

第一章 绪论

教学要求：

- 1、了解混凝土结构的特点、应用及发展现状；
- 2、掌握学习混凝土结构基本理论课程的方法。

第一讲 混凝土结构的内容

一、内容

(一) 课程的性质与任务

1. 性质：本课程是研究混凝土基本构件的受力性能、计算方法与构造要求等问题的一门专业基础课，是土木工程专业的主干课程之一，是必修课程。

2. 先修课：材料力学、结构力学、土木工程材料、房屋建筑学、荷载及结构设计方法

3. 后继课：钢筋混凝土与砌体结构、工程结构抗震、基础工程、课程设计、毕业设计

4. 任务：掌握混凝土构件的基本理论、受力特征、计算方法，使学生具有结构构件的设计计算能力，为学习后续课程和深入研究混凝土理论及混凝土结构奠定基础。

(二) 混凝土结构的一般概念

1. 混凝土结构的概念

混凝土结构是以混凝土为主要材料制成的结构，包括钢筋混凝土结构、预应力混凝土结构和素混凝土结构。

2. 钢筋混凝土结构的概念

混凝土材料的抗压能力极好，但抗拉能力很差，而钢筋相对于混凝土来说，抗拉抗压能力都很好，将钢筋与混凝土两种材料结合在一起，发挥各自的优势，形成钢筋混凝土结构。

3. 预应力混凝土的概念

在加载之前用张拉钢筋的方法使混凝土截面内产生预压应力，以全部或部分抵消荷载作用下的拉应力，以提高混凝土结构的抗裂性和耐久性，也为在混凝土结构中使用高强材料提供了可能，这种结构称为预应力混凝土结构。

4. 钢筋与混凝土共同作用的三点保证

- (1) 钢筋与混凝土之间存在粘结力。在外荷作用下两种材料协调变形、共同工作。
- (2) 钢筋与混凝土两种材料的温度线膨胀系数接近。两种材料之间不致因温度变化产生较大的相对变形，使粘结力破坏。
- (3) 混凝土保护钢筋免遭大气侵蚀，火灾时延缓钢筋软化。

(三) 混凝土结构的优缺点

1. 优点

- (1) 原材料可就地取材，还可利用工业废料做原料；
- (2) 耐久性良好；
- (3) 耐火性好；
- (4) 整体性好；
- (5) 可模性好；
- (6) 发挥钢材和混凝土各自优势，用材合理，经济性好。

2. 缺点

- (1) 自重大；
- (2) 抗裂性差；
- (3) 施工中模板用量大，现场作业时间较多。

(四) 课程的主要内容

本课程主要讲授混凝土结构基本构件的受力性能、计算方法和构造要求。基本构件按受力特点分为：

1. 轴心受力构件
2. 受弯构件
3. 受扭构件
4. 预应力构件
5. 多种构件的组合扩大构件——梁板结构

（五）混凝土结构的应用及发展

混凝土结构出现至今约有150年的历史，与砖、石、钢、木结构相比，是较年轻的结构形式。

混凝土结构广泛应用于土木工程的各个领域，已发展成建筑结构中最主要的结构体系之一。

1. 应用实例

- （1）在高层建筑中应用实例
- （2）在大跨结构中的应用实例
- （3）在特种结构中的应用实例
- （4）在桥梁中的应用实例
- （5）在地下结构中的应用实例
- （6）在水利工程中的应用实例

2. 拓展

- （1）高性能混凝土结构
- （2）纤维增强混凝土结构
- （3）钢与混凝土组合结构
- （4）设计计算理论发展

（六）本课程的特点及学习方法

根据课程的特点在学习时应注意以下问题：

1. 组成混凝土结构的材料特点
非匀质、非连续、非弹性。
2. 混凝土结构材料由两种材料组成，两种材料在数量、强度上的配比影响材料受力性能；
3. 混凝土结构构件的计算方法建立在试验基础之上，公式的建立与试验条件有关，应用时要注意适用条件，学习中也应重视实践环节；
4. 混凝土结构构件设计是一个综合性的问题，问题的解答，往往不唯一；
5. 混凝土结构设计必须依据国家现行有关规范。

二、教学提示

1. 第一次授课，有大量新的专业名词和概念，应特别注意概念的准确。
2. 介绍混凝土结构的应用和发展时用多媒体手段辅助，课堂外使用PPT文档增大信息量，并尽可能反映最新发展状况。
3. 讲授学习方法，应辅以实例，例如材力解题方法与混凝土课程习题方法的对比。

三、思考题及习题