010-2010）[S]. 北京：中国建筑工业出版社，2015.
- [3]中华人民共和国国家标准. 建筑结构荷载规范（GB 50009—2012）[S]. 北京：中国建筑工业出版社，2012.
- [4]中华人民共和国国家标准. 建筑结构可靠度设计统一标准（GB50068-2018）[S]. 北京：中国建筑工业出版社，2018.
- [5]中华人民共和国住房和城乡建设部. 建筑结构抗震设计规范（GB50011-2010）[S]. 北京：中国建筑工业出版社，2016.
- [6]蓝宗建. 混凝土结构与砌体结构[M]. 南京：东南大学出版社，2016.
- [7]沈蒲生. 混凝土结构设计（第四版）[M]. 北京：高等教育出版社，2012.
- [8]白国良. 荷载与结构设计方法（第二版）[M]. 北京：高等教育出版社，2016.
- [9]东南大学，同济大学，天津大学. 混凝土结构学习指导（第三版）. 北京：中国建筑工业出版社，2020.

（三）其它课程资源

1. 同济大学建筑与混凝土结构与砌体结构设计慕课

https://www.icourse163.org/course/TONGJI-1205718805?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcassjg_

2. 河海大学混凝土与砌体结构设计慕课

https://www.icourse163.org/course/HHU-1464908162?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcassjg_

3. 西安交通大学混凝土建筑结构慕课

<https://www.icourse163.org/course/XJTU-1205702810?from=searchPage>

4.湖南大学混凝土与砌体结构房屋设计慕课

<https://www.icourse163.org/course/HNU-1455471169?from=searchPage>

5.湖南科技学院混凝土结构设计慕课

[https://www.icourse163.org/course/HUSE-1207120809?from=searchPage&outVendor=z
w_mooc_pcsgjg_](https://www.icourse163.org/course/HUSE-1207120809?from=searchPage&outVendor=z
w_mooc_pcsgjg_)

执笔人：鲍鹏玲

课程负责人：鲍鹏玲

审核人（系/教研室主任）：高春华

审定人（主管教学副院长/副主任）：袁晓辉

2023年6月