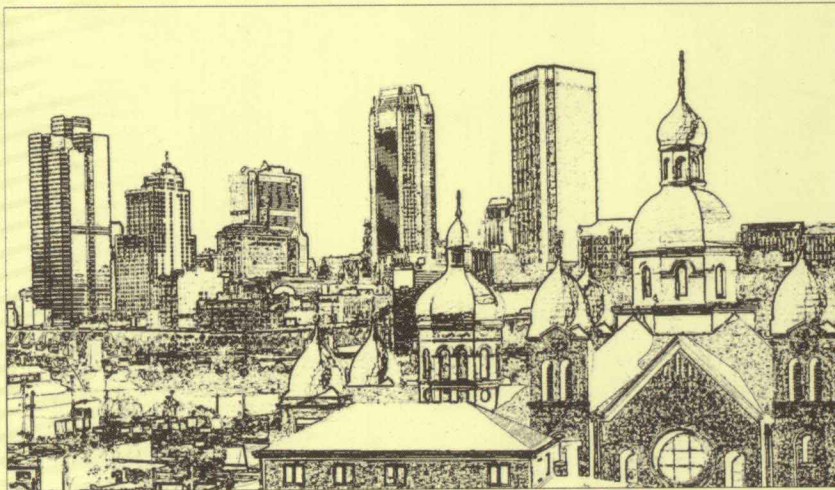


普通高等教育“十二五”土木工程系列规划教材

房屋 建筑工程

● 孟丽军 赵静 主编

EDUCATION



免费电子课件



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育“十二五”土木工程系列规划教材

房屋建筑工程

主 编	孟丽军	赵 静	
参 编	李文平	张岩俊	刘 杰
	申兆武	曹立辉	
主 审	张瑞云		



机械工业出版社

本书根据现行和新修订的建筑、结构、施工质量验收规范的要求,讲述了房屋建设过程中涉及的房屋构造、建筑结构设计、建筑施工等的一般性知识。全书共分8章,第1章介绍了房屋建筑的分类、组成,构配件的作用、形式和构造做法等;第2章介绍了建筑结构和荷载计算;第3章阐述了楼盖的分类、设计计算及其构造要求;第4章以框架结构为例,详细讲述了结构体系在竖向和水平荷载作用下内力计算、截面设计和施工图绘制的过程;第5章介绍了高层建筑的特点、结构类型、内力大小分布及适用范围;第6章介绍了砌体结构的整个设计过程;第7章介绍了大跨度屋盖结构的类别、受力特点、适用范围及各自的优缺点;第8章阐述了建筑施工过程中涉及的土方工程、基础工程、砌体工程、混凝土结构工程、结构安装工程、防水工程、装饰装修工程等施工技术方法和要点。

本书可作为高等学校土木工程、工程管理等专业的教科书,也可供从事土木工程、建筑工程设计与施工的技术人员参考。

本书配有电子课件,免费提供给选用本教材的授课教师,需要者请根据书末的“信息反馈表”索取。

图书在版编目(CIP)数据

房屋建筑工程/孟丽军,赵静主编. —北京:机械工业出版社,2012.8
普通高等教育“十二五”土木工程系列规划教材
ISBN 978-7-111-38163-1

I. ①房… II. ①孟… ②赵… III. ①建筑工程—高等学校—教材
IV. ①TU71

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第114854号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:刘涛 责任编辑:刘涛 林辉

版式设计:霍永明 责任校对:潘蕊

封面设计:张静 责任印制:乔宇

北京瑞德印刷有限公司印刷(三河市胜利装订厂装订)

2012年7月第1版第1次印刷

184mm×260mm·16印张·392千字

标准书号:ISBN 978-7-111-38163-1

定价:33.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

普通高等教育“十二五”土木工程系列规划教材

编 审 委 员 会

主任委员:

姜忻良 天津大学 教授、博导

副主任委员:

张向东 辽宁工程技术大学 教授、博导

李自林 天津城市建设学院 教授、博导

委 员:

李 珠 太原理工大学 教授、博导

魏连雨 河北工业大学 教授、博导

王成华 天津大学 教授

李 斌 内蒙古科技大学 教授

赵根田 内蒙古科技大学 教授

胡启平 河北工程技术大学 教授

张瑞云 石家庄铁道大学 教授

段树金 石家庄铁道大学 教授

段敬民 天津城市建设学院 教授

张敏江 沈阳建筑大学 教授

徐世法 北京建筑工程学院 教授

曹启坤 辽宁工程技术大学 教授

张泽平 太原理工大学 教授

前 言

教育部专业目录调整 10 余年来,“大土木”的专业整合理念已经得到大多数高等院校的认可。为了让土木工程专业的学生适应“大土木”的要求,了解并初步掌握本课程组方向外的各类工程对象(如房屋建筑、桥梁、道路等)的基本知识与技能,初步具备分析解决工程实践中遇到的主要问题的能力,有必要学习各种工程对象的类型、构造、设计和施工的基本知识。为此笔者编写了涵盖房屋构造、结构选型、结构设计、建筑施工等内容的教材,使其他课程组的学生能够对房屋建筑知识有一个系统的认识。本书可作为本科生、专科生教材使用,也可从事房屋建筑设计、施工、维护工作的工程技术人员提供参考。

本书内容全面,包含了房屋建设过程中涉及的一般性基础知识、基本构造、设计计算思路与方法和施工中应注意的问题。内容详略得当,突出量大面广的房屋建筑的设计、计算与构造内容,对其他内容辅以简单介绍,力求图文并茂。此外,本书突出了工程教育实用性的特征,把工程实践融于理论设计中,强调培养学生的工程整体性、全局性和系统性的思维。书中采用了 2010 年修订的 GB 50011—2010《建筑抗震设计规范》和 GB 50010—2010《混凝土结构设计规范》中的相关规定,其他内容均执行国家现行规范和规程。

本书由石家庄铁道大学孟丽军和赵静负责整体设计和总纂,第 1 章由孟丽军、刘杰编写,第 2、3、4、5 章由赵静、孟丽军编写,第 6 章由申兆武编写,第 7 章由李文平编写,第 8 章由张岩俊、曹立辉编写。本书由石家庄铁道大学张瑞云教授主审。

在本书编写过程中,作者借鉴了许多同领域的科研成果与文献资料,并尽可能将它们列于书后参考文献中,在此对这些文献的作者表示衷心的感谢,如有遗漏敬请原谅。由于作者理论水平和工作实际经验有限,书中内容不当之处,诚望广大读者批评指正。

作 者

信息反馈表

尊敬的老师：

您好！感谢您多年来对机械工业出版社的支持和厚爱！为了进一步提高我社教材的出版质量，更好地为我国高等教育发展服务，欢迎您对我社的教材多提宝贵意见和建议。另外，如果您在教学中选用了《房屋建筑工程》（孟丽军 赵静 主编），欢迎您提出修改建议和意见。索取课件的授课教师，请填写下面的信息，发送邮件即可。

一、基本信息

姓名：_____ 性别：_____ 职称：_____ 职务：_____

邮编：_____ 地址：_____

学校：_____ 院系：_____ 专业：_____

任教课程：_____ 电话：_____ (H) _____ (O)

电子邮件：_____ 手机：_____ QQ：_____

二、您对本书的意见和建议

（欢迎您指出本书的疏误之处）

三、对我们的其他意见和建议

请与我们联系：

100037 机械工业出版社·高等教育分社 刘涛 收

Tel: 010-8837 9542 (O), 6899 4030 (Fax)

E-mail: ltiao929@163.com

<http://www.cmpedu.com>（机械工业出版社·教材服务网）

<http://www.cmpbook.com>（机械工业出版社·门户网）

<http://www.golden-book.com>（中国科技金书网·机械工业出版社旗下网上书店）

目 录

前言	思考题	126
第1章 房屋建筑构造	附表	127
1.1 房屋建筑概论	第5章 高层建筑结构	134
1.2 基础和地下室	5.1 概述	134
1.3 墙体	5.2 剪力墙结构	136
1.4 楼层与楼地面	5.3 框架-剪力墙结构	141
1.5 门与窗	5.4 高层结构其他形式	146
1.6 屋顶	5.5 多层与高层房屋的基础类型	151
1.7 楼梯、电梯构造	思考题	152
1.8 变形缝	第6章 砌体结构设计	153
1.9 工业建筑构造	6.1 概述	153
思考题	6.2 砌体结构布置	155
第2章 建筑结构设计概论	6.3 砌体结构构件的承载力计算	156
2.1 建筑结构设计的基本内容	6.4 砌体结构墙体的内力分析	162
2.2 建筑结构上的作用	6.5 砌体房屋水平构件设计	168
2.3 地震作用	6.6 砌体结构房屋设计的构造措施	171
思考题	思考题	172
第3章 楼盖	附表	173
3.1 楼盖的一般概念	第7章 大跨度屋盖结构简介	175
3.2 整体现浇肋梁楼盖	7.1 排架结构	175
3.3 其他类型楼盖	7.2 门式刚架结构	176
思考题	7.3 拱	178
附表	7.4 壳	180
第4章 框架结构设计	7.5 网架	182
4.1 框架结构的组成及布置	7.6 网壳	183
4.2 框架结构内力近似计算方法	7.7 悬索结构	185
4.3 框架结构水平位移近似计算	7.8 薄膜结构	189
4.4 框架结构的内力组合	思考题	193
4.5 框架结构的抗震设计	第8章 建筑施工技术	194
4.6 现浇框架结构施工的表达式	8.1 土方工程	194

8.2	基础工程施工	201	8.7	防水工程.....	237
8.3	砌筑工程施工	204	8.8	建筑装饰装修工程	240
8.4	混凝土结构工程施工	208	思考题.....	245	
8.5	预应力混凝土工程	226	参考文献.....	246	
8.6	结构安装工程	231			

第1章 房屋建筑构造

与人类生存和发展密切相关的衣、食、住、行中，解决“住”的问题就是建造满足人类生活和生产等活动的各种类型的建筑，它是兴建房屋的规划、勘察、设计（包括建筑、结构和设备）、施工的总称。人们通常所说的建筑有两个含义：它既表示建造活动，同时又表示这种活动的成果。建筑的目的是取得一种人为的环境，供人们从事各种活动。建筑的成果通常分为两类：建筑物和构筑物。建筑物是指供人们在其中生产、生活或进行其他活动的房屋或场所，如住宅、办公楼、厂房、教学楼等。构筑物是指人们一般不直接在其内进行生产、生活活动的建筑，如水塔、蓄水池、烟囱等。人们对建筑的要求是“安全、适用、经济和美观”。

建造房屋是人类最早的生产活动之一，早在原始社会人们就用树枝、石块构筑巢穴，躲避风雨和野兽的侵袭，开始了最原始的建筑活动。我国传说中有巢氏为巢居的发明者一说，为了躲避野兽的侵袭，他教人们构木为巢，居在树上。在新石器时代后期仰韶文化的重要遗址中，已发现有木骨泥墙构成的居室。如在1954年开始发掘的仰韶文化（约为公元前5000~3000年）重要遗址西安东郊半坡遗址中，已有居住区并且有制造陶器的窑场，西安半坡村房屋复原原意如图1-1所示。到公元前20世纪（约相当于夏代）已发现有夯土的城墙。在河南安阳殷墟发现了宫殿、作坊、陵墓等遗迹。

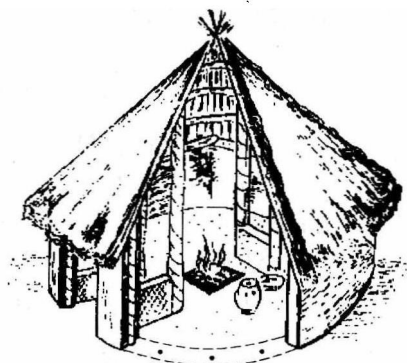


图1-1 西安半坡村房屋复原原意

中华民族的建筑体系是木构架制，即在同一台基上先用木材立柱，上设梁制构架，于梁上加檩条，在其上置椽木，再在椽木间加瓦构成屋面以遮蔽风雨，它们都有屋顶、屋身和台基三部分。这种构架制是现代钢和钢筋混凝土构架最早在建筑中的应用形式。由于古代木建筑经历了历史的变迁、战火，现仍保存完好的已不多见，其中山西五台县佛光寺大殿建于公元857年（唐宣宗时），原认为是现存的最古老建筑，后发现五台山李家庄南禅寺建于公元780~783（唐德宗元年~3年）。山西应县佛宫寺木塔建于1055年，有5个正层和4个暗层，由刹光顶到地面共高66m，相当于现代20层大厦高度（见图1-2）。我们的祖先和世界上其他古老的民族一样，在上古时期都是用木材和泥土建造房屋，但后来很多民族都逐渐以石料代替木材，唯独我国在五千年历史中几乎都

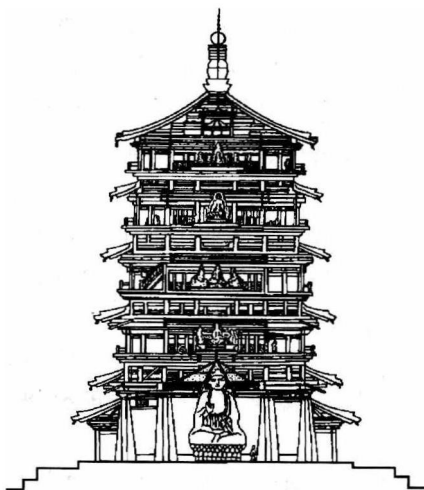


图1-2 应县佛宫寺木塔剖面

以木材为主要建筑材料,形成世界古代建筑中一个独特的体系,这一体系是世界古代建筑中延续时间最久的一个体系。这一体系除了在我国各民族、各地区广为流传外,还影响到日本、朝鲜和东南亚一些国家,是世界古代建筑中分布范围最广的体系之一。

西方古典建筑也是一种传统的建筑体系。它是以石制的梁、柱作为基本构件的建筑形式,创造于古代希腊、罗马时期,并一直延续到20世纪初,在欧洲乃至世界许多地区的建筑发展中产生过巨大的影响。古代希腊是欧洲文明的发源地,建筑艺术作为希腊文化的一个组成部分取得了重大的成就。希腊人建造了神庙、剧场、竞技场等各种建筑物,在许多城市中出现了规模壮观的公共活动广场和造型优美的建筑群。如雅典的卫城,它是由山门和三个神庙共同组成的建筑群,建筑物造型优美、典雅、壮丽,在建筑和雕刻艺术上都有很高的成就。

随着生产力的发展和社会的进步,建筑类型日益丰富,房屋建筑工程取得了辉煌成就。新中国成立后,我国经过60余年大规模经济建设,建筑造型丰富多彩,结构体系多样化,建筑材料、施工技术、服务设施等都得到了发展和提高,许多高层建筑、大跨结构、标志性建筑拔地而起。

1.1 房屋建筑概论

一幢建筑物是由许多构配件组成的,通常称墙、柱、梁、楼梯、屋顶等为构件,称屋面、地面、墙面、门窗、栏杆及细部装修等为配件。建筑构造就是研究建筑物的构件、配件的组合原理及构造方法的科学。具体来说,建筑构造原理就是以选型、选材、工艺和安装为依据,研究各种构件、配件及其细部构造的合理性以及能更有效地满足建筑使用功能的理论;而构造方法则是在理论指导下,进一步研究如何运用各种材料,有机地组合各种构件、配件以及使构件、配件之间牢固结合的具体方法。

1.1.1 房屋建筑的分类

建筑物可以按不同的方法进行分类。

1. 按建筑物的使用功能分类

(1) 民用建筑 包括居住建筑和公共建筑。居住建筑指供人们生活起居的建筑物,如宿舍、住宅、公寓等。公共建筑指供人们进行各种社会活动的非生产性建筑物,如办公楼、医院、图书馆、商店、影剧院等。

(2) 工业建筑 指各类生产用房和为生产服务的附属用房,如钢铁、机械、化工、纺织、食品等工业企业中的生产车间及发电站、锅炉房等。

(3) 农业建筑 指用于农业、牧业生产和加工用的建筑,如粮库、畜禽饲养场、温室、农机修理站等。

(4) 园林建筑 指建造在园林内供休憩用的建筑物,如亭、台、楼、阁、厅等。

2. 按主要承重结构所用的材料分类

(1) 木结构建筑 建筑物的主要承重构件均用圆木、方木等木材制作,并通过接榫、螺栓、销、键、胶等连接。这种结构多用于古建筑和旅游性建筑。

(2) 混合结构建筑 建筑物的主要承重构件由两种及两种以上不同材料组成,如砖墙

和木楼板的砖木结构。砖墙和钢筋混凝土楼板的砖混结构等。其中砖混结构应用最多,并适合于6层及以下的多层建筑。

(3) 钢筋混凝土结构建筑 建筑物的主要承重构件如梁、柱、板及楼梯等用钢筋混凝土建造,而非承重墙用空心砖或其他轻质砌块。这种结构一般用于多层或高层建筑中。

(4) 钢结构建筑 建筑物的主要承重构件用钢材制成,而围护墙和分隔内墙用轻质材料、板材等砌筑。这种建筑多用于高层建筑和大跨度的公共建筑。

(5) 其他类型建筑 充气建筑、塑料建筑等。

3. 按建筑的结构类型分类

根据结构受力的不同要求,发展出了两大类不同的受力体系,即主要承受竖向力的结构和主要承受水平力的结构。所有的建筑物既要承受竖向力又要承受水平力,建筑物类型不同,结构设计中抵抗竖向力和水平力设计的侧重点有所区别。根据结构类型主要可分为四类常用结构。

(1) 墙体承重结构 墙体承重结构是指结构墙体既承受竖向力又承受水平作用,而且还具有分隔和围护作用的结构类型。如砖混结构、石砌体、粉煤灰空心砌块和混凝土空心砌块等结构,此外,剪力墙结构也是一种特殊类型的墙体承重结构。

(2) 框架结构 框架结构是由框架梁和框架柱刚性连接形成的骨架来承受竖向和水平作用的结构,根据结构材料的不同,可以分为钢框架结构和钢筋混凝土框架结构。

(3) 框架—剪力墙或框架—支撑结构 由框架和剪力墙或由框架和支撑两者共同组成承受竖向和水平作用的结构。

(4) 筒体结构 筒体结构是由框架结构与剪力墙结构演变发展而来的,它将平面剪力墙组成空间薄壁筒体,或将框架减小柱距、增大梁高,形成空间密柱深梁框筒。

(5) 其他结构 除了以上常用结构类型外,还有为满足各种特殊用途而采用的巨型框架结构、空间网架结构、网壳结构、门式刚架结构、桁架结构、悬索结构、拱结构、折板结构、薄壳结构、膜结构等。

4. 按建筑物的层数或总高度分类

1) 住宅建筑 1~3层为低层,4~6层为多层,7~9层为中高层,10层及以上为高层。

2) 公共建筑总高度不大于24m的为非高层建筑,总高度超过24m者为高层建筑(不包括高度超过24m的单层主体建筑)。

3) 建筑物总高度超过100m时,不论其是住宅或公共建筑均为超高层建筑。

5. 按施工方法分类

(1) 全装配式建筑 指主要构件如墙板、楼板、屋面板、楼梯等都在工厂或施工现场预制,然后全部在施工现场进行装配。

(2) 全现浇式建筑 指主要承重构件如钢筋混凝土梁、板、柱、墙、楼梯等构件都在施工现场浇筑的建筑。

(3) 部分现浇、部分装配式建筑 指一部分构件如楼板、楼梯、屋面板等在工厂预制,另一部分构件如柱、梁为现场浇筑的建筑。

6. 按建筑物的规模和数量分类

1) 大量性建筑 单体建筑规模不大,但兴建数量多、分布面广的建筑,如住宅、教学楼、办公楼、商店等。

2) 大型性建筑 建筑规模大、数量少, 单栋建筑体量大的建筑, 如大型体育馆、航空港、大会堂等。

1.1.2 建筑物的组成及作用

学习建筑构造, 首先应该了解建筑的各项组成构件及其各自的作用, 一般民用建筑构件组成如图 1-3 所示。

1. 基础

基础是墙或柱的承重结构, 埋在自然地面以下。承受建筑物的全部荷载, 并将这些荷载传递给地基。基础必须有足够的强度和稳定性, 并能抵御地下水、冰冻等各种有害因素的侵蚀。

2. 墙和柱

墙和柱承受楼板和屋顶传给它的荷载。在墙承重的房屋中, 墙既是承重构件, 又是围护构件; 在框架承重的房屋中, 柱是承重构件, 而墙体只是围护构件或分隔构件。作为承重构件, 墙和柱必须具有足够的强度和稳定性; 作为围护构件, 外墙须抵御自然界各种因素对室内的侵蚀, 须有遮风、挡雨、保温、隔热的作用。内分隔墙则须分隔空间、隔声和防火。

3. 楼盖和楼地面

楼盖是水平方向的承重构件, 它承受着家具、设备和人体的荷载以及自重, 并将这些荷载传给墙或柱。同时楼盖支撑在墙体上, 对墙体起着水平支撑作用, 增强建筑的刚度和稳定性, 并用来分隔楼层之间的空间。因此, 楼盖除须具有足够的强度、刚度和隔声能力外, 对于有水侵蚀的房间, 还须具备防潮或防水性能。

楼地面, 又称地坪, 它是底层空间与土壤之间的分隔构件, 它承受底层房间的使用荷载, 须具有防潮、防水和保温能力。

4. 楼梯

楼梯是建筑物上、下层之间的垂直交通设施, 供人们上下楼和紧急疏散之用。故要求应具有适当的坡度、足够的通行宽度和安全疏散能力, 并具有防水、防滑等功能。

5. 屋顶

屋顶是建筑物顶部构件, 它既是承重构件, 承受着建筑物顶部荷载; 又是围护构件, 需抵御自然界雨、雪及太阳热辐射等对顶层房间的影响。因此, 屋顶具有足够的强度和刚度的同时, 还应有防水、保温和隔热等能力。

6. 门窗

门主要供联系内外交通用, 有的门也兼有采光通风作用。窗的作用主要是采光、通风及眺望。门窗对建筑物也有一定的围护作用。根据建筑物使用空间的要求不同, 门和窗还应有一定的保温、隔声、防水、防火和防风沙等能力。

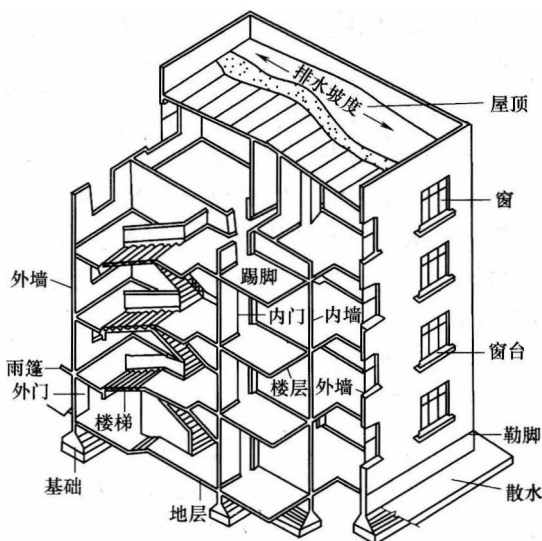


图 1-3 民用建筑构件组成

除了上述六大基本组成构配件外,对不同使用功能的建筑,还有其他各种不同的构件和配件,如阳台、雨篷、台阶、散水、垃圾井道和烟道等。

1.1.3 影响建筑构造的因素

建筑物处于各种环境之中,必然受到自然环境、人为环境、外力、物质技术条件和经济条件的影响。在进行建筑构造设计时,必须充分考虑各种因素对建筑物的影响,遵循“功能适用、安全耐久、经济合理、技术先进、切实可行、注意美观”的原则,采取相应的构造方案和措施,提高建筑物的使用和耐久性。影响建筑构造的因素很多,大致可归纳为以下几个方面。

1. 外力作用的影响

作用在建筑物上的外力称为荷载。荷载的大小和作用方式是结构设计的主要依据,也是结构选型的重要基础,它决定着构件的形状、尺寸和用料,而构件的选材、尺寸、形状又是建筑构造设计的重要依据。所以在确定建筑构造方案时,必须考虑外力的影响,采取相应的构造措施以确保建筑的安全和正常使用。

2. 自然环境的影响

建筑处于自然界中,经受着日晒、雨淋、风吹、冰冻、地下水等多种因素的影响,影响程度随地区、构件所处的部位不同而有所差异。在建筑构造设计时,必须针对所受影响性质与程度,对建筑物的相关部位采取相应的措施,如防潮、防水、保温、隔热、防温度变形等。同时在建筑构造设计中,也应充分利用自然环境的有利因素,如利用风力通风降温、除湿,利用太阳辐射热来改善室内热环境等。

3. 人为因素的影响

人们在生产和生活等活动中,也会对建筑物造成不利的影响,如机械振动、化学腐蚀、爆炸、火灾等。因此,在建筑构造设计时,必须认真分析,从构造上采取防振、防腐、防火等相应的防范措施。

4. 物质技术条件的影响

建筑材料、结构、设备和施工技术是构成建筑的基本要素,由于建筑物的质量标准和等级的不同,在材料的选取和构造方式上均有所区别。随着建筑的发展,新材料、新结构、新设备和新的施工方法不断出现,建筑构造的做法也在改变。如承重混凝土空心小型砌块墙体的构造与传统的实心黏土砖墙的构造有明显的不同。同样,钢筋混凝土结构体系的建筑构造与砌体结构的建筑构造做法也有很大的区别。因此,建筑构造做法不能脱离一定的建筑技术条件而存在。另外,建筑工业化的发展也要求构造技术与之相适应。

1.1.4 建筑保温、隔热、节能和隔声等物理性能

1. 建筑保温

保温是建筑设计十分重要的内容之一,寒冷地区各类建筑和非寒冷地区有空调要求的建筑,如宾馆、实验室、医疗用房等都要考虑保温措施。

在寒冷季节里,热量通过建筑物外围护构件——墙、屋顶、门窗等由室内高温一侧向室外低温一侧传递,使室内热量损失、变冷。热量在传递过程中将遇到阻力,这种阻力称为热阻,其单位是 $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ (平方米·开/瓦)。热阻越大,通过围护构件传出的热量越少,说

明围护构件的保温性能越好；反之热阻越小，保温性能就越差，热量损失就越多。因此，对有保温要求的围护构件须提高其热阻。通常采取下列措施可以提高热阻：

(1) 增加厚度 单一材料围护构件热阻与其厚度成正比，增加围护构件厚度可提高热阻，即提高抵抗热量通过的能力。但是，增加厚度势必增加围护构件的自重，材料的消耗量也相应增多，且减少了建筑有效面积。

(2) 合理选材 在建筑工程中，一般将热导率小于 $0.3\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 的材料称为保温材料。热导率的大小说明材料传递热量的能力。选择密度小、热导率小的材料，如加气混凝土、浮石混凝土、膨胀陶粒、膨胀珍珠岩和膨胀蛭石等为骨料的轻型混凝土以及岩棉、玻璃棉和聚苯乙烯塑料等均可以提高围护构件的热阻。

(3) 防潮防水 构件内部受潮受水会使多孔的保温材料充满水分，热导率提高，降低围护构件的保温效果。在低温下，水分子形成冰点冰晶，进一步降低保温能力，并因冻融交替而造成冻害，严重影响建筑物的安全和耐久性。而且表面受潮受水使室内装修变质损坏，严重时会发生霉变，影响人体健康。

(4) 避免热桥 在外围护构件中，经常会有热导率较大的嵌入构件，如外墙中的钢筋混凝土梁和柱、过梁、圈梁、阳台板、挑檐板等。这些部位的保温性能均比主体部位差，热量容易从这些部位传递出去，散热大，其内表面温度也就较低，容易出现凝结水。这些部位通常叫做围护构件中的“热桥”。为了避免和减轻热桥的影响，首先应避免嵌入构件内外贯通，其次应对这些部位采取局部保温措施，如增设保温材料等，以切断热桥。

(5) 防止冷风渗透 当围护构件两侧空气存在压力差时，空气从高压一侧通过围护构件流向低压一侧，这种现象称为空气渗透。空气渗透可由室内外温度差（热压）引起，也可由风压引起。由热压引起的渗透，热空气由室内流向室外，室内热量损失；风压则使冷空气向室内渗透，使室内变冷。为避免冷空气渗入和热空气直接散失，应尽量减少围护构件的缝隙，如墙体砌筑砂浆饱满、改进门窗构造、提高安装质量、缝隙采取适当的构造措施等。

2. 建筑隔热

我国南方地区，夏季气候炎热，高温持续时间长，太阳辐射强度大，相对湿度高。建筑物在强烈的太阳辐射和高温、高湿气候的共同作用下，通过围护构件将大量的热量传入室内。通常采取以下措施来进行建筑隔热。

(1) 降低室外综合温度 室外综合温度是考虑太阳辐射和室外温度对围护构件综合作用的一个假想温度。在建筑设计中，降低室外综合温度的方法主要是采取合理的总体布局、选择良好的朝向、尽可能争取有利的通风条件、防止西晒、绿化周围环境、减少太阳辐射和地面反射等。另外，淋水屋面和种植屋面也有良好的隔热作用。

(2) 提高外围护构件的防热和散热性能 带通风间层的外围护构件既能隔热也有利于散热，因为从室外传入的热量，由于通风，使传入室内的热量减少；当室外温度下降时，从室内传出的热量又可通过通风间层带走。在围护构件中增设热导率小的材料也有利于隔热。利用表层材料的颜色和光滑度能对太阳辐射起反射作用，另外，加设遮阳设施等也对防热、降温有一定的效果。

3. 建筑节能

建筑的总能耗大，占全国能源用量的 $1/4$ 以上，而且随着生活水平的提高，它的耗能比例将有增无减。因此，建筑节能是整体节能的重点。

建筑设计在建筑节能中起着重要的作用,合理的设计会带来十分可观的节能效益,其节能措施主要有以下几个方面:

- 1) 选择有利于节能的建筑朝向,充分利用太阳能。
- 2) 设计有利于节能的平面和体型,减小外表面积。
- 3) 改善围护构件的保温性能。
- 4) 改进门窗设计,尽可能将窗面积控制在合理范围,改进窗玻璃,防止门窗缝隙的能量损失等。
- 5) 重视日照调节与自然通风,夏季尽量防止太阳热进入室内,冬季尽量使太阳热进入室内。

4. 建筑隔声

声音主要是通过围护构件的缝隙或振动、打击、撞击引起的结构振动两种途径传播的。前一种称为空气传声,后一种称为撞击或固体传声。

1) 对空气传声的隔绝可以采用下列方法:

a. 增加构件重量。双面抹灰的 115mm 厚砖墙的隔声量约为 45dB; 双面抹灰的 240mm 厚砖墙的隔声量约为 54dB。

b. 采用带空气层的双层构件。由于空气的弹性变形具有减振作用,所以提高了构件的隔声能力。

c. 采用多层组合构件。多层组合构件利用声波在不同介质分界面上产生反射、吸收的原理来达到隔声的目的。

2) 对撞击声的隔绝则可采用:

a. 设置弹性面层。在构件面层上铺设富有弹性的材料,如地毡、地毯、软木板等。

b. 设置弹性夹层。在面层与结构层或两结构层之间设置一层弹性材料,如刨花板、岩棉、泡沫塑料等,切断撞击声的传递路线。

c. 采用带空气层的双层结构。利用空气弹性变形具有减振作用的原理来提高隔绝撞击声的能力。

1.2 基础和地下室

位于基础下面并承受建筑物基础传来的全部荷载的那部分土层称为地基。在地基中,直接承受建筑物荷载的土层称为持力层,持力层以下的土层称为下卧层。地基可分为天然地基和人工地基。对地基的设计要考虑强度、变形以及稳定性要求等。

基础是建筑物与地基直接接触的部分。它承受上部建筑物传递下来的全部荷载,并将这些荷载连同自重传给下面的地基,是建筑物的重要组成部分。对基础的设计要考虑强度、耐久性和经济方面的要求等。

1.2.1 基础构造

1. 基础埋深的定义及影响基础埋深的因素

(1) 基础埋深的定义 基础埋深是指室外设计地坪到基础底面的距离。室外地坪分自然地坪和设计地坪。自然地坪是指施工地段的现有地坪;设计地坪是指工程按设计要求竣工

后,室外场地经垫起或开挖后的地坪。

根据基础埋置深度的不同,基础分为浅基础和深基础。一般情况下,基础埋置深度不超过5m时称浅基础,超过5m时称深基础。

(2) 影响基础埋深的因素

1) 地基土层构造。基础应建造在坚实的土层上,如果地基土层是均匀、承载力较好的坚实土层,则应尽量浅埋,但应大于0.5m。若坚实土层很深(距地面大于5m),可做地基加固处理,如图1-4所示。

2) 建筑物自身构造。高层建筑物应考虑自身的稳定,其基础应深埋。带有地下室时,基础必须深埋。

3) 地下水位。基础应尽量埋置在地下水位以上。当地下水较高时,基础不得不埋置在地下水中时,应将基础底面置于最低地下水位之下。

4) 冻结深度。地面以下冻结土与非冻结土的分界线称为冰冻线,冰冻线的深度为冻结深度。基础应埋置于冰冻线以下,以防止冻融循环对基础的影响。

5) 相邻基础的埋深。在原有房屋附近建造房屋时,要考虑新建房屋荷载对原有房屋基础的影响。一般情况下,新建建筑物的基础埋深应浅于相邻的原有建筑物基础埋深,以避免扰动原有建筑物的地基土壤。当新建建筑物基础埋深大于原有建筑物的基础埋深时,两个基础间应保持一定的水平距离,一般为相邻基础底面高差的2倍。

2. 基础的分类

基础的类型很多,分类方法也不尽相同。

(1) 按所用材料分类 可分为砖基础、毛石基础、灰土基础、混凝土基础、钢筋混凝土基础等。

(2) 按构造形式分类 可分为独立基础、条形基础、筏形基础、桩基础、箱形基础等。

1) 独立基础。当建筑物上部采用框架结构或单层排架结构承重,且柱距较大时,基础常采用方形或矩形的单独基础,这种基础称为独立基础。独立基础常用的断面形式有阶梯形、锥形、杯形等。

2) 条形基础。当建筑物为墙承重时,基础沿墙身设置成长条形,这样的基础称条形基础。有时框架结构在地基条件较差时也做成柱下条形基础。

3) 筏形基础。当上部荷载较大,地基承载力较低,可选用整片的筏板承受建筑物传来的荷载,这种基础称筏形基础。筏形基础按结构形式可分为平板式与梁板式两类。

4) 桩基础。当建筑物荷载较大,地基的软弱土层厚度在5m以上,对软弱土层进行人工处理困难或不经济时,常采用桩基础。桩基最常采用的是钢筋混凝土桩,根据施工方法不同,钢筋混凝土桩可分为打入桩、压入桩、振入桩及灌注桩等,根据受力性能不同,又可分为端承桩和摩擦桩等。

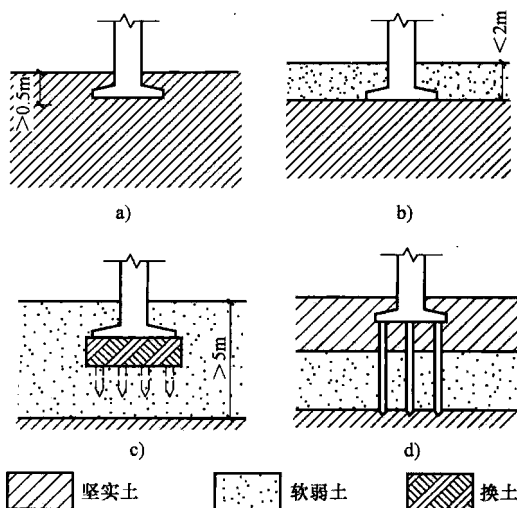


图1-4 地基土层对基础埋深的影响

5) 箱形基础。当建筑物荷载很大、浅层地质情况较差或建筑物很高、基础需深埋时,常采用由钢筋混凝土底板、顶板和若干纵、横墙体整浇成刚度很大的空心箱体基础,叫箱形基础。

(3) 按使用材料受力特点分类 可分为刚性基础和柔性基础。

3. 常用基础的构造

(1) 混凝土基础 这种基础多采用强度等级为 C15 混凝土浇筑而成,一般有锥形和台阶形两种形式。混凝土基础应满足刚性角要求。

(2) 钢筋混凝土基础 钢筋混凝土基础由底板及墙(柱)组成,现浇底板是基础的主要受力结构,其厚度和配筋均由计算确定,下部通常设置混凝土垫层。

1.2.2 地下室构造

建筑物底层地面以下的房间称地下室。建造地下室不仅能够在有限的占地面积内增加使用空间,提高建设用地的利用率,还可以省掉房心回填土,比较经济。

1. 地下室的分类

(1) 按使用性质分类

1) 普通地下室。普通的地下空间,一般按地下楼层进行设计,可用以满足多种建筑功能的要求,如储藏、办公、居住等。

2) 人防地下室。有防空要求的地下空间,人防地下室应妥善解决紧急状态下的人员隐蔽与疏散,应有保证人身安全的技术措施,同时还应考虑和平时期的使用。

(2) 按埋入地下深度分类

1) 全地下室。指地下室地面低于设计室外地坪的高度超过该房间净高的 $1/2$ 。由于防空地下室有防止地面水平冲击波破坏的要求,故多采用这种类型。

2) 半地下室。指地下室地面低于设计室外地坪的高度超过该房间净高的 $1/3$,不超过 $1/2$ 。这种地下室一部分在地面以上,易于解决采光、通风等问题,普通地下室多采用这种类型。

(3) 按结构材料分类

1) 砖墙结构地下室。指地下室的墙体用砖来砌筑,这种地下室适用于上部荷载不大及地下水位较低的情况。

2) 钢筋混凝土结构地下室。指地下室全部用钢筋混凝土浇筑。这种地下室适用于地下水位较高、上部荷载很大及有人防要求的情况。

2. 地下室的构造

地下室一般由墙、底板、顶板、门和窗、采光井等组成,如图 1-5 所示。

(1) 墙体 地下室的墙不仅承受上部的垂直荷载,还要承受土、地下水及土壤冻结时产生的侧压力。所以,地下室墙的厚度应经计算确定。采用最多的是混凝土或钢筋混凝土墙,其厚度一般不小于

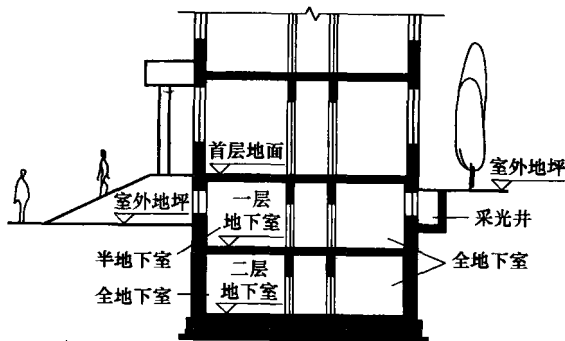


图 1-5 地下室的组成