

全国水利行业规划教材 高职高专水利水电类
中国水利教育协会策划组织

建筑工程概论

李万渠 陈卫东 何 江 主编
谷云香 主审



黄河水利出版社

全国水利行业规划教材 高职高专水利水电类
中国水利教育协会策划组织

建筑工程概论

主 编	李万渠	陈卫东
	何 江	
副主编	崔 瑞	黄百顺
	冯金钰	王廷栋
主 审	谷云香	

黄河水利出版社
· 郑州 ·

内 容 提 要

本书是全国水利行业规划教材,是根据中国水利教育协会全国水利水电高职教研会制定的建筑工程概论课程教学大纲编写完成的。全书共分为六章,内容包括建筑工程概述、民用建筑构造、民用建筑识图、单层厂房构造、建筑设计概述、高层建筑及新型建筑等。

本书可作为高等职业技术学院、高等专科学校的水利水电建筑工程、水利工程施工、水利工程建筑监理、水利工程造价、道路与桥梁工程、市政工程等非房屋建筑专业的教材,也可供建筑安装企业、设计单位、房地产及审计部门的工程技术和管理人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程概论/李万渠,陈卫东,何江主编. —郑州:黄河水利出版社,2010.7

全国水利行业规划教材

ISBN 978 - 7 - 80734 - 838 - 2

I. ①建… II. ①李… ②陈… ③何… III. ①建筑工程 - 高等学校:技术学校 - 教材 IV. ①TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 106362 号

组稿编辑:王路平 电话:0371 - 66022212 E-mail:hhsllwp@163.com

马 翀

66026749

machong2006@126.com

出 版 社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼14层

邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371 - 66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail:hhsllcbs@126.com

承印单位:河南地质彩色印刷厂

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:12.25

字数:280 千字

印数:1—4 100

版次:2010 年 7 月第 1 版

印次:2010 年 7 月第 1 次印刷

定价:23.00 元

前 言

本书是根据《教育部、财政部关于实施国家示范性高等职业院校建设计划、加快高等职业教育改革与发展的意见》(教高[2006]14号)、《教育部关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)等文件精神,由全国水利水电高职教研会拟定的教材编写规划,在中国水利教育协会指导下,由全国水利水电高职教研会组织编写的第二轮水利水电类专业规划教材。第二轮教材以学生能力培养为主线,具有鲜明的时代特点,体现出实用性、实践性、创新性的教材特色,是一套理论联系实际、教学面向生产的高职高专教育精品规划教材。

建筑工程是指为新建、改建或扩建房屋建筑物和附属构筑物设施所进行的规划、勘察、设计和施工、竣工等工作的总称。建筑工程在任何一个国家的国民经济发展中都占有重要地位。作为与建筑工程相关的专业,学习掌握有关知识十分必要。

本书是经过多所院校专业教师的多次讨论,在总结高等职业技术教育的经验及各院校教学改革现状,并结合当前教学要求与课程时数的大致情况而编写的。本书阐述了建筑工程的基本概念和相关技术知识。在编写过程中,力求采用新技术、新构造、新规范,并兼顾我国南北方地区的不同特点,内容精练,条理清晰,图文结合,具有较强的实用性,便于自学。

本课程的目的在于阐述建筑工程的基本概念,讲解一般工业与民用建筑各组成部分的基本构造,说明建筑识图的基本方法,并概括地介绍建筑设计的基本原理和方法,适当介绍建筑工程的新技术与发展。本书共分为六章,内容包括建筑工程概述、民用建筑构造、民用建筑识图、单层厂房构造、建筑设计概述、高层建筑及新型建筑等。其中,以第二章民用建筑构造、第三章民用建筑识图和第四章单层厂房构造为主要内容。在编写中,力求简而精,并附有大量插图,以帮助读者理解书中的内容。

本书编写人员及编写分工如下:沈阳农业大学高等职业技术学院王廷栋(第一章、第五章)、崔瑞(第六章),安徽水利水电职业技术学院黄百顺(第二章的第一、二节),四川水利职业技术学院冯金钰(第二章的第三、四节)、李万渠(第三章),山西水利职业技术学院陈卫东(第二章的第五、六、七节),华北水利水电学院水利职业学院何江(第四章)。本书由李万渠、陈卫东、何江担任主编,并由李万渠负责全书统稿;由崔瑞、黄百顺、冯金钰、王廷栋担任副主编;由沈阳农业大学高等职业技术学院谷云香担任主审。

本教材在编写过程中,参考了已有同类教材,并参考和引用了有关文献和资料,在此谨向这些教材和文献的作者表示深深的谢意,也向关心、支持本教材编写工作的所有同志们表示谢意。

由于编者水平及高等职业技术教育的经验有限,书中难免会出现缺点、错误及不妥之处,恳请广大师生及读者批评指正。

编 者

2010 年 4 月

目 录

前 言

第一章 建筑工程概述	(1)
第一节 建筑及建筑工程的概念	(1)
第二节 工程建设程序	(3)
第三节 建筑物的分类与分级	(5)
第四节 建筑标准化和建筑模数协调	(9)
本章小结	(13)
复习思考与练习题	(13)
第二章 民用建筑构造	(15)
第一节 概 述	(15)
第二节 基础、墙体与门窗	(18)
第三节 楼层、地层与屋顶	(39)
第四节 楼 梯	(54)
第五节 建筑防水与防潮	(65)
第六节 建筑装饰	(78)
第七节 建筑变形缝	(86)
本章小结	(91)
复习思考与练习题	(92)
第三章 民用建筑识图	(95)
第一节 建筑施工图	(95)
第二节 结构施工图	(106)
第三节 设备施工图	(116)
本章小结	(118)
复习思考与练习题	(118)
第四章 单层厂房构造	(120)
第一节 单层厂房的构造组成	(120)
第二节 单层厂房的定位轴线	(125)
第三节 单层厂房的承重构件	(128)
第四节 单层厂房的围护构件	(136)
本章小结	(141)
复习思考与练习题	(141)
第五章 建筑设计概述	(143)
第一节 建筑设计的内容与程序	(143)

第二节 民用建筑设计	(145)
第三节 工业建筑设计	(159)
本章小结	(164)
复习思考与练习题	(165)
第六章 高层建筑及新型建筑	(166)
第一节 概 述	(166)
第二节 高层建筑的结构体系	(167)
第三节 高层建筑的垂直交通	(171)
第四节 高层建筑的防火	(174)
第五节 现代新型建筑简介	(178)
本章小结	(187)
复习思考与练习题	(187)
参考文献	(189)

第一章 建筑工程概述

【学习目标】

了解建筑工程的概念和基本属性及构成要素,熟悉工程建设的程序,掌握建筑的分类与分级,掌握建筑标准化和建筑模数协调的意义。

第一节 建筑及建筑工程的概念

一、建筑的概念

建筑是人类为满足日常生活和社会活动而建造的,也是世界上体量最大、使用年限最长、与人们生产生活和社会活动关系十分密切的人工产品。建筑既表示建筑工程的建造活动,同时又表示这种活动的成果——建筑物。建筑是建筑物与构筑物的通称。建筑物是供人们在其中生产、生活或从事其他活动的房屋或场所,如厂房、住宅、教学楼、体育馆、影剧院等。构筑物则是人们不在其中生产、生活的建筑,如水塔、烟囱、桥梁、电塔、堤坝等。

建筑是一种人为的环境。它的产生和发展与社会的生产方式、思想意识、民族的文化传统、风俗习惯等密切相关,又受地理气候等自然条件制约。自有人类以来,为了满足生产、生活的需要,从构木为巢、掘土为穴的原始操作开始,到今天能建造摩天大厦、万米长桥,以至移山填海的宏伟工程,经历了漫长的发展过程。

建筑的形成主要涉及建筑学、结构学、给水排水、供暖通风、空调技术、电气、消防、自动控制、建筑声学、建筑热工学、建筑材料、建筑施工技术等方面的知识和技术。同时,建筑也受到政治制度、自然条件、经济基础、社会需要以及人工技巧等因素影响。建筑在一定程度上反映了某个时期的建筑风格与艺术,也反映了当时的社会活动和工程技术水平。因此,建筑是一门集社会、工程技术和文化艺术于一体的综合性学科,是一个时代物质文明、精神文明和政治文明的产物。

二、建筑的基本构成要素

尽管各类建筑物和构筑物有着许多差别,但其共同点都是为满足人类社会活动的需要,利用物质技术条件,按照科学法则和审美要求建造的相对稳定的人为空间。由此可以看出,无论是建筑物还是构筑物,都是由三个基本要素构成的,即建筑功能、建筑的物质技术条件和建筑形象。

(一) 建筑功能

所谓建筑功能,是指建筑在物质方面和精神方面的具体使用要求,也是人们建造房屋的目的。不同的功能要求产生了不同的建筑类型,如工厂为了生产,住宅为了居住、生活和休息,学校为了学习,影剧院为了文化娱乐,商店为了买卖交易等。随着社会的不断发

展和物质文化生活水平的提高,建筑功能将日益复杂化、多样化。

(二) 建筑的物质技术条件

建筑的物质技术条件是实现建筑功能的物质基础和技术手段。物质基础包括建筑材料与制品、建筑设备和施工机具等,技术条件包括建筑设计理论、工程计算理论、建筑施工技术和管理理论等。其中,建筑材料和结构是构成建筑空间环境的骨架,建筑设备是保证建筑达到某种要求的技术条件,而建筑施工技术则是实现建筑生产的过程和方法。例如,钢材、水泥和钢筋混凝土的出现,解决了现代建筑中的大跨度和高层建筑的结构问题。由于现代各种新材料、新结构、新设备的不断出现,使得多功能大厅、超高层建筑、薄壳、悬索等大空间结构的建筑功能和建筑形象得以实现。

(三) 建筑形象

建筑形象是建筑体型、立面式样、建筑色彩、材料质感、细部装饰等的综合反映。好的建筑形象具有一定的感染力,给人以精神上的满足和享受,如雄伟庄严、朴素大方、简洁明快、生动活泼、绚丽多姿等。建筑形象并不单纯是一个美观的问题,它还应该反映时代的生产力水平、文化生活水平和社会精神面貌,反映民族特点和地方特征等。

上述三个基本构成要素中,建筑功能是主导因素,它对建筑的物质技术条件和建筑形象起决定作用;物质技术条件是实现建筑功能的手段,它对建筑功能起制约或促进的作用;建筑形象则是建筑功能、建筑的物质技术条件和建筑艺术的综合表现。在优秀的建筑作品中,这三者是辩证统一的。

三、建筑工程的概念及其基本属性

(一) 建筑工程的概念

建筑工程是指为新建、改建或扩建房屋建筑物和附属构筑物设施所进行的规划、勘察、设计和施工、竣工等各项技术工作和完成的工程实体,是指各种房屋、建筑物的建造工程,又称建筑工作量。这部分投资额必须兴工动料,通过施工活动才能实现。

(二) 建筑工程的基本属性

建筑工程是土木工程学科的重要分支,从广义上讲,建筑工程和土木工程应属于同一意义上的概念。因此,建筑工程的基本属性与土木工程的基本属性大体一致,包括以下几个方面。

1. 综合性

建造一项工程设施一般要经过勘察、设计和施工三个阶段,需要运用工程地质勘察、水文地质勘察、工程测量、土力学、工程力学、工程设计、建筑材料、建筑设备、工程机械、建筑经济等学科和施工技术、施工组织等领域的知识以及电子计算机和力学测试等技术。因此,建筑工程是一门范围广阔的综合性学科。

2. 社会性

建筑工程是伴随着人类社会的发展而发展起来的。所建造的工程设施反映出各个历史时期社会经济、文化、科学、技术发展的面貌,因而建筑工程也就成为社会历史发展的见证之一。

3. 实践性

建筑工程涉及的领域非常广泛,因此影响建筑工程的因素必然众多且复杂,使得建筑工程对实践的依赖性很强。

4. 技术上、经济上和建筑艺术上的统一性

建筑工程是为人类需要服务的,所以它必然是集一定历史时期社会经济、技术和文化艺术于一体的产物,是技术、经济和艺术统一的结果。

第二节 工程建设程序

一、工程建设程序概述

工程建设程序是在认识工程建设客观规律的基础上总结出来的,是工程建设全过程中各项工作都必须遵循的先后顺序,也是工程建设各个环节相互衔接的顺序。

建筑工程作为一个国家的工业、农业、文教卫生、科技和经济发展的基础和外部表现,它属于基本建设。建筑工程涉及的面广,内外协作配合环节多,关系错综复杂,因此一幢建筑物或者房屋的建造从开始拟订计划到建成投入使用必须按照一定的程序才能有条不紊地完成。

建筑工程的建设程序一般包括以下几个方面的内容。

(一) 工程建设前期工作阶段

1. 立项和报建

立项和报建是一项建筑工程项目建设程序的第一步。其主要内容是建设单位(或业主)对拟建项目的目的、必要性、依据、建设设想、建设条件以及可能进行初步分析,对投资估算和资金筹措、项目的进度安排、经济效益和社会效益进行估价等,并将上述内容以书面的形式(项目建议书)报请上级主管部门批准后兴建。

2. 可行性研究

可行性研究是上级主管部门对拟建的工程项目批准立项之后,即可着手进行可行性研究,建设单位(或业主)组织有关人员或委托有关咨询机构在决策之前,通过调查、试验、研究、分析与项目有关的工程、技术、经济等方面的条件和情况,对建设项目可能的多个方案进行比较,同时对项目建成后的经济效益进行预测和评价的一种投资决策分析的研究方法和科学的分析活动。可行性研究为建设项目投资提供决策依据,也为项目设计、申请开工建设、项目评估、科学研究、设备制造等提供依据。

3. 编制设计任务书

在建设项目和可行性报告获得批准后,由建设单位(或业主)组织编写工程地质勘察设计任务书。

4. 选址

按照建设布局需要和经济合理、节约用地的原则,考虑环境保护等方面的要求,调查原材料、能源、交通、地质水文等建设条件,在综合研究和进行多方案比较的基础上,提出选址报告,并得到城市规划部门和上级主管部门同意批准后,才能最后确定建设地点。

5. 编制设计文件

在建设项目和可行性报告获得批准后,由建设单位(或业主)组织编写设计任务书,并以此设计任务书通过招标的方式选择设计单位。中标的设计单位按照设计任务书的要求编写设计文件。

设计单位交付建设单位(或业主)的设计文件一般有:全套的建筑、结构、给排水、供热制冷通风、电气等施工图纸以及必要的设计说明和计算书,工程概预算,协助建设单位编制的施工招标标底,主要结构、材料、半成品、建筑构配件品种和数量以及需用的设备等。

设计时,可分为方案设计、初步设计和施工图设计三个阶段,最终使设计结果都落实到施工图设计阶段中去。

(二) 施工阶段

1. 施工准备

一般工程的准备工作内容可归纳为六个部分:调查研究收集资料、技术资料准备、施工现场准备、物资准备、施工人员准备和季节性施工准备。

1) 调查研究收集资料

调查研究收集工程项目的情况、项目建设地区的自然条件和经济条件等。

2) 技术资料准备

技术资料准备包括熟悉图纸、参加施工图会审、编制施工组织设计、编制施工预算等。

3) 施工现场准备

施工前要拆除施工现场的障碍物,做好“四通一平”,测量放线,搭建临时设施等。

4) 物资准备

要做好建筑材料的估算、供应和储备,施工机械及机具能满足连续施工的要求。

5) 施工人员准备

要组建好施工组织机构,确定分包单位和各工种人员等。

6) 季节性施工准备

要确定冬、雨季施工措施,做好各项准备工作。

2. 组织施工

一个建设项目,从整个施工现场全局来说,一般应坚持先全面后个别、先整体后局部、先场外后场内、先地下后地上的施工步骤;从一个单项(单位)工程的全局来说,除按总的全局指导和安排外,还应坚持土建、安装密切配合,按照拟订的施工组织设计精心组织施工。加强各单位、各部门的配合与协作,协调解决各方面问题,使施工活动顺利进行。

同时,在施工过程中,应加强技术、材料、质量、安全、进度及施工现场等各方面的管理工作。落实施工单位内部承包经济责任制,全面做好各项经济核算与管理工作,严格执行各项技术和质量检查制度,抓紧工程收尾和竣工。

(三) 竣工投产阶段

1. 生产准备

生产准备是项目投产前由建设单位进行的一项重要工作,它是衔接建设和生产的桥梁,是建设阶段转入生产经营的必要条件。生产准备工作包括如下内容:

- (1) 组织管理机构,制定管理制度和有关规定。
- (2) 招收并培训生产人员,组织生产人员参加设备的安装、调试和工程验收。
- (3) 签订原料、材料、协作产品、燃料、水、电等供应及运输的协议。
- (4) 进行工具、器具、备品备件等的制造或定货。
- (5) 其他必须的生产准备。

2. 竣工验收和交付使用

竣工验收是工程项目建设程序中最后的环节,是全面考核工程项目建设成果、检验设计和施工质量、实施建设过程事后控制的重要步骤。同时,也是确认建设项目能否动用的关键步骤。所有建设项目在按照批准的设计文件所规定的内容建成后,都必须组织竣工验收。竣工验收时,施工企业应向建设单位提交竣工图(即按照实际施工做法修改的施工图)、隐蔽工程记录、竣工决算以及其他有关技术文件。另外,施工企业还要提出竣工后在一定时间内保修的保证(即缺陷责任期)。

竣工验收一般以建设单位为主,组织使用单位、施工企业、设计单位、勘察单位、监理企业和质量监督机构共同进行。竣工验收后都要评定工程质量的等级。验收合格后办理移交手续。

交付使用是工程项目实现建设的过程。在使用过程的法定保修期限内,一旦出现质量问题,应通知施工单位或安装单位进行维修,因质量问题造成的损失由承包单位负责。

二、与工程建设相关的机构

根据我国现行法规,除政府的管理部門(行政管理、质量监督等部门)和建设单位(或业主)以及建筑材料、设备供应商外,在我国从事建筑工程活动的单位主要还有房地产开发企业、工程总承包企业、工程勘察设计单位、工程监理单位、建筑企业以及工程咨询服务单位等。

第三节 建筑物的分类与分级

一、建筑物的分类

(一) 按使用功能分类

1. 民用建筑

民用建筑是指供人们居住、生活、工作和学习的房屋和场所,一般可分为居住建筑和公共建筑。居住建筑是供人们生活起居的建筑物,如住宅、公寓、宿舍等。公共建筑是供人们进行各项社会活动的建筑物,如办公、科教、文体、商业、医疗、邮电、广播、交通和其他建筑等。

2. 工业建筑

工业建筑是指供人们从事各类生产活动的建筑。工业建筑一般包括生产用建筑及辅助生产、动力、运输、仓储用建筑,如机械加工车间、机修车间、锅炉房、车库、仓库等。

3. 农业建筑

农业建筑是指供农业、牧业生产和加工用的建筑,如温室、畜禽饲养场、种子库等。

(二) 按层数分类

1. 住宅建筑按层数分

(1) 1~3 层为低层建筑。

(2) 4~6 层为多层建筑。

(3) 7~9 层为中高层建筑。

(4) 10 层以上为高层建筑。

2. 公共建筑及综合性建筑按高度分

建筑物高度超过 24 m 者为高层建筑(不包括高度超过 24 m 的单层建筑),建筑物高度不超过 24 m 者为非高层建筑。

3. 超高层建筑

建筑物高度超过 100 m 时,不论住宅或公共建筑均为超高层。

(三) 按主要承重结构的材料分类

1. 木结构建筑

木结构建筑是指用木材作为主要承重构件的建筑,是我国古建筑中广泛采用的结构形式。目前,这种形式已较少采用。

2. 混合结构建筑

混合结构建筑是指用两种或两种以上材料作为主要承重构件的建筑。如用砖墙和木楼板的为砖木结构,用砖墙和钢筋混凝土楼板的为砖混结构,用钢筋混凝土墙或柱和钢屋架的为钢混结构。其中,砖木结构多建在村镇民居中,砖混结构在大量性民用建筑中应用最广泛,钢混结构多用于大跨度建筑。

3. 钢筋混凝土结构建筑

钢筋混凝土结构建筑是指主要承重构件全部采用钢筋混凝土的建筑。这类结构广泛用于大中型公共建筑、高层建筑和工业建筑。

4. 钢结构建筑

钢结构建筑是指主要承重构件全部采用钢材制作的建筑。钢结构具有自重轻、强度高的特点,大型公共建筑和工业建筑、大跨度和高层建筑经常采用这种形式。

(四) 按结构的承重方式分类

1. 砌体结构建筑

砌体结构建筑是指用叠砌墙体承受楼板及屋顶传来的全部荷载的建筑。这种结构一般用于多层民用建筑。

2. 框架结构建筑

框架结构建筑是指由钢筋混凝土或钢材制作的梁、板、柱形成的骨架来承受荷载的建筑,墙体只起围护和分隔作用。这种结构可用于多层和高层建筑中。

3. 剪力墙结构建筑

剪力墙结构建筑是指由纵、横向钢筋混凝土墙组成的结构来承受荷载的建筑。这种结构多用于高层住宅、旅馆等。

4. 空间结构建筑

空间结构建筑是指横向跨越 30 m 以上空间的各类结构形式的建筑。在这类结构中,屋盖可采用悬索、网架、拱、薄壳等结构形式,多用于体育馆、大型火车站、航空港等公共建筑。

二、建筑的分级

由于建筑的功能和在社会生活中的地位差异较大,为了使建筑充分发挥投资效益,避免造成浪费,适应社会经济发展的需要,我国对各类不同建筑的级别进行了明确的划分。设计时应根据不同的建筑等级,采用不同的标准和定额,选用相应的材料和结构形式。

(一) 按建筑物的设计分等级

例如,民用建筑设计等级一般分为特级、一级、二级和三级,如表 1-1 所示。

表 1-1 民用建筑设计等级

类型	特征	设计等级			
		特级	一级	二级	三级
一般公共建筑	单体建筑面积	80 000 m ² 以上	20 000 ~ 80 000 m ²	5 000 ~ 20 000 m ²	5 000 m ² 以下
	立项投资	2 亿元以上	4 000 万 ~ 2 亿元	1 000 万 ~ 4 000 万元	≤1 000 万元
	建筑高度	100 m 以上	50 ~ 100 m	24 ~ 50 m	≤24 m
住宅、宿舍	层数		20 层以上	12 ~ 20 层	≤12 层
住宅小区等	总建筑面积		> 100 000 m ²	≤100 000 m ²	
地下工程	地下空间总建筑面积	> 50 000 m ²	10 000 ~ 50 000 m ²	≤10 000 m ²	
	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 100 m 及以下的一般超限高层建筑		
	技术复杂,有声、光、热、抗震、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		

(二) 按建筑结构的设计使用年限分等级

- (1) 一类:设计使用年限 5 年,适用于临时性结构。
- (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。

(三) 按耐火性能分等级

建筑物的耐火等级是由组成建筑物的墙、柱、梁、楼板等主要构件的燃烧性能和耐火极限决定的,共分四级。多层民用建筑构件的燃烧性能和耐火极限如表 1-2 所示。

表 1-2 多层民用建筑构件的燃烧性能和耐火极限 (单位:h)

构件名称		下列耐火等级下的燃烧性能和耐火极限			
		一级	二级	三级	四级
墙	防火墙	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00
	承重墙	不燃烧体 3.00	不燃烧体 2.50	不燃烧体 2.00	不燃烧体 0.50
	非承重墙	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	燃烧体
	楼梯间的墙 电梯井的墙 住宅单元之间的墙 住宅分户墙	不燃烧体 2.00	不燃烧体 2.00	不燃烧体 1.50	难燃烧体 0.50
	疏散走道两侧的墙	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
	房间隔墙	不燃烧体 0.75	不燃烧体 0.50	难燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
柱		不燃烧体 3.00	不燃烧体 2.50	不燃烧体 2.00	难燃烧体 0.50
梁		不燃烧体 2.00	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	难燃烧体 0.50
楼板		不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	燃烧体
屋顶承重构件		不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	燃烧体	燃烧体
疏散楼梯		不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	燃烧体
吊顶(包括吊顶搁栅)		不燃烧体 0.25	难燃烧体 0.25	难燃烧体 0.15	燃烧体

构件的耐火极限是指对任一建筑构件,按时间—温度标准曲线进行耐火试验,从受到火的作用时起,到失去支持能力或完整性被破坏或失去隔热作用时止的这段时间,称为耐火极限,用小时(h)表示。

燃烧体:用燃烧材料做成的构件,燃烧材料如木材等。

不燃烧体:用非燃烧材料做成的构件,不燃烧材料如金属材料 and 无机矿物材料。

难燃烧体:用难燃烧材料做成的构件或用燃烧材料做成而用不燃烧材料做保护层的构件,难燃烧材料如沥青混凝土、经过防火处理的木材、用有机物填充的混凝土等。

(四) 建筑物的危险等级

危险的建筑物(危房)实际是指结构已经严重损坏,或者承重构件已属危险构件,随时可能丧失稳定性和承载力,不能保证居住和使用安全的房屋。建筑物的危险性一般分为以下四个等级:

(1) A 级:结构承载力能满足正常使用要求,未发生危险点,房屋结构安全。

(2) B 级:结构承载力基本满足正常使用要求,个别结构构件处于危险状态,但不影响主体结构。

(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:承重结构承载力不能满足正常使用要求,房屋整体出现险情,构成整幢危房。

(五) 建筑结构的安全等级

根据结构破坏可能产生的后果(危及人的生命、造成经济损失、产生社会影响等)的严重性,《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068—2001)将建筑物划分为三个安全等级。大量的一般建筑物列入中间等级,重要的建筑物提高一级,次要的建筑物降低一级。建筑结构安全等级的划分应符合表 1-3 的要求。

表 1-3 建筑结构安全等级划分

安全等级	破坏后果	适用范围
一级	破坏后果很严重	适用于重要的工业与民用建筑物
二级	破坏后果严重	适用于一般的工业与民用建筑物
三级	破坏后果不严重	适用于次要的建筑物

注:1. 对于特殊的建筑物,其安全等级根据具体情况另行确定。

2. 当按抗震要求设计时,建筑结构的安全等级应符合《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2001)的规定。

第四节 建筑标准化和建筑模数协调

一、建筑标准化

建筑标准化包括两个方面的内容。一方面是制定建筑标准(含规范、规程),组织实施标准和对标准的实施进行监督。建筑标准是建筑业进行勘察、设计、生产或施工、检验或验收等技术性活动的依据,是实行建筑科学管理的重要手段,是保证建筑工程和产品质量的有力工具。建筑标准由国家标准、行业标准、地方标准和企业标准构成,分别在相应的范围内适用。另一方面是建筑标准设计问题,即利用通用的标准图集在住宅等大量性建筑中推行标准化设计,以避免无谓的重复劳动。此外,构件生产厂家和施工单位也可以根据构配件的应用情况组织生产和施工,减少构配件规格,以提高生产施工效率,降低造价。

二、建筑模数协调

在采用标准设计、通用设计时,为了使建筑制品、建筑构配件和组合件实现工业化大规模生产,使不同材料、不同形式和不同构造方法的建筑构配件、组合件符合模数并具有较大的通用性和互换性,以加快设计速度、提高施工质量和效率、降低建筑造价,建筑物及其各部分的尺寸必须统一协调。

(一) 建筑模数

建筑模数是选定的标准尺寸,作为建筑空间、构配件以及有关设备尺度协调中的增值

单位。我国制定有《建筑模数协调统一标准》(GBJ 2—86),作为设计、施工、构件制作的尺寸依据。建筑统一模数制的建立,有利于简化构件类型、保证工程质量、提高施工效率和降低工程造价。

1. 基本模数

基本模数是模数协调中选用的基本尺寸单位,其数值为 100 mm,用符号 M 表示,即 1M = 100 mm。整个建筑物及其一部分或建筑组合构件的模数化尺寸应为基本模数的倍数。

2. 导出模数

由于建筑中各部分尺度相差较大,为满足建筑设计中构件尺寸、构造节点以及端面、缝隙等尺寸的不同要求,可采用导出模数,导出模数包括扩大模数和分模数。

1) 扩大模数

扩大模数是基本模数的整数倍数,其中水平扩大模数的基数为 3M、6M、12M、15M、30M、60M,主要适用于门窗洞口、构配件、建筑开间(柱距)和进深(跨度)的尺寸;竖向扩大模数的基数为 3M、6M,主要适用于建筑物的高度、层高和门窗洞口等尺寸。

2) 分模数

分模数是用整数除基本模数的数值。分模数基数为 1/2M、1/5M、1/10M 等,主要用于构件之间的缝隙、构造节点、构配件截面等尺寸。

3. 模数数列

模数数列是以基本模数、扩大模数、分模数为基础扩展成的一系列尺寸,可以确保尺寸具有合理的灵活性,保证不同建筑及其组成部分之间尺寸的协调和统一,减少建筑尺寸的种类。我国现行的常用模数数列如表 1-4 所示。

表 1-4 常用模数数列

基本模数	扩大模数						分模数		
1M	3M	6M	12M	15M	30M	60M	1/10M	1/5M	1/2M
100	300	600	1 200	1 500	3 000	6 000	10	20	50
100	300						10		
200	600	600					20	20	
300	900						30		
400	1 200	1 200	1 200				40	40	
500	1 500			1 500			50		50
600	1 800	1 800					60	60	
700	2 100						70		
800	2 400	2 400	2 400				80	80	
900	2 700						90		
1 000	3 000	3 000		3 000	3 000		100	100	100
1 100	3 300						110		
1 200	3 600	3 600	3 600				120	120	
1 300	3 900						130		