

# 工程造价实训 (土建工程)

## 速成攻略

中建尚学建筑研究院◎组织编写 肖子龙 梁瑶 魏文彪◎主编

中国建筑工业出版社

工程造价实训速成攻略 (建筑工程)

# 工程造价实训速成攻略

## (建筑工程)

组织编写

主

副主

中建尚学建筑研究院 组织编写

肖子龙 梁 瑶 魏文彪 主编

主

主

主

主

主

主

主

主

主

主

主

主

主

主

主

主

主

主

主

主

主



中国建筑工业出版社

地址：北京

电话：010-63996888

网址：www.cbi.cn

ISBN 978-7-112-18212-2

图书在版编目 (CIP) 数据

工程造价实训速成攻略 (土木工程)/中建尚学建筑研究院组织编写;肖子龙,梁瑶,魏文彪主编.—北京:中国建筑工业出版社,2019.4

ISBN 978-7-112-23511-7

I. ①工… II. ①中… ②肖… ③梁… ④魏… III. ①土木工程-工程造价 IV. ①TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 052443 号

责任编辑:牛松 冯江晓

责任校对:李美娜

工程造价实训速成攻略 (土木工程)

中建尚学建筑研究院 组织编写

肖子龙 梁瑶 魏文彪 主编

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京佳捷真科技发展有限公司制版

廊坊市海涛印刷有限公司印刷

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 21 $\frac{1}{4}$  字数: 526 千字

2019 年 7 月第一版 2019 年 7 月第一次印刷

定价: 55.00 元

ISBN 978-7-112-23511-7

(33803)

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)

# 工程造价实训速成攻略（土建工程）

## 编写委员会

组织编写：中建尚学建筑研究院

主 编：肖子龙 梁 瑶 魏文彪

副主编：代 印 陈巧玲 王晓芳

主 审：计富元

委 员：肖子龙 魏文彪 代 印 郑 洵

杨光文 陈守骏 徐 秋 漆国伟

顾谢荣 孙 敏 陈御圣 龙燕芳

张宗敏 梁 瑶 陈巧玲 王晓芳

陈 钢 马 忠 张 健 付光进

王 成

## 前言

从近年来建筑工程行业着重于全过程管理开始，建设项目的成本管理便成为各个环节的重中之重。因此，作为全过程成本管理的执行者——工程造价专业人员便顺理成章地成为热门职业，而具备造价工程师资格的人才数量与岗位需求量的巨大落差，造就了工程造价专业人员/工程师美好的前景。

对于从事工程造价领域的人员来说，要做一个合格的造价人员已是不易，要做一个优秀的造价人员更是难上加难。下面简单介绍几点，让大家对如何做好造价从业人员有个大概的认识。

### 一、造价从业人员的成长之路

工程造价是一个专业性极强的领域，而工程造价又有建筑、装饰、安装、市政等许多专业，在一个专业有所作为已是不易，而能够一专多能就是这一行的佼佼者了。想要在工程造价领域有所建树，必须要系统学习工程造价最基本的功夫——识图。看懂设计图纸是工程造价人员工作的第一步，如果看不懂图纸，理论知识再丰富也是纸上谈兵。对同一套图纸的理解有时候各人会有不同的认识，那算出来的造价也是会有差别的。

看懂了图纸后，就要着手计算工程量，工程量的计算规则是由所使用的定额来确定的。国家的定额在使用一定的时间后就会作出调整，一般七年左右调整一次。也就是说，长期从事工程造价的人员可能每隔七年就必须把前一时期的定额子目和计算规则要换成新实施的定额，这往往需要一个过程，尤其在新旧定额交接使用的时候，二种定额并存于脑中，很容易发生混淆。所以，工程造价人员还必须有一个清醒的大脑。对于定额的熟悉，除了平时多翻阅以外，最重要的就是在做工程中反复使用，做到熟记于心。把一本定额从头至尾地看一遍，可能会记住一些东西，但是绝大部分是印象模糊，而在实际操作过程中，会自然记住自己用过的每一个子目。对定额的熟悉程度，几乎可以衡量一个造价人员的业务熟悉程度。

工程造价工作是一个细致、一丝不苟的工作，任何马虎或粗心大意都可能引起小到元角分，大到成千上百万上千万元的差错。而这些差错无论出现在甲方、乙方、中介审计方都会产生不良后果。所以造价人员和会计人员一样对工作必须是认认真真的。最常见的小数点错误在每个造价人员身上都容易出现，所以检查复核这个程序就显得非常重要了。

工程造价工作又是一项烦琐的工作，一个建筑物要被分成一个个小构件，用体积、面积或长度等来计量，这些构件在每个具体的工程中是不一样的。工程量的计算对每个造价人员来说是一次艰苦的磨炼，尤其是在计算大型的、复杂的工程的时候。工程量的计算也是工程造价人员主要的工作量，在工程量计算出来后，套用定额和计取费用现在一般都有套价软件相助，大大提高了工作效率。而计算工程量虽说现在也有各种各样的算量软件开发出来，可以减轻他们的一些工作负担，但是，要学会熟练的操作和应用算量软件也不是

一件简单的事情。现在应用算量软件已是发展的大趋势，而选择哪一款软件应用起来更得心应手，似乎也是一个艰难的抉择。

以上说的还只是一个合格的造价人员必须具备的技能，而一个优秀的造价人员除了上面这些以外，还必须对自己有更严格的要求。每一个工程的造价都只是相对而言的，没有绝对唯一的标准答案。既要做到计算精确，又要在有限的时间里计算出来，能够做到又快又好，就是一个优秀的造价人员了。这不是一天两天，一个两个工程可以练得出来的；在我们的战线上，活跃着许多优秀的造价人员，他们在各自的岗位上日复一日，年复一年，做着同样一件事情，每天把头扎在图纸中，计算底稿可以堆成一坐小山。不但如此，在长期的工作中，他们会重视对造价工作相关数据和资料的收集与积累，不同时期的工程，不同地点的工程，不同结构的工程，他们的手中都会保存资料。对以后类似工程起到参考作用。

总结起来，也不外乎几点：

- (1) 加强基础知识的学习。
- (2) 认真的工作态度。
- (3) 不断学习的精神。
- (4) 学会积累，做一个有心人。

我相信，能够做到以上几点，你早晚会成为一个优秀的工程造价人员。

## 二、造价从业人员的从业岗位

造价工程师执业覆盖面非常广，国家在建设工程造价领域实施造价工程师执业资格制度，并规定凡从事建设工程建设活动的建设、设计、施工、工程造价咨询、工程造价管理等单位和部门，必须在计价、评估、审查（核）、控制及管理岗位配套有造价工程师执业资格的专业技术人员。造价工程师可以独立执行工程造价业务，也可发起设立工程造价咨询企业等。

### （一）可从事工程项目管理的工作

造价工程师可被建设工程管理单位聘任成为专门负责合同管理、支付控制的监理工程师，在经过数个工程项目的实践和磨炼后可以考虑是否可担任总监理工程师或在施工企业担任项目经理，全面负责工程项目的管理。造价工程师担任工程项目管理的工作是符合国际惯例也符合工程造价管理专业发展的趋势的。

造价工程师担任监理工程师在下列领域有其他执业专业人士不可比拟的优势：

- (1) 协助业主编制标底与审核标底，标价分析。
- (2) 评标，定标。
- (3) 谈判确定合同价，编写合同文本与推敲合同协议条款。
- (4) 施工中支付程序的设计与审核，进度与成本关系的分析和控制。
- (5) 结算文件审核。
- (6) 合同纠纷处理，处理索赔事项。
- (7) 在施工单位从事造价分析的工作。

造价工程师也可受聘为建筑施工单位提供投标竞价、建筑设计、施工提供造价分析服务。长期以来，中国建设市场都是卖方市场，众多施工企业面对相对较少的工程投资项目

竞争十分激烈。在这场竞争中担负着投标竞价的造价工程师对施工企业能否中标影响重大。为了在未来的市场中保持竞争优势，造价工程师可通过学历教育或继续教育，把握一些市场营销的理论，诸如市场定位、细分市场、竞争价值链分析等理论与方法，可为施工企业争取更多的市场份额，同时也提高了自己在施工企业中的地位。

### （二）创建或在工程咨询机构工作

造价工程师是已注册的具有执业资格的专业人士，他们可以以独立人士的名义或领办、合办工程咨询事务所，为建设工程企业提供第三方的专业服务。专业工程咨询机构的出现对促使建设市场进一步完善及成熟，在一定程度上减少经济运行中交易主体因信息不充分而导致的不公正及企业偷工减料、施工质量低劣等恶劣现象。要提供专业的工程设计咨询服务，造价工程师应熟悉国家相关的法律和规范，熟悉 FIDIC 合同条件，可以通过参加培训认证机构成为 FIDIC 工程师，最好也同时具有专业的建筑设计专业能力及实际的项目管理经验，所以同时是建造师及监理工程师的工程造价师更具有工程设计咨询业务优势。

工程设计咨询业将包括所有的执业资格及注册专业人士，他们将以独立人士或领办、合办事务所身份进入建设市场，他们的出现将促使建设市场进一步完善及成熟，有助于消除经济运行中交易主体因信息不充分而导致的不公正现象及其偷工减料、质量低劣等恶劣现象。在工程设计咨询业中，造价工程师也将是重要一员，他们的责任在现阶段更显得重要，因为在社会主义初级阶段，人们往往更注重投资数量的增减，而投资数量却直接影响着市场主体的发包、承包交易行为，影响着工程实体的质量和工期。许多工程设计单位已经看清了这一形势，在 2017 年的注册造价工程师资格考试中有相当数量的建设项目设计部门的专业人员参考，因为他们是从事工程设计咨询服务的最佳人选。

### （三）进入工程保险行业

21 世纪初是建设市场体制改革孕育多年终将产生重大成果的重要时期，住房和城乡建设部向国务院提交的构建建设市场的方案中明确提出，要在全国工程建设领域强制实行工程保险和工程担保制度，工程保险即将成为财产保险市场中与机动车辆险并驾齐驱的第二大险种，工程保险界需要大量工程保险人才。由于工程保险需要了解工程计量与工程计价的知识，才能处理好理赔事务，因此，我们可以把工程保险构建在工程造价治理和风险分析基础之上。每个造价工程师都有深厚的工程计量与计价基础，在继续教育方案中，风险分析课程又是必修课之一，所以造价工程师成为 21 世纪初工程保险人才的最佳人选。

造价工程师可以在未来由保险公司直接聘用为工程保险专业人士，或者充当保险中介，或者为业主提供风险分析及降低或消除风险服务。

他们的工作内容包括：

（1）对工程风险进行辨识、评估，计算风险严重度，并制订对策。

（2）在风险评估的基础上，计算并提出合理的保险费率。

（3）制订保险合同，谈判并确定合同条款。

（4）提供工程风险管理、风险培训、风险控制等服务。

（5）出险后，确定损伤部位及程度，对受损工程定损，确定赔偿额。

（6）工程保险领域将为造价工程师提供大显身手的极佳舞台。

### 三、造价从业人员的能力要求

造价从业人员的能力要求是由其工作的特殊性来决定的。工程建设作为一种特殊商品，它不定型，它是根据各个不同的生产工艺和使用条件要求而设计的。一项工程少则几个月，多则几年才能建成，工程建设一次投资大，回收时间长。造价从业人员要针对这些不同的工程设计，现行规范规程和法律、法规、政策，进行各类建设项目的工程造价咨询业务。因此，造价执业人员与其他部门的工作相比较，宏观上，贯彻执行党和国家的路线、方针、政策等方面是共同的；微观上，工作任务、对象、程序、要求等又是不同的，这种特殊性决定了造价执业人员的工作特点。因此，造价执业人员必须具备良好的道德素质、专业业务素质、综合能力素质和优良的作风素养。

#### (一) 良好的思想修养和职业道德

造价工程师执业特点和执业范围决定了其工作中要接触许多工程项目，这些项目的工程造价往往会很高，几百万、几千万、有的甚至几亿，工程造价确定得是否准确、控制得是否合理，不仅对项目本身的投资造成影响，而且关系到多方面的经济利益。要求造价工程师具有良好的思想修养和职业道德，这是一个执业造价工程师所必须具备的基本素质，应注重以下方面：

- (1) 要正直、诚实、受人尊敬和有尊严。
- (2) 要公平、公正、诚实、守信地为客户服务。
- (3) 努力提高执业能力，维护职业信誉。
- (4) 应该建立有利于服务而不是不公平竞争的职业声誉。
- (5) 应该有强烈的事业心和责任感。

#### (二) 专业业务素质

(1) 计算机知识的具备。造价工程师应该能够做到熟练应用各类工程造价软件，如工程预(决)算软件、定额管理软件、工程量计算软件、钢筋抽样软件等；网络时代的到来，能使造价管理者更便捷、灵活、及时地获取价格信息，进行造价信息及工程资料的交流，造价工程师大量的工作将依赖计算机及其信息系统来完成，尤其是网络信息与共享技术将是支持造价工程师专业服务的核心。计算机及相关软件的应用大大减少了造价工程师计算的劳动强度，提高了工作效率和准确率。

(2) 专业知识：工程的计量和估价知识，工程设计与施工的技术知识，工程管理知识，现代经济学知识，有关法律知识等。造价工程师既要能进行计量、估价，又要能参与工程项目全过程的费用造价管理以及建筑市场上承发包造价管理，还要能善于进行合同谈判和处理合同纠纷。造价工程师在实际岗位上应能独立完成建设方案、设计方案的经济比较工作，项目可行性研究的投资估算、设计的概算和施工图预算，招标的标底和投标的报价、补充定额和造价指数等编制与管理的工作，应能进行合同价结算和竣工结算的管理，以及对造价变动规律和趋势应具有分析和预测能力。

#### (三) 综合能力素质

(1) 系统分析与综合思维能力：要具有复合思维和评判能力，复合思维能力是一种各种专业技术的综合作用的能力。进行多方案的比选，从中选出最经济、最有价值的方案。在工程造价方案的技术经济比选过程中，对于事物的优缺点进行扬长避短、去劣存优的评

判。这种能力是对知识的一种复合加工的能力。它依赖于知识的融会贯通和整体素质的全面提高。造价工程师应能利用自己广博的学识和丰富的经验对各种各样的疑难问题进行分析和判断,从而得出高质量的咨询成果。

(2) 沟通能力:工程造价工作的显著特点是技术和经济的密切结合,这种工作性质决定了复杂的人际关系。要完成一个项目的工程造价工作,往往要与十几人甚至几十人打交道,上到决策机关,下到建设施工、设计单位,横向到银行、财税、保险、物价等部门,单位内部与各相关专业互换资料。工程造价专业人员在工作中遇到的最棘手的问题是当委托方、监理方、施工单位及咨询单位等各方利益发生冲突时,如何巧妙地进行协调,这就需要造价工程师具有较强的沟通能力。

(3) 快速应变能力:世界每天都在发生变化,每天都有新的情况和问题出现,对于工程造价专业产生的新生事物,要不断地进行分析和研究,并及时找到解决问题的方法。工程造价专业出现的新情况和新问题,来得快,去得也快,对解决问题时机的把握,是非常重要的。

(4) 深刻而敏锐的观察力:敏锐的观察能力主要来源于长期坚持观察工程经济动态,来源于长期关注国家方针政策和法律法规的变化,来源于长期注意积累自己做过或他人做过的工程技术资料,并把有用数据输入电脑,以备随时调用、分析和参考。

(5) 有创新精神:创新素质包括创新意识、创新精神、创新思维、创新能力。创新素质是知识经济时代人才素质的核心,创新是知识经济的灵魂,是高级人才适应知识经济社会生存与发展的根本所在。在知识经济社会中,由于知识的无限膨胀和迅速更新,一切事物的发展变幻无穷,社会变迁日益加剧,这就要求人对在高速变幻的社会中具有高度的适应性,只有最具创新性的人才,才能具有最大的适应性,这是一种主动的、创造性的适应。大型的建设项目投资巨大、建设条件复杂多变、不确定性很大,这非常需要造价工程师具有创新素质来适应这些变化。

#### (四) 良好的作风素养

作风是人们在生活、工作、学习等活动中表现出来的一贯态度和行为。以身作则,为人表率,谦虚谨慎,团结同事,联系群众,实事求是,坚持原则,公道正派。总的来说,造价工程师应切实加强自身修养,努力提高素质。

造价工程师为了赶上时代的潮流,需要不断补充新知识,全面提高自己的素质,才能发展成为既懂工程技术,又懂经济、管理和法律并具有实践经验和良好职业道德素质的复合型人才,而且是知识、能力、素质三位一体的综合性人才。

### 四、本书对造价从业人员的帮助

工程造价到底难不难学?容易不容易懂?这里,可以告诉大家,工程造价本身并不难,之所以觉得难,是因为没有掌握正确的方法。所谓正确的方法,即熟记计价规则,多参与工程项目,不断总结经验教训,持续自我迭代升级。

做造价的基本功?

- (1) 识图。掌握施工图的识读方法。
- (2) 熟悉常用图集。11G101图集及最新16G101图集,记住基础、柱、墙、梁、板等的标注方法。

(3) 熟读定额、清单工程量计价规范。需要熟悉总说明、各章节说明、工程量计算规则、章节内容、定额划分、每条定额包含的工作内容，记忆量比较大，需要下功夫。

(4) 了解常见施工工艺。这方面有条件的可以去工地上学习一下。

(5) 熟练操作软件。使用较广泛的有广联达、鲁班。

做造价的流程？

(1) 根据图纸及施工资料算出分类工程量，例如：筏板基础多少立方，C30 的柱子、C40 的柱子、梁、不同厚度的板、砌块墙各是多少立方，各级钢筋多少吨，模板、脚手架、建筑面积、防水卷材或涂料面积、保温板面积、各种抹灰、涂料、吊顶面积等。算量主要用算量软件，个别量需要手算。

(2) 在计价软件中列出各条定额，需要换算的换算一下，把工程量输入软件。

(3) 调整工料机的市场价。

(4) 选择适用的取费文件及税率。

(5) 根据个性化需要做出调整。

看到这里，大家对如何做造价已经有了一个初步的认识，但还缺少一本好用的辅导用书，在这里，推荐大家好好读一下《工程造价实训速成攻略》。本书不但对老手有所帮助，对新手也相当的友好，这也是本书的目标，将晦涩难懂的建筑工程造价知识，以实用、简练的语言和数字提炼出来，并辅以工程案例，给读者提供一个简便、快捷的自我学习参考资料。

## 五、结束语

工程造价行业相比于其他行业来说，不论从岗位发展前景，还是薪酬情况，都有着相当大的优势。所以，如果你已经在造价行业了，那你要努力学习，争取有一天做到造价工程师的岗位；如果你刚刚开始了解，还没有进入造价行业，可以认真考虑一下，造价行业是个相当不错的选择。

最后，祝大家学业顺利，早日在造价领域占有一席之地。

前言



扫码观看本视频

# 目 录

<b>第一章 土建工程基础知识</b> .....	1
第一节 土建工程的分类 .....	1
第二节 民用建筑结构的构造 .....	3
第三节 土建工程常用工程材料 .....	18
第四节 土建工程主要施工工艺与方法 .....	32
第五节 土建工程常用施工机械 .....	36
第六节 施工组织设计的编制 .....	40
<b>第二章 土建工程施工图识图</b> .....	42
第一节 土建工程施工图基本规定 .....	42
第二节 土建工程施工常用图例 .....	54
第三节 土建工程建筑施工图的识读 .....	67
第四节 土建工程结构施工图的识读 .....	87
<b>第三章 钢筋平法计算</b> .....	91
第一节 钢筋长度计算的一般规定 .....	91
第二节 基础钢筋计算 .....	94
第三节 柱钢筋计算 .....	106
第四节 梁钢筋计算 .....	118
第五节 板钢筋计算 .....	143
第六节 剪力墙钢筋计算 .....	153
第七节 楼梯钢筋计算 .....	160
<b>第四章 工程造价构成和计价</b> .....	166
第一节 工程造价的构成 .....	166
第二节 工程计价的含义及其特征 .....	170
第三节 工程计价的依据及方法 .....	171
<b>第五章 土建工程工程量计算及实例</b> .....	175
第一节 土石方工程工程量计算 .....	175
第二节 地基处理与边坡支护工程工程量计算 .....	176
第三节 桩基工程工程量计算 .....	178

第四节	砌筑工程工程量计算	179
第五节	混凝土及钢筋混凝土工程工程量计算	182
第六节	金属结构工程工程量计算	192
第七节	木结构工程工程量计算	199
第八节	屋面及防水工程工程量计算	200
第九节	保温、隔热、防腐工程工程量计算	202
第十节	措施项目工程量计算	206
<b>第六章</b>	<b>土建工程工程量清单的编制</b>	<b>208</b>
第一节	工程量清单的内容	208
第二节	分部分项工程工程量清单的编制	208
第三节	措施项目清单的编制	209
第四节	其他项目清单的编制	210
<b>第七章</b>	<b>土建工程工程量清单计价</b>	<b>211</b>
第一节	工程量清单计价概述	211
第二节	工程量清单计价的组成	213
第三节	工程量清单计价的应用	215
第四节	建筑工程综合计算实例	216
<b>第八章</b>	<b>土建工程计价定额</b>	<b>227</b>
第一节	预算定额	227
第二节	概算定额	228
第三节	概算指标	230
第四节	投资估算指标	230
<b>第九章</b>	<b>土建工程全过程工程造价管理</b>	<b>232</b>
第一节	建设前期阶段工程造价的管理	232
第二节	招标投标阶段工程造价的管理	237
第三节	施工阶段工程造价的管理	243
第四节	竣工验收阶段工程造价的管理	246
第五节	其他工程造价的管理	248
<b>第十章</b>	<b>CAD2018 图形导入识别</b>	<b>250</b>
<b>第十一章</b>	<b>广联达钢筋算量软件实操</b>	<b>276</b>
第一节	钢筋算量软件概述	276
第二节	钢筋算量软件实操	276



第十二章 广联达图形算量软件装修实操 ..... 304

第十三章 BIM 算量软件 ..... 316

    第一节 BIM 算量软件概述 ..... 316

    第二节 国内外优秀的 BIM 造价软件介绍 ..... 318

    第三节 BIM 算量软件的应用 ..... 320

参考文献 ..... 325

续表

分类	适用范围
多层厂房	适用于生产设备及产品较轻,可沿垂直方向组织生产的厂房,如食品、电子精密仪器工业等用厂房
混合层数厂房	多用于化学工业、热电站的主厂房等

## (二) 按工业建筑用途分 (表 1-8)

按工业建筑用途划分的工业建筑类型

表 1-8

分类	具体范围
生产厂房	如机械制造厂中有铸工车间、电镀车间、热处理车间、机械加工车间和装配车间等
生产辅助厂房	如机械制造厂房的修理车间、工具车间等
动力用厂房	如发电站、变电所、锅炉房等
仓储建筑	贮存原材料、半成品、成品的房屋
仓储用建筑	如汽车库、机车库、起重车库、消防车库等
其他建筑	如水泵房、污水处理建筑等

## (三) 按主要承重结构的形式分 (表 1-9)

按主要承重结构的形式划分的工业建筑类型

表 1-9

分类	适用范围
排架结构型	是目前单层厂房中最基本、应用最普遍的结构形式
刚架结构型	一般重型单层厂房多采用刚架结构,门式刚架结构适用于轻型厂房、物流中心
空间结构型	一般常见的有膜结构、网架结构、薄壳结构、悬索结构等

## (四) 按车间生产状况分 (表 1-10)

按车间生产状况划分的工业建筑类型

表 1-10

分类	具体范围
冷加工车间	如机械制造类的金工车间、修理车间等
热加工车间	如机械制造类的铸造、锻压、热处理等车间
恒温湿车间	如精密仪器、纺织等车间
洁净车间	如药品、集成电路车间等
其他特种车间	如防放射性物质、防电磁波干扰等车间

## 第二节 民用建筑结构的构造

### 一、民用建筑的组成

建筑物一般都由基础、墙或柱、楼梯、屋顶和门窗等六大部分组成。这些构件处在不

续表

分类	构件做法
部分现砌、部分装配式	墙体采用现场砌筑,而楼板、楼梯、屋面板均采用预制构件
部分现浇、部分装配式	内墙采用现浇钢筋混凝土墙体,而外墙、楼板及屋面均采用预制构件
全装配式	主要承重构件,如墙体、楼板、楼梯、屋面板等均为预制构件,在施工现场组装在一起

## (五) 按建筑物的承重结构材料分 (表 1-5)

按建筑物的承重结构材料划分的民用建筑类型

表 1-5

分类	适用范围	特点
木结构	多用在民用和中小型工业厂房的屋盖中	绿色环保、节能保温、建造周期短、抗震耐久等优点
砖木结构	适用于低层建筑	建造简单,材料容易准备,费用较低
砖混结构	适合开间进深较小、房间面积小、多层或低层的建筑	造价便宜、就地取材、施工难度低、自身抗震能力差
钢筋混凝土结构	适合各种建筑	各项性能均好
钢结构	适用于建造大跨度和超高、超重型建筑物	强度高、自重轻、整体刚性好、变形能力强、抗震性能好
型钢混凝土组合结构	应用于大型结构中	承载力大、刚度大、抗震性能好、防火性能好、整体稳定性好

## (六) 按承重体系分 (表 1-6)

按承重体系划分的民用建筑类型

表 1-6

分类	适用范围
混合结构体系	大多用在住宅、办公楼、教学楼建筑中
框架结构体系	非地震区,框架结构一般不超过 15 层
剪力墙体系	适用于小开间的住宅和旅馆等
框架—剪力墙结构体系	一般宜用于 10~20 层的建筑
筒体结构体系	适用于 30~50 层的房屋
网架结构体系	适于工业化生产
拱式结构体系	在建筑和桥梁中被广泛应用,适用于体育馆、展览馆等建筑中
悬索结构体系	主要用于体育馆、展览馆中
薄壁空间结构体系	常用于大跨度的屋盖结构,如展览馆、俱乐部、飞机库等

## 二、工业建筑的分类

### (一) 按厂房层数分 (表 1-7)

按厂房层数划分的工业建筑类型

表 1-7

分类	适用范围
单层厂房	适用于有大型机器设备或有重型起重运输设备的厂房

墙或柱子在地下的扩大部分，其作用是承受建筑物上部结构传下来的荷载，并把它们连同自重一起传给地基。

## (二) 基础的类型及特性

### 1. 按材料及受力特点分类 (表 1-11)

按材料及受力特点分类的基础类型 表 1-11

分类	类型
刚性基础	包括砖基础、灰土基础、三合土基础、毛石基础、混凝土基础、毛石混凝土基础等
柔性基础	钢筋混凝土基础

### 2. 按基础的构造形式分类 (表 1-12)

按基础的构造形式分类的基础或适用范围 表 1-12

分类	类型或适用范围
独立基础	包括柱下单独基础、墙下单独基础
条形基础	包括墙下条形基础、柱下钢筋混凝土条形基础
柱下十字交叉基础	沿柱网纵横方向设置钢筋混凝土条形基础，形成十字交叉基础
筏形基础	按构造不同可分为平板式和梁板式两类
箱形基础	适用于地基软弱土层厚、荷载大和建筑面积不太大的一些重要建筑物，目前高层建筑中多采用箱形基础
桩基础	当建筑物荷载较大，地基的软弱土层厚度在 5m 以上，基础不能埋在软弱土层内，或对软弱土层进行人工处理困难和不经济时，常采用桩基础

## (三) 基础的构造

### 1. 独立基础 (图 1-2)

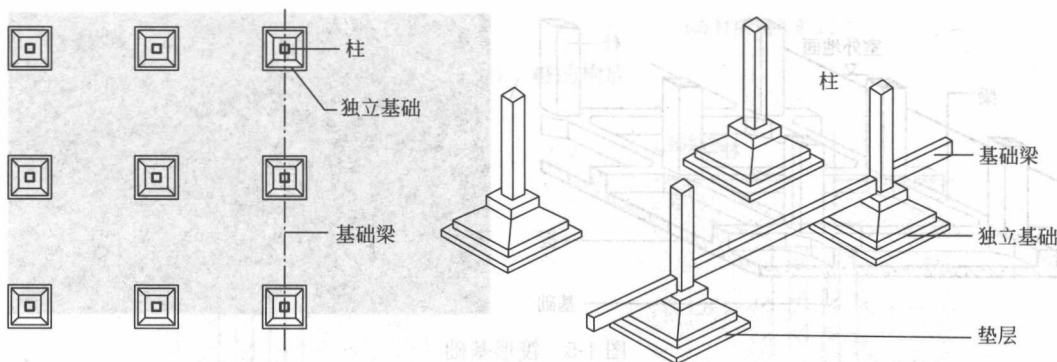


图 1-2 独立基础

### 2. 条形基础 (图 1-3)

### 3. 十字形基础 (图 1-4)

### 4. 筏形基础 (图 1-5)

### 5. 箱形基础 (图 1-6)

### 6. 桩基础 (图 1-7、图 1-8)

同的部位，发挥各自的作用。建筑物还有一些附属部分，如阳台、雨篷、散水、勒脚、防潮层等，有的还有特殊要求，如楼层之间要设置电梯、自动扶梯或坡道等。建筑物的组成如图 1-1 所示。

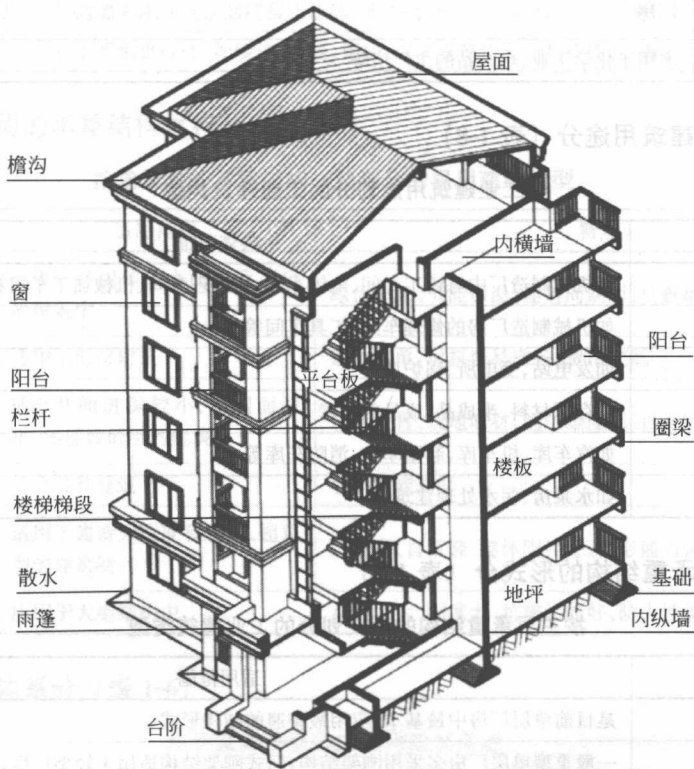


图 1-1 建筑物的组成

## 二、地基

### (一) 地基及其分类

地基是指支承基础的土体或岩体，承受由基础传来的建筑物的荷载，地基不是建筑物的组成部分。地基基础的设计使用年限不应小于建筑结构设计使用年限。加固便可作为建筑的承载层，如岩土地基分为天然地基和人工地基两大类。天然地基是指天然土层具有足够的承载能力，不需经过人工、砂土、黏土等。人工地基是指天然土层的承载力不能满足荷载要求，经过人工处理的土层。

### (二) 人工地基的处理方法

人工地基处理的方法主要有：压实法、换土法、化学处理法、打桩法等。天然地基施工简单、造价较低，而人工地基比天然地基施工复杂，造价也高。因此在一般情况下，应尽量采用天然地基。

## 三、基础

### (一) 基础的含义

基础是指建筑物地面以下的承重结构，如基坑、承台、框架柱、地梁等。是建筑物的