

《土木工程结构 CAD》课程教学大纲

一、课程信息

课程名称：土木工程结构CAD

Civil Engineering Structure CAD

课程代码：09911691

课程类别：学科专业课程/限选课

适用专业：土木工程专业

课程学时：36学时

课程学分：2学分

修读学期：第6学期

先修课程：画法几何、材料力学、结构力学、混凝土结构设计、基础工程

二、课程目标

（一）具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下目标：

课程目标 1：培养学生从事工程建设的计算机绘图软件的基本操作技能；熟练掌握 PKPM 软件的操作流程，并且运用 PKPM 软件对实际工程建立正确的结构计算模型；掌握设计参数的定义；能熟练地绘制梁、板、柱和基础等结构施工图。【支撑毕业要求 5.1】

课程目标 2：掌握对建立模型过程中出现的错误进行判定及调整；熟悉已学过的专业知识和相关规范，对电算结果的正确性、合理性进行分析，对不满足规范要求的结果进行结构模型的调整。【支撑毕业要求 5.2】

（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 | 5. 使用现代工具:能够针对复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。 | 5.1 能够针对复杂土木工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具。 |
| 课程目标 2 | | 5.2 能够对复杂工程问题进行预测与模拟, 并理解其局限性。 |

三、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

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 |
|-----------------------|---------|----------|-------|
| 第一章 绪论 | 讲授 | 课程目标 1 | 1 |
| 第二章 结构建模 | 讲授、上机操作 | 课程目标 1、2 | 7 |
| 第三章 SATWE 结构空间有限元分析设计 | 讲授、上机操作 | 课程目标 1、2 | 6 |
| 第四章 楼板、梁、柱、剪力墙施工图绘制 | 讲授、上机操作 | 课程目标 1、2 | 9 |
| 第五章 基础设计 | 讲授、上机操作 | 课程目标 1、2 | 6 |
| 第六章 楼梯设计 | 讲授、上机操作 | 课程目标 1、2 | 3 |
| 第七章 PK-平面框架设计 | 讲授、上机操作 | 课程目标 1、2 | 4 |
| 合计 | | | 36 学时 |

(二) 具体内容

第一章 绪论

【学习目标】

1. 了解结构设计的基本条件和内容；
2. 掌握 PKPM 的主要设计步骤。

【学习内容】

1. 结构设计的规范、规程、标准和图集；
2. 结构设计的依据、要求和内容；
3. PKPM 的主要设计步骤。

【学习重点】

1. PKPM 的主要设计步骤。

【学习难点】

1. PKPM 的主要设计步骤。

第二章 结构建模

【学习目标】

1. 了解结构设计的步骤；
2. 熟练掌握结构建模的流程。

【学习内容】

1. 轴网的输入；
2. 楼层定义：柱、墙、主梁、次梁、楼板的布置；
3. 偏心对齐，楼梯布置；
4. 恒荷载的计算和输入；活荷载的输入；
5. 设计参数的设置；
6. 楼层组装。

【学习重点】

1. 柱、墙、主梁、次梁、楼板的布置过程；
2. 荷载的计算、输入。

【学习难点】

1. 恒荷载的计算；
2. 设计参数的正确设置。

第三章 SATWE 结构空间有限元分析设计

【学习目标】

1. 熟悉 SATWE 的功能和特点；
2. 掌握 SATWE 各种参数的设置方法，能够熟练查找到需要应用的规范条文；
3. 掌握 SATWE 特殊构件补充定义操作要领；
4. 掌握 SATWE 分析结果输出检查、评价及常规的模型调整方法及操作。

【学习内容】

1. PM 生成 SATWE 数据；
2. SATWE 计算控制参数设置；
3. 结构内力配筋计算分析；
4. 结果图形与文本显示。

【学习重点】

1. SATWE 计算控制参数设置；
2. 结构内力配筋计算分析。

【学习难点】

1. 结构内力配筋计算分析；

2. 结果图形与文本显示。

第四章 楼板、梁、柱、剪力墙施工图绘制

【学习目标】

1. 熟悉施工图设计模块；
2. 掌握楼板、梁、柱、剪力墙施工图操作步骤及施工图中各种参数的定义及设置。
3. 熟练绘制楼板、梁、柱、剪力墙施工图；
4. 熟悉施工图编辑。

【学习内容】

1. 钢筋混凝土“混凝土施工图”设计模块的使用；
2. 板、梁、柱、剪力墙配筋参数设置与归并；
3. 梁挠度图与裂缝图的生成与判断；
4. 板、梁、柱、剪力墙平面整体表示法（平法）实例。

【学习重点】

1. 梁、柱、剪力墙配筋参数设置与归并；
2. 绘制梁、柱、剪力墙施工图；
3. 施工图编辑。

【学习难点】

1. 梁、柱、剪力墙配筋参数设置与归并；
2. 绘制梁、柱、剪力墙施工图。

第五章 基础设计

【学习目标】

1. 熟悉基础设计模块；
2. 掌握独立基础、桩基础的的设计过程及设计理念；
3. 熟练绘制基础施工图。

【学习内容】

1. 更新上部数据，基础设计的参数输入；
2. 附加柱、墙荷载输入；
3. 柱、墙下的独基布置；

4. 基础分析与设计；
5. 施工图绘制。

【学习重点】

1. 附加柱、墙荷载输入；
2. 基础分析与设计；
3. 施工图绘制。

【学习难点】

1. 附加柱、墙荷载输入；
2. 施工图绘制。

第六章 楼梯设计

【学习目标】

1. 了解楼梯的设计方法；
2. 熟练掌握楼梯设计的过程和施工图的绘制。

【学习内容】

1. 楼梯交互式数据输入；
2. 楼梯钢筋校核；
3. 楼梯施工图生成。

【学习重点】

1. 楼梯参数输入。

【学习难点】

1. 楼梯钢筋校核。

第七章 PK-平面框架设计

【学习目标】

1. 了解 PK 用于平面结构计算；
2. 掌握交互式输入形成 PK 文件及由 PMCAD 形成 PK 文件；
3. 掌握绘制框架施工图。

【学习内容】

1. PMCAD 形成 PK 文件；
2. 交互式输入形成 PK 文件；

3. 平面框架结构计算；
4. 框架绘图。

【学习重点】

1. PMCAD 形成 PK 文件。

【学习难点】

1. PMCAD 形成 PK 文件。

四、教学方法

讲授、上机操作。

五、课程考核

考查：平时作业、课堂考勤、结课作品。

本课程为考查课，考查方式由课堂考勤 (a_1)、平时作业 (a_2)、结课作品 (a_3)、三部分构成，所占的权重分别为 $a_1=20\%$ 、 $a_2=40\%$ 、 $a_3=40\%$ 。

课程总成绩 (100%) = 课堂考勤 (a_1) + 平时作业 (a_2) + 结课作品 (a_3)

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 | 评价细则 | 对应课程目标 |
|------------|------|-----|---|----------|
| 课堂考勤 a_1 | 课堂考勤 | 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 | 平时作业 | 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 |
| 结课作品 a_3 | 上机实操 | 100 | 至少 5 种题型，S 形发放题签，通过上机实操考核学生的利用软件的建模能力，根据最后学生完成情况给出结课作品成绩。 | 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， OA_i 为平时成绩对应课程目标 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 | 0.5 | 结课作品 | $OA_{1-1}=50$ | A_{1-1} | $S_1 = \frac{a_1 A_{1-1} + a_2 A_{1-2} + a_3 A_{1-3}}{a_1 OA_{1-1} + a_2 OA_{1-2} + a_3 OA_{1-3}}$ |
| | | 平时作业 | $OA_{1-2}=50$ | A_{1-2} | |
| | | 课堂考勤 | $OA_{1-3}=50$ | A_{1-3} | |
| 课程目标 2 | 0.5 | 结课作品 | $OA_{2-1}=50$ | A_{2-1} | $S_2 = \frac{a_1 A_{2-1} + a_2 A_{2-2} + a_3 A_{2-3}}{a_1 OA_{2-1} + a_2 OA_{2-2} + a_3 OA_{2-3}}$ |
| | | 平时作业 | $OA_{2-2}=50$ | A_{2-2} | |
| | | 课堂考勤 | $OA_{2-3}=50$ | A_{2-3} | |
| 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

陈占锋. 结构设计软件应用-PKPM（第 3 版）[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2022.

（二）参考书目

- [1] 厉见芬, 周军文. 建筑结构设计软件 (PKPM) 应用 (第二版)[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2021.
- [2] 中国建筑科学研究院 PKPM CAD 工程部[M]. 结构建模结构平面 CAD 软件用户手册. 北京, 2018.
- [3] 中国建筑科学研究院 PKPM CAD 工程部[M]. SATWE 多层及高层建筑结构空间有限元分析及设计软件用户手册. 北京, 2018.
- [4] 中国建筑科学研究院 PKPM CAD 工程部[M]. 结构施工图设计 (梁、板、柱及墙) 用户手册. 北京, 2018.
- [5] 中国建筑科学研究院 PKPM CAD 工程部[M]. 基础设计软件用户手册. 北京, 2018.
- [6] 中国建筑科学研究院 PKPM CAD 工程部[M]. 楼梯设计软件用户手册. 北京,

2018.

(三) 其它课程资源

1. <https://www.pkpm.cn/product/downloadAll?type=1>

2. <https://www.pkpm.cn/technology>

3. <https://uc.pkpm.cn/saleGoodsList>

执笔人：冯波

参与人：张伟

课程负责人：冯波

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