



国家开放大学
THE OPEN UNIVERSITY OF CHINA

建筑构造 (第2版)

沈先荣 主编



中央广播电视大学出版社



国家开放大学
THE OPEN UNIVERSITY OF CHINA

建筑构造

(第2版)

沈先荣 主编

中央广播电视大学出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑构造 / 沈先荣主编. —2 版. —北京: 中央
广播电视大学出版社, 2017. 1

ISBN 978 - 7 - 304 - 08390 - 8

I. ①建… II. ①沈… III. ①建筑构造—开放教育—
教材 IV. ①TU22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 003657 号

版权所有, 翻印必究。

建筑构造 (第 2 版)

JIANZHU GOUZAO

沈先荣 主编

出版·发行: 中央广播电视大学出版社

电话: 营销中心 010 - 66490011

总编室 010 - 68182524

网址: <http://www.crtvup.com.cn>

地址: 北京市海淀区西四环中路 45 号

邮编: 100039

经销: 新华书店北京发行所

策划编辑: 邹伯夏

版式设计: 赵 洋

责任编辑: 邹伯夏

责任校对: 赵 洋

责任印制: 赵连生

印刷: 北京密云胶印厂

印数: 0001 ~ 15000

版本: 2017 年 1 月第 2 版

2017 年 1 月第 1 次印刷

开本: 787 mm × 1092 mm 1/16

印张: 16 字数: 353 千字

书号: ISBN 978 - 7 - 304 - 08390 - 8

定价: 34.00 元

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

本书是国家开放大学建筑施工与管理等专业的系列教材之一,是建筑构造课程多种媒体教材中的主教材。本书根据2005年11月制定的建筑构造教学大纲修订。

本书按照国家开放大学建筑施工与管理专业专科培养目标的要求,结合教育部面向21世纪工学科课程教学和教学内容改革的有关精神,配合“国家开放大学开展人才培养模式改革”的研究成果编写,旨在以职业为导向,以学生为中心,在教学中以“必需”“够用”为度,以适应国家开放大学远程学习的特点,满足以业余自学为主的学生需求。

《建筑构造》自2005年9月出版以来,因其通俗易懂、应用性知识突出、可操作性强的特点,得到了广播电视大学师生和建设行业从业人员的广泛好评。近年来,由于新材料、新方法、新技术、新工艺的不断应用和发展,国家在工程建设领域系列新规范的颁布实施,原教材需要进行必要的调整。本次修订的具体内容如下:

(1) 总体章节删除了原教材第2章建筑设计和识图的基本知识整个章节,新增变形缝章节,相应调整了章节顺序。

(2) 第1章民用建筑构造概论,调整了部分段落顺序。新增表格:“民用建筑的耐火等级、最多允许层数和防火分区最大允许建筑面积”,删除了建筑工程等级。

(3) 第2章基础构造新增地下连续墙内容。

(4) 第3章墙体构造,新增了建筑工业化与墙板内容;将砖墙和砌块墙的内容合并为砌体墙,并新增了门垛和壁柱构造;隔墙部分新增了框架填充墙内容;将原先在门窗章节的玻璃幕墙的内容移至墙体构造这一章讲述,并对具体内容做了修改;节能保温材料在建筑墙体中的应用这一节内容按照新型材料做了相应修改。

(5) 第4章楼层和地面构造,去除了砖拱楼板,新增现浇密肋楼板、预制装配式钢筋混凝土楼板。

(6) 第6章饰面装修,重点对涂料类墙面、块材地面做了修改。

(7) 第7章楼梯构造,对双跑楼梯局部尺寸、坡道、无障碍坡道等按新规范要求做了修改。

(8) 新增第8章变形缝,除对三种变形缝的设置原则做了归纳,也分别列举了墙体、楼地面、屋面,以及基础变形缝的构造要求,以及不设变形缝对抗变形的

措施。

(9) 把所涉及的建筑规范进行了全部更新。

本课程组在本书的修订过程中还得到了国家开放大学、中国建设教育协会、江苏开放大学、杭州广播电视大学、天津广播电视大学有关领导和专家的大力支持,在此一并表示感谢。

由于编者的水平有限和时间紧迫,书中难免有疏漏和不足之处,敬请读者和同行批评指正。

编者

2016年10月

本书是中央广播电视大学建筑施工与管理专业系列教材之一,是“建筑构造”课程多种媒体教材中的主教材。本书是根据2005年制定的“建筑构造”教学大纲和多种媒体一体化设计方案编写的。

本教材按照中央广播电视大学建筑施工与管理专业专科培养目标的要求,结合教育部面向21世纪工学科课程教学和教学内容改革的有关精神,配合“广播电视大学开展人才培养模式改革”的研究编写,旨在以职业为导向,以学生为中心,在教学中以“必需”、“够用”为度,以适应电大远距离学习的特点,满足以业余自学为主的学生需求。

本书体现“以学生为中心”的教育思想,针对电大远距离教学及成人学习的特点,合理地选择教学媒体,加强了导学、助学环节。同时根据本课程的特点,充分发挥计算机多媒体的优势,减轻学习难度,精选录像内容,以适应开放办学的需要。

本书充分体现了“必需”、“够用”的原则,注重科学性、先进性和实用性的有机统一,以及课程内容的内在逻辑联系和学生思维能力、实践知识的培养,适应新世纪对人才素质的要求。

为了便于学生自学,我们在每章的开始明确地指出了本章的学习目标和学习重点,以利于学生在开始学习时对学习内容有一个概括的了解。每章的结尾设有小结和思考题,以利于学生及时总结所学的内容。

本书是按照国家相关部门最新颁布的《房屋建筑制图统一标准》及《建筑设计规范》编写的,并根据课程内容的需要,将这两个标准的部分内容分别节选编排在正文中,以树立贯彻最新国家标准的意识和培养学生查阅规范的能力。

本书配有《建筑构造实训》教材一册,是《建筑构造》内容的具体应用。在介绍建筑图绘制方法的同时,还介绍建筑施工图的阅读方法,着重培养学生的实践操作能力和读图能力,做到理论联系实际。

参加本书编写的有沈先荣(第5,6,9,12章),肖琳琛(第8,10,11章),李佳(第1,2,3,4,7章)。参加本书审定的有方绪明、许志云、李文驹、徐哲民、施林祥、崔钦淑等。在本书的编写过程中,还得到了中央电大、中国建设教育协会、江苏电大、杭州电大和天津电大有关领导和专家的大力支持。

本教材适用于高等职业教育土建类各专业教学使用,也可作为有关技术人员的参考用书。

由于编者水平所限,书中疏漏、错误和不足之处在所难免,恳请广大师生和读者批评指正。

编 者

2005年9月

1 民用建筑构造概论	1
1.1 建筑的基本构成要素	1
1.2 民用建筑的构造组成	2
1.3 影响建筑构造的因素和构造设计原则	3
1.4 建筑物的分类	5
1.5 建筑物的等级划分	7
1.6 建筑模数协调统一标准与建筑轴线的确定	10
2 基础构造	15
2.1 地基与基础的基本概念及设计要求	15
2.2 基础的类型与构造	16
2.3 地下室构造	22
3 墙体构造	28
3.1 墙体的类型与设计的要求	28
3.2 砌体墙	31
3.3 隔墙构造	44
3.4 玻璃幕墙构造	46
3.5 建筑工业化与墙板	52
3.6 墙体保温构造	60
4 楼层和地面构造	65
4.1 楼板层的基本构成及其分类	65
4.2 钢筋混凝土楼板	67
4.3 楼地层的防潮、防水、保温、隔声构造	73
4.4 阳台与雨篷	76
5 屋顶构造	82
5.1 屋顶的组成、类型与设计的要求	82

5.2	屋顶排水方式	85
5.3	平屋顶构造	87
5.4	坡屋顶构造	100
5.5	屋顶的保温、隔热	102
6	饰面装修	107
6.1	墙面装修构造	107
6.2	楼地面装饰构造	115
6.3	顶棚装饰构造	122
7	楼梯构造	132
7.1	楼梯的类型、组成和尺度	132
7.2	钢筋混凝土楼梯的构造	138
7.3	台阶与坡道构造	145
7.4	电梯与自动扶梯	149
8	变形缝	155
8.1	变形缝的类型与设置原则	155
8.2	墙体变形缝	157
8.3	楼地面变形缝	159
8.4	屋面变形缝	160
8.5	基础沉降缝	161
8.6	不设变形缝对抗变形	163
9	门窗构造	165
9.1	窗	165
9.2	门	173
9.3	其他门窗	180
9.4	遮阳设施	183
10	工业建筑概论	186
10.1	工业建筑的基本概念	186
10.2	单层厂房设计	191
10.3	单层厂房定位轴线的划分	200

11 单层厂房基本构造	208
11.1 单层厂房外墙	208
11.2 单层厂房屋面	212
11.3 单层厂房地面	220
12 轻钢结构厂房构造	229
12.1 轻型钢结构厂房的基本概念	229
12.2 门式刚架	231
12.3 屋架	233
12.4 檩条	235
12.5 轻型围护结构	236
参考文献	243

1 民用建筑构造概论

学习目标

1. 掌握建筑物的基本构成要素。
2. 掌握建筑的分类、分级及划分原则。
3. 熟悉民用建筑的构造组成及各自的作用。
4. 了解影响建筑构造的因素，掌握建筑构造的设计原则。
5. 熟悉建筑模数的含义和应用，了解定位轴线的划分方式。

学习重点

1. 建筑物和构筑物的概念区分。
2. 建筑物的分类和分级标准。
3. 建筑构造的基本设计原则。
4. 基本模数的数值，常用模数的应用范围。

1.1 建筑的基本构成要素

建筑既表示建造房屋和从事其他土木工程的活动，又表示这种活动的成果——建筑物，也是某个时期、某种风格建筑物及其所体现的技术和艺术的总称，如明清建筑、现代建筑等。

建筑物是人们为从事生产、生活和进行各种社会活动的需要，利用所掌握的物质技术条件，运用科学规律和美学法则而创造的社会生活环境，如厂房、住宅、办公楼等。仅仅为满足生产、生活的某一方面需要，建造的某些工程设施则称为构筑物，如水池、水塔、烟囱、支架等，人们一般不直接在内进行生产和生活。

建筑的基本构成要素是：建筑功能、物质技术条件、建筑形象。

1.1.1 建筑功能

建筑功能是人们建造房屋的具体目的和使用要求的综合体现，任何建筑物都具有为人使用的功能。由于各类建筑的用途非尽相同，因此就产生了不同的建筑。建筑功能往往会对建筑的结构形式、平面空间构成、内部和外部空间的尺度、形象产生直接的影响。由于不同的建筑具有不同的个性，因此建筑的形式也千变万化，建筑功能在其中起到了决定的作用。

1.1.2 物质技术条件

建筑是由不同的建筑材料和建筑设备(如给排水、采暖通风、电气、卫生、运输等设备)构成的,建筑材料又构成了不同的结构形式,把设计图纸变成实物还需要施工技术的保证,所以物质技术条件是构成建筑的重要因素。任何好的设计构想如果没有技术作为保证,都只能停留在图纸上,不能成为建筑实物。物质技术条件在限制建筑发展空间的同时也促进了建筑的发展。例如,高强度建筑材料的产生、结构设计理论的成熟、建筑内部垂直交通设备的应用,都促进了建筑朝大空间、超高层的方向发展。

1.1.3 建筑形象

建筑的艺术形象是以其平面空间组合、建筑体型和立面、材料的色彩和质感、细部的处理及刻画来体现的。不同的时代、不同的地域、不同的人群可能对建筑形象有不同的理解,但建筑的艺术形象仍然需要符合美学的一般规律。由于建筑的使用年限较长,同时也是构成城市景观的主体,因此成功的建筑应当反映时代特征、民族特点、地方特色和文化色彩,并与周围的建筑和环境有机融合、协调搭配,能经受时间的考验。

1.2 民用建筑的构造组成

图1-1为民用建筑的剖面轴测图,从图中我们可以看到房屋的主要组成部分,它们是:

1. 基础

建筑最下部的承重构件,承担建筑的全部荷载,并下传给地基。

2. 墙体和柱

墙体是建筑的承重和围护构件。墙体具有承重要求时,它承担屋顶和楼板层传来的荷载,并传给基础。外墙还具有围护功能,应具备抵御自然界各种因素对室内侵袭的能力。内墙具有在水平方向划分建筑内部空间、创造适用的室内环境的作用。在框架或排架承重结构中,柱是主要的竖向承重构件。

3. 屋顶

屋顶是建筑顶部的承重和围护构件,一般由屋面、保温(隔热)层和承重结构三部分组成,其中承重结构承担屋面荷载和自重,而屋面和保温(隔热)层抵御自然界非利因素侵袭。

4. 楼地层

楼地层是楼房建筑中的水平承重构件,楼地层包括底层地面和中间的楼板层,楼板层同时还兼有在竖向划分建筑内部空间的功能。楼板层承担建筑的楼面荷载并把这些荷载传给墙或梁,同时对墙体起水平支撑的作用。

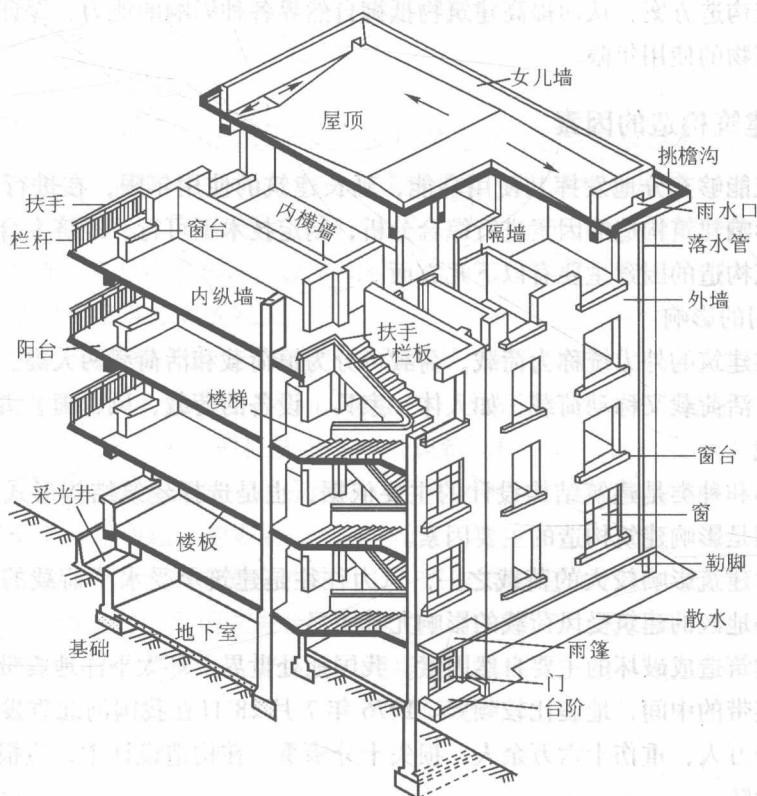


图 1-1 房屋的组成

5. 楼梯

楼房建筑的垂直交通设施，供人们平时上下和紧急疏散时使用。

6. 门窗

门主要用作内外交通联系及分隔房间，窗的主要作用是采光和通风，门窗属于非承重构件。

除了上述几个主要组成部分之外，针对不同使用功能，建筑还有一些附属的构件和配件，如阳台、雨篷、台阶、散水、通风道等。这些构配件也可以称为建筑的次要组成部分。

1.3 影响建筑构造的因素和构造设计原则

建筑构造是研究建筑物的构成、各组成部分的组合原理和方法的学科，是建筑设计不可分割的一部分。

房屋构造的合理性，取决于是否能够抵抗自然侵袭，是否满足各种不同使用要求，是否符合力学原理，选用材料、构件是否合理，施工上是否方便，对建筑艺术是否有提高。

学习建筑构造的目的，在于能综合各种因素，正确地选用建筑材料，提出符合坚固、经

济、合理的最佳构造方案,从而提高建筑物抵御自然界各种影响的能力,保证建筑物的使用质量,延长建筑物的使用年限。

1.3.1 影响建筑构造的因素

为确保建筑能够充分地发挥其使用功能,延长建筑的使用年限,在进行建筑构造设计时,必须要对影响建筑构造的因素进行综合分析,制定技术上可行、经济上合理的构造设计方案。影响建筑构造的因素主要有以下几方面。

1. 外力作用的影响

直接作用在建筑的外力统称为荷载,荷载可分为恒荷载和活荷载两大类。恒荷载主要是指建筑的自重,活荷载又称动荷载,如人体、家具、设备的荷载,风、雨、雪荷载和地震荷载也属于活荷载。

荷载的大小和种类是建筑结构设计的主要依据,也是选择建筑结构形式的重要参考因素。外力的作用是影响建筑构造的主要因素。

风荷载是对建筑影响较大的荷载之一,风力往往是建筑承受水平荷载的主体。高层建筑、空旷及沿海地区的建筑受风荷载的影响尤其明显。

地震是对建筑造成破坏的主要自然因素,我国地处世界上环太平洋地震带和地中海南亚地震带两大地震带的中间,地震比较频繁。1976年7月28日在我国河北省发生的唐山大地震,死亡二十余万人,重伤十六万余人,损失十分惨重。在构造设计中,应根据各地区的实际情况,予以设防。

2. 自然气候的影响

我国地域辽阔,自然环境差异较大,不同的气候条件对房屋的影响也不尽相同,应当根据当地的实际情况对房屋的各有关部位采取相应的构造措施,如保温隔热、防潮防水、防冻胀等,以保证房屋的正常使用。

3. 人为因素和其他因素的影响

人们在房屋内部从事的生产、生活、学习和娱乐等活动往往会对房屋产生不同的影响,如噪声、振动、化学辐射、爆炸、火灾等。应通过在房屋相应的部位采取可靠的构造措施提高房屋的生存能力。

另外,鼠、虫等也能对建筑物的某些构配件造成危害,如白蚁等对建筑的侵蚀等,因此,也必须引起重视。

4. 技术和经济条件的影响

随着科技的发展,各种新材料、新工艺、新技术不断涌现,建筑构造也要根据行业发展的现状和趋势不断调整,推陈出新。

经济水平的提高也会对建筑构造产生影响,如弱电技术、智能系统、高档装修在建筑中的逐步普及,对建筑构造也提出了新的要求。

1.3.2 建筑构造的设计原则

1. 满足建筑使用功能的要求

房屋的建造地点不同,使用功能不同,往往对建筑构造的要求也不相同。例如,寒冷地区的房屋要解决好冬季的保温问题;炎热地区的房屋把隔热和通风作为首先需要满足的条件;计算机房要求防静电;影剧院和音乐厅要求具有良好的音响环境等。所以,应当根据具体情况,综合运用有关的技术知识,反复比较,选择合理的房屋构造方案。

2. 有利于结构和建筑方面的安全

在建筑构造设计时,除了要根据建筑物承受荷载的情况选择结构体系和确定构件的材料、形状和尺寸,以保证结构承载系统的坚固、安全外,还必须通过合理的构造设计,满足建筑物室内外各部位的装修以及门窗、栏杆扶手等一些建筑物配件的坚固、安全的要求,以确保建筑物在使用过程中的可靠和安全。在选择受力的构配件时,应把确保将结构安全放在首位。

3. 适应建筑工业化和施工的需要

在满足建筑使用功能、结构安全的前提下,在建筑构造设计时,应大力推广先进的建筑技术,选用各种新型建材,采用先进合理的施工工艺,应尽量采用标准设计和通用构配件,为构配件的生产工厂化、节点构造定型化、现场施工机械化创造有利条件。从而提高建设速度,改善劳动条件,在保证施工质量的前提下降低物耗和造价,提高建筑工业化水平。

4. 注重社会、经济和环境等综合效益

房屋的建造需要消耗大量的材料,在选择构造方案时应充分考虑建筑的综合效益,因地制宜,就地取材,注重环境保护和节约能源,多采用天然建材的替代产品,尽量降低材料费用。在确保工程质量的同时,合理降低工程造价。

5. 注重美观

建筑的立面和体型是确定建筑形象的决定因素,但细部的构造处理也对建筑的整体美观有很大的影响。对建筑重点部位(如栏杆、台阶、勒脚、门窗、挑檐、线脚等)的仔细刻画是营造精品建筑的关键环节。

综上所述,应当本着满足功能、技术先进、经济适用、确保安全、美观大方、符合环保要求的原则,对构造方案进行比较和分析,做出最佳选择。

1.4 建筑物的分类

建筑物可从不同的角度进行分类,我国常见的分类方式主要有以下几种:

1.4.1 按建筑物的使用性质分类

1. 民用建筑

民用建筑是指供人们居住及进行社会活动等非生产性活动的建筑,又分为居住建筑和公

共建筑。

- (1) 居住建筑：供人们生活起居用的建筑物，包括住宅、公寓、宿舍等。
- (2) 公共建筑：供人们进行社会活动的建筑物，包括办公、科教、文体、商业、医疗、邮电、广播、交通建筑等 15 类。公共建筑的类型较多，功能和体量有较大的差异。
- 有些大型公共建筑内部功能比较复杂，可能同时具备上述两个或两个以上的功能，一般称这类建筑为综合性建筑。

2. 工业建筑

工业建筑是指供人们进行工业生产活动的建筑。工业建筑一般包括生产用建筑及辅助生产、动力、运输、仓储用建筑，如机械加工车间、机修车间、锅炉房、车库、仓库等。

3. 农业建筑

农业建筑是指供人们进行农牧业的种植、养殖、储存等用途的建筑，如温室、拖拉机站、粮仓等。

1.4.2 按建筑物高度或层数分类

1. 民用建筑

民用建筑根据其建筑高度和层数，可分为单、多层民用建筑和高层民用建筑。高层民用建筑根据其建筑高度、使用功能和楼层的建筑面积可分为一类和二类。民用建筑的分类应符合表 1-1 的规定。

表 1-1 民用建筑的分类

名称	高层民用建筑		单、多层民用建筑
	一类	二类	
住宅建筑	建筑高度大于 54 m 的住宅建筑（包括设置商业服务网点的住宅建筑）	建筑高度大于 27 m，但不大于 54 m 的住宅建筑（包括设置商业服务网点的住宅建筑）	建筑高度不大于 27 m 的住宅建筑（包括设置商业服务网点的住宅建筑）
公共建筑	1. 建筑高度超过 50 m 的公共建筑 2. 任一楼层建筑面积大于 1 000 m ² 的商店、展览、电信、邮政、财贸金融建筑和其他多种功能组合的建筑 3. 医疗建筑、重要公共建筑 4. 省级及以上的广播电视和防灾指挥调度建筑、网局级和省级电力调度建筑 5. 藏书超过 100 万册的图书馆、书库	除一类高层公共建筑外的其他高层公共建筑	1. 建筑高度大于 24 m 的单层公共建筑 2. 建筑高度不大于 24 m 的其他公共建筑

注：1. 表中未列入的建筑，其类别应根据本表类比确定。

2. 除本规范另有规定外，宿舍、公寓等非住宅类居住建筑的防火要求，应符合本规范有关公共建筑的规定；裙房的防火要求应符合本规范有关高层民用建筑的规定。

2. 工业建筑

一般分为单层厂房、多层厂房、高层厂房及混合层数的厂房。

1.4.3 按建筑结构的材料分类

1. 砌体结构

砌体结构的竖向承重构件采用的是砌体块材（砖、砌块、石等）和砂浆砌筑的墙体，水平承重构件为钢筋混凝土楼板及屋面板。砌体结构一般用于多层建筑中。

2. 钢筋混凝土板墙结构

钢筋混凝土板墙结构的主要承重构件均采用钢筋混凝土制作，施工时可在现场浇注或在加工厂预制后，到现场吊装。钢筋混凝土板墙结构可用于水平荷载较大的高层建筑。

3. 钢结构

钢结构建筑是以型钢等钢材作为房屋承重骨架的建筑。钢的结构力学性能好，便于制作和安装，工期短，结构自重轻，适宜在超高层和大跨度建筑中采用。

4. 钢-钢筋混凝土结构建筑

钢-钢筋混凝土结构是在钢筋混凝土结构的基础上，采用结构优势更明显的钢材制作超高层建筑中的结构骨架或大跨度建筑中的屋顶结构形成的。其造价一般高于钢筋混凝土结构。

5. 木结构

木结构是以木材作为房屋的承重骨架。其自重轻、易于建造和拆卸，但损耗森林资源，且防火性和耐腐蚀性有待提高。

1.4.4 按建筑结构的承载方式分类

1. 墙承重结构

墙承重结构适合居住建筑、普通办公楼、教学楼、幼托建筑等跨度不大的低层或多层建筑。

2. 柱承重结构

框架结构、排架结构、刚架结构等都属于柱承重结构。柱承重结构适合建造各类大型公共建筑，如大型商场、旅馆建筑、展览建筑、交通建筑、生活服务建筑以及车间、厂房、库房等工业建筑。

3. 空间结构

空间结构由钢筋混凝土或型钢组成，其承受建筑的全部荷载，如网架、悬索、拱、壳体等。空间结构适用于体育馆、大剧院等大跨度的公共建筑。

1.5 建筑物的等级划分

不同用途、不同规模的建筑物，其重要性程度以及发生问题可能会出现的影响面和严重