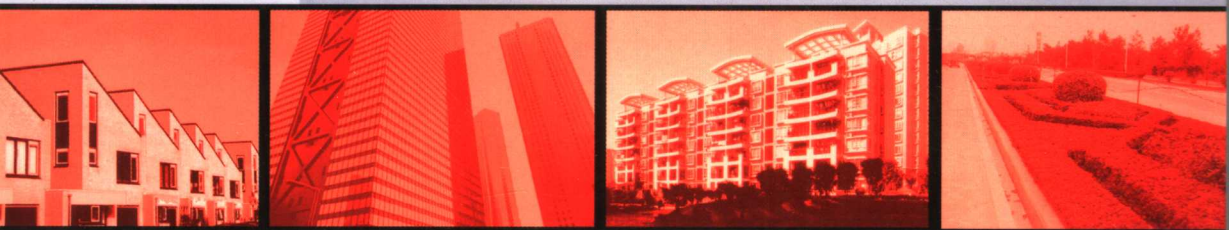




全国高职高专物业管理系列规划教材

建筑工程 概论



孙 刚 张丽华 主 编
武可娟 副主编
王 安 主 审



科学出版社

www.sciencep.com

全国高职高专物业管理系列规划教材

建筑工程概论

孙 刚 张丽华 主 编
武可娟 副主编
王 安 主 审

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书从建筑的基本概念入手,除介绍建筑及其分类、建筑结构及其类型、建筑活动外,主要介绍建筑材料、力学知识、建筑结构、建筑施工等方面的基本知识。

本书是高职高专物业管理专业的教材,也适于工程造价、房地产经营管理、工程监理、工程管理等专业的教学需要,亦可作为管理类专业的教学用书及建筑管理岗位人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程概论/孙刚、张丽华主编. —北京:科学出版社,2006

(全国高职高专物业管理系列规划教材)

ISBN 7-03-016726-0

I. 建… I. ① 孙… ② 张… II. 建筑工程-高等学校:技术学校-教材 N. TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 157898 号

责任编辑:童安齐 彭明兰 / 责任校对:郝岚
责任印制:吕春珉/封面设计:耕者设计工作室

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

铭浩彩色印装有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006年6月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2006年6月第一次印刷 印张:16

印数:1—3 000 字数:310 000

定价:24.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换(环伟))

销售部电话 010-62136131 编辑部电话 010-62137026(VA03)

《全国高职高专物业管理系列规划教材》

编 委 会

主 任 张 伟

成 员 (以姓氏笔画为序)

刘志麟 孙 刚 牟善德 吴 虹

张丽华 李会青 李西亚 周中元

黄雅平 童安齐 樊琳娟

前 言

本书是全国高职高专物业管理系列规划教材之一。通过本课程的学习,学生会对建筑工程的相关知识有一个系统的、全面的了解,为后续专业课的学习和专业能力培养打好基础。根据课程教学需要,本书系统阐述了建筑的有关概念、建筑材料、力学知识、建筑结构、建筑施工的基础知识等内容。

本书贯彻以建筑活动对知识的应用为主线的编写思路,以建筑活动的先后顺序和逻辑关系组织各章节内容,循序渐进。由于材料、力学、结构、施工各章内容属于不同的学科,编写时以介绍实际应用知识为主,以必须、够用为度,注重克服学科体系的束缚,使各部分内容既独立又统一。知识的阐述以讲清概念、强化应用为重点,不进行公式推导和复杂问题的分析、计算。

本书在编写过程中坚持理论与实践相结合,力求达到:内容先进,针对性强,贴近行业,注重引用工程实例,以图助文。

建议教学时间为 60 学时,教学时应安排相应的见习和参观活动。

参加本书编写的有:日照职业技术学院孙刚(第一章)、武可娟(第二章)、葛雪华(第三章)、毛怀东(第四章);四川建筑职业技术学院江浩(第三章);华北科技学院张丽华(第四章);日照日建建筑设计有限公司宋瑞博(第五章)。全书由孙刚修改定稿。山东水利职业学院王安担任本书的主审,他提出了许多宝贵意见。

本书在编写过程中,吸取兄弟院校相关教材的经验,谨此对相关作者致以谢意。

限于作者水平,不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

目 录

前言

第一章 建筑概述	1
1.1 建筑及其分类	1
1.2 建筑结构及其类型	15
1.3 建筑活动	28
思考题	38
第二章 建筑材料	40
2.1 建筑材料的基本性质	40
2.2 基本建筑材料	47
2.3 以水泥为基本组成材料的建筑材料	61
2.4 防水材料和保温材料	66
2.5 装饰材料	70
思考题	76
第三章 力学知识	77
3.1 静力学	77
3.2 材料力学	93
3.3 结构力学	107
思考题	126
第四章 建筑结构	127
4.1 砌体结构	127
4.2 混凝土结构	136
4.3 木结构	143
4.4 钢结构	145
4.5 桁架和拱	151
4.6 框架	164
4.7 高层结构	167
4.8 空间结构	175
4.9 地基与基础	181
思考题	191

第五章 建筑施工	192
5.1 主体工程	192
5.2 装饰工程	236
5.3 防水工程	241
思考题	245
参考文献	246

第一章 建筑概述

本章从建筑的基本概念入手,系统性地介绍了建筑、建筑结构以及建筑活动涉及的相关知识,旨在帮助读者对建筑工程有一个初步的、概括的了解。本章是学习后续章节内容的基础。

1.1 建筑及其分类

1.1.1 建筑的基本概念

英语建筑一词为 architecture,来自拉丁语 archi-itectura,可理解为关于建筑物的技术和艺术的系统知识,我们称为建筑学。汉语“建筑”是一个多义词,它既表示建筑工程或土木工程的营造活动,又表示这种活动的成果。

从学科的角度讲,建筑学科内容包括技术和艺术两个方面,在历史的发展过程中逐渐分化成几个主要专业:建筑学、城市规划、土木工程、建筑环境与设备工程、给排水专业。建筑工程是土木工程的一个专门分科。土木工程一般按专门分科分为建筑工程、桥梁工程、公路与城市道路工程、铁路工程、隧道工程、水利工程、港口工程、海洋工程、给水排水工程、环境工程等。

建筑作为工程实体,是指建筑艺术与工程技术相结合,营造出的供人们进行生产、生活或其他活动的环境、空间、房屋或场所。建筑工程是兴建房屋的规划、勘察、设计、施工的总称,目的是为人类生产与生活提供场所。典型的建筑工程是房屋建筑,也包括纪念性建筑、陵墓建筑、园林建筑和建筑小品等。

人们对房屋的基本要求是“实用、美观和经济”。房屋主要由建筑、结构、设备三部分构成,一幢建筑中建筑、结构、设备三成分的比重要随其功能要求而定,各类建筑物很不一样;人类建房之初没有设备,而近现代建筑中,设备成分的比重却越来越大。然而结构成分始终不缺席,结构与建筑永远共存共亡。有人说,结构是骨,建筑是肉,于是,设备就是形式多样的循环系统。

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、商店、学校、厂房等;人们不能直接在其内进行生产、生活的建筑称为构筑物,如水池、烟囱、桥梁、电视塔等。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。

建造房屋是为满足人们的生活和工作需要的。不论是居民住宅,还是学校的教

学楼等各种不同功能的房屋,尽管它们在使用要求、空间组合、外形处理、结构形式、构造方式以及规模的大小等各个方面分别有各自的特点,但简单地讲都是具有顶盖、柱梁和墙壁的建筑物。

一幢现代的建筑物,一般由承重结构、围护结构(包括装饰)和设备与其他设施等几个部分组成。它们按其部位和功能的不同,通常又可分为 10 个部分:

- 1) 埋在地下的基础和地下室。
- 2) 承挡外力并传力到基础的柱、楼板、梁、框架、墙、屋盖及支撑体系。
- 3) 四周的围护结构和内部的间隔墙。
- 4) 房屋内外的建筑装饰。
- 5) 控制环境的供暖、通风、空气调节、照明、防火消防和隔声等系统。
- 6) 楼梯间、电梯和自动扶梯等垂直运输系统。
- 7) 闭路电视、电话、计算机网络等通信系统。
- 8) 电力系统,如大型建筑物的备用发电设备等。
- 9) 卫生设备和给排水系统。
- 10) 垃圾处理系统。

由于科技的进步,建筑的给水、排水、采暖、通风、空气调节、照明、消防、隔声、防尘等设备得以不断改进,使人类生产与生活环境日趋舒适。特别是随着计算机技术的不断发展,智能化建筑不断得到发展与完善。

1.1.2 建筑构成要素

建筑物构成的基本要素是建筑功能、建筑的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,即建筑的实用性,是指建筑物在物质和精神方面必须满足的使用要求。任何建筑物都具有为人所用的功能,如住宅供人生活起居,学校是教学活动的场所,园林建筑供人游览、观赏和休息,纪念碑可以陶冶情操,满足人们精神生活要求等。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。

建筑的基本功能包括三个方面:① 人体活动尺度的要求;② 人的生理要求;③ 使用过程和特点的要求。

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,新的建筑功能也就不断涌现。

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。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,满足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。这些都是达到建筑功能艺术和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,而建筑的物质同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,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,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的单体的体形、内部和外部的空间组合、立面构图、细部处理、材料、色彩和质感以及光影和装饰的处理等。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,如庄严雄伟、朴素大方、轻松愉快、简洁明朗、生动活泼等。

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,表现出特定的时代的生产水平、文化传统、民族风格和社会精神面貌;表现出建筑一定的性格和内容。例如,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。

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手段;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,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。

1.1.3 建筑的发展

建筑的发展经历了古代、近代和现代三个历史时期。

1. 古代建筑

古代建筑有着很长的时间跨度,它大致从新石器时代(约公元前 5000 年起)开始至 17 世纪中叶。

(1) 主要特征

1) 建筑材料。建筑工程所用的材料,最早只是当地的天然材料,如泥土、砾石、树干、树枝、竹、茅草、芦苇等。后来发展了土坯、石材、砖、瓦、木、青铜、铁、铅以及混合材料如草筋泥、混合土等。

2) 工艺技术。最早只是利用石斧、石刀等简单工具,后来发展了斧、凿、钻、锯、铲等的青铜和铁制工具,兴起了窑洞和煅烧加工技术,以及打桩机、桅杆起重机等施工机械。工程上的分工也日益细致,工种分化有木工、瓦工、泥工、土工、窑工、雕工、石工、彩画工等。

3) 理论。在这个历史时期内,除了有一些经验总结和形象描述土木工程的著作,如我国公元前 5 世纪的《考工记》、北宋李诫在公元 1100 年编写成书的《营造法式》、意大利文艺复兴时期阿尔贝蒂著的《论建筑》外,土木工程缺乏理论上的依据和指导。

(2) 代表性建筑

1) 中国黄河流域的仰韶文化遗址(约公元前 5000~前 3000 年,我国新石器时代的一种文化称为仰韶文化,1921 年首次发现于河南渑池仰韶村,分布于黄河中下游流域),如西安半坡遗址有很多圆形房屋的痕迹,经分析是直径为 5~6m 圆房屋的土墙,墙内竖有木桩,支撑着用茅草做成的屋面,茅草下有密排树枝起龙骨作用,现仍遗存有木桩底的浅穴和一些地面建筑残痕。

2) 埃及帝王陵墓建筑群(金字塔群),建于公元前 2700~前 2600 年。其中以古王国第四王朝法老胡夫的金字塔最大。该塔塔基呈方形,每边长 232m,高约 146m,用 230 余万块巨石砌成,塔内有甬道、石阶、墓室等。

3) 公元前 770 年秦襄公时期,人们曾以木材(截面尺寸约为 150mm×150mm 的方材)和青铜质金钎做成的木框架建造房屋。

4) 公元 532~537 年间建造在君士坦丁堡的圣索菲亚(St. Sophia)大教堂。该教堂为砖砌穹顶(圆形球壳),直径 32.6m,穹顶下空间深 68.6m,高 55m,穹顶外覆盖铅皮,穹顶支撑在截面尺寸为 6m×8m 的巨型石拱柱上。

5) 公元 590~608 年间建造在河北省赵县河上留存至今的隋代敞肩式单孔圆弧弓形石拱桥,即赵州桥。该桥全长 50.82m,桥面宽约 10m,跨度 37.02m,采用 28 条并列的石条砌成拱券形成。拱券矢高 7.23m。拱上设有四个小拱,既能减轻桥身

自重,又便于排洪,且增加美观。

6) 公元 1056 年建成的山西应县木塔(佛宫寺释迦塔),塔高 67.3m,八角形,底层直径 30.27m。该塔共九层,其中八层是用 3m 左右长的木柱支顶重叠而成,为一内外两环柱网,用交圈的扶壁拱组成的双层套筒式结构,是现存的最高的木结构之一。

7) 中国历代封建王朝建造的大量宫殿和庙宇建筑,都系木构架结构。它是用木梁、木柱做成承重骨架,用木制斗拱做成大挑檐,四壁墙体都是承重的隔断墙。

8) 西欧各国以意大利比萨教堂和法国巴黎圣母院为代表的教学建筑,都采用了砖石拱券结构。

2. 近代建筑

近代建筑的时间跨度为从 17 世纪中叶至 20 世纪中叶的 300 年间。

(1) 主要特征

1) 有力学和结构理论作为指导。

2) 砖、瓦、木、石等建筑材料得到日益广泛的使用;混凝土、钢材、钢筋混凝土以及早期的预应力混凝土得到发展。

3) 施工技术进步很大,建造规模日益扩大,建造速度大大加快。

(2) 重大事件

1) 意大利学者伽利略在 1638 年出版的著作《关于两门新科学的谈话和数学证明》中论述了建筑材料的力学性质和梁的强度,首次用公式表达了梁的设计理论。

2) 英国科学家牛顿在 1687 年总结了力学三大定律,它们是建筑工程设计理论的基础。

3) 瑞士数学家欧拉 1744 年出版的《曲线的变分法》建立了柱的压屈理论,得到计算柱的临界受压力的公式,为分析建筑工程结构物的稳定问题奠定了基础。

4) 1825 年纳维建立了建筑工程中结构设计的容许应力分析法;19 世纪末里特尔等提出极限平衡的概念。他们都为建筑工程的结构理论分析打下基础。

5) 1824 年英国人阿斯普丁取得了波特兰水泥的专利权,1850 年开始生产。这是形成混凝土的主要材料,使得混凝土在土木工程中得到广泛应用。后来,在 20 世纪初,有人发表了水灰比等学说,才初步奠定了混凝土强度的理论基础。

6) 1859 年发明了转炉炼钢法,使得钢材得以大量生产,并能愈来愈多地应用于土木工程。

7) 1867 年法国人莫尼埃用铁丝加固混凝土制成花盆,并把这种方法推广到工程中,建造了一座蓄水池,这是应用钢筋混凝土的开端。1875 年,他主持建造了第一座长 16m 的钢筋混凝土桥。

8) 1883 年美国在芝加哥建造的 11 层保险公司大楼,是最先用铁框架(部分钢梁)承受全部大楼里的重力,外墙仅为自承重墙的高层建筑。1889 年法国在巴黎建造高 300m 的埃菲尔铁塔。使用钢约 8500t。它们是近代高层建筑结构的萌芽。

9) 1886 年美国入杰克逊首先应用预应力混凝土制作建筑配件,后又用它制

作楼板。1930年法国工程师弗涅希内将高强度钢丝用于预应力混凝土,克服了因混凝土徐变造成所施加的预应力完全丧失的问题。于是,预应力混凝土在建筑工程中得到广泛应用。

10) 铁路、公路、桥梁建设得到大规模发展。如1825年英国人斯蒂芬森在英格兰北部斯多克顿和达林顿之间修筑了世界第一条长21km铁路;接着,1863年英国又在伦敦建成了世界第一条地下铁道。1779年英国用铸铁建成跨度为30.5m的拱桥;1826年英国用锻铁建成第一座跨度177m的悬索桥;1890年英国又建成两孔主跨达521m的悬臂式桁架梁桥。这样,现代桥梁的三种基本形式(梁式桥、拱桥、悬索桥)相继出现。1931~1942年,德国率先修筑了长达3860km的高速公路网。

11) 1906年美国旧金山大地震,1923年日本关东大地震,这些自然灾害推动了结构动力学和工程抗震技术的发展。

3. 现代建筑

现代建筑为20世纪中叶第二次世界大战结束后至今的建筑工程。

(1) 主要特征

1) 社会经济建设对建筑工程提出日益复杂和高标准的要求。它一般表现为以下三个方面:

① 建筑工程功能化。即建筑工程日益同它的使用功能或生产工艺紧密结合。如公共和住宅建筑物要求建筑、结构、给水排水、采暖、通风、供燃气、供电等现代技术设备结合成整体。

② 工业建筑物往往要求恒温、恒湿、防微振、防腐蚀、防辐射、防火、防爆、防磁、除尘、耐高(低)温、耐高(低)湿,并向大跨度、超重型、灵活空间方向发展。

③ 发展高技术和新技术对土木工程提出高标准要求。如发展核工业需要建造安全度极高的核反应堆和核电站,研究微观世界需要建造技术要求极高的加速器工程;发展海洋采、炼、储油事业要求建造多功能的海洋工程如海上钻井平台、海上炼油厂、海底油库等。

2) 城市建设立体化。20世纪中叶以来,城市建设有三个趋向:

① 高层建筑的大量兴起。由于不少国家城市人口大量集聚,密度猛增,造成城市用房紧张、地价昂贵,因此就迫使建筑物向空间发展,不少国家的高层建筑几乎占整个城市建筑面积的30%~40%。美国的高层建筑数量最多,高度在160~200m的建筑就有100多幢。近十多年来,日本、法国、罗马尼亚、比利时、荷兰、中国香港等国家和地区,高层建筑得到很大的发展。

② 地下工程的发展。如地下铁道、地下商业街、地下停车库、地下体育馆、地下影剧院、地下工业厂房、地下仓库等,在有些城市已经形成规模宏大的地下建筑群。

③ 城市高架公路、立交桥大量涌现。如我国首都北京自20世纪60年代中到80年代末,共建成各种形式和不同类型的道路立交桥40余座。它们的修建,不仅缓解了城市交通的拥挤、堵塞现象,同时又为城市建设的面貌增添了风采。

3) 交通运输高速化。其标志是:

① 高速公路的大规模修建。至 2002 年底,我国修建高速公路,总长达到 20 000km,高速公路已在一定程度上取代了铁路的职能。

② 铁路电气化的形成和大量发展。如日本“新干线”电气铁路的行车时速达到 210km,为普通铁路列车行车时速的三倍。法国巴黎到里昂的高速铁路运行时速更高,达到 260km。

③ 长距离海底隧道的出现。如日本过津轻海峡的连接本州(青森)与北海道(函馆)的青函海底隧道长达 53.85km,是世界上最长的海底铁路隧道。1990 年 10 月贯通的英法海峡隧道总长也达 38km。我国 1970 年 9 月建成通车的第一条水底隧道(黄浦江打浦路隧道)全长为 2.76km。

(2) 发展趋势

1) 建筑材料的轻质高强度。其中尤其发展迅速的是普通混凝土向轻骨料混凝土、加气混凝土和高强混凝土方向发展,使混凝土的单位重量由 20.4kN/m^3 降至 $6.0\sim 10.0\text{kN/m}^3$,抗压强度由 $20\sim 40\text{N/mm}^2$ 提高到 $60\sim 100\text{N/mm}^2$ 。此外,钢材也向低合金、高强度方向发展;一批轻质高强材料,如铝合金、建筑塑料、玻璃也得到迅速发展。

2) 施工过程的工业化装配化,也即土木工程的施工出现了在工厂里成批生产房屋、桥梁的各种构配件、组合体,再将它们运到建设现场进行拼装的方式。此外,各种先进的施工手段如大型吊装设备、混凝土自动搅拌输送设备、现场预制模板、石方工程中的定向爆破等也得到很大发展。

3) 设计理论的精确化科学化。它表现为理论分析由线性分析到非线性分析,由平面分析到空间分析,由单个分析到系统的综合整体分析,由静态分析到动态分析,由经验定值分析到随机分析乃至随机过程分析,由数值分析到模拟试验分析,由人工手算、人工做出比较方案、人工制图到计算机辅助设计、计算机优化设计、计算机制图。此外,土木工程学的学科理论,如可靠性理论、土力学和岩体力学理论、结构抗震理论、动态规划理论、网络理论等也得到迅速发展。

1.1.4 建筑的分类

各种建筑物都有不同的使用要求和特点,为便于根据不同类型的建筑特点,分析研究同类建筑的共性,制定规范、定额、指标,提出明确的设计和施工任务,便于总结各种类型建筑设计的特殊规律,以提高设计水平,方便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和掌握建筑标准,合理控制投资等目的,特对建筑物进行分类。建筑的分类方法很多,主要有如下几种。

1. 按使用性质分

建筑按其使用情况分类的体系,称为建筑类型。一般分为生产性建筑、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及构筑物,包括各种工业建筑和农业建筑。

1) 工业建筑。工业建筑是专供生产用的建筑物、构筑物。产业革命后最先出现于英国,其后各国相继兴建了各种工业建筑。我国从20世纪50年代开始大量建造各种工业建筑。由于工业部门种类很多,工业建筑主要按生产的产品种类划分,如冶金业建筑、纺织业建筑、化工业建筑、仪表业建筑、机械业建筑、食品业建筑以及铁路、公路、桥梁、码头等。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。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) 农业建筑,主要指用作农业生产资料的固定资产,如畜牧建筑、仓储建筑、灌溉设施、防洪设施等。

(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。公共建筑种类繁多,如科研性建筑、交通性建筑、展览性建筑、商业性建筑、文教性建筑、行政性建筑、观赏建筑、园林建筑,以及以精神功能为主的纪念性建筑等。近来为了提高经济和社会效益而建造的集商业、行政办公和居住等功能于一体的综合大楼也属公共建筑。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。

2. 按建筑层数或高度分

层数是房屋建筑的一项非常重要的控制指标,一般要结合建筑高度和不同的使用情况综合考虑。

(1) 住宅和公共建筑的分类

我国《民用建筑设计通则》将民用建筑按层数划分为低层、多层、中高层和高层,见表 1.1。实际上对于高层和超高层建筑各国划分的标准是不同的。《日本建筑大辞典》将 5~6 层到 14~15 层的建筑称为高层建筑,15 层以上的建筑称为超高层建筑。日本在探索 100 层级的高层建筑时采用超超高层的名词,并沿用至今。

表 1.1 各类建筑层数分类

层数	公共建筑	住宅建筑	
非高层	建筑总高度 24m 以下	底层 多层 中高层	1~3 层 4~6 层 7~9 层
高层	建筑总高度 24m 以上	10 层以上	

建筑物高度超过 100m 时,不论住宅或公共建筑,均为超高层。为了简化应用,我国有关部门将无论是住宅建筑还是公共建筑的高层建筑范围,一律定为 10 层及 10 层以上。

联合国 1972 年国际高层建筑会议将高层建筑按高度分为四类:

第一类,9~16 层(最高到 50m)。

第二类,17~25 层(最高到 75m)。

第三类,26~40 层(最高到 100m)。

第四类,40 层以上(即超高层建筑)。

(2) 工业建筑的分类

工业建筑有单层厂房,多层厂房及工业大厦几种类型。工业大厦是一种非专业性的工业建筑,最早出现于英国,其主要特点是:统一的大空间内部分隔成若干较小单元,各有出入口、卫生间、办公室、楼电梯间。厂家可以租用或购买一至几个单元、几层、几栋等。

3. 按结构类型分

结构类型是以承重构件的选用材料与制作方式、传力方法的不同而划分的,一般分为以下几种:

(1) 砌体结构

砌体结构的竖向承重构件是采用黏土、多孔砖或承重钢筋混凝土小型砌块为主的墙体,水平承重构件为钢筋混凝土楼板及屋顶板。这种结构一般用于多层建筑中。

(2) 框架结构

框架结构的承重部分是由钢筋混凝土或钢材制作的梁、板、柱形成骨架,墙体

只起围护和分隔作用。这种结构可以用于多层和高层建筑中。

(3) 钢筋混凝土墙板结构

钢筋混凝土墙板结构的竖向承重构件和水平承重构件均采用钢筋混凝土制作,施工时可以在现场浇注或在加工厂预制,现场吊装。这种结构可以用于多层和高层建筑中。

(4) 特种结构

特种结构又称为空间结构。它包括悬索、网架、拱、薄壳、空间折板等结构形式。这种结构多用于大跨度的公共建筑中。

当然从承重构件的材料还可以有其他一些类型。如砖木结构建筑、钢筋混凝土结构建筑、钢结构建筑、混合结构建筑(用砖墙、柱,钢筋混凝土楼板,钢、木屋架或钢筋混凝土屋面板建造的房屋,又称砖混结构)和钢-钢筋混凝土结构建筑(有的也归入混合结构建筑)等。

4. 按施工方法分

施工方法是指建造房屋所采用的方法,它分为以下几类:

(1) 现浇、现砌式

现浇、现砌式施工方法是指主要构件均在施工现场砌筑(如砖墙等)或浇注(如钢筋混凝土构件等)。

(2) 预制装配式

预制装配式施工方法是指主要构件在加工厂预制,施工现场进行装配。

(3) 部分现浇现砌、部分装配式

部分现浇现砌、部分装配式施工方法是一部分构件在现场浇注或砌筑(大多为竖向构件),一部分为预制吊装(大多为水平构件)。

1.1.5 建筑物的等级

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. 建筑物的耐久等级

建筑物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。影响建筑寿命的主要因素是结构构件的选材和结构体系。《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB50068—2001)对结构的设计使用年限做了规定,见表 1.2。

表 1.2 按建筑物等级划分的耐久年限

建筑等级	建筑物性质	耐久年限
一	具有历史性、纪念性、代表性的重要建筑物,如纪念馆、博物馆等	100 年以上
二	重要的公共建筑物,如一级行政机关办公楼、大城市火车站、大剧院等	50 年以上
三	比较重要的公共建筑和居住建筑,如医院、高等院校、工业厂房等	40~50 年
四	普通的建筑物,如文教、交通、居住建筑及一般性厂房等	15~40 年
五	简易建筑和使用年限在 15 年以下的临时建筑	15 年以下