



21st CENTURY
实用规划教材

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



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

TU-41

3

2007

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: 世界知识印刷厂

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

21 世纪全国应用型本科土木建筑系列实用规划教材

参编学校名单 (按拼音排序, 覆盖 26 个省市自治区)

- | | |
|-------------|-------------|
| 1 安徽理工大学 | 23 华北水利水电学院 |
| 2 北京建筑工程学院 | 24 华东交通大学 |
| 3 北京联合大学 | 25 华中科技大学 |
| 4 长春工程学院 | 26 淮阴工学院 |
| 5 长江大学 | 27 黄石理工学院 |
| 6 长沙理工大学 | 28 江汉大学 |
| 7 东南大学 | 29 江苏大学 |
| 8 广州大学 | 30 江西科技师范学院 |
| 9 贵州大学 | 31 九江学院 |
| 10 桂林工学院 | 32 昆明理工大学 |
| 11 合肥工业大学 | 33 丽水学院 |
| 12 河北工业大学 | 34 辽宁工程技术大学 |
| 13 河北建筑工程学院 | 35 内蒙古科技大学 |
| 14 河南大学 | 36 南昌工程学院 |
| 15 黑龙江科技学院 | 37 南昌航空大学 |
| 16 湖北工业大学 | 38 南华大学 |
| 17 湖南城市学院 | 39 南京工程学院 |
| 18 湖南大学 | 40 南京林业大学 |
| 19 湖南工程学院 | 41 南阳理工学院 |
| 20 湖南工学院 | 42 宁波工程学院 |
| 21 湖南科技大学 | 43 三峡大学 |
| 22 华北电力大学 | 44 山东交通学院 |

- | | | | |
|----|---------|----|----------|
| 45 | 山西大学 | 59 | 西安建筑科技大学 |
| 46 | 上海大学 | 60 | 西安科技大学 |
| 47 | 石河子大学 | 61 | 西北农林科技大学 |
| 48 | 石家庄铁道学院 | 62 | 西南交通大学 |
| 49 | 四川理工学院 | 63 | 西南林学院 |
| 50 | 太原理工大学 | 64 | 湘潭大学 |
| 51 | 天津工业大学 | 65 | 孝感学院 |
| 52 | 天津商学院 | 66 | 浙江科技学院 |
| 53 | 武汉大学 | 67 | 中国地质大学 |
| 54 | 武汉工程大学 | 68 | 中南大学 |
| 55 | 武汉工业学院 | 69 | 中南林业科技大学 |
| 56 | 武汉科技大学 | 70 | 重庆大学 |
| 57 | 武汉科技学院 | 71 | 湖南工业大学 |
| 58 | 武汉理工大学 | 72 | 惠州学院 |

21世纪全国应用型本科土木建筑系列实用规划教材

专家编审委员会

主任 彭少民

副主任 (按拼音顺序排名)

陈伯望 金康宁 李 忱 李 杰

罗迎社 彭 刚 许成祥 杨 勤

俞 晓 袁海庆 周先雁 张俊彦

委员 (按拼音顺序排名)

邓寿昌 付晓灵 何放龙 何培玲

李晓目 李学罡 刘 杰 刘建军

刘文生 罗 章 石建军 许 明

严 兵 张泽平 张仲先

丛书总序

我国高等教育发展迅速,全日制高等学校每年招生人数至2004年已达到420万人,毛入学率19%,步入国际公认的高等教育“大众化”阶段。面临这种大规模的扩招,教育事业的发展与改革坚持以人为本的两个主体:一是学生,一是教师。教学质量的提高是在这两个主体上的反映,教材则是两个主体的媒介,属于教学的载体。

教育部曾在第三次新建本科院校教学工作研讨会上指出:“一些高校办学定位不明,盲目追求上层次、上规格,导致人才培养规格盲目拔高,培养模式趋同。高校学生中‘升本热’、‘考硕热’、‘考博热’持续升温,应试学习倾向仍然比较普遍,导致各层次人才培养目标难于全面实现,大学生知识结构不够合理,动手能力弱,实际工作能力不强。”而作为知识传承载体的教材,在高等教育的发展过程中起着至关重要的作用,但目前教材建设却远远滞后于应用型人才培养的步伐,许多应用型本科院校一直沿用偏重于研究型的教材,缺乏针对性强的实用教材。

近年来,我国房地产行业已经成为国民经济的支柱产业之一,随着本世纪我国城市化的大趋势,土木建筑行业对实用型人才的需求还将持续增加。为了满足相关应用型本科院校培养应用型人才的教學需求,从2004年10月北京大学出版社第六事业部就开始策划本套丛书,并派出十多位编辑分赴全国近三十个省份调研了二百多所院校的课程改革与教材建设的情况。在此基础上,规划出了涵盖“大土建”六个专业——土木工程、工程管理、建筑学、城市规划、给排水、建筑环境与设备工程的基础课程及专业主干课程的系列教材。通过2005年1月份在湖南大学的组稿会和2005年4月份在三峡大学的审纲会,在来自全国各地几十所高校的知名专家、教授共同努力下,不但成立了本丛书的编审委员会,还规划出了首批包括土木工程、工程管理及建筑环境与设备工程等专业方向的四十多个选题,再经过各位主编老师和参编老师的艰苦努力,并在北京大学出版社各级领导的关心和第六事业部的各位编辑辛勤劳动下,首批教材终于2006年春季学期前夕陆续出版发行了。

在首批教材的编写出版过程中,得到了越来越多的来自全国各地相关兄弟院校的领导专家和大力支持。于是,在顺利运作第一批土建教材的鼓舞下,北京大学出版社联合全国七十多家开设有土木建筑相关专业的高校,于2005年11月26日在长沙中南林业科技大学召开了《21世纪全国应用型本科土木建筑系列实用规划教材》(第二批)组稿会,规划了①建筑学专业;②城市规划专业;③建筑环境与设备工程专业;④给排水工程专业;⑤土木工程专业中的道路、桥梁、地下、岩土、矿山课群组近六十个选题。至此,北京大学出版社规划的“大土木建筑系列教材”已经涵盖了“大土建”的六个专业,是近年来全国高等教育出版界唯一一套完全覆盖“大土建”六个专业方向的系列教材,并将于2007年全部出版发行。

我国高等学校土木建筑专业的教育,在国家教育部和建设部的指导下,经土木建筑专业指导委员会六年来的研讨,已经形成了宽口径“大土建”的专业发展模式,明确了土木建筑专业教育的培养目标、培养方案和毕业生基本规格,从宽口径的视角,要求毕业生能

从事土木工程的设计、施工与管理的工作。业务范围涉及房屋建筑、隧道与地下建筑、公路与城市道路、铁道工程与桥梁、矿山建筑等，并且制定一整套课程教学大纲。本系列教材就是根据最新的培养方案和课程教学大纲，由一批长期在教学第一线从事教学并有多年工程经验和丰富教学经验的教师担任主编，以定位“应用型人才培养”为目标而编撰，具有以下特点：

(1) 按照宽口径土木工程专业培养方案，注重提高学生综合素质和创新能力，注重加强学生专业基础知识和优化基本理论知识结构，不刻意追求理论研究型教材深度，内容取舍少而精，向培养土木工程师从事设计、施工与管理的应用方向拓展。

(2) 在理解土木工程相关学科的基础上，深入研究各课程之间的相互关系，各课程教材既要反映本学科发展水平，保证教材自身体系的完整性，又要尽量避免内容的重复。

(3) 培养学生，单靠专门的设计技巧训练和运用现成的方法，要取得专门实践的成功是不够的，因为这些方法随科学技术的发展经常改变。为了了解并和这些迅速发展的方法同步，教材的编撰侧重培养学生透彻理解教材中的基本理论、基本特性和性能，又同时熟悉现行设计方法的理论依据和工程背景，以不变应万变，这是本系列教材力图涵盖的两个方面。

(4) 我国颁发的现行有关土木工程类的规范及规程，系1999年—2002年完成的修订，内容有较大的取舍和更新，反映了我国土木工程设计与施工技术的发展。作为应用型教材，为培养学生毕业后获得注册执业资格，在内容上涉及不少相关规范条文和算例。但并不是规范条文的释义。

(5) 当代土木工程设计，越来越多地使用计算机程序或采用通用性的商业软件，有些结构特殊要求，则由工程师自行编写程序。本系列的相关工程结构课程的教材中，在阐述真实结构、简化计算模型、数学表达式之间的关系的基础上，给出了设计方法的详细步骤，这些步骤均可容易地转换成工程结构的流程图，有助于培养学生编写计算机程序。

(6) 按照科学发展观，从可持续发展的观念，根据课程特点，反映学科现代新理论、新技术、新材料、新工艺，以社会发展和科技进步的新近成果充实、更新教材内容，尽最大可能在教材中增加了这方面的信息量。同时考虑开发音像、电子、网络等多媒体教学形式，以提高教学效果和效率。

衷心感谢本套系列教材的各位编著者，没有他们在教学第一线的教改和工程第一线的辛勤实践，要出版如此规模的系列实用教材是不可能的。同时感谢北京大学出版社为我们广大编著者提供了广阔的平台，为我们进一步提高本专业领域的教学质量和教学水平提供了很好的条件。

我们真诚希望使用本系列教材的教师和学生，不吝指正，随时给我们提出宝贵的意见，以期进一步对本系列教材进行修订、完善。

本系列教材配套的PPT电子教案以及习题答案在出版社相关网站上提供下载。

《21世纪全国应用型本科土木建筑系列实用规划教材》

专家编审委员会

2006年1月

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、养护等多道施工工序；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。