

作者：张晓庆

适用课程：高层建筑结构

## 普陀区长风地区3D地块商业办公楼综合项目在《高层建筑结构》中的教学应用

**摘要：**普陀区长风地区3D地块商业办公楼综合项目在《高层建筑结构》中的教学应用，旨在为学生搭建理论与实践相融合的桥梁。该项目涵盖建筑设计、结构设计、给排水、暖通空调和电气系统等多专业内容，学生可接触到各专业施工图，按初步设计、结构分析等实际工作流程开展模拟设计。教学中，通过组织学生分组负责不同专业领域，历经初步设计、详细设计和整合优化阶段完成项目。考核兼顾过程表现、设计方案、汇报答辩等方面。此教学方式有效提升了学生多学科知识综合运用、设计与问题解决、跨门课协作等能力，增强其对工程复杂性的理解，培养创新意识与团队精神，为其未来从事相关工作奠定坚实基础。

**关键词：**建筑设计；结构设计；教学应用

### 一、背景介绍

普陀区长风地区3D地块商业办公楼综合项目位于上海市长风生态商务区3D地块，南临光复西路、东临中江路、北临云岭东路，建筑高度86.91m，结构形式为钢筋混凝土框架剪力墙结构。因其复杂的设计要求和多样的技术挑战，成为教学中理想的实际案例。通过引入该项目，教师能够让学生通过分析实际工程案例，弥合理论与实践的差距。学生需要在课程中处理建筑设计、结构设计、给排水设计、暖通设计、强电设计和弱电设计的综合应用，并提升跨门课协作和创新能力。

### 二、项目案例

## （一）项目案例内容

在建筑设计方面，有着详细的平面图、立面图、剖面图以及效果图。平面图清晰展示了各个楼层的功能分区，包括办公区域、公共区域、会议室、卫生间等的具体位置和面积大小，并且充分考虑了人员流线的合理性，确保人员在楼内能够便捷、高效地活动。立面图则体现了建筑的外观造型和风格，不仅要满足美学要求，还要与周边的城市环境相协调。剖面图则展示了建筑内部的空间结构和层高关系，为后续的结构设计和设备安装提供了基础依据。

结构设计部分，明确了框架布置和剪力墙的设置。框架结构的梁柱尺寸、配筋情况都经过了精确的计算和设计，以确保能够承受建筑的竖向荷载和水平荷载。剪力墙的位置和厚度则根据建筑的抗震要求和结构稳定性需求进行合理安排，起到增强结构刚度和抗震能力的作用。同时，还涉及到基础设计，包括基础类型的选择（桩筏基础基础）和基础的尺寸计算，以保证建筑能够安全稳定地矗立在地基上。

给排水设计涵盖了生活给水、排水系统和消防给水系统。生活给水系统需要考虑到办公楼内人员的日常用水需求，合理设计水管的管径、走向和水压，确保供水的稳定和卫生。排水系统则要有效地排除生活污水和雨水，避免积水和堵塞问题。消防给水系统则是保障建筑消防安全的重要组成部分，要满足消防规范的要求，包括消防水池的设置、消防水泵的选型和消防水管的布置等。

暖通设计包括空调系统的分类与选型、管道布置和风口设计。根据办公楼的使用功能和面积大小，选择合适的空调系统，如集中式空调系统、分体式空调系统等。管道布置要合理规划，避免与其他系统的管线发生冲突，同时要保证空调的送风和回风效果。风口

设计则要考虑到室内的气流组织和舒适度，确保室内温度和湿度均匀分布。

强电供配电设计要满足办公楼内各种电气设备的用电需求，包括照明、电梯、空调等，合理设计配电箱、配电柜的位置和容量，以及电缆的选型和敷设方式。

弱电系统设计包括通信系统、安防系统、火灾报警系统等，要确保这些系统的可靠性和稳定性，为办公楼的智能化管理提供支持。

## （二）关键要点

### 1. 知识点：

（1）建筑设计：了解商业办公楼建筑功能分区的合理性，如办公区、商业区、公共服务区等的布局，以及各功能区之间的流线组织，确保人员和货物的高效流动；掌握建筑外观设计与周边环境的协调性，以及美学原则在高层建筑设计中的应用，如比例、尺度、韵律等；熟悉高层建筑防火、防灾设计规范，包括防火分区的划分、疏散通道的设置、消防设施的布局等。

（2）结构设计：理解框架剪力墙结构在该项目中的选型依据，以及它的受力特点和适用范围；掌握楼板、梁、柱、剪力墙等结构构件的设计原理和计算方法；了解基础设计与地基处理技术，根据地质条件选择合适的基础形式，如筏板基础、桩基础等，并掌握其设计要点；熟悉结构抗震设计的基本原理和方法，包括地震作用的计算、结构抗震措施的设置等。

（3）给排水设计：掌握生活给水系统的设计流程，包括水源选择、水量计算、给水方式确定等，以及排水系统的设计，如排水体制的选择、排水管道的布置等；熟悉消防给水系统的设计规范和要求，包括消防用水量的计算、消防水池和水箱的设置、消防水泵的

选型等；了解水资源的合理利用和节水措施，如中水回用、雨水收集等在高层建筑中的应用。

(4) 暖通设计：了解空调系统的分类和选型方法，根据建筑的功能需求和使用特点选择合适的空调系统，如集中式空调系统、分布式空调系统等；掌握通风系统的设计原则和方法，包括自然通风和机械通风的应用，以及通风量的计算和通风管道的布置；熟悉防排烟系统的设计规范和要求，确保在火灾等紧急情况下人员的安全疏散。

(5) 强电设计：掌握强电系统的供电和配电设计，包括电源引入、变压器选型、高低压配电系统的布置等，以及电力负荷的计算方法；了解电气照明系统的设计原则和方法，包括照明方式的选择、灯具的选型和布置等，以满足建筑不同功能区域的照明需求。

(6) 弱电设计：熟悉弱电系统中的通信系统设计，如电话、网络布线等，以及安防系统的设计，包括监控、报警等设备的布置；掌握火灾报警系统的设计规范和要求，确保在火灾发生时能够及时准确地报警。

## 2. 技能点：

(1) 能够将建筑、结构、给排水、暖通、强电、弱电等多学科知识综合运用，完成该商业办公楼综合项目的整体设计，考虑各专业之间的相互协调和配合。

(2) 能够独立解读该项目的建筑、结构、给排水、暖通、强电、弱电设计图纸，理解设计意图和技术细节，为后续的设计和施工提供依据。

(3) 能够完成结构构件的荷载计算和结构设计任务，如梁、柱的配筋计算等，同时能够进行给排水、暖通、电气系统的设计和设备选型。

(4) 在设计过程中，能够识别、分析和解决实际工程中遇到的问题，如各专业之间的冲突、设计与施工条件的矛盾等，并提出合理的设计改进方案。

(5) 具备跨专业协作与沟通能力，能够与建筑、结构、给排水、暖通、电气等不同专业领域的团队成员有效沟通和协作，确保设计方案的可行性和优化。

### 3. 态度点：

(1) 培养严谨细致的工作态度，在设计过程中严格遵循相关规范和标准，注重细节，确保设计的准确性和可靠性，避免因疏忽导致的设计错误。

(2) 具备高度的责任心和职业道德，关注设计方案的安全性、环保性和可持续性，对设计成果负责，展现良好的职业操守。

(3) 培养创新精神和探索意识，在学习和设计过程中积极探索新的设计方法和技术，勇于创新，敢于挑战传统的设计思维，为项目带来新的亮点和价值。

(4) 具备团队合作精神，在多专业设计项目中与其他团队成员密切配合，愿意分享知识和经验，共同解决设计中的难题，实现团队目标。

(5) 强调终身学习的态度，认识到土木工程专业技术的不断发展和更新，保持持续学习的精神，不断提升自身的专业能力，以适应未来职业发展的需求。

### (三) 教学使用

项目案例教学过程中如何进行组织引导，教学组织、过程设计、考核方法、教学效果等；

### 1. 教学组织

教师首先进行项目引入与背景介绍，以生动、详细的方式向学生阐述普陀区长风地区3D地块商业办公楼综合项目的背景信息，包括项目的地理位置、建设目的、市场需求等，让学生对项目有一个全面的了解。同时，强调该项目的工程特点和设计要求，如建筑的高度、结构形式、功能需求等，让学生明确学习的目标和重点。

随后，教师将学生按照设计内容进行分组，在教学过程中，教师定期进行阶段性指导与反馈。每周或每两周组织一次小组讨论，了解学生在设计过程中遇到的问题和困难，并给予及时的指导和建议。同时，教师还会对学生的工作进度和质量进行检查和评估，发现问题及时纠正。此外，教师会通过全班讨论的形式，激发学生之间的思维碰撞与经验分享。每个小组可以在全班面前展示自己的设计进展和成果，其他小组的学生可以提出意见和建议，促进各小组之间的交流和学习。

在设计方案完成后，各小组需要进行设计方案的汇报与讨论。汇报时，小组代表要以清晰、准确的语言向教师和其他学生介绍设计方案的内容、思路和特点，并且要能够回答他人提出的问题。教师和其他学生可以就方案提出意见和建议，帮助小组进一步优化设计。

### 2. 过程设计

教学活动分为初步设计、详细设计以及设计整合与优化三个阶段。

初步设计阶段，各小组制定初步设计方案，涵盖建筑布局、结构体系和设备选型等基础内容。建筑设计小组要根据项目的功能需求和场地条件，制定出初步的建筑布局方案，确定各个功能区域的位置和面积大小。结构设计小组则要根据建筑的布局和荷载情况，选择合适的结构体系，并初步确定梁柱的尺寸和配筋。给排水、暖通空调和电气系统小组要根据建筑的使用功能和规模，选择合适的设备和系统类型。

在详细设计阶段，学生进一步深入技术细节，进行结构计算、设备配置、管线布置等，确保设计的全面性和可实施性。结构设计小组要对梁柱等构件进行详细的力学分析和计算，确定配筋的具体数量和规格。给排水、暖通空调和电气系统小组要进行详细的设备选型和管线布置设计，确保各个系统的运行效率和安全性。

设计整合与优化阶段，教师组织全班对各小组的设计方案进行整合，确保不同专业设计之间的协调一致。检查建筑设计与结构设计是否匹配，给排水、暖通空调和电气系统的管线是否存在冲突等。如果发现问题，及时组织各小组进行沟通和协调，进行修改和调整。并进行整体优化，从建筑的安全性、经济性、美观性等多个方面对设计方案进行评估和优化，最终形成一个完整的设计方案。

在项目结束时，教师带领学生进行总结与反思，回顾整个设计过程，总结成功经验与不足之处，并探讨如何在未来的设计中进行改进。通过总结反思，让学生能够从本次项目中吸取教训，提高自己的设计能力和综合素质。

### 3. 考核方法

考核方法主要包括过程考核、设计方案评审、汇报与答辩以及综合评分四个部分。

在整个教学过程中，教师通过定期检查各小组的设计进度和质量，对学生的参与度和团队合作能力进行过程考核。考核内容包括学生在小组讨论中的发言情况、对设计任务的完成情况、与小组成员的合作情况等。教师可以采用打分制或等级制对学生的过程表现进行评价。

最终的设计方案则是考核的重要部分，教师根据设计的合理性、创新性以及技术应用的准确性进行评审。设计的合理性主要考察设计方案是否符合项目的要求和规范，是否能够满足实际使用的需求。创新性则考察设计方案是否具有独特的设计理念和方法，是否能够在同类项目中脱颖而出。技术应用的准确性则考察学生对所学知识和技术的掌握程度，是否能够正确地运用到设计中。

在汇报与答辩环节，各小组需要就他们的设计方案进行详细的展示，并接受提问。汇报时要清晰、准确地介绍设计方案的内容和特点，答辩时要能够灵活、准确地回答教师和其他学生提出的问题。考核学生的表达能力和应变能力。

最终成绩是综合过程考核、设计方案质量、汇报表现及团队协作等多个方面的表现来综合评定的。过程考核占总成绩的30%左右，设计方案评审占40%左右，汇报与答辩占20%左右，团队协作占10%左右。通过综合评分，全面、客观地评价学生的学习成果和能力水平。

#### 4. 教学效果

项目案例教学有效地将理论知识与实际工程应用结合起来，大大提高了学生的专业技能。学生在分析和设计普陀区长风地区3D地块商业办公楼综合项目的过程中，能够将所学的建筑设计、结构设计、给排水、暖通空调和电气系统等方面的理论知识运用到实际项

目中，加深了对知识的理解和掌握。同时，通过实际操作，学生的设计能力、计算能力、绘图能力等专业技能得到了锻炼和提高。

通过小组合作，学生在设计过程中增强了团队协作能力和创新思维。在小组合作中，学生需要与不同学习背景的同学进行沟通和交流，共同解决设计中遇到的问题。这不仅提高了学生的沟通能力和团队协作能力，还激发了学生的创新思维。不同专业的学生可以从不同的角度思考问题，提出新颖的设计方案和解决方法。

通过实际案例的设计实践，他们不仅加深了对工程设计复杂性和多样性的理解，还提高了应对实际工程问题的能力。在实际项目中，学生遇到了各种各样的问题和挑战，如设计规范的要求、场地条件的限制、不同专业之间的协调等。通过解决这些问题，学生学会了如何分析问题、寻找解决方案，提高了自己的实际工作能力。

此外，项目案例教学培养了学生的沟通能力和团队精神，为他们未来在工作中适应复杂的工程环境奠定了坚实的基础。在项目汇报和讨论环节，学生需要与教师和其他学生进行交流和沟通，表达自己的观点和想法。这有助于提高学生的沟通能力和表达能力。同时，团队合作的过程也让学生体会到了团队精神的重要性，学会了如何与他人合作，共同完成一个项目。

#### （四）其他相关说明和附件

图纸，详见附件。

附件：













