

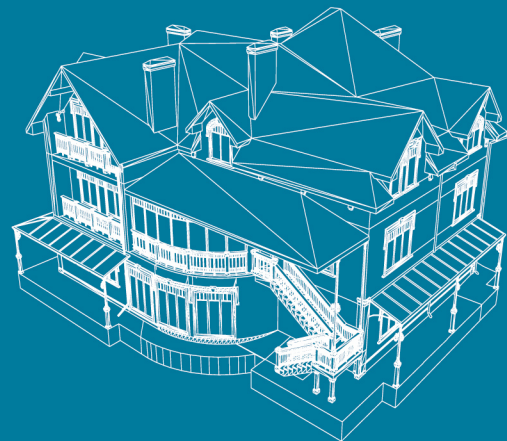
免费提供

精品教学资料包

服务热线: 400-615-1233
www.huatengzy.com

FANGWU JIANZHU GOUZAO YU SHEJI

房屋建筑构造与设计



策划编辑: 邹莹
责任编辑: 高建华 邹莹
封面设计: 王秋实

ISBN 978-7-5636-4245-8



定价: 49.80元

房屋建筑构造与设计

中国石化大学出版社
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM PRESS

高等职业教育土建系列教材

高等职业教育土建系列教材

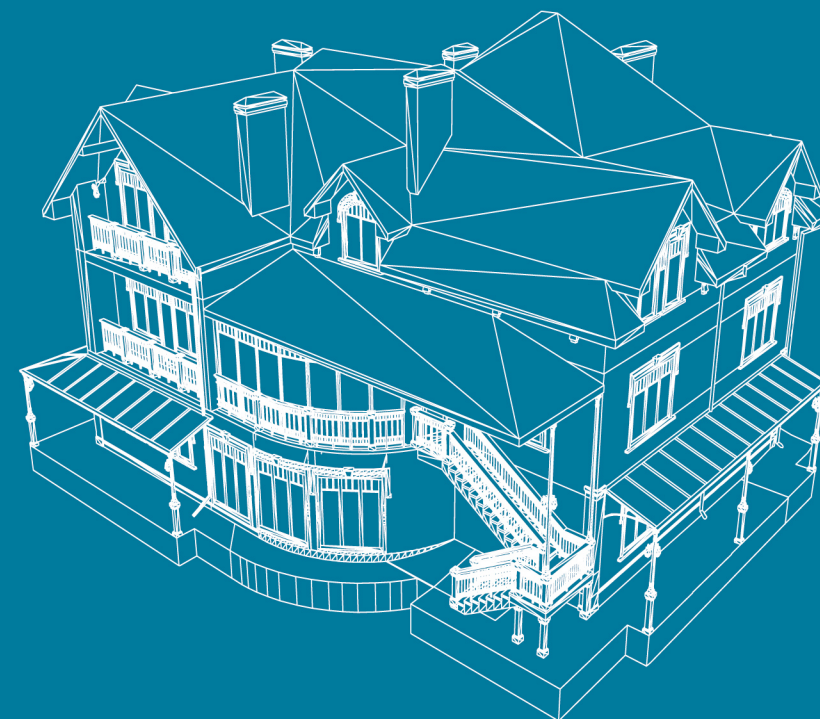
AR

(增强现实)

FANGWU JIANZHU GOUZAO YU SHEJI

房屋建筑构造与设计

袁金艳 高光光 主编



中国石化大学出版社
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM PRESS

高等职业教育土建系列教材

房屋建筑构造与设计

主 编 袁金艳 高光光
副主编 郭呈祥 张来栋
张莹洁 黄庆玲



中国石油大学出版社
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM PRESS

山东·青岛

图书在版编目(CIP)数据

房屋建筑构造与设计/袁金艳,高光光主编. -- 青岛:中国石油大学出版社, 2014. 5(2023. 9 重印)

ISBN 978-7-5636-4245-8

I. ①房… II. ①袁… ②高… III. ①建筑构造—高等职业教育—教材 IV. ①TU22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 043117 号

如有印装质量问题,请与中国石油大学出版社发行部联系。
服务电话:400-615-1233

书 名: 房屋建筑构造与设计

FANGWU JIANZHU GOUZA0 YU SHEJI

主 编: 袁金艳 高光光

策 划: 邹 莹

责任编辑: 高建华 邹 莹

封面设计: 王秋实

出 版 者: 中国石油大学出版社

(地址:山东省青岛市黄岛区长江西路 66 号 邮编:266580)

网 址: <http://cbs.upc.edu.cn>

电子邮箱: uppbok@upc.edu.cn

排 版 者: 华腾教育排版中心

印 刷 者: 三河市众誉天成印务有限公司

发 行 者: 中国石油大学出版社(电话 010-88433760)

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 18

字 数: 438 千字

版 印 次: 2014 年 5 月第 1 版 2023 年 9 月第 6 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5636-4245-8

定 价: 49.80 元

总 序

随着国民经济的飞速发展,城市化进程不断加快,建筑业蓬勃发展,迫切需要大批技能型人才,特别是在建筑施工等专业领域。高职高专教育作为我国高等教育的重要组成部分,承担着培养高素质技能型人才的重任。近年来,在国家和社会的支持下,我国的高职高专教育取得了显著成就,但随着我国经济的腾飞,高技能型人才的缺乏越来越成为影响我国经济进一步快速健康发展的瓶颈。

要加快高职高专教育改革的步伐,就必须对课程体系和教学模式等进行探索。在这个过程中,教材的建设与改革无疑起着至关重要的基础性作用,高质量的教材是培养高素质人才的保证。高职高专教材作为体现高职高专教育特色的知识载体和教学的基本工具,直接关系到高职高专教育能否为社会培养并输送符合要求的高技能型人才。

为了推动高职高专土建类专业教材的建设,我们精心组织了一批具有丰富教学经验的专家、教授和企业人员成立了编审委员会。编审委员会依据教育部制定的《高等职业学校专业教学标准(试行)》,调研了百余所具有代表性的高等职业技术学院和高等专科学校,广泛而深入地了解了解了土建类专业人才培养方案,系统地研究了课程的体系结构,同时充分汲取各院校在探索培养应用型人才方面取得的成功经验,并在教材出版的各个环节设置专业的审定人员进行严格审查。

本套教材具有以下特色:

(1)目标定位准确。教学内容充分对接施工员、质量员、安全员、资料员、材料员、测量员、造价员等初始职业岗位,兼顾注册建造师、监理工程师等发展岗位,实现教学内容与工作过程的统一。

(2)能力培养为主。以建筑业人才需求为导向,以培养实用为主、技能为本的应用型人才为出发点,构建职业能力训练模块,突出实训内容,加强学生的实践能力与操作技能。

(3)校企合作开发。建筑企业工程技术人员参与教材编写,将实际工作中所需的技能与知识引入教材,深度参与教学环节,使人才培养方案更加准确有效。

(4)编写体例灵活。依据课程特点,采取“学习情境—任务”模式,“项目—任务”模式,以及基于工作过程的“模块—课题”模式等新型体例编写,更适合教学活动。

(5)配套资源丰富。免费提供精品多媒体集成教学资料包,包含教学课件、教学检测、教学资源推荐和课后习题答案等教学资料,方便教师授课和学生自学使用。

随着教改的不断深入,高职高专院校结合本地实际所展现出的教改成果也各不相同,与之对应的教材也各有特色。希望有更多经验丰富的教师加入我们的行列当中,编写出更多符合高职高专教学需要的高质量教材。

编审委员会

前言

近年来,我国的高等职业教育得到了迅速发展,并成为高等教育的重要组成部分之一。高等职业教育以培养高等技术应用型专门人才为根本任务,强调的是理论知识以“必需、够用”为度,重点突出实际操作与技能,为此我们编写了这本具有较强应用价值的教材。

本书包括民用建筑构造和工业建筑构造两大部分,其中以民用建筑构造为主、以单层工业厂房构造为辅,并简要介绍了多层工业厂房的构造。在编写过程中注意加强基本理论知识、技能和能力的训练,贯彻“少而精”的原则,并完全遵照国家的最新规范和标准,突出了新材料、新技术、新工艺的应用。

全书共有 12 个项目,具体内容及课时安排建议见下表。

内 容	课时安排
项目 1 民用建筑基本知识	2
项目 2 基础与地下室	4
项目 3 墙体	6
项目 4 楼地层、阳台与雨篷	6
项目 5 楼梯	8
项目 6 屋顶	4
项目 7 门和窗	4
项目 8 变形缝	2
项目 9 建筑平面设计	4
项目 10 建筑剖面设计	4
项目 11 建筑体型和立面设计	4
项目 12 工业建筑构造	12
实训	30(一周)
合计	90

本书由袁金艳和高光光任主编,郭呈祥、张来栋、张莹洁和黄庆玲任副主编。编写分工如下:项目 1 和项目 8 由高光光(平顶山工业职业技术学院)编写,项目 2 由黄庆玲(广西机电职业技术学院)编写,项目 3 和项目 4 由郭呈祥(濮阳职业技术学院)编写,项目 5 由张来栋(新乡职业技术学院)编写,项目 6 和项目 7 由张莹洁(甘肃文理学院)编写,项目 9 由罗欢(广西经济管理干部学院)编写,项目 10 至项目 12 由袁金艳(沧州职业技术学院)编写。

由于编者水平有限,若有错误和不当之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

项目 1 民用建筑基本知识	1
学习目标	1
1.1 建筑物的分类与分级	1
1.1.1 建筑物的分类	1
1.1.2 建筑物的分级	2
1.2 建筑模数协调标准	4
1.2.1 模数	4
1.2.2 标准化尺寸	5
1.3 建筑设计的内容、程序和依据	5
1.3.1 建筑设计的内容	5
1.3.2 建筑设计的程序	6
1.3.3 建筑设计的依据	8
1.4 民用建筑的构造组成	11
1.5 影响建筑构造的因素	13
1.5.1 外界环境的影响	13
1.5.2 建筑技术条件的影响	14
1.5.3 经济条件的影响	14
1.6 建筑构造设计的基本原则	14
1.7 定位轴线及其编号	15
1.7.1 墙体的平面定位轴线	15
1.7.2 墙体的竖向定位轴线	17
1.7.3 定位轴线的编号	18
思考与练习	19
项目 2 基础与地下室	20
学习目标	20
2.1 基础	20
2.1.1 地基与基础的基本概念	20
2.1.2 基础的埋置深度	21
2.1.3 基础的类型	23
2.2 地下室	27



2.2.1 地下室的分类与构成	27
2.2.2 地下室的防潮与防水	28
思考与练习	31
项目3 墙体	32
学习目标	32
3.1 砖墙的构造	32
3.1.1 墙体的类型及设计要求	32
3.1.2 砖墙的节点构造	34
3.2 砌块墙的构造	43
3.2.1 砌块的规格	43
3.2.2 砌块的组合与墙体构造	44
3.3 隔墙构造	46
3.4 幕墙构造	50
3.5 墙面装修	50
3.5.1 墙面装修的作用	50
3.5.2 墙面装修的类型	51
3.5.3 墙面装修构造	51
设计一 墙体的构造设计	56
思考与练习	57
项目4 楼地层、阳台与雨篷	58
学习目标	58
4.1 楼板层	58
4.1.1 楼板层的构造组成、类型及设计要求	58
4.1.2 钢筋混凝土楼板	60
4.2 楼地面	68
4.2.1 对地面的要求	68
4.2.2 楼地面的构造组成及设计要求	69
4.2.3 楼地面的构造做法	69
4.2.4 楼地面的细部构造	73
4.3 顶棚	74
4.3.1 直接式顶棚	74
4.3.2 吊顶棚	75
4.4 阳台与雨篷	75
4.4.1 阳台	75
4.4.2 雨篷	77
设计二 预应力空心板的布置	78

思考与练习	78
项目 5 楼梯	79
学习目标	79
5.1 楼梯的设计	79
5.1.1 楼梯的组成和类型	79
5.1.2 楼梯的尺度和设计	81
5.2 钢筋混凝土楼梯	89
5.2.1 现浇钢筋混凝土楼梯	89
5.2.2 预制装配式钢筋混凝土楼梯	90
5.3 楼梯的细部构造	93
5.3.1 踏步的踏面	93
5.3.2 栏杆	94
5.3.3 扶手	96
5.3.4 楼梯的基础	97
5.4 室外台阶与坡道	97
5.4.1 室外台阶	98
5.4.2 坡道	98
5.5 电梯与自动扶梯	100
5.5.1 电梯	100
5.5.2 自动扶梯	103
设计三 楼梯的设计	104
思考与练习	105
项目 6 屋顶	106
学习目标	106
6.1 屋顶的类型及设计要求	106
6.1.1 屋顶的类型	106
6.1.2 屋顶的坡度	107
6.1.3 屋顶的设计要求	108
6.2 平屋顶的构造	109
6.2.1 平屋顶的组成与特点	109
6.2.2 平屋顶的排水	109
6.2.3 平屋顶的防水	113
6.3 坡屋顶的构造	125
6.3.1 坡屋顶的组成与特点	125
6.3.2 坡屋顶的承重结构	126
6.3.3 平瓦屋顶的构造	126



6.4 屋面节能	130
6.4.1 屋顶的保温	130
6.4.2 屋顶的隔热	134
设计四 平屋顶构造设计	138
思考与练习	139
项目7 门和窗	140
学习目标	140
7.1 门	140
7.1.1 门的形式与尺度	140
7.1.2 木门的构造	142
7.2 窗	146
7.2.1 窗的形式与尺度	146
7.2.2 木窗的构造	147
7.3 金属门窗的构造	149
7.3.1 钢门窗的构造	149
7.3.2 铝合金门窗的构造	151
7.4 塑钢门窗的构造	153
7.5 特殊门窗	154
7.5.1 玻璃钢门窗	154
7.5.2 特殊要求的门窗	155
思考与练习	155
项目8 变形缝	156
学习目标	156
8.1 变形缝的种类、作用及要求	156
8.1.1 伸缩缝	156
8.1.2 沉降缝	158
8.1.3 防震缝	158
8.2 变形缝的构造做法	159
8.2.1 伸缩缝的构造做法	159
8.2.2 沉降缝的构造做法	163
8.2.3 防震缝的构造做法	166
思考与练习	167
项目9 建筑平面设计	168
学习目标	168
9.1 平面设计的内容	168

9.2 主要使用房间的平面设计	169
9.2.1 房间的面积	169
9.2.2 房间的形状	172
9.2.3 房间的尺寸	173
9.2.4 房间门窗的设置	176
9.3 辅助房间的平面设计	179
9.3.1 厕所的平面设计	179
9.3.2 浴室、盥洗室的平面设计	181
9.3.3 厨房的平面设计	182
9.4 交通联系部分的平面设计	183
9.4.1 走道的平面设计	183
9.4.2 楼梯的平面设计	185
9.4.3 电梯及自动扶梯的平面设计	186
9.4.4 门厅的平面设计	186
9.5 建筑平面组合设计	188
9.5.1 平面组合的影响因素	188
9.5.2 平面组合形式	192
思考与练习	195
项目 10 建筑剖面设计	196
学习目标	196
10.1 建筑剖面形状的确定	196
10.1.1 房间使用功能要求的影响	196
10.1.2 结构、材料和施工因素的影响	197
10.1.3 采光、通风因素的影响	197
10.2 房屋各部分高度的确定	198
10.2.1 房间的净高与层高	198
10.2.2 窗台高度	200
10.2.3 室内外地面高差	201
10.3 建筑层数的确定	201
10.4 建筑剖面的空间组合设计	202
10.4.1 建筑剖面空间组合设计的原则	202
10.4.2 建筑剖面空间组合设计的形式	204
10.5 室内空间的处理和利用	206
10.5.1 室内空间的处理	206
10.5.2 室内空间的利用	210
思考与练习	210



项目 11 建筑体型和立面设计	211
学习目标.....	211
11.1 建筑体型和立面设计的要求及组合.....	211
11.1.1 建筑体型和立面设计的要求	211
11.1.2 建筑体型的组合	221
11.2 建筑立面设计.....	223
11.2.1 比例和尺度的协调	224
11.2.2 虚实的对比与变化	224
11.2.3 线条的处理	226
11.2.4 色彩与质感的处理	226
11.2.5 重点与细部的处理	227
设计五 住宅建筑设计.....	228
思考与练习.....	228
项目 12 工业建筑构造	229
学习目标.....	229
12.1 工业建筑构造概述.....	229
12.1.1 工业建筑的特点	229
12.1.2 工业建筑的分类	230
12.1.3 工业建筑的设计要求	231
12.2 单层厂房.....	232
12.2.1 单层厂房的定位轴线	233
12.2.2 单层厂房的平面设计	239
12.2.3 单层厂房的剖面设计	248
12.2.4 单层厂房的体型和立面设计	256
12.2.5 天窗构造	259
12.3 多层厂房.....	261
12.3.1 多层厂房的特点和适用范围	261
12.3.2 多层厂房的平面设计	263
12.3.3 多层厂房的剖面设计	267
设计六 单层厂房的设计.....	272
思考与练习.....	273
参考文献	275

项目 1 民用建筑基本知识

学习目标

- 掌握建筑物的分类与分级。
- 掌握《建筑模数协调标准》的应用。
- 重点掌握民用建筑构造的组成和定位轴线及其编号。

1.1 建筑物的分类与分级

1.1.1 建筑物的分类

建筑物通常根据其功能性质、某些规律和特征分类,一般按照以下几个方面进行划分。

1. 按建筑物的使用功能划分

(1)民用建筑。民用建筑是供人们居住和进行公共活动的建筑的总称,它又包括居住建筑和公共建筑两大类。

①居住建筑。居住建筑是供人们生活起居用的建筑物,如住宅、公寓和宿舍等。

②公共建筑。公共建筑是人们从事政治文化活动、行政办公、商业和生活服务等公共事业所需要的建筑物,如行政办公建筑、文教建筑、托幼建筑、医疗建筑、商业建筑、观演建筑、体育建筑、展览建筑、旅馆建筑、交通建筑、通信建筑、园林建筑、纪念建筑和娱乐建筑等。

(2)工业建筑。工业建筑是工业生产所需的各类建筑,如厂房车间、仓库等。

(3)农业建筑。农业建筑是各类农业、牧业、渔业生产和加工所需的各类建筑,如温室、畜禽饲养场、水产品养殖厂、农副产品加工厂和粮仓等。

2. 按建筑物的规模和数量划分

(1)大量性建筑。大量性建筑是指建筑数量较多、占国家基本建设的投资额比重较大、6层以下、单方造价较低、内部空间较小、同类型房间较多、标准构件比重大、结构比较简单、设备不复杂、用料以砖和混凝土为主的建筑。一般居住建筑、中小学校、小型商店、诊所、食堂等都属于这类建筑。本书主要以此类建筑为主进行介绍。



(2)大型性建筑。大型性建筑是指多层和高层公共建筑和大厅性公共建筑。这类建筑一般是单独设计的。它们的功能要求高,结构和构造复杂,设备考究,外观突出个性,单方造价高,用料以钢材、料石、混凝土及高档装饰材料为主,如大城市的火车站、机场候机厅、大型体育(场)馆、大型影剧院和大型展览馆等建筑。

3. 按建筑物的层数划分

建筑物根据其高度和层数可分为低层建筑、多层建筑、高层建筑和超高层建筑。具体划分如下。

(1)住宅建筑按层数划分为:1~3层为低层建筑;4~6层为多层建筑;7~9层为中高层建筑;10层以上为高层建筑。

(2)公共建筑及综合性建筑总高度超过24m者为高层建筑(不包括高度超过24m的单层建筑主体建筑)。

(3)建筑物高度超过100m时,不论住宅或公共建筑均为超高层建筑。

(4)工业建筑(厂房)分为单层厂房、多层厂房和混合层数厂房。

4. 按建筑物的主要承重材料划分

(1)钢筋混凝土结构。钢筋混凝土结构是我国目前房屋建筑中应用最为广泛的一种结构形式,如钢筋混凝土的高层、大跨、大空间结构的建筑以及装配式大板、大模板和滑模等工业化建筑等。

(2)块材砌筑结构。块材砌筑结构是对砖砌体、砌块砌体和石砌体建造的结构的统称,一般适用于多层建筑。

(3)钢结构。钢结构的强度高、塑性好、韧性好,它适用于高层、大跨度或荷载较大的建筑。

(4)木结构。木结构是大部分用木材建造或以木材作为主要受力构件的建筑物,适用于低层、规模较小的建筑物,如别墅、旅游性木质建筑等。

此外,按建筑的结构体系又可分为混合结构、框架结构、空间结构、现浇剪力墙结构、框架-剪力墙结构、框架-筒体结构、筒中筒及成束筒结构等。

1.1.2 建筑物的分级

由于建筑物自身对质量的要求不同,为了便于控制和掌握,常按建筑物的耐久年限和耐火性能分级。

1. 建筑物的耐久年限等级

建筑物的耐久等级主要根据建筑物的重要性的规模和大小划分,并以此作为基建投资和建筑设计的重要依据。耐久等级的指标是使用年限,使用年限的长短是依据建筑物的性质决定的。影响建筑物寿命长短的主要因素是结构构件的选材和结构体系。建筑物的耐久年限一般可分为如下4个等级。

一级:耐久年限为100年以上,适用于重要的建筑和高层建筑。

二级:耐久年限为50~100年,适用于一般性建筑。

三级:耐久年限为25~50年,适用于次要的建筑。

四级:耐久年限为15年以下,适用于临时性建筑。

2. 建筑物的耐火等级

据我国《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016—2014)的规定,建筑物的耐火等级分为一、二、三、四级,不同耐火等级建筑物相应构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 1-1 的规定。

表 1-1 不同耐火等级建筑物相应构件的燃烧性能和耐火极限及耐火极限

构件名称		燃烧性能和耐火极限/h			
		一 级	二 级	三 级	四 级
墙	防火墙	不燃性 3.00	不燃性 3.00	不燃性 3.00	不燃性 3.00
	承重墙	不燃性 3.00	不燃性 2.50	不燃性 2.00	难燃性 0.50
	非承重外墙	不燃性 1.00	不燃性 1.00	不燃性 0.50	可燃性
	楼梯间和前室的墙、电梯井的墙、住宅建筑单元之间的墙与分户墙	不燃性 2.00	不燃性 2.00	不燃性 1.50	难燃性 0.50
	疏散走道两侧的隔墙	不燃性 1.00	不燃性 1.00	不燃性 0.50	难燃性 0.25
	房间隔墙	不燃性 0.75	不燃性 0.50	难燃性 0.50	难燃性 0.25
柱		不燃性 3.00	不燃性 2.50	不燃性 2.00	难燃性 0.50
梁		不燃性 2.00	不燃性 1.50	不燃性 1.00	难燃性 0.50
楼板		不燃性 1.50	不燃性 1.00	不燃性 0.50	可燃性
屋顶承重构件		不燃性 1.50	不燃性 1.00	可燃性 0.50	可燃性
疏散楼梯		不燃性 1.50	不燃性 1.00	不燃性 0.50	可燃性
吊顶(包括吊顶搁栅)		不燃性 0.25	难燃性 0.25	难燃性 0.15	可燃性

注 1:除本规范另有规定外,以木柱承重且墙体采用不燃材料的建筑,其耐火等级应按四级确定;
注 2:住宅建筑构件的耐火极限和燃烧性能可按现行国家标准《住宅建筑规范》(GB 50368—2005)的规定执行。



民用建筑的耐火等级应根据其建筑高度、使用功能、重要性和火灾扑救难度等确定,并应符合下列规定:

①地下或半地下建筑(室)和一类高层建筑的耐火等级不应低于一级。

②单、多层重要公共建筑和二类高层建筑的耐火等级不应低于二级。

③一类、二类高层建筑的划分详见《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016—2014)的相关规定。



提示

建筑中相同材料的构件根据其作用和位置的不同,其要求的耐火极限也不相同。耐火等级高的建筑,其构件的燃烧性能就差,耐火极限的时间就长。

1.2 建筑模数协调标准

为了实现工业化大规模生产,使不同材料、不同形式和不同制造方法的建筑构配件、组合件具有一定的通用性和互换性,以加快设计速度,提高施工速度和效率,降低建筑造价,建筑物及其各部分的尺寸必须要协调。我国于1973年颁布了《建筑统一模数制》(GBJ 2—1973),1986年对上述规范进行了修订、补充并更名为《建筑模数协调标准》(GBJ 2—1986),以作为设计、施工、构件制作、科研的尺寸依据。2013年,中国建筑标准设计研究院和中国建筑设计研究院会同有关单位在《建筑模数协调统一标准》(GBJ 2—1986)和《住宅建筑模数协调标准》(GB/T 50100—2001)的基础上修订编制了《建筑模数协调标准》(GB/T 50002—2013)。

1.2.1 模数

建筑模数是选定的标准尺度单位,作为建筑空间、构配件、建筑制品以及有关设备等尺寸相互间协调的基础和增值单位。

1. 基本模数

基本模数是模数协调中选用的基本尺寸单位,其数值规定为100 mm,用符号M表示,即1 M=100 mm。

2. 导出模数

导出模数分为扩大模数和分模数。扩大模数是基本模数的整数倍,如2M(200 mm)、3M(300 mm)、6M(600 mm)、9M(900 mm)、12M(1 200 mm)等。分模数是基本模数的分倍数,如 $\frac{1}{2}$ M(50 mm)、 $\frac{1}{5}$ M(20 mm)、 $\frac{1}{10}$ M(10 mm)等。

3. 模数数列

(1)模数数列应根据功能性和经济性原则确定。

(2) 建筑物的开间或柱距, 进深或跨度, 梁、板、隔墙和门窗洞口宽度等分部件的截面尺寸宜采用水平基本模数和水平扩大模数数列, 且水平扩大模数数列宜采用 $2nM$ 、 $3nM$ (n 为自然数)。

(3) 建筑物的高度、层高和门窗洞口高度等宜采用竖向基本模数和竖向扩大模数数列, 且竖向扩大模数数列宜采用 nM 。

(4) 构造节点和分部件的接口尺寸等宜采用分模数数列, 且分模数数列宜采用 $\frac{1}{2}M$ 、 $\frac{1}{5}M$ 、 $\frac{1}{10}M$ 。

1.2.2 标准化尺寸

为了保证建筑制品、构配件等有关尺寸间的统一与协调, 特规定了标志尺寸、构造尺寸、实际尺寸及其相互间的关系, 如图 1-1 所示。

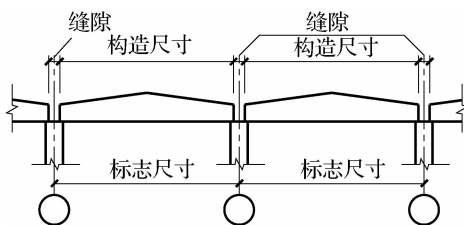


图 1-1 几种尺寸间的关系

(1) 标志尺寸。标志尺寸用以标注建筑物定位轴面、定位面或定位轴线、定位线之间的垂直距离以及建筑制品、建筑构配件、有关设备界限之间的尺寸。标志尺寸应符合模数数列的规定。

(2) 构造尺寸。构造尺寸是建筑制品、建筑构配件等的设计尺寸。一般情况下, 构造尺寸加上缝隙或支撑长度为标志尺寸。缝隙应符合模数数列的规定。

(3) 实际尺寸。实际尺寸是建筑制品、建筑构配件等生产制作后的实有尺寸。实际尺寸与构造尺寸之间的差数应符合建筑公差的规定。

1.3 建筑设计的内容、程序和依据

1.3.1 建筑设计的内容

建筑设计是建筑工程设计的一部分, 建筑工程设计是指设计一幢建筑物或建筑群所要做的全部工作, 包括建筑设计、结构设计和设备设计三个部分, 各部分之间既分工明确, 又密切配合。其中建筑设计是“龙头”, 它必须综合分析总体规划、地段及环境、建筑功能、气候、



材料、施工水平、建筑经济以及建筑艺术等多方面因素,与结构、设备等各工种协调配合,贯彻国家和地方的有关政策、法规,才能做出完善的设计方案。

1.3.2 建筑设计的程序

建筑设计一般按初步设计和施工图设计两个阶段进行。对于技术复杂的工程,不仅需要各专业紧密配合,而且还要在施工图设计阶段之前增加技术设计阶段。

1. 设计前的准备工作

1) 熟悉设计任务书

设计任务书包括以下几个方面的内容。

(1) 拟建项目的建造目的与建造要求、建筑面积、房间组成与面积分配。

(2) 建设基地范围、周围环境、道路、原有建筑、城市规划的要求和地形图。

(3) 供电、给排水、采暖和空调等设备方面的要求,水源、电源等工程管网的接用许可文件。

(4) 建设项目的总投资和单方造价。

(5) 设计期限和项目建设进程要求等。

2) 收集设计基础资料

(1) 气象资料,即所在地区的气温、日照、降雨量、积雪深度、风向、风速及土壤冻结深度等。

(2) 地形、地质、水文资料,即基地地形及标高、土壤种类及承载力、地下水位及地震烈度等。

(3) 设备管线资料,即基地地下的给水、排水、供热、煤气、电缆通信等管线布置以及基地地上的架空供电线路等。

(4) 定额指标,即国家和所在地区有关本设计项目的定额指标。

3) 设计前的调查研究

(1) 建设单位的使用要求。

(2) 建设地段的现场勘察,了解基地和周围环境的现状,如地形、方位、面积及原有建筑、道路、绿化等。

(3) 当地建筑材料及构配件的供应情况和施工技术条件。

(4) 当地的生活习惯、民俗以及建筑风格。

2. 初步设计阶段

初步设计阶段是建筑设计的第一阶段,其主要任务是根据已有的资料、数据,综合分析功能、技术、经济、美观等因素,提出最优设计方案。

初步设计的内容一般包括设计说明书、设计图纸、主要设备材料表和工程概算书 4 个部分。

1) 设计说明书

设计说明书包括:建筑设计的依据、规模、性质、指导思想和特点;有关国家与地方法规

的执行说明;方案的整体构思及在平面、立面、剖面、构造及结构方案等方面的特点;建筑物的面积构成及主要技术经济指标等。

2) 设计图纸

(1)建筑总平面图。在城市建设部门所划定的建筑红线内布置建筑物、场地、道路、绿化及各种室外设施,并标明其位置与尺寸,以及周围建筑物、道路、绿化的位置和它们与拟建建筑物之间的尺寸等,标注指北针或风玫瑰图。建筑总平面图常用比例为 $1:500\sim 1:2\,000$ 。

(2)各层平面图、主要方向立面图、主要部位的剖面图。这部分是初步设计的主要内容,它包括建筑物的平面和空间的组合方式、部分室内家具和设备的布置、结构方案与立面造型等,通常应标出建筑物各部分的主要尺寸、门窗位置、房间面积及名称等,常用比例为 $1:100\sim 1:200$ 。

(3)根据设计任务的需要,可能辅以建筑透视图或建筑模型。

3) 主要设备材料表

在进行初步设计时,需要将电梯、水泵、空调机组等这些价值大、体积大的设备列入主要设备材料表中。

4) 工程概算书

它可用来进行技术经济分析,比较设计方案的经济合理性,并可作为主要设备和材料的订货依据,同时也为施工图设计和施工准备提供参考依据。

3. 技术设计阶段

技术设计是三阶段设计的中间阶段,它的主要任务是在初步设计的基础上,进一步确定房屋各专业之间的技术问题。技术设计的内容为各工种相互提供资料、提出要求,并共同研究和协调编制拟建工程各专业的图纸和说明书,为进一步编制施工图打下基础。经批准的技术图纸和说明书即为编制施工图、主要材料设备订货以及基建拨款的依据文件。

技术设计的图纸和设计文件有下列要求:在建筑专业的图纸上标明与其他技术专业有关的详细尺寸,并编制建筑部分的技术说明书;结构专业应有结构布置方案图,并附初步设计计算说明;设备专业也应提供相应的设备图纸及说明书。

对于不太复杂的工程,技术设计阶段可以省略,把这个阶段的一部分工作纳入初步设计阶段,称为扩大初步设计,另一部分工作则留待施工图设计阶段进行。

4. 施工图设计阶段

施工图设计是建筑设计的最后阶段,应根据已批准的初步设计或技术设计文件编制。它是在初步设计或技术设计的基础上,通过各专业的不断协调,进一步完善全部细部尺寸和标高、细部节点构造作法及所用材料并配有详细的设计说明。此外,在施工图阶段,结构、水、暖、电等专业均应完成相应的全部施工图纸和设计说明。施工图设计阶段应提交的设计文件如下。

1) 设计说明

设计说明包括建筑性质、设计依据、设计规模、建筑面积,有关建筑各部位、室内外装修等的材料、作法和说明,以及消防、结构、设备等必要的说明。

2) 建筑总平面图

建筑总平面图上应标明城市坐标网、场地坐标网、建筑红线内拟建建筑物、道路、场地、绿化、设施等的位置、尺寸和标高,拟建建筑物与周围其他建筑物、道路及设施之间的尺寸,并标注指北针或风玫瑰图等。常用比例为 $1:500\sim 1:2\,000$ 。

3) 各层平面图

在初步设计的基础上,应标明各部分的详细尺寸、定位轴线及编号、门窗编号、部分家具及设备布置、剖面图及节点详图的位置与索引编号,楼梯、台阶、踏步等位置及上下行走方向,散水、坡道的位置及坡道坡度等。常用比例为 1:100~1:200。

4) 立面图

在立面图上应标注详细尺寸与必要的标高,注明外装修材料、做法、尺寸及颜色,立面图细部详图索引,必要的定位轴线。常用比例为 $1:100\sim 1:200$ 。

5) 剖面图

剖面图应选择楼梯、门厅、层高及层数不同等内外空间变化复杂、最有代表性的位置绘制,并注明建筑各部分标高及必要的尺寸与定位轴线、节点详图索引等。常用比例为 1:100~1:200。

6)构造节点详图

构造节点详图是指在平面、立面、剖面中未能清楚表示出来而需要放大绘制的建筑细部详图,它要求注明做法、尺寸及材料。需画节点详图的部位主要为檐口、墙身、墙脚、楼梯、门窗、楼地层、屋面等构件的连接点以及室内外墙面、地面、顶棚的表面装修等。

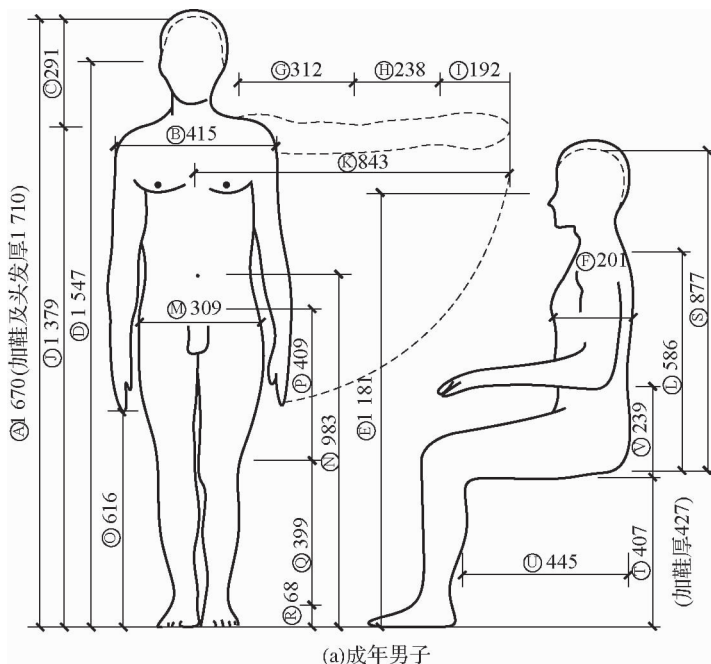
除此之外,设计人员还需要提交工程预算书和包括热工、采光、隔声与音质等方面的计算书。计算书作为技术文件归档,以备查用。

1.3.3 建筑设计的依据

1. 使用功能

1) 人体尺寸和人体活动所需的空间尺度

建筑是人类改造自然、适应自然的人工产物,其最终目的是服务于人。所以,建筑空间的组合以及局部构件与家具设备的尺寸都要以人体尺寸及其活动尺度为依据。我国标准人体基本尺寸与人体活动所需的空间尺度如图 1-2 和图 1-3 所示。



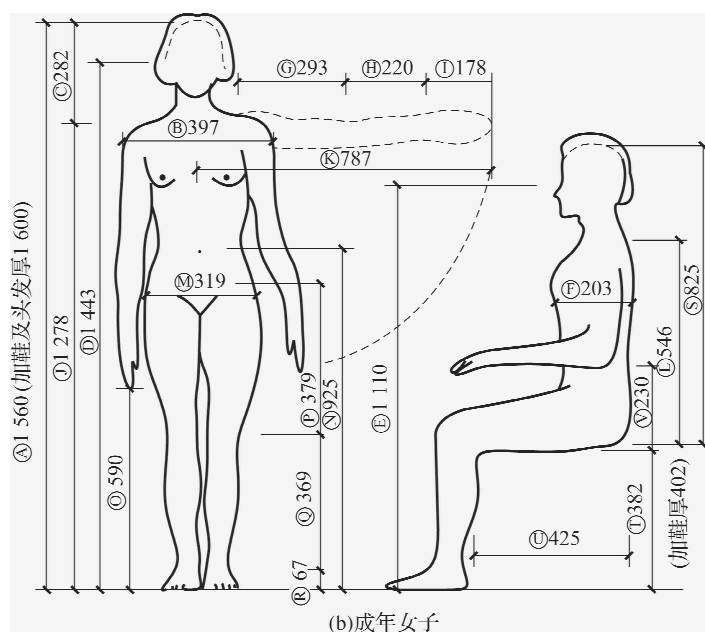


图 1-2 标准人体基本尺寸

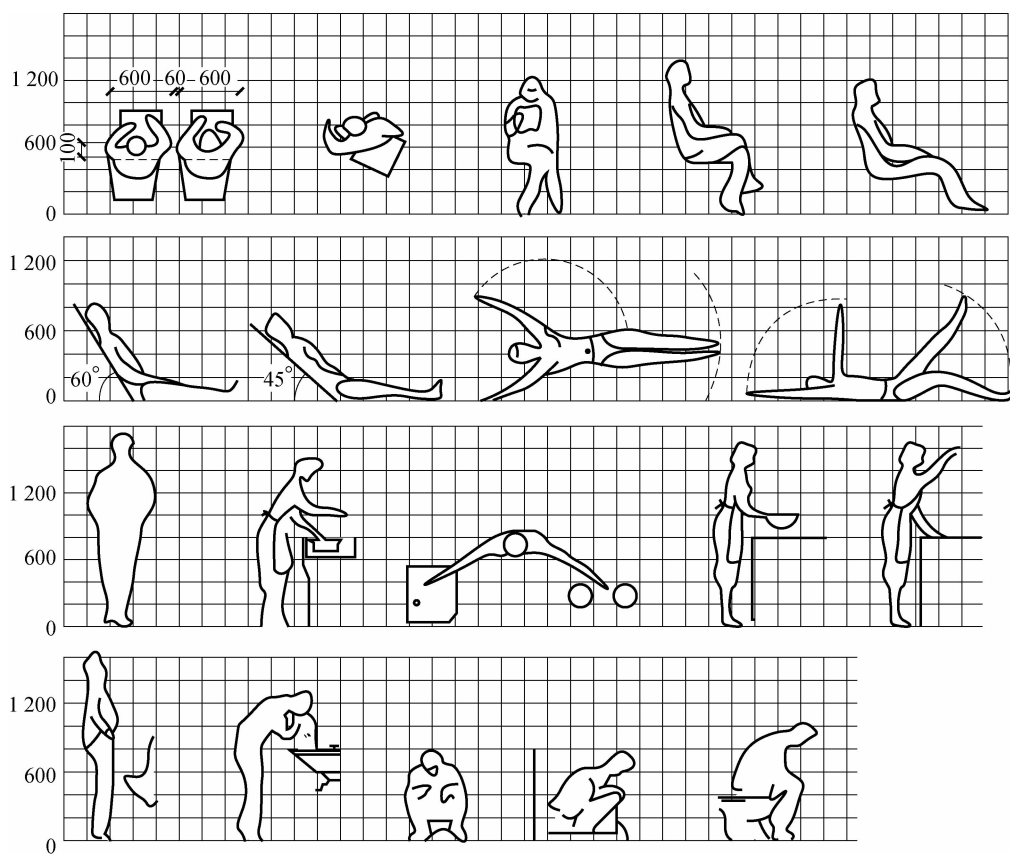


图 1-3 人体活动所需的空间尺度



2) 家具、设备的尺寸和使用它们的必要空间

家具、设备的尺寸以及人们在使用家具和设备时所需的尺寸是考虑房间内部使用空间的重要依据,常用家具设备的尺寸如图 1-4 所示。

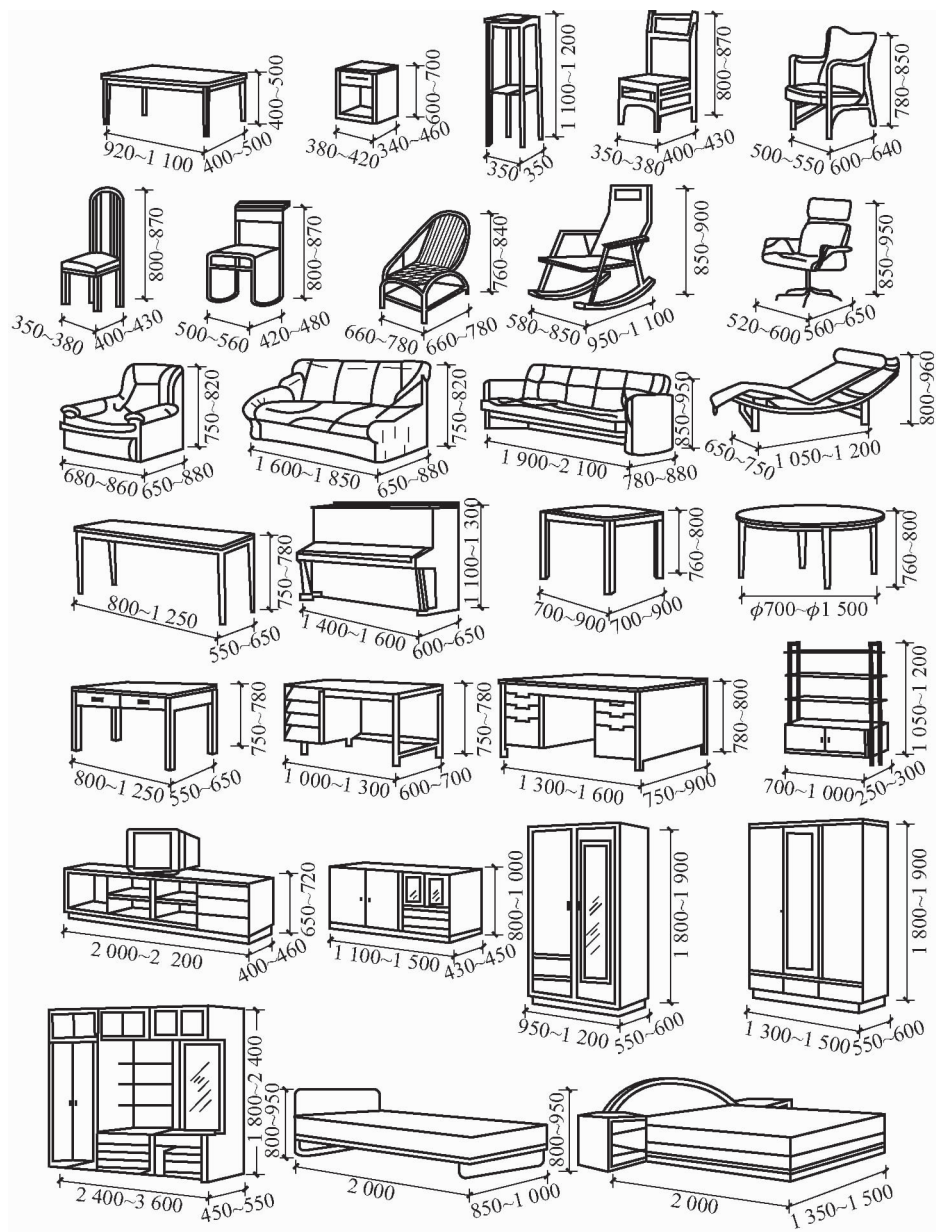


图 1-4 常用家具设备的尺寸

2. 自然条件

1) 气候条件

气候条件一般包括温度、湿度、日照、雨雪、风向和风速等。气候条件对建筑设计有较大

影响。例如,我国南方多是湿热地区,建筑风格多以通透为主;北方干冷地区的建筑风格趋向闭塞、严谨。日照与风向通常是确定房屋朝向和间距的主要因素。雨雪量的多少对建筑的屋顶形式与构造也有一定影响。

风向是指由外吹向地区中心。风玫瑰图是依据该地区多年来统计的各个方向吹风的平均日数的百分数按比例绘制而成,一般用 8 或 16 个罗盘方位表示。

2) 地形、地质以及地震烈度

基地的平缓起伏、地质构成、土壤特性与承载力的大小,对建筑物的平面组合、结构布置与造型都有明显的影响。坡地建筑常结合地形错层建造,复杂的地质条件要求基础采用不同的结构和构造处理。地震对建筑物的破坏作用也很大,有时是毁灭性的,这就要求我们从建筑的体形组合到细部构造设计都必须考虑抗震措施,以保证建筑物的使用年限与坚固性。

3) 水文条件

水文条件是指地下水位的高低及地下水的性质,直接影响到建筑物的基础和地下室,设计时应采取相应的防水和防腐措施。

3. 材料与施工技术

建筑材料、建筑构配件、施工条件是建造房屋的物质手段,也是设计工作者在进行建筑设计以前必须了解的一项重要内容。选用什么建筑材料和构配件,关系到整个建筑物的结构、形式和造价,也直接影响整个建筑物的布置。深入了解施工条件,是选择结构方案的前提。在设计实践中,设计人员应通过充分研究当地的施工条件来确定结构方案,以免设计与施工出现脱节的现象。在较大城市中,既有通用的钢筋混凝土预制构件,又有必要的吊装机械和运输设备,设计人员可根据具体情况设计全装配式或半装配式结构,以节约建筑材料,降低成本,并加快施工进度。如为改建工程时,设计人员要调查了解原有建筑可以利用的建筑材料和构件的规格与数量,以便在改建过程中充分加以利用。

4. 有关法规、标准

建筑设计应遵循国家制定的标准、规范、规程以及各地或各部门颁发的标准,如《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016—2014)、《民用建筑设计统一标准》(GB 50352—2019)、《建筑采光设计标准》(GB 50033—2013)等,以提高建筑科学管理水平,保证建筑工程质量,加快基本建设步伐。

另外,设计标准化是实现建筑工业化的前提。只有设计标准化,做到构件定型化,减少构配件的规格和类型,才有利于大规模采用工厂生产及施工的工业化,从而提高工业化水平。为此,建筑设计应以《建筑模数协调标准》(GB/T 50002—2013)为依据。

1.4 民用建筑的构造组成

一幢民用建筑一般是由基础、墙(或柱)、楼板和地面层、楼梯、屋顶、门和窗等几部分组成,如图 1-5 所示。它们在不同的部位有着不同的作用。



(1)基础。基础是建筑物最下部的承重构件,它承受建筑物的全部荷载,并将荷载传递给地基。基础必须具有足够的强度、稳定性,同时应能抵御土层中各种有害因素的作用。

(2)墙(或柱)。墙是建筑物的竖向维护构件,在多数情况下也要作为承重构件承受屋顶、楼层、楼梯等构件传来的荷载,并将这些荷载传给基础。外墙分隔建筑物的内外空间,抵御自然界中各种因素对建筑物的侵袭;内墙分割建筑内部空间,避免各空间之间的相互干扰。根据墙所处的位置和所起的作用,分别要求它具有足够的强度、稳定性以及保温、隔热、节能、隔声、防潮、防水、防火等功能,并且具有一定的经济性和耐久性。

为了扩大空间,提高空间的灵活性,也为了满足结构的需要,有时以柱代墙,起到承重作用。

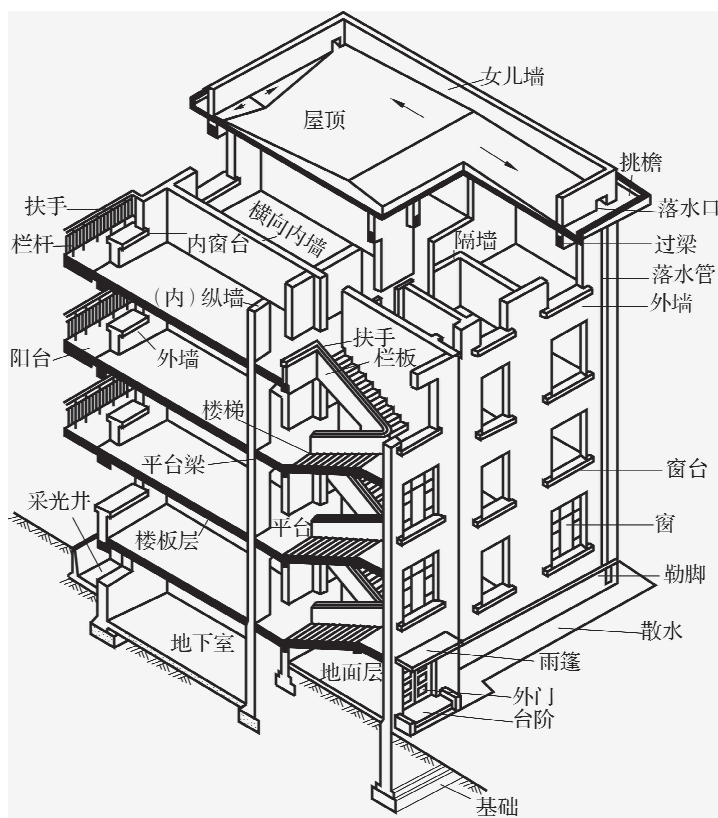


图 1-5 民用建筑的构造组成

(3)楼板和地面层。楼板层和地面层是建筑物水平方向的围护构件和承重构件。楼板层分割建筑物上下空间,承受作用其上的家具、设备、人体、隔墙等荷载及楼板自重,并将这些荷载传给墙或柱。楼板层还起着墙或柱的水平支撑作用,以增加墙或柱的稳定性。楼板层除必须具有足够的强度和刚度,根据上下空间的特点,还应具有隔声、防潮、防水、保温、隔热等功能。地面层是底层房间与土壤的隔离构件,除承受作用其上的荷载外,还应具有防潮、防水、保温等功能。

(4)楼梯。楼梯是建筑物的垂直交通设施,供人们上下楼层、疏散人流及运送物品之用。

它应具有足够的通行宽度和疏散能力,足够的强度和刚度,并具有防火、防滑、耐磨等功能。

(5)屋顶。屋顶是建筑物顶部的围护构件和承重构件。它抵御自然界的雨、雪、风、太阳辐射等对房间的侵袭,同时承受作用于其上的全部荷载,并将这些荷载传给墙或柱。因此,屋顶必须具有足够的强度、刚度以及保温、隔热、防潮、防水、防火、耐久和节能等功能。

(6)门和窗。门的主要功能是交通出入、分隔和联系内部与外部或室内空间,有的兼起通风和采光的作用。门的大小和数量以及开关方向是由通行能力、使用方便和防火要求等因素决定的。窗的主要功能是采光和通风,同时又有分隔与围护的作用,并起到空间之间视觉联系的作用。门和窗均属于围护构件,应具有保温、隔热、隔声、节能、防风沙及防火等功能。

一幢民用建筑物中除了上述这些基本组成构件外,还有一些为人们使用、为建筑物本身所必需的其他构件和设施,如壁橱、阳台、雨篷、烟道等。

1.5 影响建筑构造的因素

为了提高建筑物的使用质量,延长建筑物的使用寿命,更好地满足建筑物的功能要求,在进行建筑构造设计时,必须充分考虑影响建筑构造的各种因素,尽量利用有利因素,避免或减轻不利因素的影响,针对不利影响,采取相应的构造措施和采用合理的构造方案。

影响建筑构造的因素很多,大致可分为以下几方面。

1.5.1 外界环境的影响

1. 荷载作用的影响

作用在建筑物上的各种外力统称为荷载。荷载可分为恒荷载(如结构自重)和活荷载(如人群、家具、风雪及地震荷载)两类。荷载的大小既是建筑结构设计的主要依据,也是结构选型及结构设计的重要基础,起着决定构件尺寸、用料多少的重要作用。

2. 气候条件的影响

我国各地区的地理位置及环境不同,气候条件有许多差异。太阳的辐射热,自然界的风、雨、雪、霜、地下水等是影响建筑物的诸多因素。所以在进行建筑构造设计时,应该针对建筑物所受影响性质与程度对各有关构配件及部位采取必要的防范措施,如防潮、防水、保温、隔热、设伸缩缝、设隔热蒸汽层等。

3. 各种人为因素的影响

人们在生产和生活过程中,往往会受到火灾、爆炸、机械振动、化学腐蚀、噪声等人为因素的影响,所以在进行建筑构造设计时,必须采取相应的防火、防爆、防振、防腐、隔声等构造措施,以防止建筑物遭受不应有的损失。



1.5.2 建筑技术条件的影响

随着建筑材料技术的日新月异,建筑结构技术的不断发展,建筑施工技术的不断进步,建筑构造技术也得到不断的提高和革新,如悬索、薄壳、网架等空间结构建筑,玻璃幕墙,彩色铝合金等新材料的吊顶,装有采光天窗的中庭等现代建筑设施。可以看出,建筑构造没有一成不变的固定模式,在构造设计中要以构造原理为基础,在利用原有的、标准的、典型的建筑构造的同时,不断发展或提出新的构造方案。

1.5.3 经济条件的影响

随着建筑技术的不断发展和人们生活水平的日益提高,人们对建筑物的使用要求也越来越高。建筑标准的变化使建筑物在质量标准和造价等方面发生了较大的变化,同时对建筑构造的要求也将随着经济条件的改变而发生很大的变化。

1.6 建筑构造设计的基本原则

进行建筑构造设计时,必须综合运用有关技术知识,并遵循以下设计原则。

(1)满足建筑物的各项使用功能要求。在建筑设计中,由于建筑物的功能要求和某些特殊需要,如保温、隔热、隔声、吸声、防射线、防腐蚀等,给建筑设计提出了技术上的要求。为了满足使用功能的需求,在构造设计时,必须综合运用有关技术知识,选择经济合理的构造方案。

(2)有利于结构安全。建筑物除根据荷载大小、结构的要求确定构件的必须尺寸外,在构造上需采取措施以保证构件与构件之间的连接,使之有利于结构的安全和稳定。

(3)适应当地的施工技术水平。建筑构造设计必须与当地的生产力发展水平、施工技术水平相适应。

(4)适应建筑工业化的需要。为确保建筑工业化的顺利进行,在构造设计时应大力推广先进技术,选择各种新型建筑材料,采用标准设计和定型构件,为实现制品生产工厂化、现场施工机械化创造有利条件。

(5)做到经济合理。造价指标是建筑构造设计中不可忽视的因素之一。在进行建筑构造设计时,应注意节约,尽量利用工业废料,要从我国国情出发,做到因地制宜,就地取材。

(6)注意美观。建筑构造设计是否精致美观,会直接影响建筑物的整体效果,因此,也需要事先予以充分考虑和研究。

总之,在建筑构造设计中,应全面贯彻“适用、安全、经济、美观”的建筑方针,并考虑建筑

物的使用功能、所处的自然环境、材料供应情况以及施工条件等因素,进行分析、比较,确定最佳方案。

1.7 定位轴线及其编号

定位轴线是确定建筑物主要结构或构件位置及标志尺寸的基准线。它既是建筑设计的需要,也是施工中定位、放线的重要依据。为了实现建筑工业化,尽量减少预制构件的类型,达到构件标准化、系列化、通用化和商品化,充分发挥投资效益,就应当合理选择定位轴线。为此,我国颁布了相应的技术标准,分别对砖混结构建筑和大型板材结构建筑定位轴线的划分原则做出了具体规定。以下介绍砖混结构建筑定位轴线的划分原则。

1.7.1 墙体的平面定位轴线

1. 砖墙的平面定位轴线

- (1)承重内墙的定位应使顶层墙身中线位于该墙的定位轴线上,如图 1-6 所示。
- (2)承重外墙墙身的内墙皮距该墙的定位轴线间距为 120 mm,如图 1-7 所示。
- (3)非承重内、外墙的定位可以按照图 1-6 和图 1-7 所示进行,也可以使内墙皮与定位轴线重合。

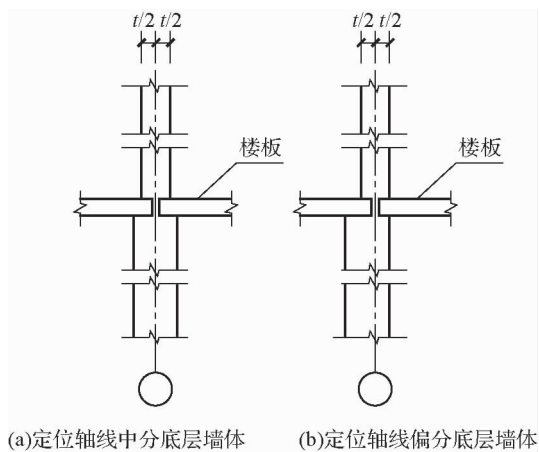


图 1-6 承重内墙定位轴线

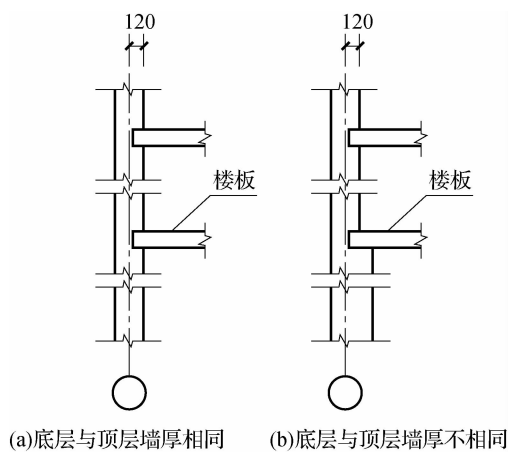


图 1-7 承重外墙定位轴线

- (4)带内壁柱外墙和带外壁柱外墙的定位方法是:既可以使墙身内皮与定位轴线重合,如图 1-8 所示;也可以使距墙身内皮 120 mm 处与平面定位轴线重合,如图 1-9 所示。

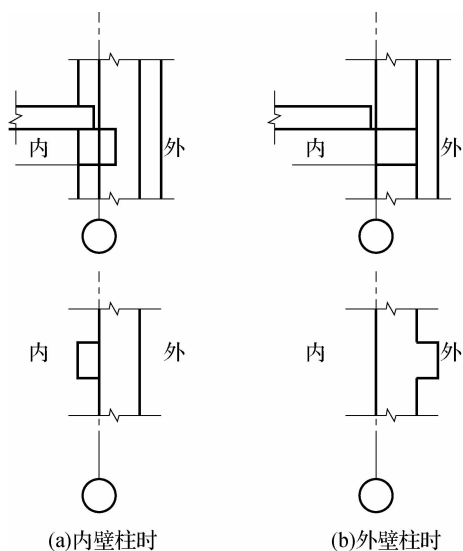


图 1-8 定位轴线与墙身内皮重合

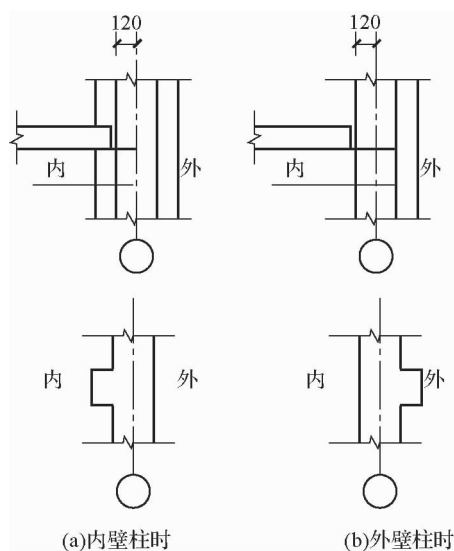


图 1-9 定位轴线距墙身内皮 120 mm

2. 变形缝处砖墙的平面定位轴线

墙体留设变形缝时定位轴线与墙体的相互位置可分为四种情况:①缝一侧为承重墙,另一侧为墙垛,如图 1-10(a)所示;②缝一侧是非承重墙,另一侧是墙垛,如图 1-10(b)所示;③缝两侧均为承重墙,如图 1-10(c)所示;④缝两侧均为非承重墙,如图 1-10(d)所示。

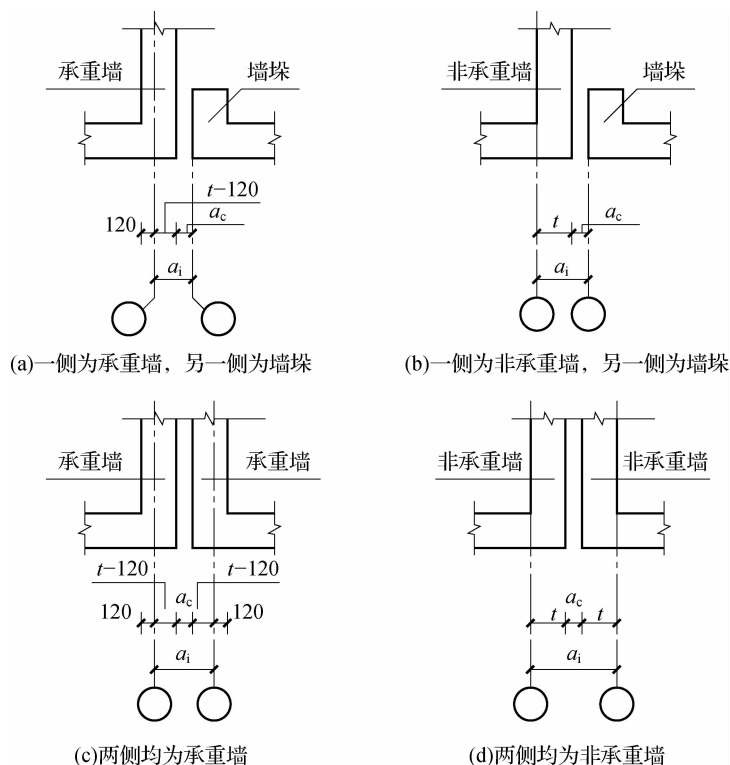


图 1-10 变形缝处砖墙的平面定位轴线

3. 高低层分界处砖墙的平面定位轴线

这时常有两种情况，一是分界处设有变形缝，二是分界处不设变形缝。对第一种情况应按变形缝处砖墙平面定位轴线处理，对第二种情况按图 1-11 所示的方法确定。

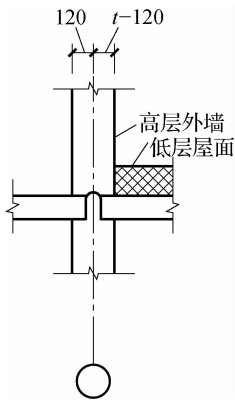


图 1-11 高低层分界处不设变形缝时砖墙的平面定位轴线

4. 底层框架结构砖墙的平面定位轴线

当房屋的结构形式为底层框架、上部砖混结构时，则下层框架应与上部砖混结构的平面定位轴线相互对应。

1.7.2 墙体的竖向定位轴线

(1) 砖墙楼地面的竖向定位应与楼地面面层上表面重合，如图 1-12 所示。

(2) 屋面竖向定位应为屋面结构层上表面与距墙身内皮 120 mm 的外墙定位轴线的相交处，如图 1-13 所示。

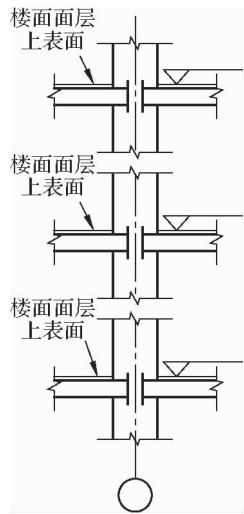


图 1-12 砖墙的竖向定位

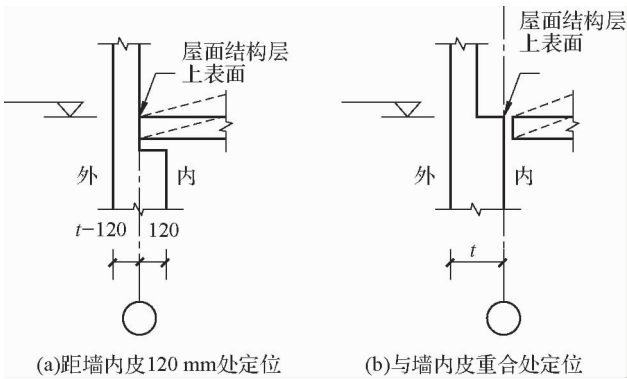


图 1-13 屋面竖向定位



1.7.3 定位轴线的编号

横向定位轴线的编号应从左至右用阿拉伯数字顺序编写。纵向定位轴线的编号应自下向上用拉丁字母顺序编写,如图 1-14 所示。拉丁字母 I, O, Z 不得用作轴线编号,以免与数字 1, 0, 2 混淆。当拉丁字母和阿拉伯数字不够用时,可用 Aa, Bb 或 A1, B1 等标注。当建筑规模较大时,定位轴线也可采取分区编号,编号的注写形式应为“分区号—该分区编号”,如图 1-15 所示。

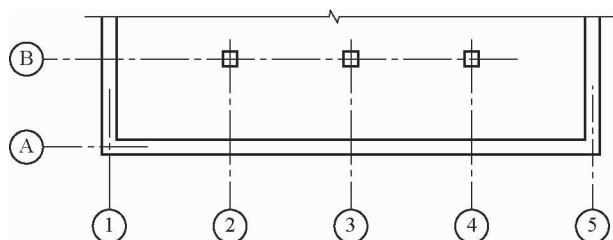


图 1-14 定位轴线的编号顺序

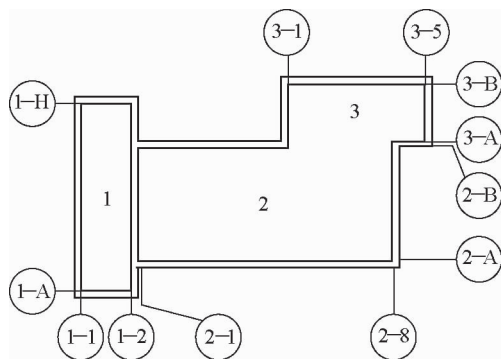


图 1-15 定位轴线的分区编号

在建筑设计中经常将一些次要的建筑部件用附加定位轴线进行编号,如非承重墙、装饰柱等。附加定位轴线的编号应以分数形式表示,采用在轴线圆圈内画一通过圆心的 45° 斜线的方式,并按下列规定编写。

(1) 两根轴线之间的附加轴线,应以分母表示前一轴线的编号,分子表示附加轴线的编号。编号宜用阿拉伯数字顺序编写。

(2) 1 号轴线或 A 号轴线之间的附加轴线的分母应以 01 或 0A 表示。

当一个详图适用于几根定位轴线时,应同时注明各有关轴线的编号,注法如图 1-16 所示。通用详图中的定位轴线,应只画图,不注写轴线编号。



图 1-16 详图的轴线编号

思考与练习

1. 建筑物是如何分类与分级的?
2. 简述建筑设计的程序。
3. 影响建筑构造的因素有哪些?
4. 定位轴线是如何确定的? 如何编号?