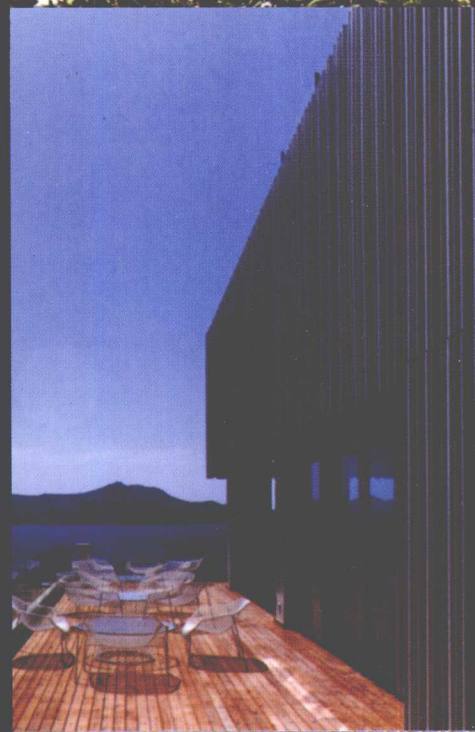


高等学校规划教材

# 建筑工程概论

李 钰 编著  
王洪德 主审



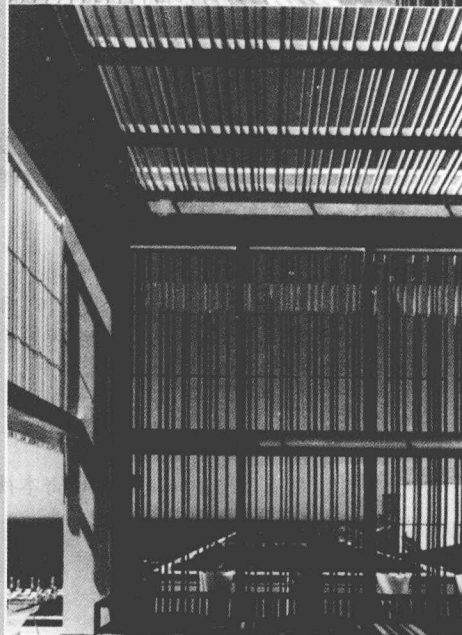
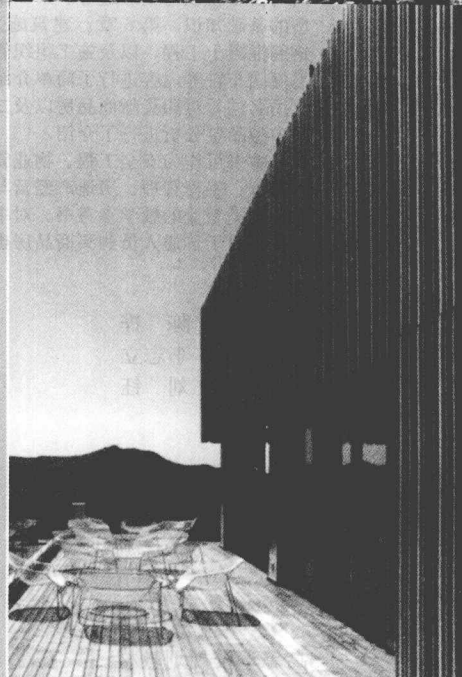
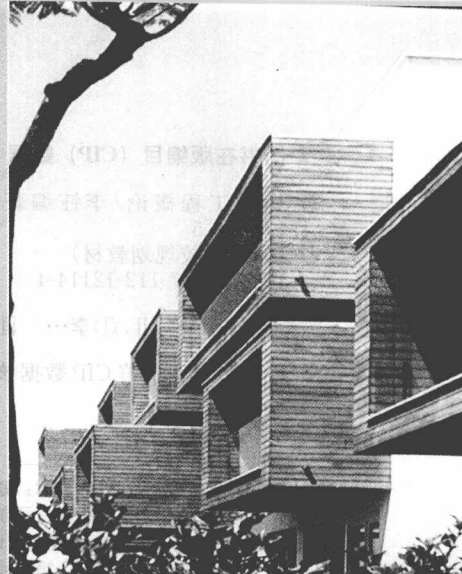
中国建筑工业出版社

高等学校规划教材

# 建筑工程概论

李 钰 编著  
王洪德 主审

中国建筑工业出版社



## 图书在版编目 (CIP) 数据

建筑工程概论/李钰编著. —北京:中国建筑工业出版社, 2010.5

(高等学校规划教材)

ISBN 978-7-112-12114-4

I. ①建… II. ①李… III. ①建筑工程-概论 IV. ①TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 091842 号

本书共 7 章。包括第 1 章: 建筑工程基础知识。第 2 章: 建筑材料。第 3 章: 建筑工程识图, 识图部分进行了加强。第 4 章: 建筑构造, 内容包括: 民用建筑的基本组成、基础与地下室、墙体、楼地层、阳台与雨篷、楼梯、台阶与坡道、门与窗、屋顶与变形缝等。第 5 章: 建筑结构形式, 主要介绍常见的建筑结构选型的基础知识。第 6 章: 建筑施工概述, 对施工技术, 如基础工程、砌体工程、钢筋混凝土工程, 以及施工组织管理, 如施工顺序、单位工程施工组织设计、总平面图布置等内容进行了简单介绍。第 7 章: 购买商品房的必备常识。解释了较多常用名词, 对购买商品房以及二手房的过程与注意事项, 商品房的特殊性能以及户型品鉴分析进行了介绍。

本书可作为安全工程、物业管理、环境工程、给水排水、建筑设备工程、工程造价、工程管理、房地产经营与管理等专业教材, 以及其他与建筑工程相关的非土木类专业的教学参考书。对书中内容进行适当取舍, 也可以作为专科与培训教材。对于普通人员购买商品房的也是值得一读的好书。

责任编辑: 陈 桦

责任设计: 李志立

责任校对: 刘 钰

高等学校规划教材

**建筑工程概论**

李 钰 编著

王洪德 主审

\*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京市兴顺印刷厂印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 16 $\frac{1}{4}$  字数: 405 千字

2010 年 8 月第一版 2010 年 8 月第一次印刷

定价: 36.00 元 (含光盘)

ISBN 978-7-112-12114-4

(19369)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

## 前 言

有一部分非土木建筑类专业，如安全工程、物业管理、环境工程、给水排水、建筑设备工程、工程造价、工程管理、房地产经营与管理等专业，对建筑工程有一个初步的了解就可以了，本书就是针对这些专业而编写的。内容基本涵盖了上述专业与建筑工程相关的基础知识。

本书力求层次分明，条例清晰，结构合理，简明扼要，淡化理论，突出实用，具有以下鲜明的特征：

(1) 内容对建设程序、建筑材料、识图、构造、结构选型、施工等进行了整合。特别适用于当前教学计划修订学时减少的需要。

(2) 本书与同类书相比，突出了建筑工程识图的内容，与同类书相比，图纸部分几乎没有明显的错误，是值得特别指出的。

(3) 与现有的同类书相比，本书涉及的标准、规范均为目前最新的。

(4) 本教材配套资源丰富，有各章教学课件 ppt、教案、教学大纲、课程简介、教学日历、试卷、部分国家标准、规范、地震知识讲座等。

(5) 本书专列一章，购买商品房的必备常识，对商品房高房价有独特的观点。

识图图纸是编者作为专职建筑师工作时设计的一套施工图纸，在此对北京东方华太建筑设计工程有限责任公司表示感谢！

本书第 6 章由中铁十局集团李保平同志编写，其余章节均由李钰同志编写。本书由大连交通大学王洪德教授主审，进一步提高了本书的质量。

本书内容基本涵盖了非土木类专业与建筑工程相关的主要方面的基本知识。

本书编写时参阅的文献列在书后，在此向文献作者们表示衷心感谢！书中内容多处引自有关规范、标准，如果出现修订，应以最新的版本为准。

本书在编写过程中，得到了张君吉、吴迪、杨鹏、王旬、王仪驰、冯祥荃、盖九州、康明博、全仁吉、孙锐、裴浩然、丁妍君等同志的大力帮助，在此表示感谢！

本书文字规范、简练，图表配合恰当，符号、计量单位符合国家标准，版面设计也具有鲜明的时代特征，在体系、内容等诸方面都作了新的尝试，限于本人水平，难免有遗漏和不当之处，诚恳希望读者提出宝贵意见。

编者联系方式：liyu381@yahoo.cn

大连交通大学 李钰

2010 年 6 月

# 目 录

<b>第1章 建筑工程基础知识</b> .....	1
1.1 建设项目的划分 .....	1
1.2 基本建设程序 .....	2
1.3 建筑与建筑分类 .....	7
1.4 建筑模数与尺寸 .....	11
<b>第2章 建筑材料</b> .....	12
2.1 材料的基本物理性质 .....	13
2.2 天然石材、烧结砖与砌块 .....	22
2.3 无机气硬性胶凝材料 .....	30
2.4 水泥 .....	34
2.5 建筑砂浆 .....	38
2.6 混凝土 .....	41
2.7 建筑钢材 .....	49
2.8 防水材料 .....	54
2.9 保温绝热材料 .....	61
2.10 吸声材料与隔声材料 .....	63
<b>第3章 建筑工程识图</b> .....	66
3.1 建筑工程制图的基本知识 .....	66
3.2 施工图识读的方法和步骤 .....	79
3.3 建筑施工图识读 .....	80
3.4 结构施工图识读 .....	97
3.5 建筑设备施工图识读 .....	110
<b>第4章 建筑构造</b> .....	138
4.1 民用建筑的基本组成 .....	138
4.2 基础与地下室 .....	139
4.3 墙体 .....	147
4.4 楼地层 .....	162
4.5 阳台与雨篷 .....	169
4.6 楼梯、台阶与坡道 .....	171
4.7 门与窗 .....	182
4.8 屋顶 .....	186
4.9 变形缝 .....	194

<b>第 5 章 建筑结构形式</b> .....	201
5.1 概述 .....	201
5.2 砌体结构体系 .....	205
5.3 框架结构体系 .....	206
5.4 剪力墙结构体系 .....	207
5.5 大跨度建筑结构 .....	209
5.6 典型建筑简介 .....	211
5.7 结构抗震知识简介 .....	214
<b>第 6 章 建筑施工概述</b> .....	218
6.1 基础工程 .....	218
6.2 砌体工程 .....	219
6.3 钢筋混凝土工程 .....	223
6.4 其他施工技术简介 .....	226
6.5 施工管理概述 .....	226
<b>第 7 章 购买商品房的必备常识</b> .....	231
7.1 商品房名词解释与其特殊性 .....	231
7.2 户型技术分析与评价 .....	237
7.3 新商品房购买 .....	238
7.4 二手房购买 .....	245
<b>主要参考文献</b> .....	251

# 第 1 章 建筑工程基础知识

## 1.1 建设项目的划分

建设项目,又叫基本建设项目。凡是在一个场地上或几个场地上按一个总体设计组织施工,建成后具有完整的系统,可以独立地形成生产能力或使用价值的建设工程,称为一个建设项目。对于每一个建设项目,都编有计划任务书和独立的总体设计。例如,在工业建设中,一般一个工厂就为一个建设项目;在民用建设中,一般一个学校、一所医院即为一个建设项目。对大型分期建设的工程,如果分为几个总体设计,则就是几个建设项目。

### 1.1.1 建设项目的划分

#### (1) 单项工程

单项工程是建设项目的组成部分。一个建设项目可以是一个单项工程,也可能包括几个单项工程。单项工程是具有独立的设计文件,建成后可以独立发挥生产能力或效益的工程。生产性建设项目的单项工程一般是指能独立生产的车间。它包括厂房建设、设备安装、电器照明工程、工业管道工程等。非生产性建设项目的单项工程,如一所学校的办公楼、教学楼、图书馆、食堂、宿舍等。

#### (2) 单位工程

单位工程是单项工程的组成部分,一般指不能独立发挥生产能力,但具有独立施工条件的工程。如车间的厂房建筑是一个单位工程,车间的设备安装又是一个单位工程,此外,还有电气照明工程、工业管道工程、给排水工程等单位工程。非生产性建设项目一般一个单项工程即为一个单位工程。

#### (3) 分部工程

分部工程是单位工程的组成部分,一般是按单位工程的各个部位划分的。例如房屋建筑单位工程可划分为基础工程、主体工程、屋面工程等。也可以按照工种工程来划分,如土石工程、钢筋混凝土工程、砖石工程、装饰工程等。

#### (4) 分项工程

分项工程是分部工程的组成部分。如钢筋混凝土工程可划分为模板工程、钢筋工程、混凝土工程等分项工程;一般墙基工程可划分为开挖基槽、铺设垫层、做基础、做防潮层等分项工程。

### 1.1.2 项目划分的目的和意义

#### (1) 可以更清晰地认识和分解建筑

#### (2) 方便开展相关工作

如,设计是在总体设计的基础上,一般是以一个单项工程进行组织设计;建

筑工程施工是按分部工程、分项工程开展；造价预算定额是按分项工程取费。

## 1.2 基本建设程序

基本建设程序是拟建建设项目在整个建设过程中各项工作的先后次序，是几十年来我国基本建设工作实践经验的科学总结。基本建设程序一般可划分为决策、准备、实施三个阶段。

### 1.2.1 基本建设项目的决策阶段

这个阶段要根据国民经济增长、中期发展规划，进行建设项目的可行性研究，编制建设的计划任务书（又叫设计任务书）。其主要工作包括调查研究、经济论证、选择与确定建设项目的地址、规模、时间要求等。

#### 1) 项目建议书阶段

项目建议书是向国家提出建设某一项目的建设性文件，是对拟建项目的初步设想。

##### (1) 作用

项目建议书的主要作用是通过论述拟建项目的建设必要性、可行性，以及获利、获益的可能性，向国家推荐建设项目，供国家选择并确定是否进行下一步工作。

##### (2) 基本内容

①拟建项目的必要性和依据。②产品方案，建设规模，建设地点初步设想。③建设条件初步分析。④投资估算和资金筹措设想。⑤项目进度初步安排。⑥效益估计。

##### (3) 审批

项目建议书根据拟建项目规模报送有关部门审批。

大中型及限额以上项目的项目建议书，先报行业归口主管部门，同时抄送国家发展与改革委员会。行业归口主管部门初审同意后报国家发展与改革委员会，国家发展与改革委员会根据建设总规模、生产总布局、资源优化配置、资金供应可能、外部协作条件等方面进行综合平衡，还要委托具有相应资质的工程咨询单位评估后审批。重大项目由国家发展与改革委员会报国务院审批。小型和限额以下项目的项目建议书，按项目隶属关系由部门或地方发展与改革委员会审批。

项目建议书批准后，项目即可列入项目建设前期工作计划，可以进行下一步的可行性研究工作。

#### 2) 可行性研究阶段

可行性研究是指在项目决策之前，通过调查、研究、分析与项目有关的工程、技术、经济等方面的条件和情况，对可能的多种方案进行比较论证，同时对项目建成后的经济效益进行预测和评价的一种投资决策分析研究方法和科学分析活动。

##### (1) 作用

可行性研究的主要作用是为一建设项目投资决策提供依据，同时也为一建设项目设计、银行贷款、申请开工建设、建设项目实施、项目评估、科学实验、设备制



造等提供依据。

## (2) 内容

可行性研究是从项目建设和生产经营全过程分析项目的可行性，主要解决项目建设是否必要、技术方案是否可行、生产建设条件是否具备、项目建设是否经济合理等问题。

## (3) 可行性研究报告

可行性研究的成果是可行性研究报告。批准的可行性研究报告是项目最终决策文件。可行性研究报告经有关部门审查通过，拟建项目正式立项。

## 1.2.2 基本建设项目的准备阶段

### 1) 建设单位施工准备阶段

工程开工建设之前，应当切实做好各项施工准备工作。其中包括：组建项目法人；征地、拆迁；规划设计；组织勘察设计；建筑设计招标；建筑方案确定；初步设计（或扩大初步设计）和施工图设计；编制设计预算；组织设备、材料订货；建设工程报监理；委托工程监理；组织施工招标投标，优选施工单位；办理施工许可证；编制分年度的投资及项目建设计划等。

这里仅介绍勘察与设计阶段的工作过程与内容。

#### (1) 勘察阶段

由建设单位委托有相应资质的勘察单位，针对拟开发的地段，根据拟建建筑的具体位置、层数、建设高度等，进行现场土层钻探的活动。然后在实验室进行土力学实验，得出地下水高度、每一土层的名称、空间分布与变化、地基承载力大小，并对该场地给出哪一土层作为持力层的建议、建设场地适宜性评价、抗震评价等。最后以工程地质与水文地质勘探报告文件的形式提交给建设单位的有偿活动。设计单位以勘察报告的数据作为基础设计、地基处理的依据。

#### (2) 设计阶段

设计单位接受建设单位的委托，或设计投标中标后，建设项目不超设计资质、符合城市规划的前提下，满足建设单位的功能要求或技术经济指标，同时满足建设法律法规、结构安全、防火安全、建筑节能等一系列要求后，以设计文件的形式提交给建设单位的有偿经济活动。设计是对拟建工程在技术和经济上进行的全面的安排，是工程建设计划的具体化，是决定投资规模的关键环节，是组织施工的依据。设计质量直接关系到建设工程的质量，是建设工程的决定性环节。

经批准立项的建设工程，一般应通过招标投标择优选择设计单位。

一般工程进行两阶段设计，即初步设计和施工图设计。有些工程，根据需要可在两阶段之间增加技术设计。

①初步设计。是根据批准的可行性研究报告和设计基础资料，对工程进行系统研究，概略计算，作出总体安排，拿出具体实施方案。目的是在指定的时间、空间等限制条件下，在总投资控制的额度内和质量要求下，做出技术上可行、经济上合理的设计和规定，并编制工程总概算。

初步设计不得随意改变批准的可行性研究报告所确定的建设规模、产品方案、工程标准、建设地址和总投资等基本条件。如果初步设计提出的总概算超过可行

性研究报告总投资的10%以上,或者其他主要指标需要变更时,应重新向原审批单位报批。

②技术设计。为了进一步解决初步设计中的重大问题,如工艺流程、建筑结构、设备选型等,根据初步设计和进一步的调查研究资料进行技术设计。这样做可以使建设工程更具体、更完美,技术指标更合理。

③施工图设计。在初步设计或技术设计基础上进行施工图设计,使设计达到施工安装的要求。施工图设计应结合实际情况,完整、准确地表达出建筑物的外形、内部空间的分割、结构体系以及建筑系统的组成和周围环境的协调。

在设计单位,设计图纸是以建筑、结构、设备、电气等专业人员完成各个专业的施工图,设计完成后,进行校对、审核、专业会签等一系列环节,最后一套图纸(一般以单项工程为单位)按一定的序列排列,装订成册后提交给委托单位。《建设工程质量管理条例》规定,建设单位应将施工图设计文件报县级以上人民政府建设行政主管部门或其他有关部门审查,未经审查批准的施工图设计文件不得使用。

## 2) 施工单位施工准备阶段

工程项目施工准备工作按其性质及内容通常包括技术准备、物资准备、劳动组织准备、施工现场准备和施工场外准备。

### (1) 技术准备

技术准备是施工准备的核心。具体有如下内容:

#### ①熟悉、审查施工图纸和有关的设计资料

熟悉、审查设计图纸的程序通常分为自审阶段、会审阶段和现场签证三个阶段。

设计图纸的自审阶段。施工单位收到拟建工程的设计图纸和有关技术文件后,应组织有关的工程技术人员对图纸进行自审,记录对设计图纸的疑问和有关建议等。

设计图纸的会审阶段。一般由建设单位主持,由设计单位、施工单位和监理单位参加,四方共同进行设计图纸的会审。图纸会审时,首先由设计单位的工程主持人向到会者说明拟建工程的设计依据、意图和功能要求,并对特殊结构、新材料、新工艺和新技术提出要求;然后施工单位根据自审记录以及对设计意图的了解,提出对设计图纸的疑问和建议;最后在统一认识的基础上,对所探讨的问题逐一地做好记录,形成“图纸会审纪要”,由建设单位正式行文,参加单位共同会签、盖章,作为与设计文件同时使用的技术文件和指导施工的依据,以及建设单位与施工单位进行工程结算的依据。

设计图纸的现场签证阶段。在施工过程中,如果发现施工的条件与设计图纸的条件不符,或者发现图纸中仍然有错误,或者因为材料的规格、质量不能满足设计要求,或者因为施工单位提出了合理化建议,需要对设计图纸进行及时修订时,应遵循技术核定和设计变更的签证制度,进行图纸的施工现场签证。如果设计变更的内容对拟建工程的规模、投资影响较大时,要报请项目的原批准单位批准。在施工现场的图纸修改、技术核定和设计变更资料,都要有正式的文字记录,

归入拟建工程施工档案，作为指导施工、工程结算和竣工验收的依据。

### ②原始材料的调查分析

自然条件的调查分析。建设地区自然条件的调查分析的主要内容有：地区水准点和绝对标高等情况；地质构造、土的性质和类别、地基土的承载力、地震级别和抗震设防裂度等情况；河流流量和水质、最高洪水和枯水期的水位等情况；地下水位的高低变化情况，含水层的厚度、流向、流量和水质等情况；气温、雨、雪、风和雷电等情况；土的冻结深度和冬、雨季的期限等情况。

技术经济条件的调查分析。建设地区技术经济条件的调查分析的主要内容有：当地施工企业的状况；施工现场的动迁状况；当地可以利用的地方材料的状况；地方能源和交通运输状况；地方劳动力的技术水平状况；当地生活供应、教育和医疗卫生状况；当地消防、治安状况和施工承包企业的力量状况等。

### ③编制施工图预算和施工预算

编制施工图预算。这是按照工程预算定额及其取费标准而确定的有关工程造价的经济文件，它是施工企业签订工程承包合同、工程结算、建设单位拨付工程款、进行成本核算、加强经营管理等方面工作的重要依据。

编制施工预算。施工预算是根据施工图预算、施工定额等文件进行编制的，它直接受施工图预算的控制。它是施工企业内部控制各项成本支出、考核用工、“两算”对比、签发施工任务单、限额领料、基层进行经济核算的依据。

### ④编制施工组织设计

施工组织设计是指导施工的重要技术文件。由于建筑工程的技术经济特点，建筑工程没有一个通用型的、一成不变的施工方法，所以，每个工程项目都要分别确定施工方案和施工组织方法，也就是要分别编制施工组织设计，作为组织和指导施工的重要依据。

#### (2) 物资准备

根据各种物资的需要计划，分别落实货源，安排运输和储备，使其满足连续施工的要求。物资准备主要包括建筑材料的准备、构（配）件和制品的加工的准备、建筑机具安装的准备和生产工艺设备的准备。

#### (3) 劳动组织准备

劳动组织准备的范围既有整个的施工企业的劳动组织准备，又有大型综合的拟建建设项目的劳动组织准备，也有小型简单的拟建单位工程的组织准备。这里仅以一个拟建工程项目为例，说明其劳动组织准备工作的内容：①建立拟建工程项目的领导机构；②建立精干的施工队组；③集结施工力量、组织劳动力进场，进行安全、防火和文明施工等方面的教育，并安排好职工的生活；④向施工队组、工人进行施工组织设计、计划和技术交底；⑤建立健全各项管理制度。

工地的各项管理制度是否建立健全，直接影响其各项施工活动的顺利进行。其内容通常有：工程质量检查与验收制度；工程技术档案管理制度；材料（构件、配件、制品）的检查验收制度；技术责任制度；施工图纸学习与会审制度；技术交底制度；职工考勤、考核制度；工地及班组经济核算制度；材料出入库制度；安全操作制度；机具使用保养制度。

#### (4) 施工现场准备

①做好施工场地的控制网测量。②搞好“三通一平”，即路通、水通、电通和平整场地。③做好施工现场的补充勘探。④建造临时设施。做好构（配）件、制品和材料的储存和堆放。⑤安装、调试施工机具。⑥及时提供材料的试验申请计划。⑦做好冬、雨期施工安排。⑧进行新技术项目的试制和试验。⑨设置消防、保安设施。

#### (5) 施工的场外准备

①材料的加工和订货。②做好分包工作和签订分包合同。③向有关部门提交开工申请报告。

施工单位按规定做好各项准备，具备开工条件以后，建设单位向当地建设行政主管部门提交开工申请报告。经批准，项目进入下一阶段，施工安装阶段。

### 1.2.3 基本建设项目的实施阶段

这个阶段主要是依据设计图纸进行施工，做好生产或使用准备，进行竣工验收，交付生产或使用。

#### 1) 施工安装阶段

建设工程具备了开工条件并取得施工许可证后才能开工。

按照规定，工程新开工时间是指建设工程设计文件中规定的任何一项永久性工程第一次正式破土开槽的开始日期。不需开槽的工程，以正式打桩作为正式开工的日期。铁道、公路、水库等需要进行大量土石方工程的，以开始进行土石方工程作为正式开工日期。工程地质勘察、平整场地、旧建筑物拆除、临时建筑或设施等的施工不算正式开工。

本阶段的主要任务是按设计进行施工安装，建成工程实体。

在施工安装阶段，施工承包单位应当认真做好图纸会审工作，参加设计交底，了解设计意图，明确质量要求、选择合适的材料供应商、做好人员培训、合理组织施工、建立并落实技术管理、质量管理体系和质量保证体系、严格把好中间质量验收和竣工验收环节。

#### 2) 生产准备阶段

工程投产前，建设单位应当做好各项生产准备工作。生产准备阶段是由建设阶段转入生产经营阶段的重要衔接阶段。在本阶段，建设单位应当做好相关工作的计划、组织、指挥、协调和控制工作。

生产准备阶段的主要工作有：组建管理机构，制定有关制度和规定；招聘并培训生产管理人员，组织有关人员参加设备安装、调试、工程验收；签订供货及运输协议；进行工具、器具、备品、备件等的制造或订货；其他需要做好的有关工作。

#### 3) 竣工验收阶段

建设工程按设计文件规定的内容和标准全部完成，并按规定将工程内外全部清理完毕后，达到竣工验收条件，建设单位即可组织竣工验收，勘察、设计、施工、监理等有关单位应参加竣工验收。竣工验收是考核建设成果、检验设计和施工质量的关键步骤，是由投资成果转入生产或使用的标志。竣工验收合格后，建

设工程方可交付使用。

竣工验收后，建设单位应及时向建设行政主管部门或其他有关部门备案并移交建设项目档案。

建设工程自办理竣工验收手续后，因勘察、设计、施工、材料等原因造成的质量缺陷，应及时修复，费用由责任方承担。保修期限、返修和损害赔偿应当遵照《建设工程质量管理条例》的规定。

我国的基本建设程序如图 1-1。

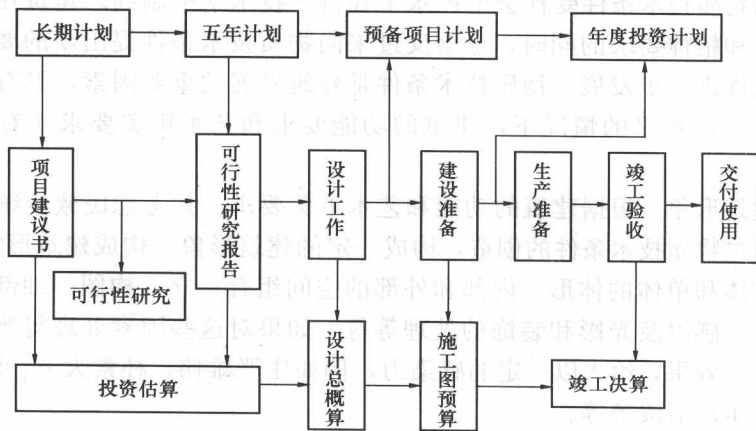


图 1-1 基本建设程序

## 1.3 建筑与建筑分类

### 1.3.1 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。

建筑通常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。是指建筑物在物质精神方面必须满足的使用要求。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。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。

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。

(2) 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化建筑中大跨、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。所以他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受社会生产水平和科学技术水平制约。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。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。

三个基本构成要素,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。

### 1.3.2 建筑分类

#### 1) 按建筑物的用途分类

建筑分为工业建筑与民用建筑。民用建筑根据使用功能可分为居住建筑和公共建筑。

(1) 工业建筑。主要供工业生产用的建筑物。工业建筑如冶金、机械、食品、纺织等。各类型中又有很多不同的工厂,如纺织印染厂、食品加工厂、机械制造厂等。

(2) 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。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,如展览馆、医院等。

#### 2) 按使用性质分类

公共建筑是供人们政治文化活动、行政办公以及其他商业、生活服务等公

共事业所需要的建筑物。各类公共建筑的设置和规模，主要根据城乡总体规划来确定。由于公共建筑通常是城镇或地区中心的组成部分，是广大人民群众政治文化生活的活动场所，因此公共建筑设计，在满足房屋使用要求的同时，建筑物的形象也要起到丰富城市面貌的作用。公共建筑按使用功能的特点，可分为以下建筑类型：

- (1) 生活服务性建筑：食堂、菜场、浴室、服务站等。
- (2) 科研建筑：研究所、科学试验楼等。
- (3) 医疗建筑：医院、门诊所、疗养院等。
- (4) 商业建筑：超市、商场等。
- (5) 行政办公建筑：各种办公楼、写字楼等。
- (6) 交通建筑：火车站、汽车客运站、航空港、地铁站等。
- (7) 通信广播建筑：邮电所、广播电台、电视塔等。
- (8) 体育建筑：体育馆、体育场、游泳池等。
- (9) 观演建筑：电影院、剧院、杂技场等。
- (10) 展览建筑：展览馆、博物馆等。
- (11) 旅馆建筑：各类旅馆、宾馆等。
- (12) 园林建筑：公园、动（植）物园等。
- (13) 纪念性建筑：纪念堂、纪念碑等。
- (14) 文教建筑：学校、图书馆等。
- (15) 托幼建筑：托儿所、幼儿园等。

### 3) 按建筑层数或高度分类

- (1) 住宅建筑。低层：1~3层；多层：4~6；中层：7~9层；高层：10~30层。
- (2) 公共建筑及综合性建筑。建筑物总高度在24m以下为非高层建筑，总高度在24m以上为高层建筑。
- (3) 超高层建筑。建筑物高度超过100m时，不论住宅或公共建筑均称为超高层建筑。

### 4) 按建筑结构类型分类

- (1) 砌体结构建筑。用砌体块材（各种砖、砌块、石等）与砂浆砌筑成墙体，用钢筋混凝土楼板和钢筋混凝土屋面板建造的建筑。
- (2) 混凝土结构建筑。主要承重构件全部采用钢筋混凝土建造的建筑。
- (3) 钢结构建筑。主要承重构件全部采用钢材建造的建筑。
- (4) 木结构建筑。承重材料或包括围护材料主要由木材建造的建筑。

### 5) 按抗震设防分类

建筑应根据其使用功能的重要性进行抗震设防，建筑抗震设防分类和设防标准分为甲类，乙类，丙类，丁类四个抗震设防类别。

- (1) 甲类建筑：应属于重大建筑工程和地震时可能发生严重次生灾害的建筑。
- (2) 乙类建筑：应属于地震时使用功能不能中止或需尽快恢复的建筑。
- (3) 丙类建筑：应属于除甲，乙，丙，丁类以外的一般建筑。

(4) 丁类建筑：应属于抗震次要建筑。

### 1.3.3 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，选择相应的材料结构。

#### 1) 按建筑的耐火程度分级

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材料的空间和热加工车间等，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 3h 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，以确定构件尺寸与构造等。而一般住宅或金属冷加工的机械车间，则可采用耐火性能相对低一些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，普通建筑分为一、二、三、四级。建筑材料的燃烧性能一般分为不燃、难燃、可燃和易燃四级。建筑构件的耐火极限是指对任意建筑构件按时间—温度标准曲线进行耐火试验，从受到火的作用时起，到失去支持能力或完整性被破坏或失去隔热作用时止的时间（用 h 表示）。

划分建筑物耐火等级的方法，一般是以楼板为基准，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 2.00h，而墙体因承受梁的重量而比梁更为重要，则可定为 2.50~3.00h 等等。有关建筑防火的详细内容可参考其他书籍。

#### 2) 按建筑物性质及耐久年限分等

建筑物的耐久性一般包括抗冻、抗热、抗蛀、抗腐等方面。

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一等。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二等。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三等。耐久年限在 5~20 年的称为简易房屋。耐久年限在 15 年以下的叫临时建筑，见表 1-1。

按主体结构确定的建筑耐久年限

表 1-1

建筑等级	耐久年限 (年)	建筑物类型
一	>100	重要的工业与民用建筑
二	50~100	一般性建筑
三	25~50	次要的建筑
四	<15	临时建筑

#### 3) 按破坏产生的后果分等

按破坏产生的后果（危机人的生命、造成经济损失、产生社会影响）严重性，分为三级，见表 1-2。



建筑结构的安全等级

表 1-2

安全等级	破坏后果	建筑物类型
一	很严重	重要的工业与民用建筑
二	严重	一般性建筑
三	一般	次要的建筑物

注：1. 对于特殊的建筑物，其安全等级可根据具体情况另行确定。

2. 当按抗震要求设计时，建筑结构的安全等级应符合《建筑抗震设计规范》的规定。

## 1.4 建筑模数与尺寸

为了实现建筑设计标准化、生产工厂化、施工机械化，由《建筑模数协调统一标准》(GBJ 2—1986) 作为统一与协调建筑尺度的基本标准。

### 1) 建筑模数的概念

模数是选定的标准尺度单位，以作为建筑物、建筑构配件、建筑制品及有关设备尺寸相互协调的基础。模数数列是以选定的模数基数为基础而展开的数值系统，它包括基本模数、扩大模数和分模数。

(1) 基本模数。基本模数其数值规定为 100mm，符号为 M，即  $1M=100\text{mm}$ 。目前世界上绝大多数国家均采用 100mm 为基本模数数值。

(2) 扩大模数。扩大模数是基本模数整数倍的模数尺寸。扩大模数的基数有 6 个，分别是 3M、6M、12M、15M、30M、60M，其相应尺寸为 300mm、600mm、1200mm、1500mm、3000mm、6000mm。

(3) 分模数。分模数指整数除去基本模数的数值。分模数的基数有 3 个，分别是  $(1/10)M$ 、 $(1/5)M$ 、 $(1/2)M$ ，其相应尺寸为 10mm、20mm、50mm。

### 2) 定位轴线与定位线

定位轴线是用来确定房屋主要结构或构件的位置及尺寸的基线。定位线是用来确定房屋其他构件的位置尺寸的基线。这些基线中用于平时称平面定位（轴）线，用于竖向时称为竖向定位（轴）线，定位轴线、定位线之间的距离均应满足模数数列的规定。

### 3) 三种尺寸

在建筑构造设计与施工过程中，存在着三种尺寸：实际尺寸、标志尺寸、构造尺寸。为了保证设计、生产、施工各阶段建筑制品、建筑构配件等有关尺寸之间的统一与协调，必须明确这三种尺寸之间的相互关系。

(1) 标志尺寸。标志尺寸用来标注建筑定位线之间的距离（如跨度、柱距、层高等）、建筑构配件以及建筑设备位置界限之间尺寸。

(2) 构造尺寸。构造尺寸是建筑构配件、建筑组合件、建筑设备等设备的设计尺寸。一般情况下，标志尺寸减去缝隙等于构造尺寸。

(3) 实际尺寸。实际尺寸指建筑构配件、建筑组合体、建筑设备等生产制作后的实际尺寸。实际尺寸与构造尺寸之间存在着受允许偏差幅度加以限制的误差。