

《组合结构理论》学习大纲

课程编号：M093019

适用专业：土木工程（结构工程、防灾减灾工程及防护工程）

适用学生：硕士研究生 开课学期：第二学期

一、课程性质与目的

本课程是土木工程硕士研究生的选修专业基础课，开设本课程的目的是为了开阔学生视野，训练学生应用及研究新型结构的创新能力，使学生掌握组合结构的计算理论及基本原理、设计方法，为今后设计组合结构和进行科学研究提供必要的基础。

二、课程的基本要求

组合结构概论

1. 掌握组合结构体系的基本概念；
2. 掌握组合结构的型式及其特点；
3. 了解组合结构的发展概况及应用。

材料

1. 熟练掌握钢材的主要机械性能、力学性能及影响因素；
2. 熟练掌握混凝土的力学性能；
3. 掌握连接件材料的力学性能。

钢与混凝土组合结构

1. 压型钢板与混凝土组合楼板：
 - (1) 掌握组合楼板的基本概念和分类；
 - (2) 掌握压型钢板的构造特点；
 - (3) 熟练掌握各类组合楼板的计算原理和设计方法；
 - (4) 掌握组合楼板设计的构造要求和施工方法。

2. 钢与混凝土组合梁

- (1) 掌握组合梁的基本概念；
- (2) 熟练掌握组合梁的弹性、塑性分析理论及设计方法；
- (3) 掌握连续组合梁的特点及其弹性和塑性设计方法；
- (4) 熟练掌握组合梁抗剪连接件设计方法；
- (5) 掌握组合梁设计的一般构造要求和施工方法。

3. 型钢混凝土结构

- (1) 熟悉型钢混凝土结构的特点及应用；
- (2) 熟练掌握型钢混凝土梁、柱的计算理论和设计方法；
- (3) 掌握型钢混凝土梁柱节点设计方法；
- (4) 掌握型钢混凝土结构的一般构造要求和施工方法。

4. 钢管混凝土结构

- (1) 掌握钢管混凝土结构的构造特点及应用范围；
- (2) 掌握钢管混凝土的基本力学性能和工作原理；
- (3) 熟练掌握钢管混凝土柱的极限分析理论和计算方法；

- (4) 熟练掌握铜管混凝土单肢柱、格构式柱的承载力计算方法；
- (5) 掌握铜管混凝土结构的一般构造要求；
- (6) 熟悉方钢管混凝土结构的特点、力学性能和设计方法。

5. 外包钢混凝土结构

- (1) 熟悉外包钢混凝土结构的特点及其应用；
- (2) 掌握外包钢混凝土梁、柱的计算和设计方法；
- (3) 熟悉外包钢混凝土结构接头的设计方法和构造要求。

新型组合结构

1. 了解新型组合结构的特点及其应用；
2. 了解新型组合结构的研究现状及理论。

三、课程教学基本内容

(一) 组合结构概论

1. 组合结构的基本概念；
2. 组合结构的型式及其特点；
3. 组合结构的发展概况；
4. 组合结构的基本设计方法、组合结构的变形限制和混凝土裂缝宽度限值。

(二) 材料

1. 钢材的拉伸、冷弯性能和韧性；影响钢材性能的因素；
2. 混凝土抗压强度、变形模量、徐变及收缩等基本概念；
3. 连接材料的分类、性能与强度设计。

(三) 压型钢板与混凝土组合楼板

1. 组合楼板的概念、分类及其发展概况；
2. 压型钢板叠合面齿槽要求，压型钢板型号及允许偏差；
3. 压型钢板截面特征值的计算方法；受压翼缘有效宽度的概念和计算方法；
4. 各类组合楼板的计算原理和设计方法；
5. 组合楼板设计的构造要求，组合楼板的施工方法。

(四) 钢与混凝土组合梁

1. 组合梁的基本概念、分类及其发展概况；
2. 组合梁的基本性能与构造体系；
3. 组合梁的弹性分析理论及设计方法；
4. 组合梁的塑性分析理论及设计方法；
5. 连续组合梁的发展概况及特点、连续组合梁的弹性和塑性设计方法、连续组合梁的斜截面设计方法；连续组合梁的裂缝及变形验算；
6. 组合梁抗剪连接件设计方法及构造要求；
7. 组合梁设计的一般构造要求及施工方法。

(五) 型钢混凝土结构

1. 型钢混凝土结构的构造特点及应用；
2. 型钢混凝土梁正截面、斜截面的计算理论和设计方法、型钢混凝土梁裂缝和变形的验算；

3. 型钢混凝土柱正截面、斜截面的计算理论和设计方法；
4. 型钢混凝土梁柱节点的型式、构造要求及设计方法；
5. 型钢混凝土结构的一般构造要求及施工方法。

(六) 钢管混凝土结构

1. 钢管混凝土结构的一般概念、特点及应用范围；
2. 钢管混凝土的基本力学性能；
3. 钢管混凝土的破坏机理和工作原理；
4. 钢管混凝土的极限分析理论和极限承载力；
5. 钢管混凝土单肢柱的承载力计算方法；
6. 钢管混凝土格构式柱的承载力计算方法；
7. 钢管混凝土局部受压承载力计算方法、单、双层钢管混凝土的构造特点；
8. 钢管混凝土结构的一般构造要求及其施工方法；
9. 方钢管混凝土结构的特点、力学性能及设计方法。

(七) 外包钢混凝土结构

1. 外包钢混凝土结构的一般概念、特点、发展概况及其在工程中的应用；
2. 外包钢混凝土架的正截面、斜截面承载力计算、裂缝与变形验算；
3. 外包钢混凝土柱的正截面、斜截面承载力计算；
4. 外包钢混凝土结构节点设计方法与一般构造要求；
5. 外包钢混凝土结构厂房设计要求及方法。

(八) 新型组合结构

1. 新型组合结构的特点及其应用；
2. 新型组合结构的研究现状及理论。

四、课程教学学时安排

授课方式可为教师讲授与学生自学相结合，根据学习大纲，学生自学并完成学习报告。适当安排讨论课和学生自学报告。

五、考核方式

最终成绩为试卷开卷考试，主要测试学生学习掌握组合结构理论的能力，不侧重具体计算方法。结合平时成绩综合考核。

六、适用教学参考书

目前适合于硕士研究生学习《组合结构理论》的统一教材并不多，故选部分本科生教材作为基础学习使用，并结合有关组合结构设计理论的国家规范规程，需要学生阅读组合结构理论方面的一些专著，加深对组合结构理论的认识。

参考书目如下:

- [1] 韩林海, 陶忠, 王文达. 现代组合结构和混合结构-试验、理论和方法. 北京: 科学出版社, 2009.
- [2] 韩林海. 钢管混凝土结构——理论与实践(第二版). 北京: 科学出版社, 2007.
- [3] 韩林海, 杨有福. 现代钢管混凝土结构技术(第二版). 北京: 中国建筑工业出版社, 2007.
- [4] 韩林海, 钟善桐. 钢管混凝土力学. 大连: 大连理工大学出版社, 1996.
- [5] 刘 坚, 周东华, 王文达. 钢与混凝土组合结构设计原理. 北京: 科学出版社, 2005.
- [6] 陈宝春. 钢管混凝土拱桥设计与施工. 北京: 人民交通出版社, 1999.
- [7] 陈绍蕃. 钢结构设计原理(第三版). 北京: 科学出版社, 2005.
- [8] 陈 骥. 钢结构稳定理论与设计(第三版). 北京: 科学出版社, 2006.
- [9] 舒兴平. 高等钢结构分析与设计. 北京: 科学出版社, 2006.
- [10] 童根树. 钢结构的平面内稳定. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005.
- [11] 童根树. 钢结构的平面外稳定. 北京: 中国建筑工业出版社, 2007.
- [12] 童根树. 钢结构设计方法. 北京: 中国建筑工业出版社, 2007.
- [13] 钟善桐. 高层钢管混凝土结构. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 1999.
- [14] 赵鸿铁. 钢与混凝土组合结构. 北京: 科学出版社, 2001.
- [15] 蔡绍怀. 现代钢管混凝土结构. 北京: 人民交通出版社, 2003.
- [16] 钟善桐. 钢管混凝土结构(第三版). 北京: 清华大学出版社, 2003.
- [17] 王连广. 钢与混凝土组合结构理论与计算. 北京: 科学出版社, 2005.
- [18] 聂建国. 钢-混凝土组合梁结构——试验、理论与应用. 北京: 科学出版社, 2005.
- [19] 陶 忠, 于 清. 新型组合结构柱——试验、理论与方法. 北京: 科学出版社, 2006.
- [20] 钟善桐, 白国良. 高层建筑组合结构框架梁柱节点分析与设计. 北京: 人民交通出版社, 2006.
- [21] 严正庭, 严 立. 钢与混凝土组合结构计算构造手册. 北京: 中国建筑工业出版社, 1996.
- [22] 陈惠发. 梁柱分析与设计(第一卷及第二卷). 北京: 人民交通出版社, 1997.
- [23] 陈惠发著, 周绥平译. 钢框架稳定设计(中文版). 上海: 世界图书出版公司, 1999.
- [24] Chen W F, Toma S. Advanced analysis for steel frames: Theory, Software and Applications. Boca Raton, Florida: CRC Press, 1994.
- [25] Chen W F, Sohal I. Plastic design and second-order analysis of steel frames. New York: Springer-Verlag, 1995.
- [26] Chen W F, Goto Y, Liew J Y R. Stability design of semi-rigid frames. New York: John Wiley and Sons, 1996.
- [27] Chen W F, Kim S E. LRFD steel design using advanced analysis. Boca Raton, Florida: CRC Press, 1997.
- [28] Yang Y B, Kuo S R. Theory and analysis of nonlinear framed structures. Singapore/New York: Prentice Hall, 1994.

相关的设计规程主要参考书目如下:

- [1] 中华人民共和国国家标准 GB50017-2003. 钢结构设计规范. 北京: 中国计划出版社, 2003.
- [2] 中华人民共和国国家建筑材料工业局标准 JCJ01-89. 钢管混凝土结构与施工规程. 上海: 同济大学出版社, 1989.
- [3] 中国工程建设标准化协会标准 CECS28:90. 钢管混凝土结构与施工规程. 北京: 中国计划出版社, 1992.
- [4] 中华人民共和国电力行业标准 DL/T5085-1999. 钢-混凝土组合结构设计规程. 北京: 中国电力出版社, 1999.
- [5] 中华人民共和国行业标准 JGJ138-2001. 型钢混凝土组合结构技术规程. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.
- [6] 中华人民共和国国家军用标准 GJB4142-2000. 战时军港抢修早强型组合结构技术规程. 北京: 中国人民解放军总后勤部, 2001.
- [7] 中国工程建设标准化协会标准 CECS159:2004. 矩形钢管混凝土结构技术规程. 北京: 中国计划出版社, 2004.
- [8] 福建省工程建设地方标准 DBJ13-51-2003. 钢管混凝土结构技术规程. 福州, 2003.
- [9] 福建省工程建设标准 DBJ13-61-2004. 钢-混凝土混合结构技术规程. 福州, 2004.
- [10] 甘肃省工程建设地方标准 DB62/T25-3041-2009. 钢管混凝土结构技术规程. 兰州, 2009.
- [11] 天津市工程建设标准 DB29-57-2003. 天津市钢结构住宅设计规程. 天津, 2003.
- [12] 上海市工程建设规范 DG/TJ08-015-2004. 高层建筑钢-混凝土混合结构设计规程. 上海, 2004.

需要参考的主要网络资源:

- [1] 中华钢结构论坛: <http://okok.org>
- [2] 中国钢协组合结构分会网站: <http://www.asccs.net/index.asp>
- [3] 网易结构论坛: http://co.163.com/index_jg.htm
- [4] 仿真论坛: <http://www.simwe.com/forum/>

其他相关建筑类科技网站。