

建筑工程概论

主编 商如斌

副主编 查京民 郝丽萍 肖艳



天津大学出版社

TIANJIN UNIVERSITY PRESS

建 筑 工 程 概 论

主 编 商如斌
副主编 查京民 郝丽萍 肖 艳

天 津 大 学 出 版 社

内 容 提 要

本书共分4篇17章,内容包括:建筑和构成建筑的基本要素,建筑设计,建筑材料的基本性质,基本建筑材料,以水泥为基础组成材料的建筑材料,防水材料与保温材料,装饰材料,基础与地下室,墙的构造,楼板层与地板层构造,楼梯与台阶,屋顶构造,门窗,单层厂房的承重结构和构造,工业化建筑,建筑的主体工程以及装饰工程等。

本书除作为大专院校建筑工程、工程管理、财务管理及相关专业教材外,还可供从事建筑工程设计、施工、项目管理的工程技术人员和概预算人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程概论/商如斌主编. —天津:天津大学出版社, 2002.1

ISBN 7-5618-1538-7

I. 建… II. 商… III. 建筑工程—概论 IV. TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 294212 号

出版发行 天津大学出版社
出 版 人 杨风和
地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)
电 话 发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742
印 刷 天津市宝坻县第二印刷厂
经 销 全国各地新华书店
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 16.5
字 数 412 千
版 次 2002 年 1 月第 1 版
印 次 2002 年 1 月第 1 次
印 数 1—3 000
定 价 20.00 元

2002.1.2

前 言

建筑工程是运用数学、物理、化学等基础知识,力学、材料等技术知识以及建筑工程方面的专业知识研究各种建筑物设计、修建的一门学科。近些年来,随着我国改革开放,经济及科学技术得到了飞速发展,尤其在我国加入 WTO 之后,将面临更多的发展机遇,由此也决定了建筑工程理论与实践的发展将在我国经济建设中起到越来越重要的作用。本书就是在这种新的形势要求下编写完成的。

本书全面阐述了建筑工程的有关技术知识,包括建筑设计、建筑材料、建筑构造及建筑施工的基本内容。其中,有关名词采用了国家标准(GB)所规定的统一写法,有关数据采用了法定计量单位。在编写过程中力求概念清晰、条理分明、便于自学。

本书可作为建筑工程、工程管理及相关专业的建筑工程概论课程的教材,也可供建筑工程设计、施工、项目管理、工程概预算等人员参考使用。

本书由商如斌担任主编,查京民、郝丽萍、肖艳担任副主编。第一、二章由郝丽萍编写,第三、四、五、六、七、九、十、十二章由查京民编写,第八、十一、十三、十五章由肖艳编写,第十四、十六、十七章由商如斌编写。

由于编者水平有限,加之时间仓促,难免有不妥或错误之处,请广大读者批评指正。

编者

2001 年 7 月

目 录

第一篇 建筑概论	(1)
第一章 建筑概述	(1)
第一节 建筑和构成建筑的基本要素	(1)
第二节 建筑物的分类与分等	(2)
第三节 基本建设程序	(5)
第四节 建筑的统一模数	(7)
第五节 建筑物热工设计的气候分区	(8)
第二章 建筑设计	(9)
第一节 概述	(9)
第二节 民用建筑设计	(10)
第三节 工业建筑设计	(21)
第二篇 建筑材料	(34)
第三章 建筑材料的基本性质	(34)
第一节 材料的基本物理性质	(34)
第二节 材料的基本力学性质	(39)
第三节 材料的耐久性	(42)
第四节 材料的装饰性	(43)
第四章 基本建筑材料	(45)
第一节 天然石材	(45)
第二节 砖、瓦	(50)
第三节 石灰、石膏	(55)
第四节 水泥	(59)
第五节 建筑钢材	(68)
第六节 木材	(78)
第五章 以水泥为基本组成材料的建筑材料	(85)
第一节 建筑砂浆	(85)
第二节 普通混凝土	(89)
第三节 其他品种混凝土	(96)
第四节 钢筋混凝土结构	(99)
第五节 预应力混凝土结构	(105)
第六章 防水材料和保温材料	(109)
第一节 防水材料	(109)
第二节 保温材料	(112)
第七章 装饰材料	(115)
第一节 玻璃及其制品	(115)

第二节	建筑装饰涂料·····	(116)
第三节	建筑陶瓷饰面砖·····	(117)
第四节	饰面板·····	(119)
第五节	水泥、石渣类装饰材料·····	(120)
第六节	裱糊类装饰材料·····	(121)

第三篇 建筑构造····· (124)

第八章 基础与地下室····· (124)

第一节	概述·····	(124)
第二节	基础·····	(125)
第三节	地下室·····	(129)

第九章 墙的构造····· (133)

第一节	墙体的类型及设计要求·····	(133)
第二节	砖墙·····	(134)
第三节	隔墙与隔断·····	(142)
第四节	墙面装修·····	(150)

第十章 楼板层与地板层构造····· (153)

第一节	概述·····	(153)
第二节	钢筋混凝土楼板层构造·····	(155)
第三节	地坪与地面构造·····	(160)
第四节	阳台与雨篷·····	(170)

第十一章 楼梯与台阶····· (174)

第一节	楼梯的组成与形式·····	(174)
第二节	楼梯的尺度·····	(176)
第三节	钢筋混凝土楼梯·····	(178)
第四节	楼梯的细部构造·····	(181)
第五节	台阶与坡道·····	(182)

第十二章 屋顶构造····· (184)

第一节	概述·····	(184)
第二节	平屋顶·····	(185)
第三节	坡屋顶·····	(192)

第十三章 门窗····· (204)

第一节	概述·····	(204)
第二节	木门构造·····	(204)
第三节	木窗构造·····	(208)
第四节	金属及塑料门窗的构造·····	(210)

第十四章 单层厂房的承重结构和构造····· (215)

第一节	承重结构的类型·····	(215)
第二节	装配式钢筋混凝土结构·····	(216)

第三节	骨架结构的外墙·····	(222)
第四节	单层厂房定位线的标定·····	(226)
第十五章	建筑工业化·····	(231)
第一节	概述·····	(231)
第二节	砌块建筑·····	(232)
第三节	大板建筑·····	(234)
第四节	大模板建筑·····	(239)
第五节	框架板材建筑·····	(242)
第四篇	建筑施工·····	(247)
第十六章	主体工程·····	(247)
第一节	深基础工程·····	(247)
第二节	砌筑工程·····	(248)
第三节	结构吊装工程·····	(249)
第十七章	装饰工程·····	(252)
第一节	抹灰工程·····	(252)
第二节	饰面工程·····	(253)
第三节	铝合金与玻璃幕墙·····	(253)
第四节	油漆、刷浆和裱糊工程·····	(254)
参考文献	·····	(255)

第一篇 建筑概论

第一章 建筑概述

第一节 建筑和构成建筑的基本要素

一、建筑的基本概念

建筑是建筑物和构筑物的通称。具体说,供人们进行生产、生活或其他活动的房屋或场所称为建筑物,如住宅、医院、学校、商店等;人们不能直接在其内进行生产、生活的建筑称为构筑物,如水塔、烟囱、桥梁、堤坝、纪念碑等。无论是建筑物还是构筑物,都是为了满足一定功能,运用一定的物质材料和技术手段,依据科学规律和美学原则而建造的相对稳定的人造空间。

本书所涉及的建筑主要是建筑物。

二、建筑构成的基本要素

建筑从根本上看是由三个基本要素构成,即建筑功能、建筑物质技术条件和建筑形象,简称“建筑三要素”。

1. 建筑功能

建筑功能是指建筑物在物质和精神方面必须满足的使用要求。当人们说某个建筑物适用或者不适用时,一般是指它能否满足某种功能要求。所以建筑的功能要求是建筑物最基本的要求,也是人们建造房屋的主要目的。

在人类社会,建筑的功能除了满足人的物质生活要求之外,还有社会生活和精神生活方面的功能要求,因此,具有一定的社会性。

建筑功能要求是随着社会生产和生活的发展而发展的,从构木为巢到现代化的高楼大厦,从手工业作坊到高度自动化的大工厂,建筑功能越来越复杂多样,人们对建筑功能的要求也越来越高。

不同的功能要求产生了不同的建筑类型,例如各种生产性建筑、居住建筑、公共建筑等等。而不同的建筑类型又有不同的建筑特点。所以建筑功能是决定各种建筑物性质、类型和特点的主要因素。

2. 建筑的物质技术条件

建筑的物质技术条件包括材料、结构、设备和建筑生产技术(施工)等重要内容。材料和结构是构成建筑空间环境的骨架;设备是保证建筑物达到某种要求的技术条件;而建筑生产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,从材料上解决了现代建筑中大跨、高层的结构问题;电脑和各种自动控制设备的应用,解决了现代建筑中各种复杂的使用要求;而先进的施工技术,又使这些复杂的建筑得以实现。所以它们都是达到建筑功能要求和艺术要求的物质技术条件。

建筑的物质技术条件是受社会生产水平和科学技术水平制约的。例如,随着生产和科学技术的发展,各种新材料、新结构、新设备不断出现,同时工业化施工水平不断提高,建筑的物质技术条件也出现了新的面貌。而建筑的物质技术条件进一步现代化,必然会给建筑功能和建筑形象带来新的变化。新的功能要求由于技术上可能而产生了,例如多功能大厅、超高层建筑等;新的建筑形象由于材料、结构的改变而出现了,例如薄壳、悬索等结构的建筑形象。同样,建筑在满足社会的物质要求和精神要求的同时,也会反过来向物质技术条件提出新的要求,推动物质技术条件进一步发展。

总之,物质技术条件是建筑发展的重要因素,只有在物质技术条件具有一定水平的情况下,建筑的物质功能要求和艺术审美要求才有可能充分实现。

3. 建筑形象

根据建筑的功能和艺术审美要求,并考虑民族传统和自然环境条件,通过物质技术条件的创造,构成一定的建筑形象。构成建筑形象的因素,包括建筑群体和单体的体形、内部和外部的空间组合、立面构图、细部处理、材料的色彩和质感以及光影和装饰的处理等等。如果对这些因素处理得当,就能产生良好的艺术效果,给人以一定的感染力,例如庄严雄伟、朴素大方、轻松愉快、简洁明朗、生动活泼等等。

建筑形象并不单纯是一个美观问题,它还常常反映社会和时代的特征,表现出特定时代的生产水平、文化传统、民族风格和社会精神面貌;表现出建筑物一定的性格和内容。例如埃及的金字塔、希腊的神庙、中世纪的教堂、中国古代的宫殿、近现代出现的摩天大楼以及我国北京的人民大会堂等等,它们都有不同的建筑形象,反映着不同的社会文化和时代背景。

由于建筑首先是一种物质资料的生产,因此建筑形象就不能离开建筑的功能要求和物质技术条件而任意创造,否则就会走到形式主义、唯美主义的歧途。

在上述三个基本构成要素中,满足功能要求是建筑的首要目的;材料、结构、设备等物质技术条件是达到建筑目的的手段;而建筑形象则是建筑功能、技术和艺术内容的综合表现。这三者之中,功能常常是主导的,对技术和建筑形象起决定作用;物质技术条件是实现建筑的手段,因而建筑功能和建筑形象一定程度上受到它的制约;建筑形象也不完全是被动的,在同样的条件下,根据同样的功能和艺术要求,使用同样的建筑材料和结构,也可创造出不同的建筑形象,达到不同的美学要求。在优秀的建筑作品中,这三者是辩证统一的。

第二节 建筑物的分类与分等

随着社会和科学技术的发展,一些建筑类型正在消失,例如教堂等;一些建筑类型正在转化,例如手工业作坊正在转化为现代化的工业厂房;而更多的新的建筑类型正在产生,例如核电站、卫星站、大型客机机场等等。

到目前为止,建筑物的类型已有许许多多,而各种建筑物都有不同的使用要求和特点,因此有必要对建筑物进行分类和分等。建筑物分类和分等的目的主要在于:

①便于总结各种类型建筑设计的特殊规律,以提高设计水平;

②便于研究由于社会生活和科学技术的发展而提出的新的功能要求,了解建筑类型发展的远景,以保证建筑设计更符合实际要求;

③便于根据不同类型的建筑特点,提出明确的任务,制定规范、定额、指标,以指导设计和

施工；

④便于分析研究同类建筑的共性,以进行标准设计和工业化建造体系的设计；

⑤便于掌握建筑标准,合理控制投资,等等。

一、建筑物分类

按建筑物的用途,大致可分为生产性建筑、居住建筑和公共建筑三类。

1. 生产性建筑

生产性建筑主要指供工农业生产用的建筑物,包括各种工业建筑和农牧业建筑。

(1) 工业建筑

由于工业部门种类很多,如冶金、机械、食品、纺织等等,各类中又有很多不同的工厂,如钢铁厂、造船厂、糖果厂、毛纺厂等等。而在一个工厂中,又可按其在生产中的用途分为:

①生产类建筑,包括各种主要生产车间；

②仓储类建筑,包括各种材料、原料及成品仓库；

③动力类建筑,包括热电站、煤气站、压缩空气站、变电站、锅炉房等；

④辅助类建筑,包括机修、工具等车间。

(2) 农牧业建筑

农牧业建筑主要包括谷物及种子仓库、牲畜厩舍、蘑菇房、粮食与饲料加工站、拖拉机站等等。

2. 居住建筑

居住建筑主要指供家庭和集体生活起居用的建筑物,包括各种类型的住宅、公寓和宿舍等。

3. 公共建筑

公共建筑主要指供人们从事各种政治、文化、福利服务等社会活动用的建筑物,其中包括:

①行政办公建筑,如政府机关、工矿、企业、学校办公楼等；

②学校建筑,如中、小学校,各类专科学校以及高等学校的教学楼等；

③文化、科技性建筑,如少年宫、文化宫、俱乐部、图书馆以及各种科技馆、实验楼等；

④集会及观演性建筑,如会堂、电影院、剧院、音乐厅、杂技场等；

⑤展览性建筑,如各种展览馆、博物馆、美术馆等；

⑥体育建筑,如健身房、运动场、体育馆、游泳池等；

⑦商业建筑,如各种商店、市场、百货公司等；

⑧生活福利及服务性建筑,如托儿所、幼儿园、食堂、饭店、旅馆、浴室、银行等；

⑨医疗建筑,如卫生站、门诊所、综合性医院、各种专科医院、疗养院等；

⑩邮电、通信、广播建筑,如电信局、电话局、广播电视台、卫星地面转播站等；

⑪交通建筑,如汽车站、火车站、地下铁道站、航空港、轮船码头等；

⑫纪念性建筑,如陵园、纪念碑、纪念堂等；

⑬风景园林建筑,如公园游廊、亭台茶室、动、植物园等。

建筑物分类有时还按建筑层数、规模以及主要承重结构的材料来分,例如低层建筑、多层建筑、高层建筑；大量性建筑、大型性建筑以及木结构建筑、砖石结构建筑、钢筋混凝土混合结构建筑等等。

二、建筑物分等

建筑物按其性质和耐久程度分为不同的建筑等级。设计时应根据不同的建筑等级,采用不同的标准和定额,选择相应的材料和结构。

1. 按建筑的耐火程度分等

建筑物的耐火性能标准,主要是由建筑物的重要性和其在使用中的火灾危险性来确定的。例如,具有重大政治意义的建筑物或使用贵重设备的工厂和实验楼,以及使用人数众多的大型公共建筑或使用易燃原料的车间和热加工车间等,都应采用耐火性能较高的建筑材料和结构形式。有些建筑为了保证在3~4 h燃烧时间内不发生结构倒塌,还必须在结构设计中通过耐火计算,包括由于局部高温、钢筋混凝土强度降低,断面出现塑性铰时的结构内力分布的计算,以确定钢筋混凝土构件断面与配筋的构造尺寸。而一般住宅或金属冷加工的机械车间,则可采用耐火性能较低的建筑材料和结构形式。

建筑物的耐火等级是由建筑材料的燃烧性能和建筑构件最低的耐火极限决定的。

建筑材料的燃烧性能一般分为以下三类。

①非燃烧材料,是指在空气中受到火烧或高温作用时,不起火、不微燃、不碳化的材料,如金属材料 and 无机矿物材料(钢、混凝土、砖、石棉等)。

②难燃烧材料,是指在空气中受到火烧或高温作用时,难起火、难微烧、难碳化,当火源移走后,燃烧或微燃立即停止的材料,如塑化刨花板和经过防火处理的有机材料、沥青混凝土、加粉刷的灰板墙等。

③燃烧材料,是指在空气中受到火烧或高温作用时,立即起火或微燃,且火源移走后,仍能继续燃烧或微燃的材料,如木材、纸板、沥青及各种有机材料等。

耐火极限是按研究实验所规定的火灾升温曲线(图1-1),对建筑构件进行耐火试验,即从受到火的作用时起到失掉支承能力或发生穿透、裂缝或背火一面温度升到220℃时,所需要的时间(用h表示)。

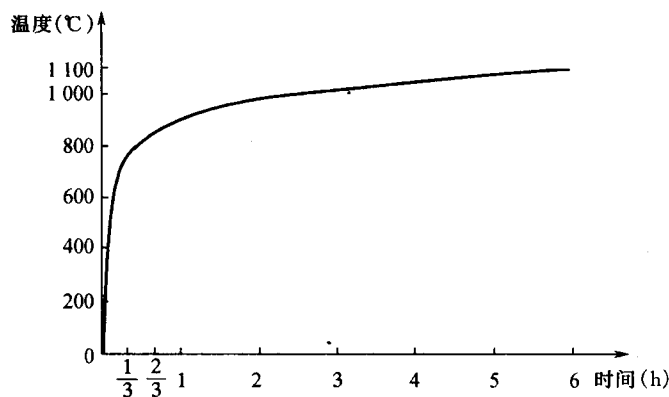


图 1-1 火灾升温曲线

划分建筑物耐火等级的方法,一般是以楼板为基准,例如钢筋混凝土楼板的耐火极限可达1.50 h,即以一级为1.50 h,二级为1.00 h,三级为0.50 h,四级0.25 h;然后再按构件在结构安全上所处的地位,分级选定适宜的耐火极限,如在一级耐火等级建筑中,支承楼板的梁比楼板重要,可定为2.00 h,而墙体因承受梁的重量而比梁更为重要,则可定为2.50~3.00 h等等。

仅提出构件的耐火极限,还不能完全满足对结构防火安全的要求,因为构件材料还有燃烧体、难燃体、非燃体的区别。因此,一般规定一级的房屋构件都应是非燃体;二级除顶棚为难燃体外,其他都是非燃体;三级除屋顶、隔墙为难燃体外,其余也都用非燃体;四级除防火墙为难燃体外,其余构件按其部位不同有难燃体,也有燃烧体。

大体上说,一级耐火建筑为钢筋混凝土楼板、屋顶、砌体墙组成的钢筋混凝土混合结构;二级耐火建筑和一级基本相似,但所用材料的耐火极限可较低;三级耐火建筑为木屋顶、钢筋混凝土楼板和砖墙组成的砖木结构;四级耐火建筑为木屋顶,难燃体楼板和墙组成的可燃结构,如表 1-1 所示。

表 1-1 建筑物的耐火等级

构件名称	耐火等级			
	一级	二级	三级	四级
	燃烧性能和耐火极限(h)			
承重墙和楼梯间的墙	非燃烧体 3.00	非燃烧体 2.50	非燃烧体 2.50	难燃烧体 0.50
支承多层的柱	非燃烧体 3.00	非燃烧体 2.50	非燃烧体 2.50	难燃烧体 0.50
支承单层的柱	非燃烧体 2.50	非燃烧体 2.00	非燃烧体 2.00	燃烧体
梁	非燃烧体 2.00	非燃烧体 1.50	非燃烧体 1.00	难燃烧体 0.50
楼 板	非燃烧体 1.50	非燃烧体 1.00	非燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
吊顶(包括吊顶搁栅)	非燃烧体 0.25	非燃烧体 0.25	非燃烧体 0.25	燃烧体
屋顶的承重构件	难燃烧体 1.50	非燃烧体 0.50	燃烧体	燃烧体
疏散楼梯	非燃烧体 1.50	非燃烧体 1.00	非燃烧体 1.00	燃烧体
框架填充墙	非燃烧体 1.00	非燃烧体 0.50	非燃烧体 0.50	难燃烧体 1.00
隔 墙	非燃烧体 1.00	非燃烧体 0.50	难燃烧体 0.50	非燃烧体 1.00
防火墙	非燃烧体 4.00	非燃烧体 4.00	非燃烧体 4.00	非燃烧体 4.00

注:有关防火要求,见《建筑设计防火规范》TJ16~74 页。

2. 按建筑物性质及耐久年限分等

建筑物的耐久一般包括抗冻、抗热、抗蛀、抗腐等等。

耐久年限在 100 年以上,耐火等级不低于二级的国家性和国际性的高级建筑为 I 等。耐久年限在 50~100 年,耐火等级不低于三级的较高级的公共建筑和居住建筑为 II 等。耐久年限在 25~50 年,耐火等级不低于三~四级的一般公共建筑和居住建筑为 III 等。耐久年限在 5~20 年的称为简易房屋。耐久年限在 5 年以下的叫临时建筑。

第三节 基本建设程序

基本建设程序是指一栋房屋的建造由开始拟定计划至建成投入使用所必须遵循的程序。包括计划任务书(即设计任务书)的编制上报和审批,城镇规划管理部门同意拨地,房屋的设计,房屋的施工、设备安装等环节。分述如下。

一、主管部门对计划任务书的批文

这是指经上级主管部门审核,对建设单位提出的拟建报告和计划任务书的一个批复文件。该批文表明该工程项目已被正式列入了国家计划。该文件包括核定的工程建设项目的性质、内容、用途、总建筑面积、总投资、建筑标准(单位建筑面积控制造价)及房屋使用期限要求等。

二、规划管理部门同意拨地的批文

这是经城镇规划管理部门审核同意工程项目用地的批复文件。为了加强城镇建设的统一

规划与管理,一切工程项目都须事先得到城镇规划管理部门的同意后,方可进行设计。规划管理部门是根据主管部门的批文和城镇建设规划上的要求同意拨地的。该批文包括基地范围地形图及指定用地的范围,该地段周围道路等规划要求,城镇建设对该房屋建筑的设计要求及其他有关问题。

三、房屋设计阶段的划分

有了上述两个批文后,建设单位即可据以向建筑设计部门办理设计委托手续,进入房屋的设计阶段。

关于设计阶段的划分,国家建委规定一般建设项目按两阶段进行设计,即初步设计和施工图设计。对于技术上复杂而又缺乏设计经验的项目,可增加技术设计阶段,这在上述两个阶段之间进行。

在进行建筑设计之前,应对设计任务书提出的要求进行分析研究,深入基地现场调查实际情况,如地形、水文地质、气象、交通、给排水、供电、材料供应、施工条件等。为了使设计达到技术先进、经济合理、便于施工,常在初步设计之前,在调查研究的基础上,设计出几种方案进行比较,经审查选优确定,然后再进入初步设计阶段。

1. 初步设计

根据已确定的初步方案进行初步设计,要将绘制的图纸、文件报送有关部门审批。初步设计文件包括:总平面图;建筑平面图、立面图、剖面图及简要说明;结构系统的说明;采暖通风、给排水、电气照明、煤气供应等详细的说明;主要材料用量;各项技术经济指标;总概算等。

在进行初步设计的过程中,要求建筑、结构、水(给排水)、暖(采暖通风)、电(电气照明)等各专业工种之间互相提出要求,提供资料,经共同研究协商解决矛盾,以取得各专业工种之间的协调统一,并为各工种下一阶段顺利进行施工图设计打下基础。

初步设计文件应有一定的深度,以满足设计审查、主要设备材料订货、投资控制、施工图设计的编制以及施工准备等方面的需要。

2. 施工图设计

根据批准的初步设计进行施工图设计。在施工图设计阶段,主要是将上一阶段所确定的内容进一步具体化,为满足设备材料的准备、施工图预算的编制、施工要求以及为保证施工质量、加快施工进度提供必要条件。施工图设计的内容包括绘制各专业工种的施工图、详图、说明等。

如需安排技术设计阶段时,应在初步设计和施工图设计之间进行。该阶段的任务是在已批准的初步设计的基础上,进一步具体解决各种技术问题,即经过充分协商,合理地解决存在于建筑、结构、水、暖、电等各专业技术之间的矛盾,为顺利进入施工图设计阶段作好准备。

四、房屋的施工过程和设备安装

房屋的施工过程,大体可分为准备、主体工程和装修三个阶段。

1. 准备阶段

首先是进行“三通一平”工作,即通路(修通施工行车运输道路)、通水(引进施工用水)、通电(引进施工用电)和平整施工场地。此外,还须搭设一些临时棚屋、组织材料供应和安排施工队伍各工种的配备。最后,完成房屋的定位放线工作。

2. 主体工程阶段

以砖混结构房屋为例,本阶段包括挖基槽土方,砌基础墙,回填土,逐层砌筑墙、柱,吊装楼

板、楼梯、屋面板等。

3. 装修阶段

装修阶段包括做屋面防水、室内外墙面抹灰、做地面、安门窗以及油漆粉刷等。

各种设备系统的管线埋设安装工作,如给排水、暖气、电气照明等管线是在房屋施工的各阶段中穿插进行的。

第四节 建筑的统一模数

为了便于建筑制品、建筑构配件及其组合件实现工业化大规模生产,使不同材料、不同形式和不同制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,1973年我国颁布了《建筑统一模数制》(GBJ2-73)。1986年在对上述规范进行了修订、补充的基础上,更名为《建筑模数协调统一标准》(GBJ2-86)重新颁布,作为设计、施工、构件制作、科研的尺寸依据。建筑模数协调统一标准包括以下几点内容。

一、基本模数

它是建筑模数协调统一标准中的基本数值,用 M 表示, $1M = 100\text{ mm}$ 。

二、扩大模数

它是导出模数的一种。其数值为基本模数的倍数。为了减少类型、统一规格,扩大模数分别按 $3M(300\text{ mm})$ 、 $6M(600\text{ mm})$ 、 $12M(1\,200\text{ mm})$ 、 $15M(1\,500\text{ mm})$ 、 $30M(3\,000\text{ mm})$ 、 $60M(6\,000\text{ mm})$ 选用。用于竖向尺寸的扩大模数仅为 $3M$ 、 $6M$ 两个。

三、分模数

它是导出模数的另一种。其数值为基本模数的分倍数。为了满足细小尺寸的需要,分模数分别按 $1/2M(50\text{ mm})$ 、 $1/5M(20\text{ mm})$ 、 $1/10M(10\text{ mm})$ 选用。

四、模数数列

它是由基本模数、扩大模数和分模数为基础扩展成的一系列尺寸。

①水平基本模数的数列幅度为 $1M$ 至 $20M$,它主要应用于门窗洞口和构配件断面尺寸。

②竖向基本模数的数列幅度为 $1M$ 至 $36M$,它主要用于建筑物的层高、门窗洞口和构配件断面尺寸。

③水平扩大模数的数列幅度:

$3M$ 时为 $3M$ 至 $75M$; $6M$ 时为 $6M$ 至 $96M$;

$12M$ 时为 $12M$ 至 $120M$; $15M$ 时为 $15M$ 至 $120M$;

$30M$ 时为 $30M$ 至 $360M$; $60M$ 时为 $60M$ 至 $360M$ 。(必要时幅度不限)

水平扩大模数主要应用于建筑物的开间或柱距、进深或跨度、构配件尺寸和门窗洞口尺寸。

④竖向扩大模数的数列幅度不受限制,它主要应用于建筑物的高度、层高和门窗洞口尺寸。

⑤分模数的数列幅度:

$1/10M$ 时为 $1/10M$ 至 $2M$; $1/5M$ 时为 $1/5M$ 至 $4M$; $1/2M$ 时为 $1/2M$ 至 $10M$ 。

分模数主要应用于缝隙、构造节点和构配件的断面尺寸。

第五节 建筑物热工设计的气候分区

气候条件对建筑的设计与构造处理有很大的影响。为经济合理地解决我国各地区建筑物的热工设计问题,对我国的气候区域划分和各地区热工设计要点规定如下。

一、严寒区(Ⅰ区)

日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的天数累年平均超过 145 天的地区。严寒地区的建筑应充分满足冬季保温设计的要求,加强建筑防寒措施,可不考虑夏季防热设计的要求。

二、寒冷区(Ⅱ区)

日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的天数累年平均为 90~144 天的地区。寒冷地区的建筑应以满足冬季保温设计要求为主,适当兼顾夏季防热设计的要求。

三、温热区(Ⅲ区)

日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的天数累年平均不超过 90 天,最热日平均温度(7 月份)不超过 28°C ,相对湿度在 75%以下的地区。温热地区的建筑可适当兼顾冬季保温和夏季防热设计的要求,并结合当地传统的做法进行处理。

四、炎热区(Ⅳ区)

最热月的平均温度 $\geq +28^{\circ}\text{C}$,且其相对湿度 $\geq 75\%$ 的地区。炎热地区的建筑应以满足夏季防热设计要求为主,适当兼顾冬季保温。

第二章 建筑设计

第一节 概 述

建筑设计分为民用建筑设计和工业建筑设计。民用建筑设计是指根据用户对功能的要求,具体确定建筑标准、结构形式、建筑物的空间和平面布置以及建筑群体的合理安排的设计。工业建筑设计是指按照工艺流程和设备布置的要求,完善地表达建筑物和构筑物的外型、空间布置、结构类型及建筑群体的合理组成的设计。

一、建筑设计的内容

建筑设计确切地应称为建筑工程设计,包括建筑设计、结构设计、设备设计三个方面。其中,建筑设计的目的在于确定使用空间的存在形式,它在整个建筑工程设计中起着主导和先行的作用,主要由注册建筑师完成。

结构设计的目的在于确定使用空间存在的可能。其工作范围是进行结构、构件的计算和设计,完成全部结构施工图设计,主要由注册结构师完成。

设备设计指建筑物给排水、采暖、通风和电气照明、通信、动力、能源等专业方面的设计。目的在于改善建筑空间的使用条件,主要由相应专业的注册工程师完成。

建筑设计具体包括以下两方面内容。

①建筑空间环境的组合设计,主要是通过对建筑空间的限定、塑造和组合来解决建筑的功能、技术、经济和美观等问题。其具体内容有建筑总平面设计、建筑平面设计、建筑剖面设计与立面设计。

②建筑空间环境的构造设计,主要是通过确定房屋各组成部分的材料和构造方式来解决建筑功能、技术、经济和美观等问题。内容包括对基础、墙体、楼地板层、屋顶、楼梯、门窗等构件进行详细的构造设计。

二、设计程序

设计工作的程序是建设项目决策→编制各阶段设计文件→配合施工和参加验收→工程总结。

1. 建设项目决策

建设项目决策是设计单位根据主管部门或建设单位的委托而参加的项目决策工作。其内容包括以下三方面。

(1) 可行性研究咨询

可行性研究咨询的主要任务是研究建设项目在技术上是否先进、适用、可靠,在经济上是否合理、是否有赢利,以便减少项目决策的盲目性,使建设项目的确定具有科学依据。它是编制设计任务书的基础。

(2) 参加设计任务书的编制

设计任务书是工程项目确定建设方案的决策文件,是编制设计文件的主要依据。

(3) 参与项目建设地点的论证选择

建设地点的选择是在拟建地区范围内具体确定建设项目的位置和方向。

2. 编制设计文件

设计文件工作是根据国家规定的政策、标准、规范和程序以及设计任务书的要求,通过招标、投标择优选择设计单位,进行设计、编制设计文件。设计文件是现场施工的主要依据,必须内容完整,深度符合要求,文字与图纸准确、清晰,保证设计质量。

根据建设项目的不同情况,设计过程一般划分为两个阶段,即初步设计(或扩大初步设计)和施工图设计;重大项目和技术复杂项目,可根据其特点和需要按三阶段设计,即初步设计、技术设计和施工图设计。

(1) 初步设计

初步设计是对批准的设计任务书提出的内容进行概略的计划,作出初步的规定。它的任务是在指定的地点、控制的投资额和规定的限期内,保证拟建工程在技术上的可靠性和经济上的合理性,对建设项目作出基本的技术方案,同时编制出项目的设计总概算。

(2) 技术设计

技术设计是初步设计的深化阶段,也是初步设计具体化的设计阶段。它是根据初步设计和更详细的调查资料来编制,进一步决定初步设计所采取的重大技术方案,协调各专业工种之间的矛盾,妥善解决各种技术问题,并编制修正总概算。技术设计的图纸和文件除与初步设计大致相同外,还应更详细些,如局部尺寸关系,具体做法,各技术工种之间的矛盾解决方法以及结构、设备设计图,说明书,计算书。

(3) 施工图设计

施工图设计是在批准的初步设计或技术设计的基础上,设计和绘制出更加具体、详细的可据以施工的图纸和文件。

3. 配合施工和参加验收

参与施工中设计变更及工程竣工验收工作。

4. 工程总结

参与工程竣工后的总结工作。

第二节 民用建筑设计

一、平面设计

对于民用建筑,进行方案设计时,总是先从平面设计入手,这是因为平面所表示的内容就是人们实际活动面的组织情况,它涉及到房间的大小、形状、相互关系,楼梯的位置、数量,门窗的位置、宽窄,墙柱等承重结构的布局。因此,平面设计的过程即研究解决建筑的功能和结构的经济合理性的过程。

但因建筑物具有三度空间,因此,在进行建筑设计时就需要对从不同角度反映建筑物各种特征的平、立、剖面设计进行综合地考虑。因为平、立、剖面设计之间是互相联系、互相制约的,所以孤立地考虑其中任何一方面都不能合理地、综合地解决好设计问题。

1. 房间的平面设计

建筑平面是由许多不同功能的房间组合起来的,如学校的教室、图书室、实验室、办公室、走道、楼梯间、厕所,影剧院会堂的舞厅、观众厅、休息厅、化妆室等。这些功能要求不同的房间,又可分为主要使用房间和辅助房间,如学校的教室、实验室,影剧院会堂的观众厅、舞厅等