



应用型人才培养精品教材

房屋建筑学

主编 / 雷莹

FANGWU JIANZHUXUE

房屋建筑学

FANGWU JIANZHUXUE

主编 / 雷莹

天津出版传媒集团
天津科学技术出版社

天津出版传媒集团

天津科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

房屋建筑学/雷莹主编.—天津:天津科学技术出版社,2022.10
ISBN 978-7-5742-0518-5

I. ①房… II. ①雷… III. ①房屋建筑学-高等学校-教材 IV. ①TU22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2022)第 166708 号

房屋建筑学

FANGWU JIANZHUXUE

责任编辑:张萍

责任印制:兰毅

出版:天津出版传媒集团
天津科学技术出版社

地址:天津市西康路 35 号

邮编:300051

电话:(022)23332490

网址:www.tjkjcs.com.cn

发行:新华书店经销

印刷:廊坊市颖新包装装潢有限公司

开本 889×1194 1/16 印张 17.5 字数 520 000

2022 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

定价:62.80 元

前 言

《房屋建筑学》是建筑类各专业的必修课程之一，也是一门研究建筑空间组合与建筑构造理论和方法的专业课，该课程具有内容丰富、信息量大、综合性强、与实际工程联系密切等特点。房屋建筑学课程的设置，其主要目的是培养学生具有从事中小型建筑方案设计和建筑施工图设计的初步能力，并为后续课程奠定必要的专业基础。

本书由民用建筑设计和工业建筑设计两部分内容组成，每部分内容又包括建筑设计原理和建筑构造。建筑设计原理部分主要是研究建筑的设计原则、设计程序和设计方法，包括建筑平面设计、建筑剖面设计、建筑体型和立面设计等方面的问题，其目的是培养一般建筑设计人员的初步能力。建筑构造部分主要是介绍建筑的构造组成，各组成部分的作用、要求、材料和构造方法，以及各组成部分之间的关系，其目的是使读者初步掌握建筑构造的基本原理和作法。

本书紧密结合国家标准图集、新规范、新标准，引用的构造节点均为我国现行节能建筑构造。本书结构合理，层次清晰，每章都配有学习目标、学习重点、本章小结、思考与练习等栏目，既方便教师教学，也方便学生学习，充分体现教材的指导性。本书可作为土木工程专业及工程管理专业的教学用书，也可作为给排水、暖通等专业的教学参考书，还可作为从事建筑设计与建筑施工的技术人员的参考书。

本书在编写过程中，参考并引用了一些公开出版和发表的文献和著作，在此谨向作者表示诚挚的谢意。由于编者水平有限，书中难免存在疏漏和不妥之处，敬请使用本书的师生和广大读者批评指正。

编 者

目 录

CONTENTS

第零章

绪论	1
◎ 0.1 建筑的发展概论	1
◎ 0.2 建筑的概念及构成要素	9
◎ 思考与练习	10

第一章

建筑设计概述	11
◎ 1.1 建筑设计的内容	11
◎ 1.2 建筑设计的程序	12
◎ 1.3 建筑设计的依据	13
◎ 1.4 建筑的分类和分级	19
◎ 思考与练习	21

第二章

场地设计	22
◎ 2.1 场地设计的概念	22
◎ 2.2 场地设计的原则	24
◎ 思考与练习	25

第三章

建筑平面设计	26
◎ 3.1 建筑平面设计的内容和要求	26
◎ 3.2 建筑平面组合设计的内容和要求	33
◎ 思考与练习	38

第四章

建筑剖面设计	39
◎ 4.1 建筑物的各部分高度和剖面形状	39
◎ 4.2 建筑的层数	42
◎ 4.3 建筑空间的组合和利用	43
◎ 思考与练习	46

第五章

建筑体型和立面设计	47
◎ 5.1 建筑形体和立面设计的原则	47
◎ 5.2 建筑构图的基本法则	51
◎ 5.3 建筑体型及立面设计的方法	59
◎ 思考与练习	63

第六章

民用建筑构造概述	64
◎ 6.1 建筑物的构造组成	64

	◎ 6.2 影响建筑构造的因素和构造设计原则	66
	◎ 6.3 民用建筑的等级	68
	◎ 思考与练习	70
第七章	基础与地下室	71
	◎ 7.1 地基与基础概述	71
	◎ 7.2 基础的类型及构造	73
	◎ 7.3 地下室构造	76
	◎ 思考与练习	80
第八章	墙体	81
	◎ 8.1 墙体的作用、类型及设计要求	81
	◎ 8.2 砖墙构造	84
	◎ 8.3 砌块墙构造	94
	◎ 8.4 幕墙构造	98
	◎ 8.5 隔墙构造	101
	◎ 8.6 墙面装修	105
	◎ 思考与练习	112
第九章	楼地层	114
	◎ 9.1 楼地层的构造组成、类型及设计要求	114
	◎ 9.2 钢筋混凝土楼板构造	116
	◎ 9.3 楼地层的细部构造	123
	◎ 9.4 地坪层与地面构造	125
	◎ 9.5 顶棚构造	130
	◎ 9.6 阳台与雨篷	134
	◎ 思考与练习	139
第十章	楼梯与电梯	140
	◎ 10.1 楼梯的组成、类型及尺度	140
	◎ 10.2 现浇钢筋混凝土楼梯	149
	◎ 10.3 预制装配式钢筋混凝土楼梯	151
	◎ 10.4 楼梯的细部构造	156
	◎ 10.5 室外台阶与坡道	160
	◎ 10.6 电梯与自动扶梯	162
	◎ 思考与练习	167
第十一章	屋顶	169
	◎ 11.1 屋顶概述	169
	◎ 11.2 平屋顶	176
	◎ 11.3 坡屋顶	185
	◎ 思考与练习	192

第十二章

门与窗	193
◎ 12.1 门窗的类型与尺度	193
◎ 12.2 木门窗构造	195
◎ 12.3 金属与塑钢门窗构造	204
◎ 思考与练习	213

第十三章

变形缝	214
◎ 13.1 变形缝的作用和分类	214
◎ 13.2 伸缩缝	214
◎ 13.3 沉降缝	217
◎ 13.4 防震缝	218
◎ 思考与练习	220

第十四章

工业建筑构造	221
◎ 14.1 工业建筑概述	221
◎ 14.2 单层工业厂房主要结构构件	233
◎ 14.3 其他构造	242
◎ 思考与练习	266

参考文献

.....	267
-------	-----

学习目标

- 1.了解国外和国内建筑的发展概况；
- 2.掌握建筑的基本概念及其构成要素。

学习重点

建筑的基本概念及其构成要素。

0.1 建筑的发展概论

建造房屋是人类最早的生产活动之一。早在原始社会，人们就开始用石块、树枝等天然材料建造栖息场所，以挡风雨、避寒暑或御兽袭。随着社会的进步，尤其是现代生产力的发展，建筑类型日益丰富，建筑规模日益扩大，建筑功能日趋完善，建筑形象也发生了巨大的变化。建筑的历史变迁深刻反映了不同时代的政治、经济、文化和技术背景，蕴含着丰富的历史文化信息。

0.1.1 国外建筑的发展概况

在西方的语言中，“建筑”一词源于古希腊语。古希腊人把建筑师称为“始创者”，在他们心目中，一切造型艺术（如雕塑、绘画等）都以建筑为本，建筑是艺术与美学之源。

1. 古希腊建筑

西方建筑的发展历程虽起源于原始建筑，但它真正的源头却是古希腊文明。古希腊文明主要分布在巴尔干半岛、爱琴海诸岛屿和小亚细亚西海岸等地区。公元前5世纪至前4世纪，古希腊的建筑艺术达到鼎盛期，以雅典卫城及其神庙为代表的建筑，简单纯净、和谐完美，具有惊人的艺术创造力。

雅典卫城（图0-1和图0-2）代表了古希腊建筑群、庙宇、柱式和雕刻的最高水平。雅典卫城面积约有4平方千米，位于雅典市中心的卫城山丘上，始建于公元前580年。卫城的中心是雅典城保护神雅典娜的铜像。卫城建筑群布局自由，高低错落，主次分明。无论是身处其间或是从城下仰望，都可看到较完整的丰富的建筑艺术形象。



图0-1 雅典卫城



图0-2 雅典卫城复原模型

2. 古罗马建筑

公元前1世纪，古希腊人的“光荣”被古罗马人的“伟大”所取代，这个时期的建筑和古希腊建



筑一起被视为垂范千古的经典，成为西方建筑文化最深刻的根源。

古罗马建筑一般以厚实的砖石墙、半圆形拱券、逐层挑出的门框装饰和交叉拱顶结构为主要特点，其中，拱券技术是古罗马建筑的最大成就和特色。拱券技术在古罗马建筑式中广泛应用，依靠水平很高的拱券结构，古罗马人创造了独特的布局方法、空间组合、艺术形式和风格。拱券结构的建筑既有庄严的万神庙，也有规模宏大的角斗场和巴西利卡会堂，还有层次多、变化大的皇家浴场及雄伟的凯旋门等。拱券技术对欧洲乃至全世界都产生了巨大影响。

古罗马的一个传奇性建筑就是斗兽场，如图 0-3 和图 0-4 所示。它是遵循对称的典范，在建筑史上堪称杰作和奇迹，以庞大、雄伟、壮观著称于世。现在虽只剩下大半个骨架，但其雄伟之气魄、磅礴之气势犹存。斗兽场平面呈椭圆形，占地约 2 万平方米，外围墙高 57 米，相当于现代 19 层楼房的高度。该建筑为 4 层结构，外部全由大理石包裹；下面 3 层分别有 80 个圆拱，其柱形按照多立克式、爱奥尼克式和科林斯式的顺序排列；第 4 层则以小窗和壁柱装饰。斗兽场中间为角斗台，长 86 米，宽 63 米，仍为椭圆形，相当于一个足球场那么大。



图 0-3 斗兽场遗址外部

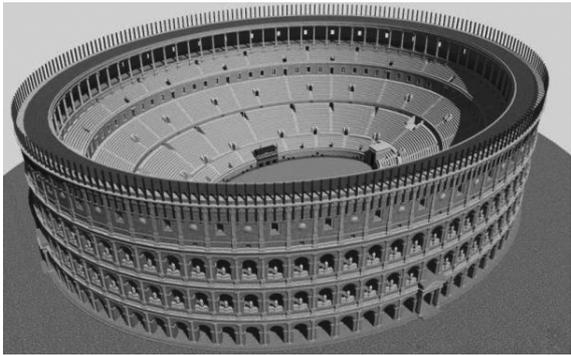


图 0-4 斗兽场模型

3. 文艺复兴建筑

文艺复兴运动始于 14 世纪的意大利，随后遍及全欧洲。文艺复兴时期建筑的特点是推崇基本的几何体，如方形、三角形、立方体、球体、圆柱体等，进而由这些几何体倍数关系的增减创造出理想的比例；在建筑设计及建造中大量采用古罗马的建筑主题，如高低拱券、壁柱、窗子、穹顶、塔楼等，不同高度使用不同的柱式；建筑物底层多采用粗琢的石料，故意留下粗糙的砍凿痕迹，有些门窗也采用这种做法。

圣彼得大教堂（图 0-5 和图 0-6）坐落于圣彼得广场西面，东西长 187 米，南北宽 137 米，穹隆圆顶高 138 米，始建于公元 1506 年，1626 年最后完成。它是一座意大利文艺复兴与巴洛克艺术的殿堂，为全世界最大的教堂及罗马天主教的中心教堂，也是欧洲天主教徒的朝圣地。



图 0-5 圣彼得大教堂



图 0-6 圣彼得广场

4. 古典主义建筑

古典主义建筑发源于法国，是 17 世纪西方建筑艺术的一个重要潮流。与文艺复兴建筑强调艺术家



的个性不同，古典主义建筑炫耀的是封建王权的权威。

古典主义建筑的主要特点有三个。

(1) 排斥民族传统和地方特点，崇尚古典柱式，强调柱式必须恪守古典规范。

(2) 在总体布局、建筑平面和立面造型中强调轴线对称、主从关系，突出中心和规则的几何形体，并提倡富于统一性和稳定感的横三段和纵三段构图手法。

(3) 强调外形的端正与雄伟，而内部则豪华奢侈，在空间效果与装饰上常有强烈的巴洛克特征。

巴黎的卢浮宫和凡尔赛宫都是古典主义建筑的代表作。

凡尔赛宫（图 0-7 和图 0-8）所在地原本是片沼泽，为了填充地基，法国国王下令从全国各地运来大量泥土，又将森林外迁；为了建造喷水池，将数条河流改变流向，并制造巨大的抽水机，将塞纳河水抽到 150 米以上的高处。因此，这是一项改造自然的庞大工程。



图 0-7 凡尔赛宫园林



图 0-8 凡尔赛宫鸟瞰

5. 现代主义建筑

现代主义建筑萌芽于 20 世纪初。第一次世界大战后，欧洲的政治、经济和社会思想状况为建筑学领域的改革创新提供了有利条件。工业和科学技术的持续发展，带来了更多新的建筑类型。建筑材料、结构和设备方面的进展，促使越来越多的建筑师走出学院派的象牙之塔。

格罗皮乌斯和勒·柯布西耶等人在 20 世纪 20 年代提出了以下的观点。

(1) 强调建筑随时代发展变化，现代建筑应同工业化时代的条件相适应。

(2) 强调建筑师要注意研究和解决实用功能和经济问题，担负起自己的社会责任。

(3) 积极采用新材料和新结构，促进建筑技术革新。

(4) 主张摆脱历史上过时建筑样式的束缚，放手创造新形式的建筑。

(5) 主张发展建筑美学，创造反映新时代的新建筑风格。

以上这些建筑观点曾经有过许多不同的名称，诸如“功能主义”“客观主义”“实用主义”“理性主义”以及“国际式建筑”等。20 世纪 50 年代以后，更多地被称为“现代主义”或“现代派”。朗香教堂、古根海姆博物馆、世界贸易中心、悉尼歌剧院等就是其中的代表建筑。

朗香教堂被誉为 20 世纪最为震撼、最具有表现力的建筑（图 0-9 和图 0-10）。这个教堂的设计中，勒·柯布西耶把重点放在建筑造型上和建筑形体给人的感受上。他摒弃了传统教堂的模式和现代建筑的一般手法，把它当作一件混凝土雕塑作品加以塑造。教堂造型奇异，平面不规则，墙体几乎是弯曲的，有的还倾斜；塔楼式的祈祷室的外形像一座粮仓；沉重的屋顶向上翻卷着，它与墙体之间留有一条 40 厘米高的带形空隙；粗糙的白色墙面上开着大大小小的方形或矩形窗洞，上面嵌着彩色玻璃；入口在卷曲墙面与塔楼交接的夹缝处；室内主要空间也不规则，墙面呈弧线形，光线透过屋顶与墙面之间的缝隙和镶着彩色玻璃的窗洞投射下来，使室内产生了一种特殊的气氛。



图 0-9 朗香教堂

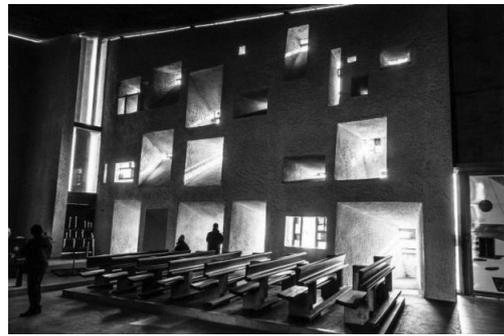


图 0-10 朗香教堂内部

从西方建筑的发展来看，西方建筑经历了多个发展阶段，呈现出建筑史上多元化和多样化的局面，给世人留下了宝贵的财富。

0.1.2 国内建筑的发展概况

1. 中国古代建筑

中国古代建筑艺术在世界建筑史上占有极重要的地位，中国古代建筑可从近百年上溯到六七千年以前的上古时期，经历了几个主要的发展阶段。

(1) 萌芽时期。

原始社会晚期，我国开始出现建筑，这个时期的典型特点是建造穴居和巢居（图 0-11 和图 0-12），创造了原始的木架建筑，基本掌握夯筑技术、木材加工技巧以及某种简单成型的建筑形式。

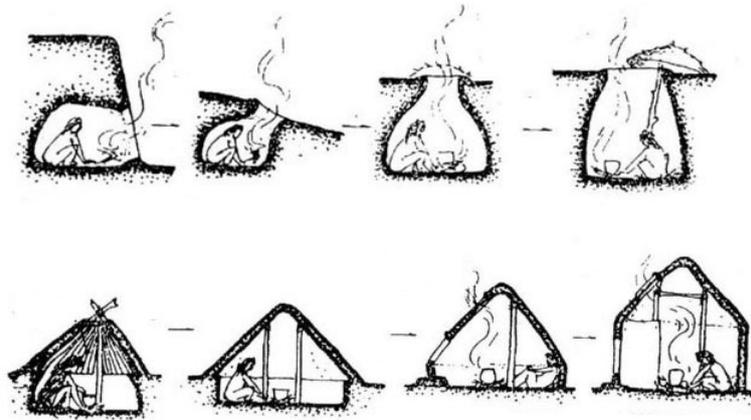


图 0-11 穴居演变图

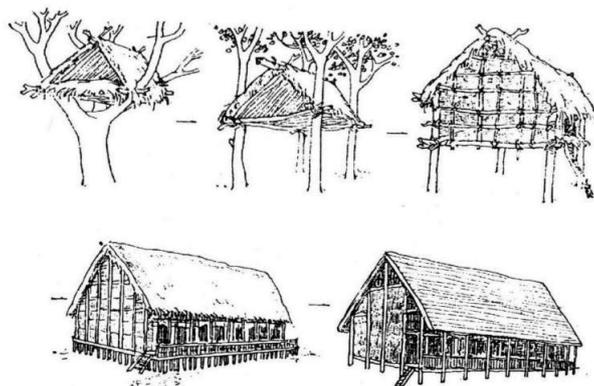


图 0-12 巢居演变图



(2) 成形时期。

我国古代建筑成形于夏商周至秦汉时期，此时已有较成熟的夯土技术，建造了规模相当大的宫室和陵墓；木构架结构技术日渐完善，其主要结构方法（抬梁式和穿斗式）已发展成熟。

万里长城是人类文明史上最伟大的建筑工程，它始建于 2000 多年前的春秋战国时期，秦朝统一中国之后连成万里长城。汉、明两代又曾大规模修筑，其工程之浩繁，气势之雄伟，堪称世界奇迹。

(3) 发展和成熟时期。

魏晋南北朝时期，在建筑材料方面，砖瓦的产量和质量有所提高，金属材料被用作装饰；在建筑技术方面，大量木塔的建造显示了木结构技术的提高，砖结构被大规模地运用到地面建筑。这一时期，因佛教的广为传播，产生了寺庙、塔、石窟、精美的雕塑与壁画等宗教建筑形式，创造出灿烂的“本土化”佛教建筑和艺术。

山西大同云冈石窟（图 0-13）、甘肃敦煌莫高窟（图 0-14）、天水麦积山石窟（图 0-15）、河南洛阳龙门石窟（图 0-16）、登封嵩岳寺塔等就是这个时期的典型代表。

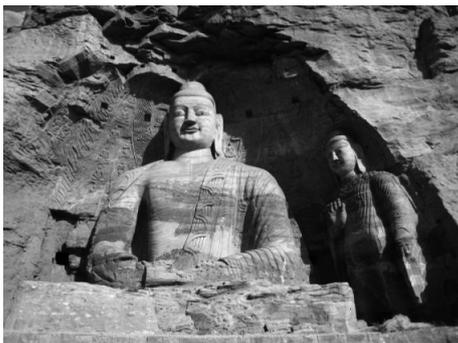


图 0-13 山西大同云冈石窟



图 0-14 甘肃敦煌莫高窟

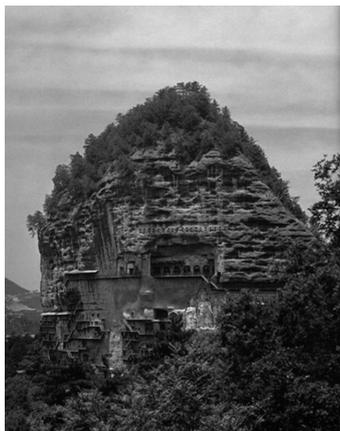


图 0-15 天水麦积山石窟

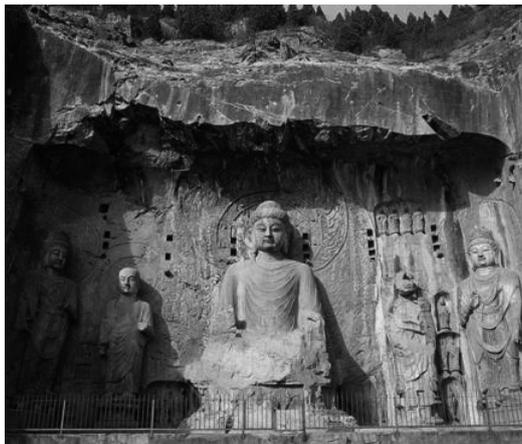


图 0-16 河南洛阳龙门石窟

隋唐五代时期，在建筑材料方面，砖的应用更加广泛，琉璃的烧制更加进步；在建筑技术方面，建筑构件的比例逐步趋向定型化。建筑与雕刻装饰进一步融会、提高，创造出了统一和谐的风格。

这一时期建筑的特征是：单体建筑的屋顶坡度平缓，出檐深远，斗拱比例较大，柱子较粗壮，多用板门和直棂窗，风格庄重朴实。五台山的南禅寺正殿（图 0-17）和芮城广仁王庙正殿就是这个时期的代表作。

宋朝建筑的规模一般比唐朝小，但更加秀丽、绚烂而富于变化。宋朝出现了各种形式复杂的殿阁楼台，流行仿木构建筑形式的砖石塔和墓葬，创立了很多华丽精美的作品。这一时期，建筑构件的标准化在唐代的基础上不断发展，各工种的操作方法和工料的估算都有了严格的规定。

宋朝建筑的特征是：屋顶坡度增高；出檐不如前代深远；斗拱的建筑结构功能已经开始减弱，装饰功能增强；重要建筑门窗多采用菱花格扇，建筑风格渐趋柔和。此时期的代表性建筑有江西晋祠圣



母殿（图 0-18）、福建泉州清净寺、河北正定隆兴寺（图 0-19）和浙江宁波保国寺等。



图 0-17 五台山南禅寺



图 0-18 晋祠圣母殿



图 0-19 隆兴寺摩尼殿

辽、金、元时期，藏传佛教和伊斯兰教的建筑艺术逐步影响到全国各地，使用辽代所创“减柱法”已成为大小建筑的共同特点；梁架结构又有了新的创造，许多大构件采用自然弯材稍加削砍而成，形成当时建筑结构的主要特征。此时期的代表性建筑有山西芮城永乐宫和洪洞广胜寺等。

明、清时期，中国古代建筑达到高峰时期，大部分城墙和一部分规模巨大的长城都用砖包砌；琉璃瓦的生产使用使皇家和私人园林在传统基础上有了很大的发展。明清建筑与前代相比变化较大，重要建筑已不采用减柱方法，出檐较浅，斗拱比例缩小。北京故宫（图 0-20 和图 0-21）、平遥古城、颐和园等就是此时的代表建筑。



图 0-20 故宫午门鸟瞰图



图 0-21 故宫太和殿

2. 近现代建筑

中国新建筑文化发展的历程，大致可分为近代建筑（1840—1949 年）和当代建筑（1949 年至今）两个阶段。



(1) 近代建筑。

鸦片战争后，西方列强打开了中国国门，从1842年开放广州、厦门、福州、宁波、上海五个通商港口岸，到1894年甲午战争前，全国开放商埠达到34处。外国人在中国租地建的教堂、领事馆、银行、医院、学校等，多使用西方结构、材料和技术。这些建筑施工精良，其风格涵盖了古希腊、古罗马、文艺复兴、哥特式等几乎全部西方建筑，被国人冠以“洋房”之名。

此间，清王朝修建了圆明园等最后一批皇室建筑。中国开始出现受西方影响的洋式建筑，如图0-22、图0-23所示。



图0-22 颐和园中的清晏舫

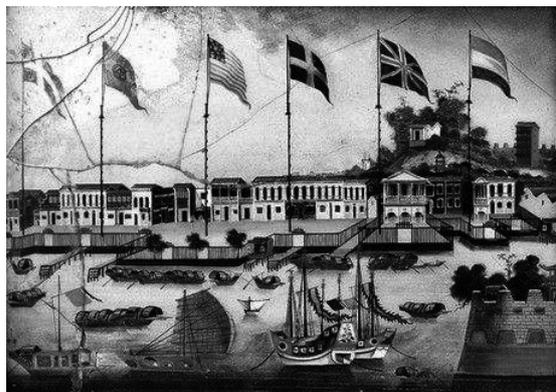


图0-23 广州十三行商馆

戊戌变法（1898年）后，中国加速了近代化进程。这一时期，帝国主义国家纷纷在中国开设银行，开办工厂，开发矿山，并相互争夺铁路的修建权及控制权。火车站建筑在中国崭露头角，厂房建筑和银行建筑也逐渐增多。例如，1903年建成旅顺火车站（图0-24）；1912年建成胶济铁路济南火车站（图0-25）。



图0-24 旅顺火车站



图0-25 济南火车站

1923年，苏州工业专科学校设立建筑科，开启了中国的建筑教育。与此同时，早期赴欧、美、日的留学生陆续回国，出现了中国的专业建筑师队伍。

20世纪初至1937年是中国近代少有的繁盛期。这一时期，经济迅速发展，近代化进程加快，中国近代建筑也随之达到鼎盛，如图0-26、图0-27所示。

1937年至1949年这一时期，由于日本侵华战争和内战，中国的建筑活动基本停止。在日伪控制区有些临时性工程，采用了欧洲现代主义建筑。

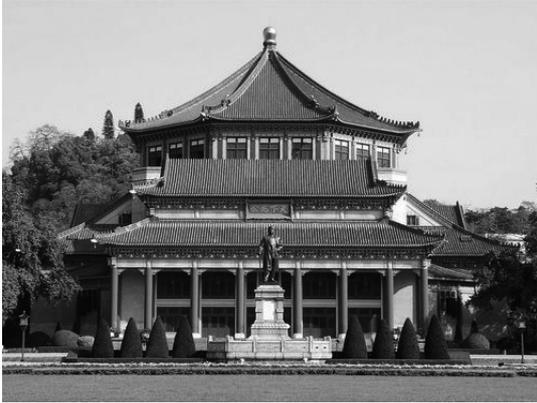


图 0-26 广州中山纪念堂



图 0-27 原国民党中央党史史料陈列馆

(2) 当代建筑。

中华人民共和国成立后，中国建筑进入新的历史时期。大规模、有计划的国民经济建设推动了建筑业的蓬勃发展。中国现代建筑在数量上、规模上、类型上、地区分布上、现代化水平上都突破了近代时期的局限，展现出崭新的姿态。

20 世纪 50 年代，为迎接中华人民共和国成立 10 周年，中央人民政府决定在首都北京大兴土木，建设包括人民大会堂在内的国庆工程。由于这项计划大体上包括 10 个大型项目，故称为“十大建筑”（图 0-28、图 0-29）。



图 0-28 人民大会堂



图 0-29 军事博物馆

这批建筑施工的复杂、建筑形式的丰富多彩、艺术的探索等都标志着我国建筑事业在总体上达到了一个新的水平。但这些建筑的平面、室内的布局仍沿用传统严格轴线对称的手法，追求的是体型的严谨与气势。

1960 年冬，中国政府决定实行“调整、巩固、充实、提高”的八字方针，开始国民经济的调整工作。由于建筑任务大大缩减，建筑活动相对较少。中国建筑工作者在政策回顾、重建规章制度、住宅的调查研究、新风格的讨论等学术活动方面做了大量工作，有些重要工程也在此期间陆续完成，如清华大学主楼、上海虹桥机场候机厅、广西体育馆等。

改革开放以后，国际国内交流频繁，建筑师面临着前所未有的创作机遇，体现出极大的创作活力，建筑教育、理论研究、设计竞赛、优秀建筑评选等，无一不为建筑创作提供了后备人才。一大批优秀的建筑涌现出来。其中有建于 1982 年的香山饭店（图 0-30、图 0-31）、建于 1984 年的长城饭店等。



图 0-30 北京香山饭店

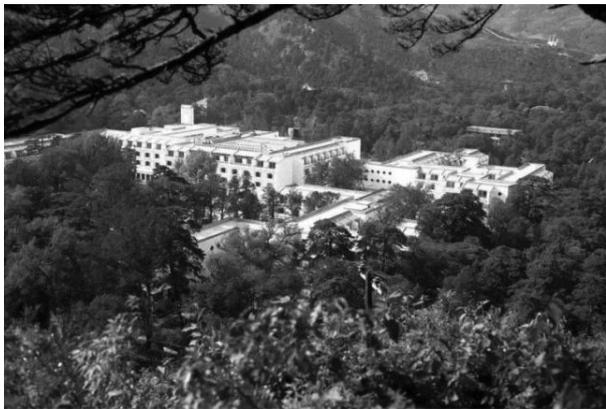


图 0-31 北京香山饭店俯瞰图

城市用地的紧张，建筑技术的发展，使 20 世纪 80 年代出现了中国建筑史上第一个营造高层建筑的热潮。高层办公楼主要建在北京、上海等大城市和经济特区，最具代表性的是北京国际大厦、上海联谊大厦和深圳国际贸易中心大厦。

进入 21 世纪后，中国建筑呈现出高科技化、多功能化、实用性和艺术性并重的特点。“鸟巢”是 2008 年北京奥运会主体育场，如图 0-32 所示。“鸟巢”由 2001 年普利茨克奖获得者赫尔佐格、德梅隆与中国建筑师李兴刚等合作完成。



图 0-32 北京国家体育场

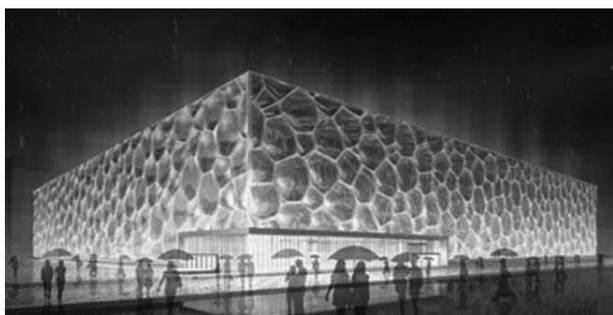


图 0-33 北京奥运会国家游泳中心

“水立方”是北京奥运会国家游泳中心，如图 0-33 所示，它的膜结构已成为世界之最。“水立方”是根据细胞排列形式和肥皂泡天然结构设计而成的，这种形态在建筑结构中从来没有出现过，创意奇特。

建筑是历史的见证和文化的显现。建筑从多角度、多方位记录了中国社会的变迁。回顾中国现代建筑的创作历程，座座建筑无一不折射出政治、经济、文化、生活方面的严谨与变化。

0.2 建筑的概念及构成要素

0.2.1 建筑的概念

建筑是人们为了满足社会生产、生活的需要，运用所掌握的知识 and 物质技术条件，按照一定的技术要求和美学法则，创造出供人们进行生产、生活和社会性活动的空间环境，通常认为是建筑物和构筑物的总称。建筑物是直接供人们在其中生产、生活或者进行其他活动的房屋，如住宅、学校、办公楼、影剧院、体育馆、工厂的车间等；而人们不在其中生产、生活，但却为保证建筑物正常运转而提供功能支撑的工程实体称为构筑物，如水塔、蓄水池、烟囱、储油罐等。



0.2.2 建筑的构成要素

建筑的基本构成要素是建筑功能、建筑技术和建筑形象，统称为建筑三要素。

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，即建筑的实用性，它体现了建筑的目的性：任何建筑都有为人所用的功能。建筑功能的要求不是一成不变的。随着社会生产力的发展、经济的繁荣、物质文化生活水平的提高，人们对建筑功能的要求也将日益提高，满足新建筑功能的房屋也将应运而生。

2. 建筑技术

建筑技术是实现建筑的手段，它包括建筑材料（如钢筋、水泥、木材等）、结构与构造（如砖混结构、框架结构等）、设备与施工技术（如垂直升降机、塔机、滑模升降机等）。建筑功能的实施离不开建筑技术。随着生产和科学技术的发展，各种新材料、新结构、新设备的发展及施工工艺水平的提高，新的建筑形式不断涌现，更加满足了人们对各种不同功能的需求。

3. 建筑形象

建筑形象是指建筑物的内外观感，它包括建筑体形（矩形、塔形、L形、圆形等）、立面处理（横向分格、竖向分格等）、内外空间的组织装修及色彩应用等。建筑形象处理得当能产生良好的艺术效果，给人以感染力。建筑形象因社会、民族、地域的不同而不同，它反映出了绚丽多彩的建筑风格和特色。

建筑三要素是辩证统一的，不可分割并相互制约。一般情况下，建筑功能起主导作用；建筑技术是达到目的的手段，技术对功能又有约束和促进作用；建筑形象是功能和技术的反映，如果充分发挥设计者的主观作用，在一定的功能和技术条件下，可以把建筑设计得更为美观。在一个优秀的建筑作品中，这三者应该是和谐统一的。



本章主要介绍了建筑的发展概论，西方建筑发展概况，中国建筑发展概况。还介绍了建筑的基本概念及其构成要素。

1. 建筑的发展情况，西方建筑发展状况，中国建筑发展状况。

2. 建筑是建筑物和构筑物的总称。直接供人们在其中生产、生活或者进行其他活动的工程实体称为建筑物；为保证建筑物正常运转而提供功能支撑的工程实体称为构筑物。

3. 建筑功能、建筑技术和建筑形象构成建筑的三个基本要素，三者之间是辩证统一的关系。



思考与练习

1. 简述西方建筑发展概况。
2. 简述中国建筑发展概况。
3. 建筑的定义是什么？
4. 构成建筑的基本要素是什么？

1

CHAPTER

第一章 建筑设计概述

学习目标

- 1.了解建筑设计的内容和程序；
- 2.掌握建筑的分类和分级方法；
- 3.掌握建筑设计的要求和依据。

学习重点

建筑的分类和分级方法、建筑模数协调统一的标准、建筑设计的内容和设计阶段的划分。

建筑物的建造是一个复杂的物质生产过程，要经过设想、选择、评估、决策、设计、施工和交付使用等若干阶段。这些阶段依照本身固有的规律及严格的先后顺序，有机地联系在一起。其中，设计工作是整个工程的决定性环节，直接关系着工程的质量和随后的使用，具有较强的政策性、技术性和综合性。

1.1 建筑设计的内容

建筑工程设计是指设计一个建筑物或建筑群所要做的全部工作，它包括建筑设计、结构设计、设备设计和装饰设计四个方面。

1.1.1 建筑设计

建筑设计主要是根据建设单位提供的设计任务书，综合考虑建筑、结构、设备等工种的要求以及这些工种的相互联系和制约，合理安排建筑物的内部使用空间和各种使用功能，协调建筑物与周围环境的相互融合，并在此基础上提出建筑设计方案。建筑设计一般由建筑工程师来完成。

1.1.2 结构设计

结构设计主要是在建筑设计的基础上选择结构方案，确定结构类型，进行结构计算及构件设计，完成建筑工程的“骨架”部分设计。结构设计一般由结构工程师来完成。

1.1.3 设备设计

设备设计主要包括给水排水、采暖通风、电气照明、燃气、动力等方面的专业设计，最终确定方案及设备的类型。设备设计一般由各相关专业的设备工程师配合建筑设计完成。

1.1.4 装饰设计

装饰设计主要包括家装设计、工装设计、环境景观设计、建筑装饰构造设计等。

以上所述，建筑、结构、设备、装饰几个方面的设计既有分工，又相互配合，共同构成了建筑工程设计的整体。各专业设计图纸、说明书、计算书等汇总在一起，就构成一套建筑工程设计的完整文件，作为建筑工程施工的依据。



1.2 建筑设计的程序

1.2.1 设计前的准备工作

1.接受任务，核实文件

建设单位必须具有以下批文才可向设计单位办理委托设计手续。

(1) 主管部门的批文。批文的内容主要包括建设项目的使用要求、建筑面积、单方造价和投资总额等。

(2) 城市建设部门同意设计的批文。批文的内容主要包括用地范围（常用红色线划定），规划意图及城镇总体规划对该建筑的要求等。

2.熟悉设计任务书

在具体着手设计前，应熟悉设计任务书，以明确建设项目的设计要求。设计任务书的主要内容涉及以下方面。

- (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) 建设基地的范围，周边环境、原有建筑及城市规划的要求，并附有地形测量图。
- (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) 设计期限及项目建设进度要求。

3.收集设计基础资料

在房屋的设计之前，还应收集以下相关原始数据作为后续设计材料。

- (1) 气象资料，包括当地的气温、日照、降雨量、降雪量、风向及土壤冻结情况等。
- (2) 地质、水文资料，包括地形及设计标高、土壤分层情况、地下水位等资料。
- (3) 设备管线资料，包括建筑地下已有的给排水、供热、通信等设备管线资料。
- (4) 定额标准，包括国家、当地和本项目有关的定额标准。
- (5) 当地的文化传统、生活习惯及风土人情。

1.2.2 设计阶段的划分

建筑设计按工程复杂程度、规模大小及审批要求，可划分为不同的设计阶段，一般可分为两阶段设计或三阶段设计，两阶段设计包括初步设计和施工图设计两个阶段，一般工程多采用两阶段设计。对于大型民用工程或技术复杂的项目，可采用三阶段设计，即初步设计、技术设计和施工图设计。

1.初步设计

初步设计是建筑设计的第一阶段，主要是根据已有的资料、数据，综合分析功能、技术、经济、美观等多方面因素，提出最优设计方案。

初步设计的设计内容及设计文件包括以下五项。

(1) 设计说明书，包括建筑设计的依据、规模、性质、设计指导思想和设计特点；国事与地方法规的相关说明；方案的整体构思及特色之处；建筑物的组成及主要经济技术指标。

(2) 建筑总平面图。在城市建设规划部门所划定的建筑红线内布置建筑物，并标明其位置和尺寸，绘出指北针和风向频率玫瑰图。常用比例为 1:500、1:1000。

(3) 各层平面图、主要部位剖面图及主要方向立面图。它包括建筑物的平面和空间组合方式，部分家具和设备的布置、结构方案、外形组合及材料质感等内容，常用比例为 1:100、1:200。

(4) 工程概算书，包括建筑物投资估算、主要材料用量及单位消耗量等。

(5) 根据实际需要，可绘制透视图、鸟瞰图或制作模型。

2.技术设计

此阶段中，各工种相互配合提供资料并共同研究和协调编制本专业的图纸和说明书，为下一步施



工图设计打下基础。此阶段的设计图纸和文件更加详细，具体包括整个建筑物和各个局部的具体做法，各部分确切的尺寸关系，内外装修的设计，结构方案的计算，各种构造和用料的确定，各种设备系统的设计和计算，各技术工种之间矛盾的合理解决，设计预算的编制，等等。

3. 施工图设计

施工图设计应根据已批准的初步设计和技术设计文件进行，此阶段是建筑设计的最后阶段，需要提交施工单位进行施工的设计文件。此阶段中，建筑、结构、水电、采暖等专业均应完成相应的全部施工图纸和设计说明。

施工图设计的图纸及设计文件有：

(1) 设计说明书，包括建设地点、建筑面积、建筑用地、设计依据、主要结构类型、室内外装修的做法和相关说明等。

(2) 建筑总平面图，应标明城市坐标网、场地坐标网、拟建建筑物、道路、绿化、设施等的位置、尺寸和标高，并绘制指北针和风向频率玫瑰图。常用比例为 1:500、1:1000。

(3) 建筑物各层平面图、主要部位剖面图及主要方向立面图。除表达初步设计或技术设计的内容以外，此时还应标出各部分的详细尺寸，定位轴线，门窗编号，散水、坡道等细部构造，以及装修材料的做法、尺寸和颜色等。常用比例为 1:100、1:200。

(4) 建筑构造节点详图，是指在平面图、剖面图和立面图中未能清楚标示出来而需要放大绘制的建筑细部详图。此图中要求注明各部分构件的关系、材料尺寸及做法、必要的文字说明。节点详图的部位主要是檐口、墙身、墙角、楼梯、门窗、屋面等。根据节点需要，比例可分别选用 1:20 和 1:10 等。

(5) 各工种相应配套的施工图纸，如基础平面图、结构布置图、钢筋混凝土构件详图、水电平面图及系统图、建筑防雷接地平面图等。

(6) 工程预算书。

(7) 结构和设备计算书。

施工图文件完成后，设计单位应当将其经由建设单位报送有关施工图审查机构，进行强制性标准、规范执行情况等内容的审查。

1.3 建筑设计的依据

建筑设计的主要依据有使用功能、自然条件与人为环境、技术要求三个方面。

1.3.1 使用功能

房屋是供人使用的，它必须具有合适的尺寸和空间尺度，以满足人们居住、生活和学习等各种使用功能的要求。

(1) 人体尺寸及人体活动的空间尺度。人体尺寸及人体活动所占的空间尺度是确定民用建筑内部各种空间尺度的基本依据。凡是以人活动为主的建筑空间，都应以人的基本尺寸和活动人数确定具体的空间尺度。我国人体的基本尺寸和人体基本动作尺度如图 1-1、图 1-2 和图 1-3 所示。

(2) 家具、设备的尺寸及使用它们所需的必要空间。房间内家具、设备的尺寸及人们使用它们所需的尺寸是确定房间内部使用面积的重要依据。如图 1-4、图 1-5 所示为常用家具、设备及使用所需尺寸。

1.3.2 自然条件与人为环境

1. 自然条件

自然条件包括当地的温湿度、雨雪、风速、风向等气候条件及地形、地质条件和地震烈度等。建筑的保温隔热、防水排水、朝向采光、体形设计、结构形式等都与自然条件有密不可分的联系。

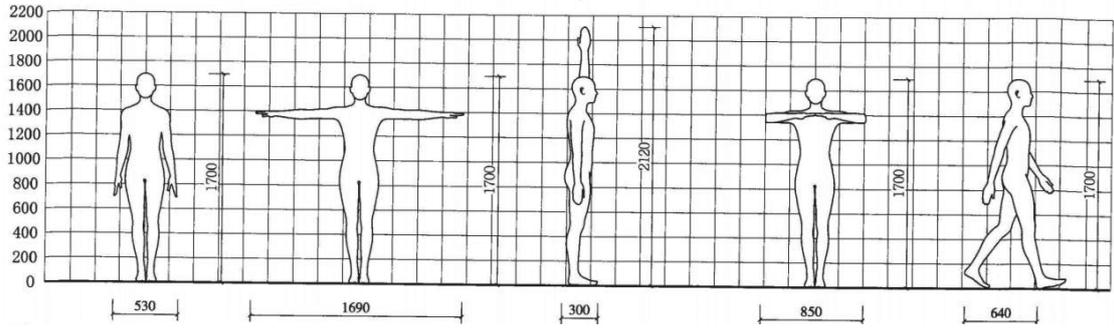


图 1-1 我国人体基本尺寸和人体基本动作尺度 (一)

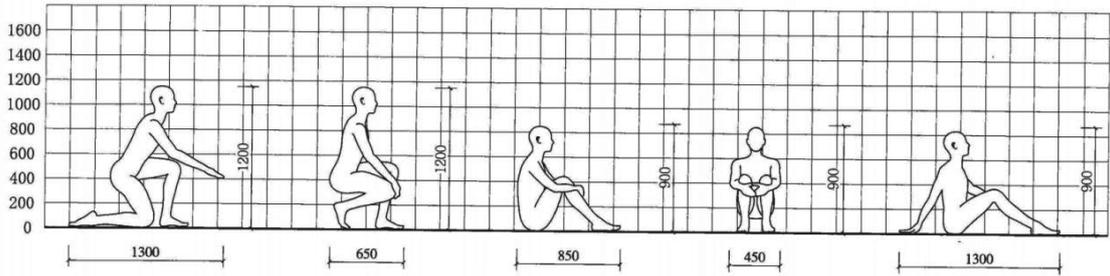


图 1-2 我国人体基本尺寸和人体基本动作尺度 (二)

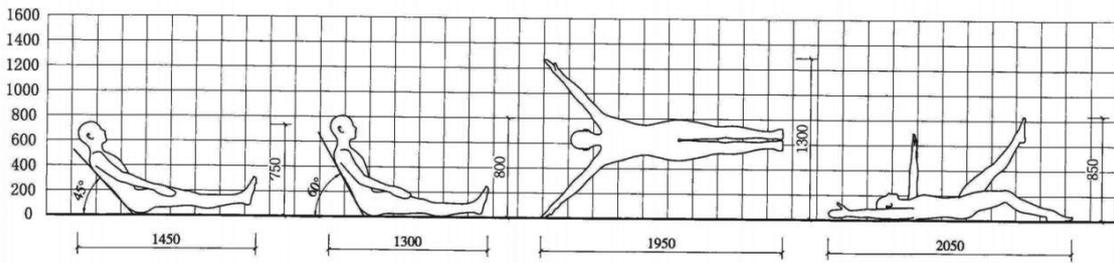


图 1-3 我国人体基本尺寸和人体基本动作尺度 (三)

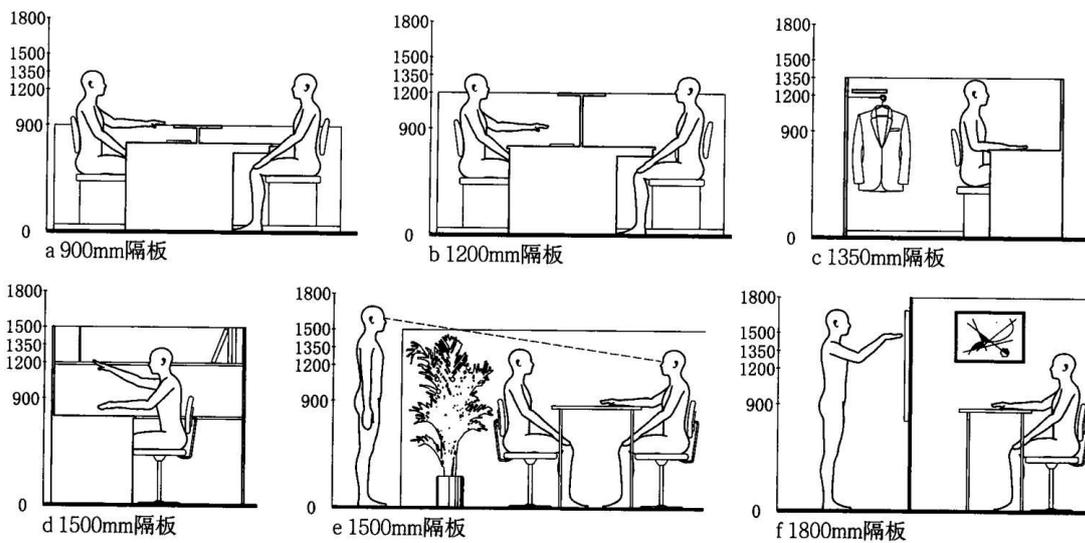


图 1-4 常用家具、设备及使用所需尺寸 (一)

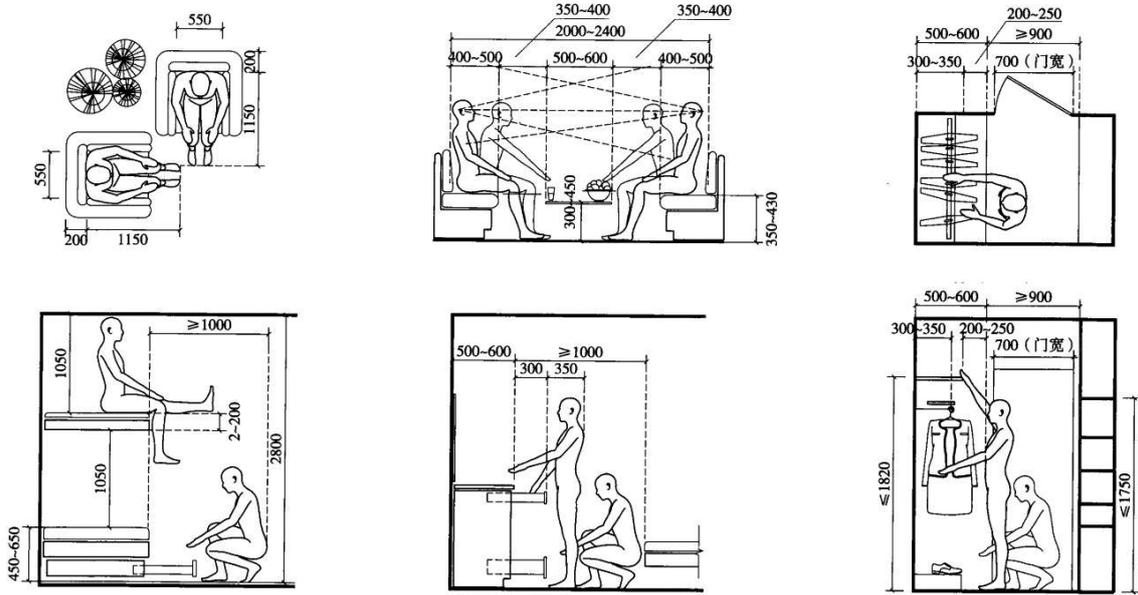


图 1-5 常用家具、设备及使用所需尺寸 (二)

(1) 气候条件。

建设地区的温度、湿度、日照、雨雪、风向、风速等是建筑设计的重要依据，对建筑设计有较大的影响。例如湿热地区，建筑设计要很好地考虑通风、隔热和遮阳等问题，建筑的体型设计较为开敞；寒冷地区，建筑设计应考虑防寒保温，通常把建筑的体型设计得紧凑一些，比较封闭，以减少外围护面的散热。

在确定建筑物间距及朝向时，应考虑当地日照情况及主导风向等因素。风速还是高层建筑、电视塔等设计中考虑结构布置和建筑体型的重要因素。

风向频率玫瑰图，即风玫瑰图，是根据某一地区多年平均统计的各个方向吹风次数的百分数，按一定比例绘制而成的，一般多用 8 个或 16 个罗盘方位来表示，如图 1-6 所示。风玫瑰图上的风向是指由外吹向地区中心，比如由北吹向某地区中心的风称为北风。风玫瑰图上的实线表示该地区常年主导风向频率，虚线表示该地区夏季主导风向频率。

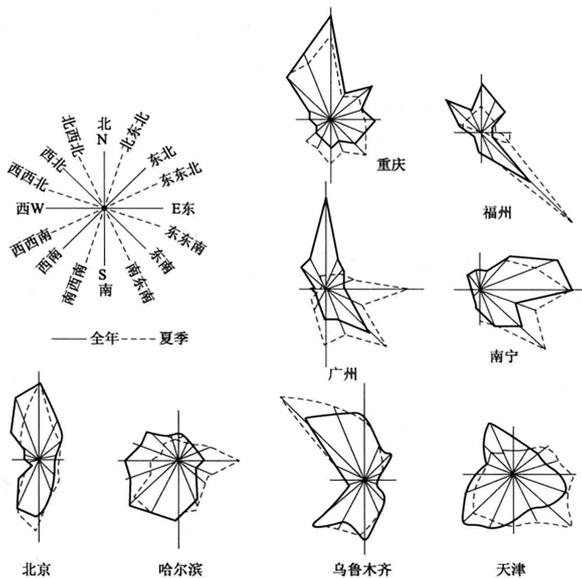


图 1-6 部分城市风玫瑰图



《民用建筑热工设计规范》(GB 50176—2016) 将我国分成了 5 个热工设计分区, 表 1-1 所列为中国建筑气候区划表。

表 1-1 中国建筑气候区划表

区名	主要指标	主要指标	各区辖行政区范围
I	严寒地区	1 月平均气温 -10°C 7 月平均气温 $\leq 25^{\circ}\text{C}$ 7 月平均相对湿度 $\geq 50\%$	黑龙江、吉林全境; 辽宁大部; 内蒙古中、北部及陕西、山西、河北、北京北部的部分地区
II	寒冷地区	1 月平均气温 $0 \sim -10^{\circ}\text{C}$ 7 月平均气温 $18 \sim 28^{\circ}\text{C}$	天津、山东、宁夏全境; 北京、河北、山西、陕西大部; 辽宁南部; 甘肃中东部以及河南、安徽、江苏北部的部分地区
III	夏热冬冷地区	1 月平均气温 -10°C 7 月平均气温 $25 \sim 30^{\circ}\text{C}$	上海、浙江、江西、湖北、湖南全境; 江苏、安徽、四川大部; 陕西、河南南部; 贵州东部; 福建、广东、广西北部 and 甘肃南部的部分地区
IV	夏热冬暖地区	1 月平均气温 $> 10^{\circ}\text{C}$ 7 月平均气温 $25 \sim 29^{\circ}\text{C}$	海南、台湾全境; 福建南部; 广东、广西大部以及云南西部和元江河谷地区
V	温和地区	7 月平均气温 $18 \sim 25^{\circ}\text{C}$ 1 月平均气温 $0 \sim 13^{\circ}\text{C}$	云南大部; 贵州、四川西南部; 西藏南部一小部分地区
VI	严寒地区 寒冷地区	7 月平均气温 $< 18^{\circ}\text{C}$ 1 月平均气温 $-22 \sim 0^{\circ}\text{C}$	青海全境; 西藏大部; 四川西部、甘肃西南部; 新疆南部部分地区
VII	严寒地区 寒冷地区	7 月平均气温 $\geq 18^{\circ}\text{C}$ 1 月平均气温 $-20 \sim -5^{\circ}\text{C}$ 7 月平均相对湿度 $< 50\%$	新疆大部; 甘肃北部; 内蒙古西部

(2) 地形、地质条件和地震烈度。

基地的地形平缓或起伏、地质构成, 土壤特性和地耐力的大小, 对建筑物的平面组合、结构布置、建筑构造处理和建筑体型都有明显的影响。例如坡度较陡的地形, 常使房屋结合地形采用错层、掉层或依山就势等较为自由的组合方式。复杂的地质条件要求房屋的构成和基础的设置采取相应的结构和构造措施。

地震烈度表示当发生地震时, 地面及建筑物遭受破坏的程度。对同一次地震中不同的地区, 烈度大小是不一样的。距离震源近, 破坏就大, 烈度就高; 距离震源远, 破坏就小, 烈度就低。地震烈度一般分为 I 至 XII 度, 烈度在 V 度及 V 度以下时, 地震对建筑影响较小; IX 度以上地区, 地震破坏力很大, 除特殊情况外, 一般应避免在此类地区建造房屋。

地震等级与震中烈度之间的对应关系见表 1-2 所列, 不同烈度的破坏程度见表 1-3 所列。

按《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010) 中的有关规定及《中国地震烈度区规划图》的规定, 抗震设防烈度为 VI ~ IX 度地区均需进行抗震设计, 重点对 VII ~ VI 度地区进行抗震设计。

表 1-2 地震等级与震中烈度之间的对应关系

地震等级 (级)	3 以下	3	4	5	6	7	8	8 以上
震中烈度 (度)	I ~ III	III	IV ~ V	VI ~ VII	VII ~ VIII	IX ~ X	XI	XII

表 1-3 不同烈度的破坏程度

烈度	感知或破坏程度
I 度	无感
II 度	室内个别静止中的人有感觉
III 度	室内少数静止中的人有感觉; 门窗轻微作响; 悬挂物微动



续表

烈度	感知或破坏程度
Ⅳ度	室内多数人、室外少数人有感觉，少数人梦中惊醒；门、窗作响；悬挂物明显摆动，器皿作响
Ⅴ度	室内绝大多数人、室外多数人有感觉，多数人梦中惊醒；门窗、屋顶、屋架颤动作响，灰土掉落，个别房屋墙体抹灰出现细微裂缝；个别屋顶烟囱掉砖；悬挂物大幅度晃动，不稳定器物摇动或翻倒
Ⅵ度	多数人站立不稳，少数人惊逃户外；房屋个别或少数中等破坏，少数轻微破坏，多数基本完好；家具和物品移动；河岸和松软土出现裂缝，饱和砂层出现喷砂冒水；个别独立砖烟囱轻度裂缝
Ⅶ度	大多数人惊逃户外，骑自行车的人有感觉，行驶中的汽车驾乘人员有感觉；房屋少数毁坏或严重破坏，多数中等破坏或轻微破坏；物体从架子上掉落；河岸出现塌方；饱和砂层常见喷砂冒水，松软土地上裂缝较多；大多数独立砖烟囱中等破坏
Ⅷ度	多数人摇晃颠簸，行走困难；房屋少数毁坏，多数严重或中等破坏；干硬土上亦出现裂缝，饱和砂层绝大多数喷砂冒水；大多数独立砖烟囱严重破坏
Ⅸ度	行动的人摔倒；房屋多数严重破坏或毁坏；干硬土上多处出现裂缝；可见基岩裂缝、错动；滑坡塌方常见；独立砖烟囱多数倒塌
Ⅹ度	骑自行车的人会摔倒，处不稳状态的人会摔离原地；房屋绝大多数毁坏或严重毁坏；山崩和地震断裂出现；基岩上拱桥破坏；大多数独立砖烟囱从根部破坏或倒毁
Ⅺ度	房屋绝大多数毁坏；地震断裂延续很长；大量山崩滑坡
Ⅻ度	房屋几乎全部毁坏；地面剧烈变化，山河改观

(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，会直接影响到建筑物基础及地下室。一般应根据地下水位的高低及地下水性质确定是否在该地区建造房屋或采用相应的防水和防腐蚀措施。

2. 人为环境

人为环境包括道路、绿化、噪声及相邻建筑，对确定建筑物的位置、间距、朝向、景观等有十分重要的影响。

1.3.3 技术要求

技术要求包括材料供应和施工技术条件、国家及地方标准、建设批文及工程设计任务书等。其中，材料供应和施工技术条件是确定建筑技术方案、决定建筑设计方法的依据；国家及地方标准包括各种规范、规定和定额等；建设批文及工程设计任务书包括建设项目的规模、造价、相关批文、房间组成及面积分配等内容。

1.3.4 建筑模数

由于建筑设计单位、施工单位、构配件生产厂家往往是各自独立的企业，甚至可能不属于同一地区、同一行业。为协调建筑设计、施工及构配件生产之间的尺度关系，达到简化构件类型、降低建筑造价、保证建筑质量、提高施工效率的目的，我国制定了《建筑模数协调标准》GB/T 50002—2013，用以约束和协调建筑的尺度关系，见表 1-4 所列。

建筑模数是选定的标准尺寸单位，作为建筑空间、建筑构配件、建筑制品中的增值单位。



表 1-4 常用模数数列

mm

模数名称	基本模数	扩大模数						分模数		
模数基数	1M	3M	6M	12M	15M	30M	60M	M/10	M/5	M/2
基数数值	100	300	600	1200	1500	3000	6000	10	20	50
模数数列	100	300	—	—	—	—	—	10	—	—
	200	600	600	—	—	—	—	20	20	—
	300	900	—	—	—	—	—	30	—	—
	400	1200	1200	1200	—	—	—	40	40	—
	500	1500	—	—	1500	—	—	50	—	50
	600	1800	1800	—	—	—	—	60	60	—
	700	2100	—	—	—	—	—	70	—	—
	800	2400	2400	2400	—	—	—	80	80	—
	900	2700	—	—	—	—	—	90	—	—
	1000	3000	3000	—	3000	3000	—	110	100	100
	1100	3300	—	—	—	—	—	110	—	—
	1200	3600	3600	3600	—	—	—	120	120	—
	1300	3900	—	—	—	—	—	130	—	—
	1400	4200	4200	—	—	—	—	140	140	—
	1500	4500	—	—	4500	—	—	150	—	150
	1600	4800	4800	4800	—	—	—	160	160	—
	1700	5100	—	—	—	—	—	170	—	—
	1800	5400	5400	—	—	—	—	180	180	—
	1900	5700	—	—	—	—	—	190	—	—
	2000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	200	200	200
	2100	6300	—	—	—	—	—	—	220	—
	2200	6600	6600	—	—	—	—	—	240	—
	2300	6900	—	—	—	—	—	—	—	250
	2400	7200	7200	7200	—	—	—	—	260	—
	2500	7500	—	—	7500	—	—	—	280	—
	2600	—	7800	—	—	—	—	—	300	300
	2700	—	8400	8400	—	—	—	—	320	—
2800	—	9000	—	9000	9000	—	—	340	—	
2900	—	9600	9600	—	—	—	—	—	350	
3000	—	—	—	10500	—	—	—	360	—	
3100	—	—	10800	—	—	—	—	380	—	
3200	—	—	12000	12000	12000	12000	—	400	400	
3300	—	—	—	—	15000	—	—	—	450	
应用范围	主要用于建筑物层高、门窗洞口和构配件截面	1.主要用于建筑物的开间或柱距、进深或跨度、层高、构配件截面尺寸和门窗洞口等； 2.扩大模数 30M 数列按 3000mm 进级，其幅度可增至 360M；60M 数列按 6000mm 进级，其幅度可增至 360M						1.主要用于空隙、构造节点和部件、分部件截面等； 2.分模数 M/2 数列按 50mm 进级，其幅度可增至 10M		

1.基本模数

基本模数是模数协调中选用的基本单位，其数值为 100mm，符号为 M，即 1M=100mm。整个建筑物及其一部分或建筑组合件的模数化尺寸应为基本模数的倍数。



2. 导出模数

由于建筑中需要用模数协调的各部位尺寸相差较大，所以在基本模数的基础上又发展了相互存在联系的导出模数。水平扩大模数基数为 3M、6M、12M、15M、30M、60M，分模数是整数除以基本尺寸分别是 10mm、20mm、50mm。

3. 模数数列

模数数列是以选定的模数基数为基础而展开的模数系统，它可以保证不同建筑及其组成部分之间尺度的统一协调，有效减少建筑尺寸的种类，并确保尺寸具有合理的灵活性。模数数列根据建筑空间的具体情况具有各自的适用范围，建筑物的所有尺寸除特殊情况外，均应满足模数数列的要求。

1.4 建筑的分类和分级

建筑可以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

供人们居住及进行社会活动等非生产性的建筑称为民用建筑。民用建筑可分为居住建筑和公共建筑两种。

(1) 居住建筑。居住建筑是供人们生活起居用的建筑物，包括住宅、公寓、宿舍等。住宅是构成居住建筑的主体，与人们的日常生活关系密切，具有实现设计标准化、构件生产工厂化、施工机械化等方面的要求和条件。

(2) 公共建筑。公共建筑是供人们进行社会活动的建筑物。公共建筑的类型较多，功能和体量有较大的差异。公共建筑主要有以下类型：①行政办公建筑，如办公楼、写字楼；②文教科研建筑，如教学楼、图书馆、实验室；③医疗福利建筑，如医院、疗养院、养老院；④托幼建筑，如托儿所、幼儿园；⑤商业建筑，如商店、餐馆、食品店；⑥体育建筑，如体育馆、体育场、训练场；⑦交通建筑，如车站、航站、客运站；⑧邮电通信建筑，如电台、电视台、电信中心；⑨旅馆建筑，如招待所、旅馆；⑩展览建筑，如展览馆、文化馆、博物馆。

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，一般称为综合性建筑。

2. 工业建筑

工人们进行工业活动的建筑称为工业建筑。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

供人们进行种植、养殖、储存等使用的建筑称为农业建筑，如温室、猪舍、粮仓等。

1.4.2 按建筑层数或高度分类

1. 按建筑层数分类

- (1) 低层建筑：一至三层。
- (2) 多层建筑：四至六层。
- (3) 中高层建筑：七至九层。
- (4) 高层建筑：十层及十层以上。

由于低层住宅占地较多，因此在城市中心应当控制建造。按照《住宅设计规范》（GB 50096—2011）的规定，七层及七层以上住宅或住户入口层楼面距室外设计地面的高度超过 16m 的住宅必须设置电梯。



2.按建筑高度分类

建筑高度是指自室外设计地面至建筑主体檐口顶部的垂直高度。

(1) 普通建筑：建筑高度不超过 24m 的民用建筑和建筑高度超过 24m 的单层民用建筑。

(2) 高层建筑：建筑高度超过 24m 的公共建筑（不包括单层主体建筑）和十层及十层以上的住宅。

(3) 超高层建筑：建筑高度超过 100m 的民用建筑。

1.4.3 按承重结构的材料分类

1.砖混结构

砖混结构以砖墙（柱）、钢筋混凝土楼板及屋面板作为主要承重构件，属于墙承重结构体系。目前我国在居住建筑和一般公共建筑中大量采用砖混结构，如图 1-7 所示。



图 1-7 砖混结构

2.钢筋混凝土结构

钢筋混凝土结构以钢筋混凝土材料作为建筑的主要承重构件，多属于骨架承重结构体系。大型公共建筑、大跨度建筑、高层建筑经常采用这种结构形式，如图 1-8 所示。

3.钢结构

钢结构主要承重结构全部采用钢材，具有自重小、强度高的特点，但耐火能力较差。大型公共建筑、工业建筑、大跨度和高层建筑经常采用这种结构形式，如图 1-9 所示。



图 1-8 钢筋混凝土结构



图 1-9 钢结构



1.4.4 按建筑规模和数量分类

1.大型性建筑

大型性建筑主要包括建造数量少、单体面积大、个性强的建筑，如机场候机楼、大型商场、大型旅馆等。

2.大量性建筑

大量性建筑主要包括建造数量较多、相似性大的建筑，如住宅、中小学校、商店、加油站等。



本章小结

本章主要内容包括建筑设计的内容和程序，建筑的分类和分级方法，建筑设计的要求和依据。

1.建筑工程设计一般包括建筑设计、结构设计、设备设计、装饰设计四个方面的内容。

2.建筑设计过程按工程复杂程度、规模大小及审批要求，划分为不同的设计阶段。一般分为初步设计和施工图设计两个阶段。大型和重要民用建筑工程或技术复杂的项目，多采用初步设计、技术设计和施工图设计三个阶段。

3.建筑物按使用性质分为民用建筑、工业建筑和农业建筑；按建筑规模和数量分为大量性建筑和大型性建筑；按建筑层数分为低层、多层、中高层、高层建筑；按建筑高度分为普通建筑、高层建筑和超高层建筑。

4.建筑设计的依据有国家或行业的强制性标准、使用功能、环境因素方面的要求。



思考与练习

- 1.建筑设计的内容包括哪些？
- 2.建筑设计包括哪几个阶段？
- 3.建筑设计的依据有哪些？
- 4.什么是风玫瑰图？
- 5.地震的震级和烈度有何不同，在进行建筑抗震设计时应如何考虑？
- 6.什么是基本模数？什么是扩大模数和分模数？
- 7.模数协调的意义是什么，如何应用？

2

CHAPTER

第二章 场地设计

学习目标

- 1.了解场地的基本概念及其构成要素；
- 2.掌握场地设计的内容和原则。

学习重点

场地设计的内容和原则。

我国自改革开放以来，经济的发展促进了社会的进步，也带动了建筑市场的快速发展，我国社会的建设总量大大增加。人们对建筑的功能，建筑与建筑之间、建筑与环境之间的协调要求越来越高，这就要求建筑、土地、规划等从业人员必须掌握场地设计的基本知识。在我国的注册建筑师考试中，场地设计也被单独划分出来，与建筑设计、建筑结构、建筑设备、经济管理等方面的内容相并列，这从另一侧面也说明了场地设计问题的确是一个应该认真研究的课题。

2.1 场地设计的概念

2.1.1 场地的定义及构成要素

1.场地的定义

从所指称的对象来看，“场地”一词有狭义和广义两种不同的含义。在狭义上，场地指的是建筑物之外的广场、停车场、室外活动场、室外展览场之类的内容。这时“场地”是相对于“建筑物”而存在的，所以当指称这一意义时，经常被明确为“室外场地”以示其对象是建筑物之外的部分。在广义上，场地可指基地中所包含的全部内容所组成的整体。对于建筑设计而言，场地所指的就是这层意义。在这一意义上，建筑物、广场、停车场等都只是场地的构成元素。明确场地的概念必须明确元素与整体这一层关系，因为建筑物与室外的广场等内容实际上是相互依存的，无法完全割裂开的，所以用“场地”这一概念来描述它们所组成的整体对于将问题明晰化、确切化是十分有意义的。

2.场地的构成要素

(1) 建筑物、构筑物。这是构成场地的核心要素，对场地起着控制作用，它的性质、规模的变化会改变场地的使用性质和技术指标。

(2) 道路交通设施。它由道路、停车场、广场组成，分为人流（包括机动车流、非机动车流、步行人流）和物流，主要解决场地内建筑物之间或场地与城市之间的联系，是场地的的重要组成部分。

(3) 室外活动设施。它是为了适应人们室外活动而设计的设施，包括健身设施和休憩场地，是室内活动的延续。

(4) 绿化与环境景观设施。它包括绿地、景观小品等，对场地的生态环境、文化环境起着重要作用。

(5) 工程设施。它包括工程管线、场地挡土墙、边坡等。

场地构成要素如图 2-1 所示。

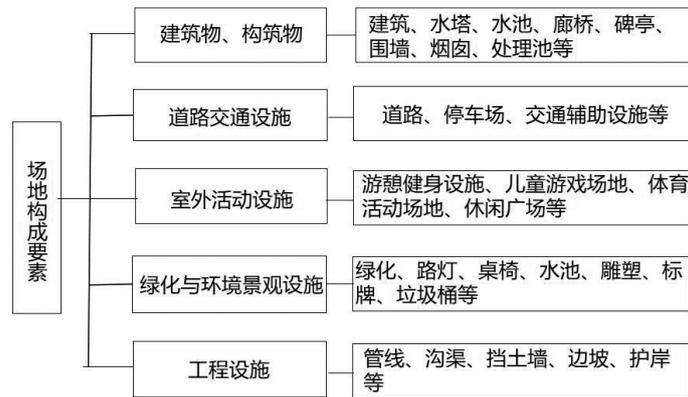


图 2-1 场地构成要素

2.1.2 场地设计的内容

一般来说，场地设计是为满足一个建设项目的要求，依据基地现状条件和相关的法规、规范，组织场地中各构成要素之间关系的设计活动。其根本目的是通过设计使场地中的各要素，尤其是建筑物与其他要素能形成一个有机的整体，以发挥效用，并使基地的利用能够达到最佳状态，以确保用地效益，节约土地，减少浪费。

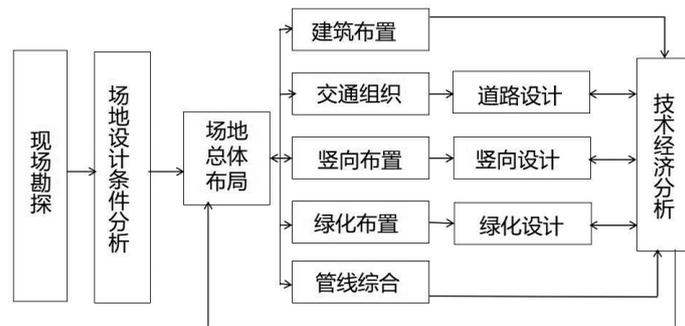


图 2-2 场地设计程序

场地设计程序如图 2-2 所示。场地设计的内容主要有以下七个方面。

(1) 场地设计条件分析。分析建筑所处场地的自然条件、建设条件和城市规划的要求等，明确影响场地设计的各种因素。

(2) 场地总体布局。结合场地现状条件，明确功能分区，合理确定场地内建筑物、构筑物及其他工程设施的相互空间关系，进行总平面布置。

(3) 交通组织。合理组织场地内各种交通流线，避免不同性质的人流、车流之间相互干扰；根据初步确定的建、构筑物的位置，进行道路、广场、停车场、交通出入口布置；调整总平面图中建筑布置。

(4) 竖向布置。结合地形，拟订场地竖向设计方案，确定场地及建、构筑物的设计标高，有效组织场地排水，计算土石方量。

(5) 管线综合。协调各种室外管线的敷设，合理进行场地管线综合布置，具体确定各种管线的走向、平面（竖向）敷设顺序、管线间距、支架高度或管线埋深等，尽量避免相互干扰，影响景观。

(6) 绿化与环境景观设计。结合使用者的室外活动需求，综合布置各种室外活动空间、环境设施、景观小品及绿化植物等，有效控制噪声等环境污染，创造优美的室外环境。

(7) 技术经济分析。计算场地设计方案的各种技术经济指标，主要是土石方工程量、道路面积，可以将多方案进行比较，并选择最优方案。



2.2 场地设计的原则

虽然各类工程项目的场地设计因性质、规模以及自然条件、建设条件的不同而异，但在结合场地具体情况的同时，一般应遵守如下基本原则。

2.2.1 认真贯彻执行国家有关方针、政策

场地设计应体现国家的有关方针、政策，切实注意节约用地，在选址中不占或少占良田，尽量采用先进技术和有效措施，使用地得到充分合理的利用。贯彻执行“适用、经济、在可能条件下注意美观”的原则，正确处理各种关系，力求发挥投资的最大经济效益。

2.2.2 符合当地城市规划的要求

场地的总体布局，如出入口位置、交通线路的走向、建筑物的体形、层数、朝向、布局、空间组合、绿化布置等，以及有关建筑间距、用地和环境控制指标，均应满足城市规划的要求，并与周围环境协调统一。

2.2.3 满足生产、生活的使用功能要求

场地布局应按各建筑物、构筑物及设施相互之间的功能关系、性质特点进行布置，做到功能分区合理、建筑布置紧凑、交通流线清晰，并避免各部分之间相互干扰，满足使用功能要求、符合使用者的行为规律。工业项目的常规设计必须保证生产过程和工艺流程的连续、畅通、安全，力求使生产作业流行短期、方便、避免交叉干扰。

2.2.4 技术经济合理

场地设计必须结合当地自然条件和建设条件因地制宜地进行。特别是确定建设项目工程规模、选定建设标准、拟定重大工程技术措施时，一定要从实际出发，深入调查研究和进行充分的技术经济论证，在满足功能的前提下，努力降低造价，缩短施工周期，减少工程投资和运营成本，力求技术上经济合理。

2.2.5 满足交通运输要求

场地交通运输线路的布置要短捷、通畅、避免重复交叉，合理组织人流、车流，减少其相互干扰与交通折返。其内部交通组织应与周围道路交通状况相适应，尽量减少场地人员、货物出入对城市主干道交通的影响，并避免与场地无关的交通流在场地内穿行。

2.2.6 满足卫生、安全等技术规范和规定的要求

建、构筑物之间的间距，应按日照、通风、防火、防震、防噪等要求及节约用地的原则综合考虑。应合理选择建筑物的朝向，如寒冷地区应避免西北风和风沙的侵袭，炎热地区应避免日晒并利用自然通风。散发烟尘、有害气体的建、构筑物，应位于场地下风向，并采取措施，避免污染环境。

2.2.7 竖向布置合理

充分结合场地地形、地质、水文等条件，进行建、构筑物、道路等的竖向布置，合理确定其空间位置和设计标高，做好场地的整平工作，尽量减少土石方工程量，并做到填、挖土石方量的就地平衡，有效组织场地地面排水，满足场地防洪的要求。

2.2.8 管线综合布置合理

合理配置场地内各种地上、地下管线线路，管线之间的距离应满足有关技术要求，便于施工和日



常维护。还应解决好管线交叉的矛盾，力求布置紧凑、占地面积最小。

2.2.9 合理进行绿化布置与环境保护

场地的绿化布置和环境保护要与建筑物、构筑物、道路、管线的布置一起全面考虑，统筹安排，充分发挥植物绿化在改善小气候、净化空气、防灾、降尘、美化环境方面的作用，并注意绿化结合生产。场地设计应本着环境的建设与保护相结合的原则，按照有关环境保护的规定，采取有效措施防止环境污染，通过适当的设计手法和工程措施，把建设开发和环境保护有机地结合起来，力求取得经济效益、社会效益和环境效益的统一，创造舒适、优美、洁净并具有可持续发展特点的生活环境。

2.2.10 合理考虑发展和改扩建问题

考虑场地未来的建设与发展，应本着远近期结合、近期为主，近期集中、远期外围，自内向外、由近及远的原则，合理安排近远期建设，做到近期紧凑、远期合理。在适当预留发展用地，为远期发展留有余地的同时，避免过多、过早占用土地，并注意减少远期废弃工程。对已建成项目的改进、扩建，首先要在原有基础上合理挖潜，适当填空补缺，正确处理好新建工程与原有工程之间的新旧关系，本着“充分利用，逐步改造”的原则，通盘考虑，做出经济合理的远期规划布局和分期改造、扩建计划。



本章小结

本章主要内容包括场地的基本概念及其构成要素，场地设计的内容和原则。

1. 场地设计是为满足一个建设项目的要求，依据基地现状条件和相关的法规、规范，组织场地中各构成要素之间关系的设计活动。

2. 场地设计原则包括：认真贯彻执行国家有关方针、政策，符合当地城市规划的要求，满足生产、生活的使用功能要求，技术经济合理，满足交通运输要求，满足卫生、安全等技术规范和规定的要求，竖向布置合理，管线综合布置合理，合理进行绿化布置与环境保护，合理考虑发展和改扩建问题十项内容。



思考与练习

1. 场地的定义是什么？构成场地的基本要素是什么？
2. 场地设计包含哪些内容？