



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材
普通高等教育工程管理类专业系列规划教材

房屋建筑工程

第2版

◎主编 孟丽军 赵静



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

Education

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材
普通高等教育工程管理类专业系列规划教材

房屋建筑工程

第2版

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

本书是“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材。

本书结合现行的建筑设计和施工质量验收等相关规范,全面阐述了房屋建设过程中涉及的房屋建筑设计与构造、建筑结构设计、结构选型、建筑施工技术等基本知识、基本构造、设计计算思路与方法。

本书可作为高等学校工程管理、工程造价以及土木工程(非建筑工程方向)、城市地下空间工程、道路桥梁与渡河工程等专业教材,也可供从事建筑工程设计与施工的技术人员参考。

本书配有ppt电子课件,免费提供给选用本书的授课教师。需要者请登录机械工业出版社教育服务网(www.cmpedu.com)注册下载,或根据书末的“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.—2版.—北京:机械工业出版社,2016.5

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材 普通高等教育工程管理类专业系列规划教材

ISBN 978-7-111-53503-4

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第076283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 吴苏琴

责任校对:肖琳 封面设计:张静

责任印制:李洋

三河市国英印务有限公司印刷

2016年7月第2版第1次印刷

184mm×260mm·16.75印张·412千字

标准书号:ISBN 978-7-111-53503-4

定价:36.00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

服务咨询热线:010-88379833

读者购书热线:010-88379649

网络服务

机工官网:www.cmpbook.com

机工官博:weibo.com/cmp1952

教育服务网:www.cmpedu.com

金书网:www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

前 言

为了使工程管理、工程造价以及土木工程（非建筑工程方向）、城市地下空间工程、道路桥梁与渡河工程等专业的学生系统了解并初步掌握房屋建筑工程的基本知识和基本技能，初步具备分析解决工程实践中遇到的主要问题的能力，笔者编写了本书。

本书内容涵盖了房屋建设过程中涉及的基础知识、基本构造、设计计算思路与方法、建筑施工以及应注意的问题。内容详略得当，着重突出房屋建筑的设计、计算与构造等内容。此外，本书注重突出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。

本书相关内容均执行国家现行规范和规程，如 GB 50011—2010《建筑抗震设计规范》、GB 50010—2010《混凝土结构设计规范》等。

本书既可作为本科生和部分高职院校学生教材，也可供从事房屋建筑设计、施工、维护和工程管理的工程技术人员参考。

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章由孟丽军、申兆武编写；第7章由李文平、孟丽军编写；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践经验有限，书中内容难免有不当之处，诚望广大读者批评指正。

作 者

目 录

前言

第1章 房屋建筑设计与构造..... 1

本章重点 1

1.1 房屋建筑设计..... 2

1.2 房屋建筑构造概论 10

1.3 基础和地下室 14

1.4 墙体 18

1.5 楼层与楼地面 28

1.6 门与窗 33

1.7 屋顶 39

1.8 楼梯、电梯构造..... 46

1.9 变形缝 55

1.10 工业建筑构造..... 58

思考题 65

第2章 建筑结构设计概论 66

本章重点 66

2.1 建筑结构设计的基本内容 66

2.2 建筑结构上的荷载 69

2.3 地震作用 74

思考题 78

第3章 楼盖 79

本章重点 79

3.1 楼盖的一般概念 79

3.2 整体现浇肋梁楼盖 81

3.3 其他类型楼盖 90

思考题 93

附表一 等跨等刚度连续梁在常用
荷载作用下按弹性分析的
内力系数 94

附表二 四边支承矩形板在均布荷载
作用下的弯矩、挠度系数 98

第4章 框架结构设计 103

本章重点 103

4.1 框架结构的组成及布置 103

4.2 框架结构内力近似计算方法 106

4.3 框架结构水平位移近似计算 118

4.4 框架结构的内力组合 119

4.5 框架结构的抗震设计 121

4.6 现浇框架结构施工图的表达 134

思考题 138

附表 规则框架承受均布及倒三角
形水平力作用时的反弯点
高度比 139

第5章 高层建筑结构 145

本章重点 145

5.1 概 述 145

5.2 剪力墙结构 147

5.3 框架-剪力墙结构 152

5.4 高层结构其他形式 157

5.5 多层与高层房屋的基础类型 162

思考题 164

第6章 砌体结构设计 165

本章重点 165

6.1 概述 165

6.2 砌体结构布置 168

6.3 砌体结构构件的承载力计算 169

6.4 砌体结构墙体的内力分析 174

6.5 砌体房屋水平构件设计 180

6.6 砌体结构房屋设计的构造
措施 183

思考题 184

附表 各类砌体的设计指标 185

第7章 大跨度屋盖结构简介..... 187

本章重点 187

7.1 排架结构 187

7.2 门式刚架结构 188



7.3 拱	190	8.2 基础工程施工	213
7.4 壳	192	8.3 砌筑工程施工	217
7.5 网架	194	8.4 混凝土结构工程施工	220
7.6 网壳	196	8.5 预应力混凝土工程施工	238
7.7 悬索结构	197	8.6 结构安装工程	244
7.8 薄膜结构	201	8.7 防水工程施工	250
思考题	205	8.8 建筑装饰装修工程施工	253
第8章 建筑施工技术	206	思考题	257
本章重点	206	参考文献	259
8.1 土方工程施工	206		

第 1 章

房屋建筑设计与构造



本章重点

建筑空间的构成和各部分的设计要求；基础和地下室、墙体、楼层与楼地面、门窗、屋顶、楼梯和电梯等的构造组成、分类及适用范围；变形缝类型及设置要求；工业建筑的特点及构配件类型。

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包含有两个含义：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，已发现有用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示意如图 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。

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大殿建于公元 857 年（唐宣宗时），原认为是现存的



图 1-1 西安半坡村房屋复原示意



最古老建筑,后发现五台山李家庄南禅寺建于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,许多城市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。

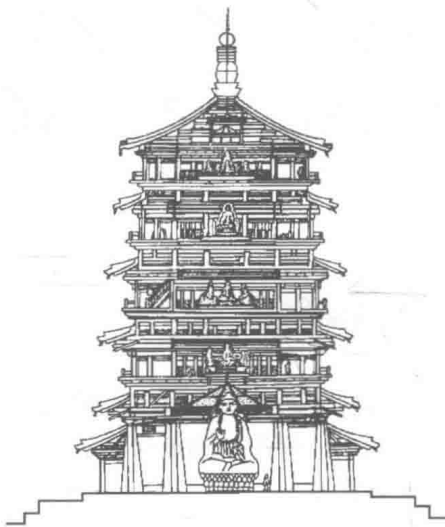


图1-2 应县佛宫寺木塔剖面

1.1 房屋建筑设计

1.1.1 建筑设计的研究内容

建筑设计主要包括对建筑空间的研究以及对构成建筑空间的建筑物实体的研究两方面的内容。

建筑空间是供人使用的场所,它们的大小、形态、组合及流通关系与使用功能密切相关,同时还反映精神上的需求。从古到今,依然能从人类祖先的遗迹中发现其空间的围合方式、空间的尺度等除了与使用功能有关外都带有强烈的精神方面的指向,并反映了当时人类宗教活动的痕迹。现代最为普通的住宅,在考虑其空间组合时,不但需要满足居住者使用上的方便,也要注意保证卧室的私密性等与人的精神生活有关的内容。

所有的空间都需要围合分隔才能形成,而这些构成建筑空间的建筑物实体还需满足人类许多物质方面的需求,例如安全、防水、保温、隔热等。建筑物实体同时具有利用价值和观赏价值。其利用价值是对空间的界定作用,而观赏价值是对建筑形态的构成作用。



1.1.2 建筑设计需满足的要求

建筑设计除了应满足相关的建筑规范、标准等要求外,还应符合以下要求:

(1) 满足建筑功能的要求 这是建筑最基本的要求。为人们的生产和生活活动创造良好的环境,是建筑设计的首要任务。例如设计教室,首先应满足教学活动的需要,要保证良好的视听环境,就需要采光、照明、隔声、吸声等。又如工业厂房,首先应该满足生产工艺流程的安排,合理布置各类生产、办公、仓储及生活用房,使得生产能够连续,人流、物流能方便有效地运行。

(2) 满足建筑规划和审美需求对建筑形象的要求 规划设计是有效控制城市发展的重要手段,所有建筑物的建造都应该纳入所在地规划控制的范围。建筑形象是建筑体形、立面形式、建筑色彩、材料质感、细部装修等的综合反映。建筑规划和使用者的审美需求都要求建筑形象具有特定的历史、地域、文化特征和艺术感染力。建筑是凝固的乐章,建筑设计应当做到既有鲜明的个性特征,满足人们对良好视觉效果的需求,同时又是整个城市空间和谐乐章中的有机部分。

(3) 满足有关建筑构造的要求 采用合理的技术措施能为建筑物安全、有效地建造和使用提供基本保证。随着人类社会物质文明的不断发展和生产技术的不断提高,尤其是对绿色、节能、环保等的要求,使得可以运用于建筑工程领域的新材料、新技术层出不穷。例如建筑物的门窗,除了通风、采光的要求外,因其开启,有缝隙,故而涉及防风、防水的密闭性能和热工性能等薄弱环节。

(4) 具有良好的经济效果 建造房屋是一个复杂的物质生产过程,需要大量人力、物力和资金。在房屋设计和建造中,在考虑科学性和先进性的基础上尽可能满足经济性要求,做到切实根据投资的可能性选用合适的建材及建造方法,合理利用资金,因地制宜、就地取材,尽量做到节省劳动力,节约建筑材料和资金。

1.1.3 建筑空间的构成

建筑空间是由建筑平面尺寸和各部分高度构成的。从组成平面各部分空间的使用性质来分析,可分为使用和交通联系两部分。使用部分是指满足主要和辅助使用功能的空间,例如住宅中的起居室、卧室等起主要功能作用的空间,阳台、衣帽间等起次要功能作用的空间。交通联系部分是指专门用来连同建筑物各使用功能部分的空间,例如建筑物的门厅、过厅、走道、楼梯、电梯等。

1. 建筑物使用部分的平面设计要求

建筑物内部的使用部分,主要体现该建筑物的使用功能,因此满足使用功能的空间面积的大小,是由空间内部的活动特点、使用人数、家具设备的数量和布置方式等多种因素决定的。建筑物的空间内部面积包括:

- 1) 设备及家具所占用的面积。
- 2) 人在空间内进行活动所需的面积(包括使用家具及设备时,周围所需的面积)。
- 3) 空间内部的交通面积。

任何建筑空间为满足使用要求,都需要有一定数量的家具、设备,并进行合理的布置。如卧室里有床、桌椅、柜子等;教室里有课桌椅、黑板、讲台等;卫生间里有大小便器、洗



脸盆等。这些家具、设备及布置方式，人们使用它们所需的面积均与人体尺度有关，且直接影响到空间使用面积的大小。图 1-3 所示为人体尺度和人体活动所需的尺寸；图 1-4 所示为人在教室、卧室、营业厅等环境中的必要操作尺寸；图 1-5 所示为民用建筑常用家具尺寸。

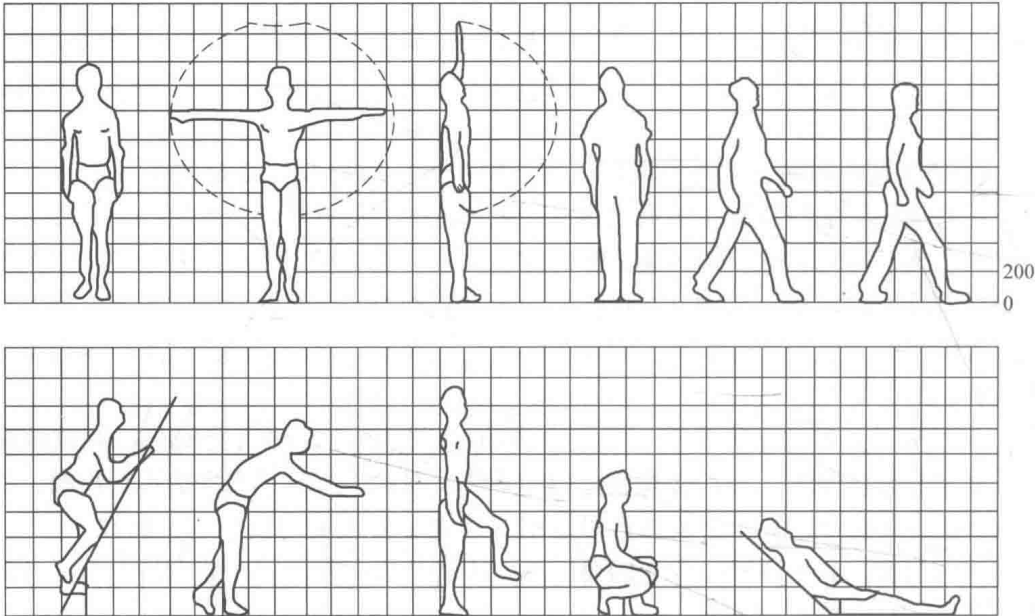


图 1-3 人体尺度和人体活动所需的尺寸

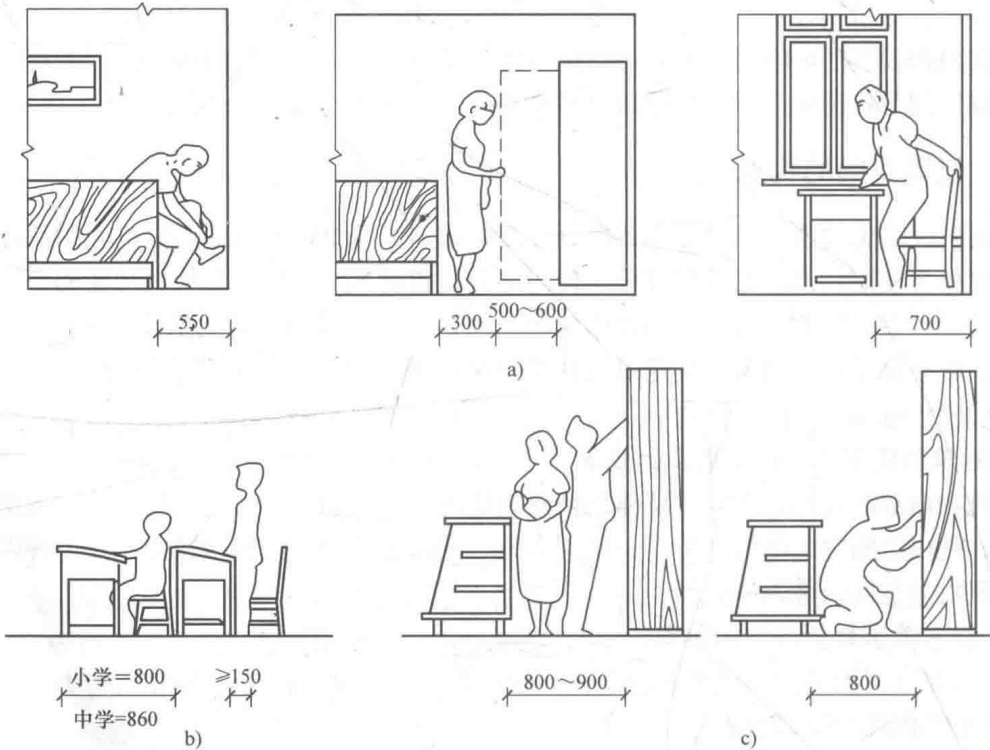


图 1-4 人在卧室、教室、营业厅环境中的必要操作尺寸

a) 卧室中 b) 教室中 c) 营业厅中

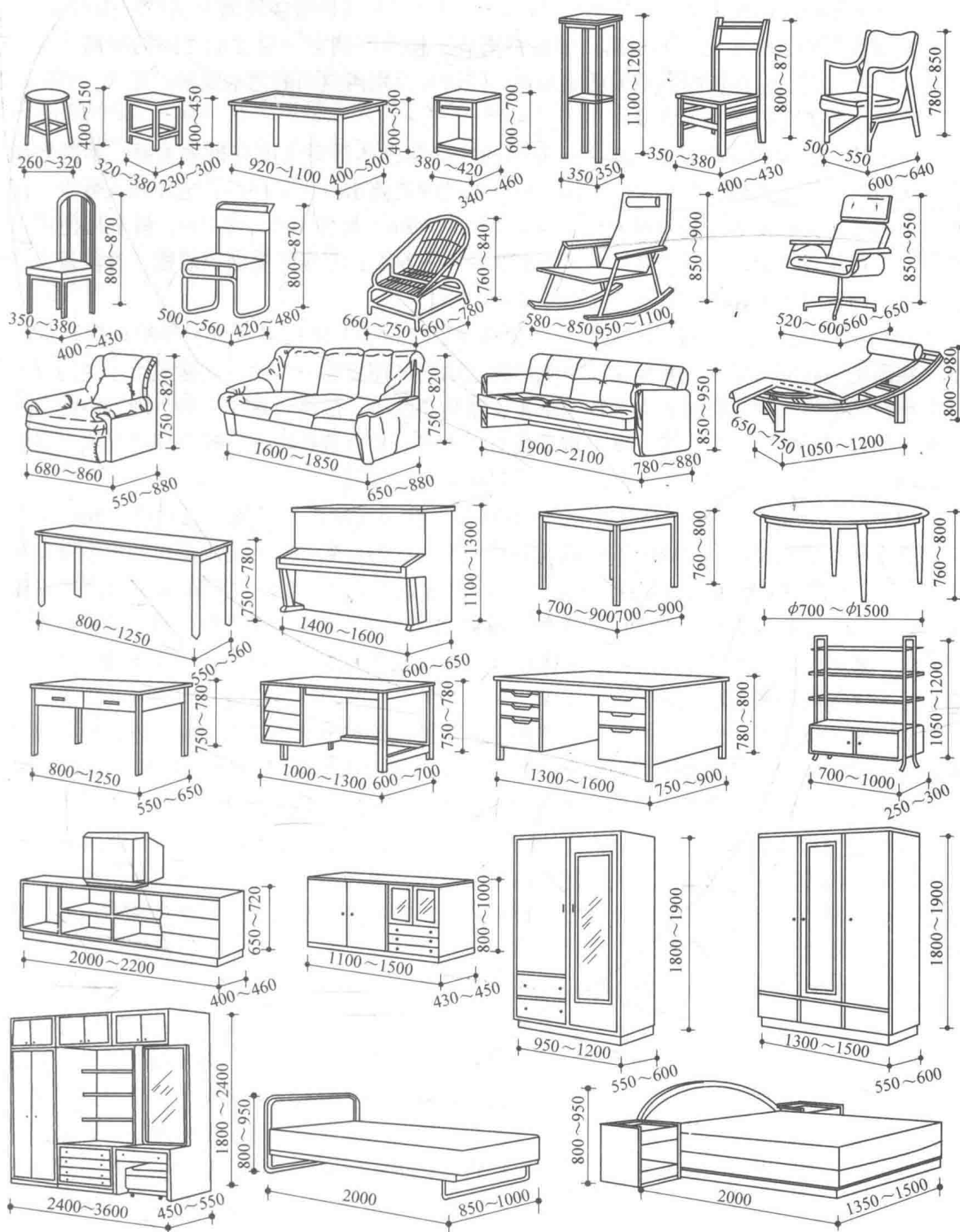


图 1-5 民用建筑常用家具尺寸



2. 建筑物使用部分的高度设计要求

房屋空间高度的确定,即确定房屋的净高和层高。净高是指楼地面面层到结构层(梁、板)底面或顶棚下表面之间的距离。层高是指该层楼地面到上一层楼面之间的距离。空间的高度恰当与否,直接影响到空间的实用性、经济性及室内空间的艺术效果。通常,空间高度的确定主要考虑以下几个方面:

(1) 人体活动及家具设备的要求 空间的净高与人体活动尺度有很大关系。不同类型的空间,由于使用人数、面积大小不同,对空间的净高要求也不相同。住宅使用人数少、面积不大,又无特殊要求,故净高较低,常取 $2.6 \sim 3.0\text{m}$,最低不小于 2.4m ;教学楼使用人数多,面积相应增大,净高宜高一些,常取 $3.30 \sim 3.60\text{m}$;商场等受面积规模、客流量、有无中央空调等因素的影响,其层高常取 $4.2 \sim 6.0\text{m}$ 。

(2) 结构高度及其布置方式的影响 层高等于净高加上楼板层(或屋顶结构层)的高度。在满足净高的前提下,其层高尺寸随结构层的高度而变化。一般住宅建筑由于空间开间进深小,楼板多采用直接搁置在墙体上承重,结构高度小,层高可取小一些。随着空间面积加大,如教室、餐厅、商店等,多采用梁板布置方式,板搁置在梁上,确定层高时应考虑梁所占的空间高度。可见,结构布置不同,房屋的层高也不同。

(3) 采光、通风要求 空间的高度应有利于天然采光和自然通风,以保证空间必要的学习、生活及卫生条件。室内光线的强弱和照度是否均匀,除了与平面中窗户的宽度及位置有关外,还和窗户在剖面中的高低有关。空间里光线的照射深度,主要靠窗户的高度来解决,进深越大,要求窗户上沿的位置越高,即相应空间的净高也要高一些。当空间采用单侧采光时,通常窗户上沿离地的高度,应大于空间进深长度的一半,当空间允许两侧开窗时,窗户上沿离地的高度不小于总深度的 $1/4$ 。

空间的通风要求、室内进出风口在剖面上的高低位置,也对空间净高有一定影响。潮湿和炎热地区的民用房屋,经常利用空气的气压差来组织室内穿堂风,如在内墙上开设高窗,或在门上设置亮子等改善室内的通风条件,在这些情况下,空间净高就相应要高一些。

(4) 建筑经济效果 层高是影响建筑造价的一个重要因素。因此,在满足使用要求和卫生要求的前提下,适当降低层高可减小房屋的间距,节约用地,减轻房屋自重,改善结构受力情况,节约材料。寒冷地区及有空调要求的建筑,从减少空调费用、节约能源出发,层高也应适当降低。

(5) 室内空间比例 除了满足上述要求,还应注意空间的高宽比例,给人以适宜的空间感觉。一般来说,面积大的空间高度要高一些,面积小的空间高度则可适当降低。同时,不同的比例尺度往往得出不同的心理效果。高而窄的比例易使人产生兴奋、激昂、向上的情绪,宽而矮的空间使人感觉宁静、开阔、亲切。在不增加空间高度的情况下,也可以利用窗户的不同处理来调节空间的比例感,细而长的窗户使空间感觉高一些,宽而扁的窗户则感觉空间低一些。还可以运用以低衬高的对比手法将次要空间的顶棚降低,从而使主要空间显得更加高大。总之巧妙地运用空间比例的变化,使物质功能与精神感受结合起来,就能获得理想的效果。

3. 建筑物的交通联系部分

建筑物的交通联系部分的平面尺寸和形状可以根据以下几方面确定:

1) 满足使用高峰时段人流、物流通过所需占用的安全尺度。



2) 符合紧急情况下规范所规定的疏散要求。

3) 方便各使用空间之间的联系。

4) 满足采光、通风等方面的要求。

(1) 走道是建筑物中使用最多的交通联系部分 各使用空间可以分列于走道的一侧、两侧或尽端。走道的宽度应符合人流、货流通畅和消防安全的要求。根据人体工效学的研究,通常单股人流的通行宽度为 550 ~ 600mm。因此,考虑两人并列行走或迎面交叉,较少人流使用的走道净宽度,包括消防楼梯的最小净宽度都不得小于 1100mm。对于大量人流通过的走道,其宽度根据使用情况,相关规范都作出了下限的要求。如果走道还兼有其他使用功能,例如中小学的外廊还兼供学生课间活动时,则除了必需的交通宽度外,还应添加其他使用功能所需的尺度。

走道的长度对消防疏散的影响最大。这里的长度是指到达消防出口,例如到达消防楼梯间或直接对外的出口之间的距离。因为走道的长度直接影响火灾时紧急疏散人员所需要的时间,而这个时间限度又是与建筑物的耐火等级有关的。另外,走道的平面布置形式也影响疏散时人员的选择,例如两端有出口的走道和只有一端有出口的“袋形”走道,在疏散人员时可提供的选择不同,因此相关的防火规范要求设计人员根据建筑物的耐火等级、走道的布置方式和建筑物的使用性质决定其走道的长度。

(2) 门厅在建筑物的主要出入口处,起内外过渡、集散人流作用的交通枢纽 过厅一般位于体型较复杂的建筑物各分段的连接处或建筑物内部某些人流或物流的集中交汇处,起到缓冲的作用。导向性明确,是门厅和过厅设计的重要问题。因为只有当使用者在门厅或过厅中能够很容易发现其所希望到达的通道、出入口或楼梯、电梯等部位,而且能够很容易判断和选择通往这些处所的路线,在行进中又较少受到干扰,门厅和过厅作为交通枢纽,才能很好发挥集散作用,而且在遇有紧急疏散的情况下,才较为安全。

(3) 楼梯和电梯是建筑物中起垂直交通枢纽作用的重要部分 在日常使用中,快速、方便地到达各使用层面对楼、电梯设计的首要要求。因此它们的数量、容量和平面分布是首先应该关注的问题。

一般情况下,楼、电梯应靠近建筑物各层平面人流或货流的主要出入口布置,使其到达各使用部分端点的距离较为均匀,这样使用较为方便快捷。在垂直运输方面,针对一些高层或超高层建筑物的特殊情况,为了合理控制电梯的运行速度,避免过多的等候时间,可以运用现代的数学方法优选电梯的台数及其停靠的层数和方式,例如将不同的电梯分层或分段停靠,能够取得使用的高效率。

另外,使用安全也是垂直交通枢纽设计的重要方面。尤其是楼梯,在紧急的情况下,当电力供应受到限制时,往往是逃生和救援的唯一或重要通道。因此,楼、电梯的数量和分布还需要综合建筑物的使用性质、各层人数和消防分区等因素根据规范要求确定。根据 GB 50016—2014《建筑设计防火规范》中直通疏散通道的房间疏散门至最近安全出口的直线距离见表 1-1 所示。

4. 门窗的设置要求

门是供人出入各空间的交通联系,有时也兼采光和通风。窗的主要功能是采光、通风。同时门窗也是围护结构的组成部分。门窗的大小、数量、位置及开启方式直接影响到空间的通风和采光、家具布置的灵活性、空间面积的有效利用、人流活动及交通疏散、建筑外观及



经济性等各个方面。

表 1-1 直通疏散走道的房间疏散门至最近安全出口的直线距离 (单位: m)

名 称			位于两个安全出口之间的疏散门			位于袋形走道两侧或尽端的疏散门		
			一、二级	三级	四级	一、二级	三级	四级
托儿所、幼儿园、老年人建筑			25	20	15	20	15	10
歌舞娱乐放映游艺场所			25	20	15	9	—	—
医疗建筑	单、多层		35	30	25	20	15	10
	高层	病房部分	24	—	—	12	—	—
		其他部分	30	—	—	15	—	—
教学建筑	单、多层		35	30	25	22	20	10
	高层		30	—	—	15	—	—
高层旅馆、公寓、展览建筑			30	—	—	15	—	—
其他建筑	单、多层		40	35	25	22	20	15
	高层		40	—	—	20	—	—

注: 1. 建筑内开向敞开式外廊的房间疏散门至最近的安全出口的直线距离可按本表的规定增加 5m。

2. 直通疏散走道的房间疏散门至最近敞开楼梯间的直线距离, 当房间位于两个楼梯间之间时, 应按本表的规定减少 5m; 当房间位于袋形走道两侧或尽端时, 应按本表的规定减少 2m。

3. 建筑内全部设置自动喷水灭火系统时, 其安全疏散距离可按本表及注 1 的规定增加 25%。

(1) 门的宽度及数量 它是由人体尺寸、通过人流股数及家具设备的大小决定的。一般单股人流通行最小宽度取 550mm, 一个人侧身通行需要 300mm 宽。因此, 门的最小宽度一般为 700mm, 用于住宅内的厕所; 卧室、书房等的门应考虑一人携带物品通行, 常取 900mm; 住宅入户门考虑家具尺寸增大的趋势, 常取 1000mm; 普通教室、办公室等的门应考虑一人侧身, 另一人正常通行, 常取 1000mm; 当空间面积较大、使用人数较多时, 单扇门已经不能满足要求, 可采用双扇、四扇门或增加门的数量。

(2) 窗户的面积大小 如果按照采光的功能主要根据空间的使用要求、面积及当地日照情况等因素来考虑。不同使用要求的空间对采光要求不同, 设计时可根据窗地面积比选取。但还应结合通风要求、朝向、建筑节能、立面设计、建筑经济等因素综合考虑。南方地区气候炎热, 可适当增大窗口面积以争取通风量, 寒冷地区为防止冬季热量从窗户过多散失, 可适当减小窗户面积。

(3) 门窗位置 门窗位置直接影响家具布置、人流交通、采光、通风等。门窗位置一般应尽量使墙面完整, 便于家具设备布置和合理地组织人行通道; 门窗位置应有利于采光、通风, 应尽量使气流通过活动区, 加大通风范围, 并应尽量使室内形成穿堂风; 门的位置及开启方向应方便交通, 利于疏散, 在使用人数较多的公共建筑内, 门的位置必须与室内走道紧密配合, 使通行线路简捷, 开启方式不得影响疏散。

1.1.4 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或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。

(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 如充气建筑、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力作用，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。

1.2 房屋建筑构造概论

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。

1.2.1 建筑物的构造组成及作用

学习建筑构造, 首先应该了解建筑的各项组成构配件及其各自的作用, 一般民用建筑构造组成如图 1-6 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

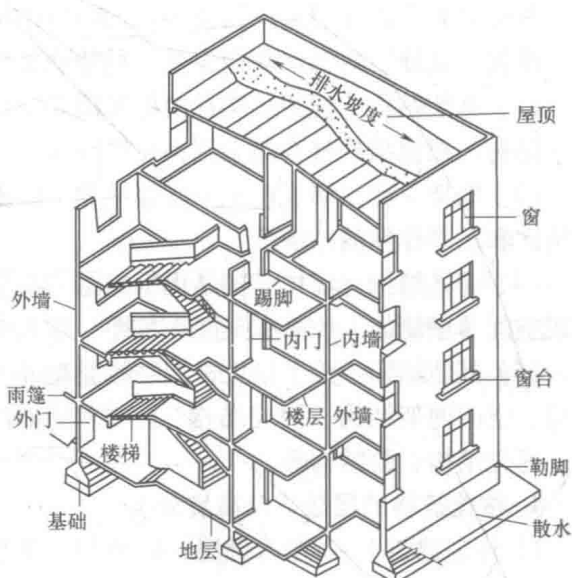


图 1-6 民用建筑构件组成



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、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，并应有防水、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。

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。

1.2.2 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、尺度和用料，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物的安全和正常使用。

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