

21 世纪全国应用型本科土木建筑系列实用规划教材

土木工程课程设计指南

主 编 许 明 孟茁超
副主编 钟 晖 黄太华
参 编 罗文海 刘开敏 刘菁菁
主 审 张少钦



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书是土木工程专业主要课程的课程设计指导用书,它涵盖应用型土木工程本科专业要求的课程设计,每个课程设计都叙述了设计方法,并给出了设计实例。全书共分7章。第1章为总论,第2章为房屋建筑学课程设计,第3章为混凝土结构课程设计,第4章为钢结构课程设计,第5章为施工组织课程设计,第6章为概预算课程设计,第7章为基础工程课程设计。

本书除可作为土木工程专业的本科教学辅导用书外,也可供从事土木工程工作的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

土木工程课程设计指南/许明,孟茁超主编. —北京:北京大学出版社,2007.6

(21世纪全国应用型本科土木建筑系列实用规划教材)

ISBN 978-7-301-12019-4

I. 土… II. ①许… ②孟… III. 土木工程—课程设计—高等学校—教学参考资料 IV. TU-41

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第048446号

书 名: 土木工程课程设计指南

著作责任者: 许 明 孟茁超 主编

策划编辑: 吴 迪

责任编辑: 刘 丽

标准书号: ISBN 978-7-301-12019-4/TU·0047

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路205号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> <http://www.pup6.com>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

电子邮箱: pup_6@163.com

印 刷 者:

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787毫米×1092毫米 16开本 16印张 363千字

2007年6月第1版 2007年6月第1次印刷

定 价: 25.00元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024

电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

前 言

为适应应用型土木工程本科专业的教学改革，培养生产一线的应用型高级专门人才，编写了本教学辅导用书。

土木工程课程设计指南是土木工程专业主要课程的课程设计指导用书。学生在学习各门课程后，通过课程设计，达到综合训练的目的。本书主要介绍设计方法，同时给出工程设计实例。

本书有3个特点：一是在内容上避免了与相关教材的重复性；二是在设计方法中强调了设计技艺；三是给出了课程设计全过程的实例。

全书共分7章。第1章为总论，主要介绍建筑工程的一般知识，包括综述、通用准则、设计原则和制图标准等；第2章为房屋建筑学课程设计，从设计任务、设计指导、设计实例各方面进行叙述；第3章为混凝土结构课程设计，介绍了梁板结构与框架结构两部分的设计；第4章为钢结构课程设计，介绍了钢梁平行弦桁架的设计；第5章为施工组织课程设计，介绍了施工准备、方案、进度计划等一系列的施工组织设计；第6章为概预算课程设计，介绍了综合单价和工程量清单的编制；第7章为基础工程课程设计，介绍了柱下扩展基础和柱下群桩基础的设计。

本书由南昌工程学院许明编写第1章、第3章的3.1~3.3节；南昌工程学院罗文海编写第2章；湖南城市学院孟茁超编写第3章的3.4~3.5节；湖北工业大学刘开敏编写第4章；武汉工业学院刘菁菁编写第5章；贵州大学钟晖编写第6章；中南林业科技大学黄太华编写第7章。全书由许明、孟茁超主编，南昌航空大学张少钦教授主审。

本书中各课程设计时间均安排为两周，各院校可根据教学计划的安排情况对课程设计内容及时间安排进行调整。

由于编者水平有限，时间仓促，不妥之处在所难免，衷心希望广大读者批评指正。

编 者
2007年2月

目 录

第 1 章 总论	1
1.1 综述	1
1.1.1 建筑	1
1.1.2 建筑工程	1
1.1.3 建筑工程类别	1
1.2 通用准则	3
1.2.1 建筑物的等级	3
1.2.2 建筑模数协调统一标准.....	4
1.3 设计原则	5
1.3.1 设计概述	5
1.3.2 设计方法	6
1.4 制图标准	7
1.4.1 基本规定	7
1.4.2 建筑施工图	8
1.4.3 结构施工图	9
第 2 章 房屋建筑学课程设计	10
2.1 课程设计任务书.....	10
2.1.1 课程设计的目的	10
2.1.2 课程设计的要求	10
2.1.3 某小区别墅设计任务书.....	14
2.2 课程设计指导书(别墅).....	15
2.2.1 一般设计方法简介	15
2.2.2 设计技巧分析	15
2.2.3 别墅设计指导书	24
2.3 别墅设计实例	28
第 3 章 混凝土结构课程设计	44
3.1 课程设计任务书.....	44
3.1.1 课程设计的目的	44
3.1.2 课程设计的要求	44
3.1.3 某百货商店营业厅设计任务书.....	44
3.2 课程设计指导书(楼盖).....	45
3.2.1 一般设计方法简介	45

3.2.2	设计技巧分析	50
3.2.3	某百货商店营业厅设计指导书.....	51
3.3	楼盖设计实例	56
3.4	框架结构课程设计任务书.....	65
3.4.1	一般知识	65
3.4.2	设计资料	66
3.4.3	设计任务	67
3.4.4	设计参考资料	68
3.5	框架结构课程设计指导书.....	68
3.5.1	框架结构房屋设计的基本问题.....	68
3.5.2	框架结构布置	69
3.5.3	框架结构计算简图	70
3.5.4	框架结构的内力分析	74
3.5.5	框架结构的内力计算	75
3.5.6	框架结构内力组合	84
3.5.7	框架结构构造设计	87
3.5.8	框架节点构造设计	89
第 4 章	钢结构课程设计	93
4.1	课程设计任务书.....	93
4.1.1	课程设计的目的	93
4.1.2	课程设计的要求	93
4.1.3	钢梁课程设计任务书	93
4.2	课程设计指导书.....	94
4.2.1	一般设计方法简介	94
4.2.2	设计技巧分析	108
4.2.3	钢梁设计指导书	113
4.3	设计实例	116
第 5 章	施工组织课程设计	126
5.1	课程设计任务书.....	126
5.1.1	课程设计的目的	126
5.1.2	课程设计的要求	126
5.1.3	某小区住宅楼设计任务书.....	126
5.2	课程设计指导书.....	129
5.2.1	单位工程施工组织设计一般设计方法简介	129
5.2.2	设计技巧分析	131
5.2.3	某小区住宅楼设计指导书.....	155

5.3 设计实例	159
5.3.1 工程概况	159
5.3.2 施工准备工作	160
5.3.3 施工方案	160
5.3.4 施工进度计划	165
5.3.5 各种资源需要量计划表	166
5.3.6 单位工程施工平面布置图	167
5.3.7 工程质量、安全、节约和文明施工保证措施	168
第 6 章 概预算课程设计	170
6.1 课程设计任务书	170
6.1.1 课程设计的目的	170
6.1.2 课程设计的要求	171
6.2 课程设计指导书	176
6.2.1 一般设计方法简介	176
6.2.2 设计技巧分析	179
6.2.3 某学校的公寓设计任务书	185
6.2.4 某学校的公寓分部分项工程量清单	205
6.2.5 综合单价编制	208
6.3 清单分项费用的确定	210
6.3.1 工程量清单计价的一般规定	210
6.3.2 工程量清单计价的规定格式	210
第 7 章 基础工程课程设计	212
7.1 课程设计任务书	212
7.1.1 课程设计的目的	212
7.1.2 课程设计的要求	212
7.1.3 课程设计任务书样例	213
7.2 课程设计指导书	215
7.2.1 柱下扩展基础设计	215
7.2.2 柱下群桩基础设计	225
7.3 设计实例	233
7.3.1 柱下扩展基础实例	233
7.3.2 柱下群桩基础设计实例	236
参考文献	241

第1章 总 论

1.1 综 述

1.1.1 建筑

中国古代称建造房屋的土木工程活动为“营建”或“营造”。

建筑泛指土木工程的营造活动或这种活动的成果。建筑主要涉及建筑学、结构、给排水、供配电、采暖通风等方面的专业知识和技术，同时受政治、自然、经济和社会等因素的影响，从某种意义上讲，它反映了当时的工程技术水平，也反映了当时的社会发展状况。

建筑的基本属性表现在如下几个方面：

(1) 时空性：主要表现在建筑的实体和空间的统一性，以及空间和时间的统一性。

(2) 工程技术性：主要表现在建筑的物质构成性，建筑是人为的、科学的构成。

(3) 艺术性：主要表现在建筑的艺术造型上，建筑是一个审美对象。

(4) 民族性和地方性：主要表现在不同的民族有不同的建筑形式，不同的地域有不同的建筑形态等。

1.1.2 建筑工程

建筑工程主要涉及房屋等建筑物，是规划、勘察、设计和施工的总称，是土木工程学科的重要分支，在国民经济的发展中处于举足轻重的地位。

建筑工程的基本属性有以下几项：

(1) 综合性：每一个工程项目的建设都要经过勘察、设计和施工等阶段，每一个阶段的实施过程都要运用勘探、测量、设计、材料、设备、经济和施工等不同领域的知识，具有广泛的综合性。

(2) 社会性：建筑物反映不同历史时期社会、经济、科学技术、文化艺术的发展面貌，并随着人类社会的进步而不断发展。建筑在很大程度上成为社会发展的标志，某一特定的建筑物常被称为某一时期的“标志性”建筑物，有的建筑物被称为“城市地标”。

(3) 实践性：建筑工程项目涉及的领域非常广泛，影响因素众多，因而其对实践的依赖性很强，很多结论来源于工程实践的经验。

(4) 技术、经济和艺术的统一性：建筑工程是一定历史时期社会经济、技术和文化艺术的产物，是技术、经济和艺术统一的结果。

1.1.3 建筑工程类别

建筑工程可以按照使用性质分类，也可以按照结构采用的材料分类，还可以按照结构体系分类。

1. 按建筑物的使用性质分类

(1) 住宅建筑：如别墅、宿舍、公寓等，它的内部房间尺度虽小，但使用布局相当重要，对朝向、采光、隔热、隔音等技术要求较高。

(2) 公共建筑：如展览馆、影剧院、体育馆等，它的内部空间尺度很大，人流问题比较突出，对使用功能、设施等要求较高。

(3) 商业建筑：如商店、银行、写字楼等，是人群聚集的场所，空间尺度类似公共建筑，对结构形式的要求较高。

(4) 文教卫生建筑：如图书馆、实验楼、医院等，它的特点是设备特殊，建筑有较强的针对性，对建筑的专业设备有特殊要求。

(5) 工业建筑：如纺织厂房、食品厂房、铸造厂房等，它的特点是有很大的荷载，有振动，需要有大空间，通常有温度、湿度、洁净度等特殊要求。

2. 按建筑物结构采用的材料分类

按建筑物采用的材料分类，建筑可分为砌体结构、钢筋混凝土结构和钢结构。

砌体结构是指砌体作为墙体主要材料的结构系统；钢筋混凝土结构是指钢筋混凝土作为板、梁、柱主要材料的结构系统；钢结构是指各种型钢作为梁、柱的主要材料，连接方法采用焊接、螺栓连接、铆钉连接的结构系统。

(1) 砌体结构的特点：优点是耐久性好，砖石材料具有较好的化学稳定性和大气稳定性；耐火性好，砖本身具有较好的抗高温能力，砖墙的热传导性能较差；就地取材，天然砂石料、粘土、工业废料等是砌体的主要材料；造价低廉，水泥用量少，施工技术要求低，主要材料就地取材，不需辅助材料。缺点是强度低，砂浆与砌石之间的粘接力较弱，砌体强度不高，尤其抗拉、抗剪强度很低；工作量大，砌块体积小，又是人工砌筑，劳动强度高；粘土用量大，制作粘土砖需大量占用耕地，对保护环境与可持续发展不利。

(2) 钢筋混凝土结构的特点：优点是耐久性好，混凝土本身具有良好的化学稳定性；耐火性好，混凝土材料的耐火能力高，热传导性能较差；可塑性好，新搅拌混凝土是可塑的；整体性好，现浇钢筋混凝土结构的整体性好，抗震能力较强；就地取材，混凝土中的主要材料砂石产地广泛。缺点是自重较大，钢筋混凝土的容重达 $24 \text{ kN/m}^3 \sim 25 \text{ kN/m}^3$ ；抗裂性差，混凝土材料抗拉性能很差，加上它在硬化过程及使用过程中的收缩，很容易产生裂缝；施工环节多、周期长，建造需经过绑扎钢筋、支模板、浇筑混凝土、养护等多道工序；拆除改造难度大，混凝土通过内部水泥的水化反应形成一体，硬化后强度很高。

(3) 钢结构的特点：优点是强度及比强度高，钢材的强度比混凝土、砖、石等高得多，比强度也高于这些材料；材料均质，钢材内部组织结构均匀，比较符合理想的各向同性弹塑性材料；施工工期短，钢结构材料均为专业化工厂成批生产，加工性能好，精度高；抗震能力强，塑性和韧性好，自重轻，地震时耗能能力强；易于改造，钢材具有较好的可加工性能，连接措施简单。缺点是耐腐蚀性差，钢材易锈蚀，耐火性差，耐热性能在 300°C 以上明显下降，没有防护措施的钢结构耐火时间只有 20 分钟；钢材价格相对较高。

3. 按建筑物的结构体系分类

(1) 墙体结构：墙体作为竖向承重和抵抗水平荷载的结构。

(2) 框架结构：梁、柱组成的框架作为竖向承重结构，同时承受水平荷载。

(3) 筒体结构：四周墙体形成的封闭筒体作为主要抵抗水平荷载的结构；有时利用框架和筒体组合形成框架—筒体结构，共同承担竖向与水平荷载。

1.2 通用准则

1.2.1 建筑物的等级

建筑物按照耐久程度与重要与否等分为不同的等级，设计时应根据不同的建筑等级，采用不同的标准和定额，选择材料和结构形式。

1. 建筑物的设计等级

民用建筑设计等级一般分为特级、一级、二级、三级，见表 1-1。

表 1-1 民用建筑设计等级

类 型	特 征	工程等级			
		特级	一级	二级	三级
一般公共建筑	单体建筑面积	80000m ² 以上	20000m ² ~80000m ²	5000m ² ~20000m ²	5000m ² 及以下
	立项投资	2 亿元以上	4000 万元~2 亿元	1000 万元~4000 万元	1000 万元及以下
	建筑高度	100m 以上	50m~100m	24m~50m	24m 及以下
住宅、宿舍	层数		20 层以上	12 层~20 层	12 层及以下
住宅小区等	总建筑面积		100000m ² 以上	100000m ² 及以下	
地下工程	地下空间总建筑面积	50000m ² 以上	10000m ² ~50000m ²	10000m ² 及以下	
	附建式人防(防护等级)		四级及以上	五级及以下	
特殊公共建筑	超限高层建筑抗震要求	抗震设防区特殊超限高层建筑	抗震设防区建筑高度 100m 及以下的一般超限高层建筑		
	技术复杂，有声、光、热、振动、视线等特殊要求	技术特别复杂	技术比较复杂		
	重要性	国家级经济、文化、历史、涉外等重点工程项目	省级经济、文化、历史、涉外等重点工程项目		

2. 建筑物的耐久等级

建筑物的性质决定建筑物使用年限的长短, 建筑物的使用年限对应建筑物的耐久等级, 影响建筑物使用寿命的主要因素是材料和结构体系。我国《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068—2001)对结构设计的使用年限规定有 4 类。

- (1) 一类: 设计使用年限 5 年, 适用于临时性的结构。
- (2) 二类: 设计使用年限 25 年, 适用于易于替换的结构构件。
- (3) 三类: 设计使用年限 50 年, 适用于普通房屋和构筑物。
- (4) 四类: 设计使用年限 100 年, 适用于纪念性建筑和特别重要的建筑结构。

3. 建筑结构的安全等级

进行建筑结构设计时, 根据结构破坏可能产生的后果和严重性, 要采用不同的安全等级。我国《建筑结构可靠度设计统一标准》规定, 建筑结构安全等级划分为 3 个等级。

- (1) 一级: 破坏后果很严重, 适用于重要的房屋。
- (2) 二级: 破坏后果严重, 适用于一般的房屋。
- (3) 三级: 破坏后果不严重, 适用于次要的房屋。

4. 建筑物的危险等级

危险建筑物是指结构已经严重损坏, 或承重构件已属危险构件, 随时可能丧失承载力或稳定性, 不能保证安全使用的房屋。建筑物的危险性一般分为 4 个等级。

- (1) A 级: 结构承载力能满足正常使用的要求, 没有构件处于危险状态, 房屋结构安全。
- (2) B 级: 结构承载力基本满足正常使用的要求, 个别构件处于危险状态, 但不影响整体结构安全。
- (3) C 级: 部分承重结构承载力不能满足正常使用要求, 局部出现险情, 构成局部危房。
- (4) D 级: 承重结构承载力已不能满足正常使用的要求, 房屋整体出现险情, 构成整栋危房。

5. 钢筋混凝土结构裂缝控制等级

结构构件设计时, 应根据所处的环境和使用要求, 选用相应的裂缝控制等级进行验算, 结构构件裂缝控制等级分为 3 个等级。

- (1) 一级: 严格要求不出现裂缝的构件, 按荷载效应标准组合计算时, 构件受拉边缘混凝土不应产生拉应力。
- (2) 二级: 一般要求不出现裂缝的构件, 按荷载效应标准组合计算时, 构件受拉边缘混凝土拉应力不应大于混凝土轴心抗拉强度标准值, 按荷载效应准永久组合计算时, 构件受拉边缘混凝土不宜产生拉应力, 当有可靠经验时可适当放宽要求。
- (3) 三级: 允许出现裂缝的构件, 按荷载效应标准组合, 并考虑长期作用影响计算时, 构件的最大裂缝宽度不应超过裂缝宽度的限值。

1.2.2 建筑模数协调统一标准

为提高建筑工业化水平, 降低造价, 提高房屋设计水平、建造质量和建设速度, 使不

同材料、不同形式和不同制造方法的建筑构配件、组合件具有较大的互通性，建筑设计、构件生产及施工等方面的尺寸协调有序，建筑设计应按规定的统一模数执行。我国《建筑模数协调统一标准》对建筑模数作了如下规定：

(1) 基本模数：基本模数是建筑模数协调统一标准中的基本数值，用 M 表示， $1M=100\text{mm}$ 。

(2) 扩大模数：扩大模数数值为基本模数的倍数，分别按 $3M$ 、 $6M$ 、 $12M$ 、 $15M$ 、 $30M$ 、 $60M$ 选用。

(3) 分模数：分模数数值为基本模数的分倍数，分别按 $\frac{1}{2}M$ 、 $\frac{1}{5}M$ 、 $\frac{1}{10}M$ 选用。

(4) 模数数列：模数数列是以基本模数、扩大模数和分模数为基础扩展成的一系列尺寸，水平基本模数数列幅度为 $1M\sim 20M$ ，竖向基本模数数列幅度为 $1M\sim 36M$ 。

水平扩大模数的数列幅度当 $3M$ 时为 $3M\sim 75M$ ，当 $6M$ 时为 $6M\sim 96M$ ，当 $12M$ 时为 $12M\sim 120M$ ，当 $15M$ 时为 $15M\sim 120M$ ，当 $30M$ 时为 $30M\sim 360M$ ，当 $60M$ 时为 $60M\sim 360M$ 。

竖向扩大模数的数列幅度不受限制。分模数的数列幅度当 $\frac{1}{10}M$ 时为 $\frac{1}{10}M\sim 2M$ ，当 $\frac{1}{5}M$ 时为 $\frac{1}{5}M\sim 4M$ ，当 $\frac{1}{2}M$ 时为 $\frac{1}{2}M\sim 10M$ 。

1.3 设计原则

1.3.1 设计概述

建筑是随着人类社会的进步和科学技术的发展而不断发展起来的，我国是有着秦砖汉瓦的文明古国，木结构、砖石结构及钢结构均应用得较早，万里长城举世闻名。钢筋混凝土结构历史较短，从 1824 年水泥的出现到 1930 年高强钢丝用于预应力混凝土，经一百多年才基本形成体系。

从 20 世纪 30 年代开始，随着结构设计计算理论和应用的迅速发展，尤其是第二次世界大战以后，社会经济建设对建筑提出了日益复杂和高标准的要求，以及高强钢筋和高强度混凝土的广泛应用，钢筋混凝土结构技术得到了迅猛发展，这一时期，现代意义下的钢结构也有了质的飞跃。

我国近二十年的改革开放，在经济上取得了巨大的成就。建筑工程、道路工程、桥梁工程、水利工程、市政工程和地下工程等领域的建设，本身为国家经济发展提供了基础保障；另一方面，工程设计理论和施工技术等方面也有了长足的进步。

(1) 按照一般的组成原则，房屋建筑结构的基本构件主要有板、梁、柱、基础等。

① 板。承受施加在楼板上并与板面垂直的重力荷载，板的长、宽尺寸远大于其厚度，作用效应主要为受弯。

② 梁。承受板传来的压力及梁自重，梁的宽度、高度远小于其长度，其作用效应主要为受弯和受剪。

③ 柱。承受梁传来的压力及柱自重，柱的长、宽尺寸远小于其高度，作用效应主要是受压和受弯。

④ 基础。承受柱传来的压力，并将压力扩散到地基中去。

(2) 工程项目的设计，一般分为初步设计和施工图设计两个阶段。

① 初步设计。根据项目设计任务书，明确要求，收集资料，现场踏勘，调查研究，设计人员按建设方提供的地质勘测报告、经费投资、建筑要求等建筑中的总体布置、平面形式、空间体形、建筑材料选用、结构选型等进行初步考虑，给出较合理的方案，重大项目应有多个方案供比较。

② 施工图设计。在初步设计的基础上，综合建筑、结构、设备等各工种的相互配合、协调、校核和调整，把满足工程施工的各项具体要求反映在图纸中。

建筑工程建设程序一般包括立项、报建、可行性研究、建设项目选址、编制勘察设计任务书、编制设计文件、工程招标与投标、建筑施工、竣工验收、交付使用等环节。在编制设计文件环节，应有建筑设计、结构设计(混凝土结构设计、钢结构设计、基础工程设计等)、编制预算书等内容；在建筑施工环节中应有编制施工组织设计等内容。

1.3.2 设计方法

根据《建筑结构可靠度设计统一标准》(GBJ 50068—2002)的要求，建筑结构设计方法采用近似概率理论的极限状态设计法。为了建筑结构在预定的使用期限内，满足安全性、适用性及耐久性的功能要求，结构极限状态分为两类，即承载能力极限状态和正常使用极限状态。承载能力极限状态是指对应于结构或结构构件达到最大承载能力，出现疲劳破坏或不适于继续承载的变形；正常使用极限状态是指对应于结构或结构构件达到正常使用或耐久性能的某项规定的极限值。

结构设计是以概率理论为基础的极限状态设计法和用多个分项系数表达的设计式进行设计的。对于承载能力极限状态，结构构件应按荷载效应的基本组合或偶然组合，采用下列极限状态设计表达式：

$$\gamma_0 S \leq R \quad (1-1)$$

式中， γ_0 ——结构重要性系数；

S ——荷载效应组合设计值；

R ——结构构件的承载力设计值。

对于正常使用极限状态，结构构件分别按荷载效应的标准组合、频遇组合或准永久组合，采用下列极限状态设计表达式：

$$S \leq C \quad (1-2)$$

式中， S ——荷载效应组合值；

C ——结构构件达到正常使用要求所规定的变形、裂缝宽度和应力等的限值。

按承载能力极限状态设计时，应考虑荷载效应的基本组合和偶然组合两种情况。

基本组合是持久状况或短暂状况下永久荷载与可变荷载的效应组合，应从下列组合值中取其最不利值确定。

由可变荷载效应控制的组合：

$$S = \gamma_G C_G G_K + \gamma_{Q1} C_{Q1} Q_{1K} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \psi_{ci} C_{Qi} Q_{iK} \quad (1-3)$$

由永久荷载效应控制的组合：

$$S = \gamma_G C_G G_K + \sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} \psi_{ci} C_{Qi} Q_{iK} \quad (1-4)$$

式中, S ——荷载效应组合值;

γ_G 、 γ_{Qi} ——永久荷载、可变荷载分项系数;

G_K 、 Q_{iK} ——永久荷载、可变荷载标准值;

C_G 、 C_{Qi} ——永久荷载、可变荷载的荷载效应系数;

ψ_{ci} ——可变荷载组合值系数。

偶然组合是偶然状况下永久荷载、可变荷载与一个偶然荷载的效应组合,其极限状态设计表达式宜按下列原则确定:偶然作用的代表值不乘分项系数;与偶然作用同时出现的可变荷载,可根据建筑结构荷载设计规范的规定作适当折减。

正常使用极限状态验算,包括计算结构或构件的变形、抗裂和裂缝宽度,并使之不超过《混凝土结构设计规范》规定的限值。根据不同设计要求,在实用设计表达式中,结构或构件应分别按荷载效应的标准组合或频遇组合、准永久组合或标准组合并考虑长期作用影响来验算。正常使用极限状态验算,是在承载能力极限状态计算已有足够保证的前提下进行的,与承载能力极限状态相比,其可靠度要求较低,材料强度保证率也可适当降低。

荷载效应的标准组合:

$$S_K = C_G G_K + C_{Q1} Q_{1K} + \sum_{i=2}^n \psi_{ci} C_{Qi} Q_{iK} \quad (1-5)$$

荷载效应的准永久组合:

$$S_q = C_G G_K + \sum_{i=1}^n \psi_{qi} C_{Qi} Q_{iK} \quad (1-6)$$

荷载效应的频遇组合:

$$S_f = C_G G_K + \psi_{f1} C_{Q1} Q_{1K} + \sum_{i=2}^n \psi_{qi} C_{Qi} Q_{iK} \quad (1-7)$$

1.4 制图标准

建筑工程图是表达设计内容的工程语言,其内容、画法、格式必须统一规定,我国现行有关房屋建筑制图标准共有 6 种,分列如下。

- (1)《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)。
- (2)《总图制图标准》(GB/T 50103—2001)。
- (3)《建筑制图标准》(GB/T 50104—2001)。
- (4)《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2001)。
- (5)《给水排水制图标准》(GB/T 50106—2001)。
- (6)《采暖通风与空气调节制图标准》(GB/T 50114—2001)。

1.4.1 基本规定

制图标准对施工图中常用的图纸幅面、比例、字体、图线、尺寸标注等内容作了具体

规定。

(1) 图幅及比例: 0#图纸为 A0 号, 图幅面积为 1m^2 , 尺寸为 $841\text{mm}\times 1189\text{mm}$, 其长宽比为 $\sqrt{2}:1$, A1 号图纸幅面为 A0 号幅面对开, 以此类推; 必要时图纸长边可加长, 图纸右下角栏为图纸标题栏, 图纸左上方图框线外为会签栏。

(2) 字体: 标准文字的大小规定了 6 种号数, 为 3.5 号字到 20 号字, 字体的号数即表示字高, 字号的递增比值为 $\sqrt{2}$ 倍, 字宽的 $\sqrt{2}$ 倍为字高。

(3) 图线: 标准图线分为 6 种线宽, 为 $0.35\text{mm}\sim 2\text{mm}$, 线宽的递增比例为 $\sqrt{2}$ 倍; 同一张图内, 应选用相同的线宽组, 每组线宽比都为 $1:0.5:0.25$, 最小线宽为 0.18mm ; 线型分为实线、虚线、点画线、折断线等, 并且按线宽比分为粗、中、细 3 种线型。

(4) 尺寸标注: 尺寸由尺寸线、尺寸界线、尺寸起止符和尺寸数字 4 部分组成。标注尺寸时应注意, 轮廓线、中心线可以用作尺寸界线, 但不能用作尺寸线; 不能用尺寸界线作尺寸线; 应将小尺寸标里边, 大尺寸标外边; 水平方向尺寸数字从左到右写在尺寸线的中间上方, 垂直方向的尺寸数字从下到上写在尺寸线的左方; 同一张图纸尺寸数字大小相同。

1.4.2 建筑施工图

一套完整的施工图一般分为首页图、建筑施工图、结构施工图、设备施工图等, 首页图一般有设计总说明、图纸目录表(见表 1-2)。门窗表(见表 1-3)等。

表 1-2 图纸目录表

图 号	图纸内容	图 号	图纸内容
建施 01	首页图(总说明、门窗表、装修表等)	结施 03	梁、板、柱结构详图
建施 02	总平面图	结施 04	楼梯、阳台、檐沟结构详图
建施 03	底层平面图、楼层平面图、顶层平面图	水施 01	给排水平面布置图、系统图、设备材料表
建施 04	正立面图、侧立面图、背立面图	电施 01	照明平面图、配电系统图、设备材料表
建施 05	剖面图、楼梯详图	电施 02	防雷、接地平面图
建施 06	墙身详图、阳台详图、檐沟详图	讯施 01	闭路电视、电话设备材料表
结施 01	基础平面图、基础详图	讯施 02	闭路电视及电话配线图
结施 02	底层、楼层、顶层结构平面布置图	标准图	重复使用图编号

表 1-3 门窗表

编 号	尺寸(宽×高)	数 量	标准图集	备 注
C1	1200×1500	10		
C2	1500×1500	12		
C3	1500×1800	8		
M1	900×2100	20		
M2	900×2400	12		
M3	1000×2400	6		

建筑施工图主要表示建筑物的内部布置情况、外部形状以及装修、构造、施工要求等,

基本图纸包括总平面图、平面图、立面图、剖面图和构造详图(包括墙身剖面图、楼梯、门、窗、厕所、浴室及各种装修、构造等详细做法)。

1.4.3 结构施工图

结构施工图主要表示承重结构的布置情况,构件的类型、大小以及构造方法等,基本图纸包括结构设计说明,基础平面布置图、基础大样图、楼层结构平面布置图、构件结构详图(包括柱、梁、板、楼梯、雨篷等)。

结构施工图中为了使构件大样图与构件平面布置中的位置对应,通常采用几个关键做法,一是标注标高,二是注明轴线,三是明确名称,构件名称一般采用代号表示,常用构件代号系用该构件名称的汉语拼音第一个字母大写表示。现行国家标准规定的常用构件代号见表 1-4。

表 1-4 常用构件代号

序 号	名 称	代 号	序 号	名 称	代 号
1	板	B	28	屋架	WJ
2	屋面板	WB	29	托架	TJ
3	空心板	KB	30	天窗架	CJ
4	槽形板	CB	31	框架	KJ
5	折板	ZB	32	刚架	GJ
6	密肋板	MB	33	支架	ZJ
7	楼梯板	TB	34	柱	Z
8	盖板或沟盖板	GB	35	框架柱	KZ
9	挡雨板或檐口板	YB	36	构造柱	GZ
10	吊车安全走道板	DB	37	承台	CT
11	墙板	QB	38	设备基础	SJ
12	天沟板	TGB	39	桩	ZH
13	梁	L	40	挡土墙	DQ
14	屋面梁	WL	41	地沟	DG
15	吊车梁	DL	42	柱间支撑	ZC
16	单轨吊车梁	DDL	43	垂直支撑	CC
17	轨道连接	DGL	44	水平支撑	SC
18	车挡	CD	45	梯	T
19	圈梁	QL	46	雨篷	YP
20	过梁	GL	47	阳台	YT
21	连系梁	LL	48	梁垫	LD
22	基础梁	JL	49	预埋件	M—
23	楼梯梁	TL	50	天窗端壁	TD
24	框架梁	KL	51	钢筋网	W
25	框支梁	KZL	52	钢筋骨架	G
26	屋面框架梁	WKL	53	基础	J
27	檩条	LT	54	暗柱	AZ

第2章 房屋建筑学课程设计

2.1 课程设计任务书

2.1.1 课程设计的目的

房屋建筑学课程设计是房屋建筑学课程教学的综合技能训练，其目的是使学生进一步理解、巩固、深化和扩展所学的房屋建筑设计原理及构造的基本理论和技术知识，掌握建筑施工图设计的方法和步骤，提高绘制和识读建筑施工图的基本技能，培养学生应用设计原理去分析问题、解决问题的综合能力。房屋建筑学课程设计是一次从调查研究、查阅资料入手，进行方案设计、构造设计、施工图设计及布图能力等方面的综合训练，使学生建立起建筑设计的系统概念；同时，也是对学生学习情况的一次重要的综合知识考核，是本课程教学不可缺少的环节。因此，要求学生按课程设计任务书的要求，认真地思考，踏实地操作，在指导老师帮助下，独立地按时按质按量完成课程设计任务。

2.1.2 课程设计的要求

1. 了解并使用各类建筑设计标准、规范和资料

了解《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)、《总图制图标准》(GB/T 50103—2001)、《建筑制图标准》(GB/T 50104—2001)、《民用建筑设计通则》(JGJ 37—1987)、《建筑设计防火规范》(GB 50016—2006)等各类建筑设计的国家规范和地方标准、建筑构配件的通用图集以及各类建筑设计资料集等，并能在设计中正确使用。

2. 培养一般建筑设计的能力

1) 正确运用平面设计原理进行平面设计

(1) 能结合建设地点环境、自然条件，根据城乡规划建设要求，进行建筑总平面设计。

(2) 能根据建筑规模和使用性质、房间组成及其使用面积指标等条件进行使用房间及交通联系部分的设计。

(3) 掌握平面组合的设计方法，能妥善处理平面设计中的日照、采光、通风、保温、隔热、节能、防潮、防水、建筑防火与疏散等问题，满足不同的使用要求，并应考虑结构的经济合理性以及建筑造型等要求。

(4) 在设计时尽量减少交通空间及辅助房间面积和结构面积，提高平面利用系数，以利于降低建筑造价，节约投资。

2) 正确运用所学知识进行剖面设计，建筑体型及立面设计

(1) 能根据建筑性质、周围环境、城市规划等因素合理确定建筑的层数。

(2) 能根据功能要求、结构类型、采光、通风、人体活动及家具设备、空间比例等因素以确定建筑的层高及其各部分的标高，并选择适当的剖面形状和空间竖向组合方式。

(3) 使学生能根据建筑性质、城市规划、周围环境、地方建筑风格、技术经济等因素,运用建筑美学法则进行建筑体型及立面设计。

3. 培养构造节点设计的能力

(1) 能根据建筑物的功能要求及各组成部分之间的构造方法和组合原理,正确选择材料和运用材料,提出合理的构造方案和构造措施。

(2) 掌握常用的墙体材料、做法、特点和适用范围,并能较为熟练地运用。

(3) 根据楼地面层的组成及要求设计楼地面层构造。

(4) 掌握屋顶的组成和类型、屋顶的构造做法、各层次所起的作用,常用材料和构造做法,屋顶的排水方式及适用情况。能正确绘制出屋顶构造图。

(5) 掌握门窗的类型、特点及适用范围,并能正确选择使用。

(6) 掌握楼梯的组成、类型和形式、坡度和踏步尺寸,并能根据所学知识进行楼梯踏步、栏杆(或栏板)、扶手等细部构造设计。

4. 培养绘制建筑施工图的能力

1) 建筑总平面图

(1) 在建筑红线内标明拟建建筑物、道路、场地、绿化、设施等的位置、尺寸和标高。

(2) 标注拟建建筑物与周围其他建筑物、道路及设施之间的尺寸。

(3) 注明指北针或风玫瑰图等。

(4) 建筑总平面图应放在图纸首页。

2) 平面图

(1) 平面图应在建筑物的门窗洞口处水平剖切俯视,按直接正投影法绘制剖到的墙体以粗实线绘制,看见的部分以细实线绘制,窗用细实线表示。

(2) 标注建筑物各部分详细尺寸。

① 外墙需标注三道尺寸:总尺寸;轴线尺寸;门窗洞口、墙段尺寸及外墙厚(应表明与轴线的关系)。

② 内墙需标注:墙厚尺寸(应表明墙与轴线的关系);内门窗洞口的位置及尺寸(应表明门窗洞口与轴线的关系);柱的尺寸及与轴线的关系。

③ 标注墙上预留孔洞的位置、尺寸、标高(方洞标注洞底标高,圆洞标注圆心标高)。

④ 首层平面标注室外踏步、台阶、散水等尺寸及室内外标高。

(3) 标注建筑纵横定位轴线及编号。

(4) 若每层各房间标高、层高不一致,应在变化处注明标高。

(5) 标注门窗编号。门窗的高、宽尺寸与形式都相同者为同一编号。门以 M—1、M—2、…表示;窗用 C—1、C—2、…表示;门连窗用 CM—1、CM—2、…表示;门应画出开启方向或开启方式。

(6) 以剖切符号表示出剖面图的剖切位置、剖视方向,剖切线通常标注在首层平面上。

(7) 详图索引及编号。

(8) 楼梯应按比例绘出踏步、平台、梯井宽度、栏杆扶手及上下行方向。

(9) 首层平面应绘制入口平台及台阶、坡道、散水并注明坡道的坡度。

(10) 部分家具及设备布置;卫生间应画出卫生器具。