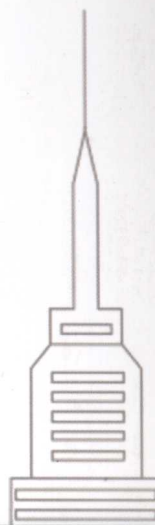


建设工程造价

JIANSHE GONGCHENG ZAOJIA

武志军 陈于仲 编著



四川大学出版社

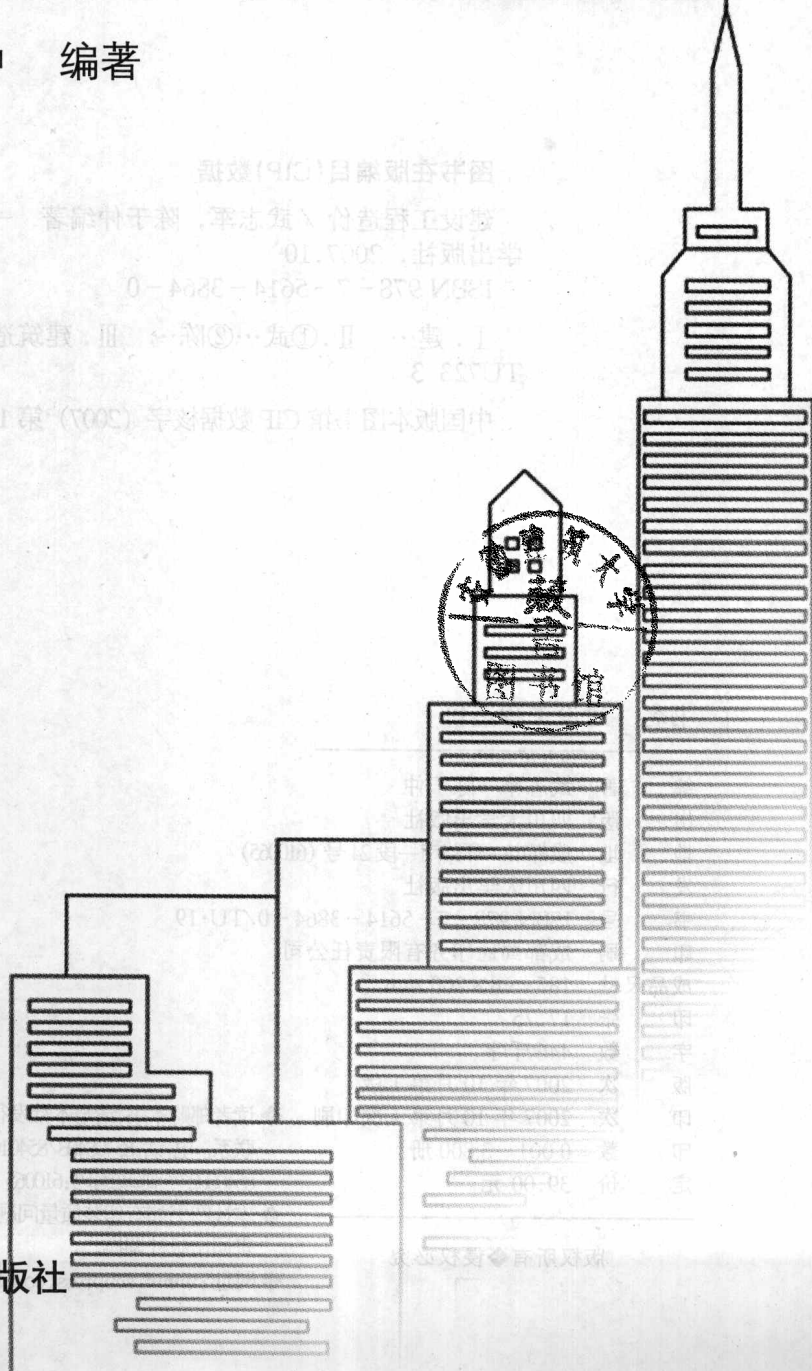
JIANSHE GONGCHENG ZAOJIA

建设工程造价

武志军 陈于仲 编著



四川大学出版社



责任编辑:毕 潜
责任校对:马 娜
封面设计:翼虎书装
责任印制:李 平

图书在版编目(CIP)数据

建设工程造价 / 武志军, 陈于仲编著. —成都: 四川大学出版社, 2007.10

ISBN 978-7-5614-3864-0

I. 建… II. ①武…②陈… III. 建筑造价管理 IV. TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 162414 号

书名 建设工程造价

编 著	武志军 陈于仲
出 版	四川大学出版社
地 址	成都市一环路南一段 24 号 (610065)
发 行	四川大学出版社
书 号	ISBN 978-7-5614-3864-0/TU·19
印 刷	成都蜀通印务有限责任公司
成品尺寸	185 mm×260 mm
印 张	17.75
字 数	446 千字
版 次	2007 年 10 月第 1 版
印 次	2007 年 10 月第 1 次印刷
印 数	0 001~3 800 册
定 价	39.00 元

◆读者邮购本书,请与本社发行科
联系。电 话:85408408/85401670/
85408023 邮政编码:610065

◆本社图书如有印装质量问题,请
寄回出版社调换。

◆网址:www.scupress.com.cn

版权所有◆侵权必究



武志军

高级工程师，生于1954年6月，四川成都人，早年毕业于兰州理工大学。先后获得国家注册造价工程师资格、注册司法鉴定人资格、国家注册监理工程师资格；现任四川省建设工程招标投标管理总站总工程师。



陈于仲

副教授，1951年出生于四川盐亭，早年毕业于电子科技大学，最高学历为现代管理研究生。现任成都信息工程学院副院长，国家注册监理工程师，四川省建设工程一级总监，评标专家。

主要研究成果有：专著《招标投标概论》（中国财政经济出版社出版）、专著《大学校园建设规划论》（电子科技大学出版社出版）。

前 言

在全国高等教育从扩大规模转移到努力提高质量的宏观背景下，为加强专业建设与学科建设以及突出特色专业建设的需要，我们同四川省招标投标管理总站联合组织力量，编写出版了《建设工程造价》一书。

从工程招标投标的实践需要出发，《建设工程造价》安排了15章内容，分为上、中、下三篇。上篇讨论房屋和道路工程建筑的基础知识，为编制工程造价作准备；中、下篇讨论建设工程造价的编制和管理的各个层面。其中，中篇讨论工程造价的基本理论、基本范畴、基本原理和基本技巧；下篇以一座三层楼的校舍为例图，结合清单计价软件，详尽地介绍了工程量清单计量与计价的过程，将理性的认识落脚于动手编制造价。

建设工程造价是一项专业性与规范性极强的工作，近两年来，从理论到实践，再从实践到理论，我们做了大量艰苦的搜集资料、调查研究、分析对比以及概括整理的工作，最终目标是让《建设工程造价》适应培养建设工程专业人员的需要。

知识向运用的转化乃是知识的飞跃。假如《建设工程造价》能对读者在编制建设工程造价的实践过程中有所帮助和启迪，就是我们最大的欣慰！

李永强 01-9

目 录

上 篇

第一章 建筑构造	(1)
第一节 建筑物与建筑物基础	(2)
一、建筑物的构件	(2)
二、框架结构建筑	(4)
三、建筑物的基础	(5)
四、地基与防潮防水	(7)
第二节 墙体构造与墙面装修	(9)
一、墙及墙体构造	(9)
二、墙体的类型	(10)
三、幕墙的组成及其评价指标	(13)
四、墙面装修	(15)
第三节 楼层、地层与楼梯及屋顶	(17)
一、楼层与地层及楼板	(17)
二、地层和地面构造	(18)
三、楼梯	(20)
四、屋顶	(21)
第四节 门窗及建筑物的其他部分	(24)
一、门窗	(24)
二、室外台阶及阳台和雨篷	(26)
第二章 道路工程	(27)
第一节 路基	(28)
一、路基的组成及其特性	(28)
二、路基土的分类及其性质	(30)
第二节 路面	(32)
一、路面的分类和性能	(32)
二、路面的结构层次	(33)
第三节 道路交叉和城市道路	(35)
一、道路交叉	(35)
二、道路公用设施	(36)
三、道路绿化和管线	(39)
四、道路排水和交通设施	(41)

第三章 建筑材料	(43)
第一节 建筑材料的分类和性质	(44)
一、材料的分类	(44)
二、材料的物理性质	(44)
三、材料与水有关的性质	(46)
四、材料的力学性质	(47)
第二节 非金属材料	(48)
一、气硬胶凝材料	(48)
二、水硬胶凝材料	(49)
三、混凝土	(52)
四、建筑砂浆	(56)
五、砌墙砖与建筑砌块	(58)
第三节 有机材料	(60)
一、塑料	(60)
二、木材	(62)
三、沥青	(65)
第四节 建筑钢材	(68)
一、建筑钢材的分类及性质	(68)
二、钢材的防腐蚀	(70)
三、建筑钢材的标准及选用	(71)
四、混凝土结构用钢	(72)
第四章 工程施工	(75)
第一节 土石方与桩基础工程	(76)
一、土石方工程	(76)
二、土石方工程的机械化施工	(78)
三、土石方的填筑与压实	(79)
四、地基加固处理	(80)
五、桩基础施工	(81)
第二节 砌体与防水工程	(82)
一、砌体工程的施工	(82)
二、结构安装工程的施工	(83)
三、防水工程的施工	(84)
第三节 钢筋混凝土工程	(85)
一、钢筋和模板的施工	(85)
二、混凝土工程的内容	(86)
三、滑升模板工程和升板工程	(86)
四、预应力混凝土工程施工	(87)
第四节 其他工程与施工组织设计	(88)
一、抹灰工程的施工	(88)

二、道路工程施工	(90)
三、施工组织设计	(91)

中 篇

第五章 工程造价基础	(93)
第一节 工程造价及管理	(94)
一、工程造价及其相关概念	(94)
二、工程造价管理及其内容	(95)
第二节 工程经济	(96)
一、资金的时间价值和现金流量	(96)
二、经济效果的评价	(98)
三、项目的不确定性分析	(99)
第三节 工程财务	(101)
一、项目资金及筹措	(101)
二、工程的成本管理	(102)
三、项目的财务分析	(104)
四、税收与保险	(106)
第六章 工程造价的构成	(109)
第一节 工程造价的一般构成	(110)
一、认识工程造价的构成要素	(110)
二、工程造价的构成内容	(110)
三、工程造价的计价依据	(111)
第二节 直接工程费的构成及计算	(113)
一、人工费的构成及计算	(113)
二、材料费的构成及计算	(114)
三、施工机械使用费的构成及计算	(115)
四、措施费的构成及计算	(116)
第三节 间接费、利润和税金的构成及计算	(117)
一、间接费的构成及计算	(117)
二、利润和税金	(118)
第七章 工程计价依据和工程量清单	(121)
第一节 建设工程定额	(122)
一、定额与建设工程定额的性质	(122)
二、建设工程定额的分类	(123)
第二节 工程造价信息	(125)
一、工程造价信息及其特点	(125)
二、工程造价资料的积累和管理	(126)
三、工程造价资料的运用	(127)
第三节 工程量清单的计价方法	(128)

一、工程量清单及其内容	(128)
二、工程量清单的项目设置和计算规则	(129)
三、工程计价两种方法的比较	(131)
第八章 工程招标投标价格的编制和确定	(133)
第一节 标底价格的编制	(134)
一、标底价格及编制依据	(134)
二、标底的编制程序和标底文件的内容	(135)
三、标底的编制方法	(135)
第二节 工程投标报价的编制	(136)
一、报价的编制的准备	(136)
二、投标报价的原则和程序	(138)
三、投标报价的编制模式和计算程序	(139)
第三节 投标报价的策略和技巧	(141)
一、投标策略	(141)
二、报价技巧	(142)
三、不平衡报价的数学模型	(145)
四、相似程度估价法	(146)
第九章 施工工程价款的管理	(149)
第一节 工程预付款和工程进度款	(150)
一、工程预付款	(150)
二、工程进度款	(151)
第二节 质量保证金和工程变更与索赔	(153)
一、质量保证金	(153)
二、工程变更与合同价调整	(154)
三、工程索赔	(156)
第三节 竣工结算与决算	(158)
一、竣工结算	(158)
二、竣工决算	(161)

下 篇

第十章 工程量清单计量及计价例图	(163)
第十一章 建筑面积和基础工程分部计量	(177)
第一节 建筑面积的计算	(178)
一、建筑面积计算规则	(178)
二、例图的建筑面积计算	(180)
第二节 平整场地和基础挖方的计量	(181)
一、平整场地计量	(181)
二、挖基槽和独立基础土方	(181)
第十二章 基础工程分部计量	(185)

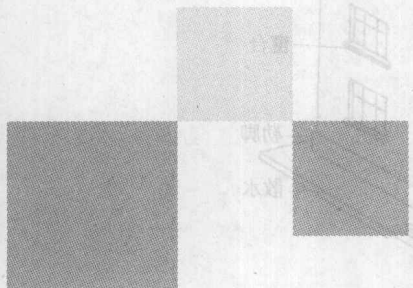
第一节 基础工程的计量	(186)
一、C10 混凝土垫层	(186)
二、C15 混凝土带形基础	(186)
三、C20 混凝土独立柱基	(188)
四、M5 砖基础	(189)
五、C15 混凝土地圈梁	(191)
第二节 土石方回填计量	(192)
一、基槽和基坑回填土计量	(192)
二、室内回填土计量	(193)
三、土方运输	(193)
四、余土外运或取土回填	(194)
第十三章 结构工程计量	(195)
第一节 现浇混凝土工程计量	(196)
一、现浇混凝土计量应注意的问题	(196)
二、现浇混凝土柱的计量	(196)
三、现浇混凝土梁计量	(197)
四、现浇混凝土板	(199)
五、现浇混凝土雨篷	(200)
六、现浇混凝土零星项目的计算	(200)
第二节 预制混凝土工程计量	(201)
一、计算说明	(201)
二、计算规则	(202)
三、计算工程量	(202)
第三节 钢筋混凝土结构中的钢筋配筋	(205)
一、钢筋在砼中的作用和代换及接头	(205)
二、钢筋的弯钩	(207)
三、钢筋的保护层	(208)
四、钢筋的根数及长度计算	(209)
五、配筋表实例	(210)
第四节 砖石工程分部	(211)
一、计算说明	(211)
二、计算规则	(213)
三、计算工程量	(215)
第十四章 装饰及屋面基础工程计量	(219)
第一节 门窗工程	(220)
一、计算说明	(220)
二、计算规则	(221)
三、计算时应注意的问题	(221)
四、计算工程量	(223)

第二节 楼地面工程分部	(223)
一、计算说明	(223)
二、计算规则	(224)
三、计算工程量	(225)
第三节 墙柱面工程分部	(226)
一、计算说明	(226)
二、计算规则	(227)
三、计算工程量	(228)
第四节 天棚工程分部	(233)
一、计算说明	(233)
二、天棚抹灰工程量计算规则	(234)
三、计算天棚抹灰工程量	(234)
第五节 屋面及防水工程分部	(234)
一、计算说明	(234)
二、计算规则	(236)
三、计算工程量	(237)
第十五章 工程量清单计价	(239)
第一节 工程量清单软件介绍	(240)
一、基础知识	(240)
二、编制清单预算	(241)
第二节 编制企业定额	(267)
一、企业定额编制	(267)
二、清单项目维护	(268)
三、自定义清单规则	(269)

上篇

第一章

建筑构造



工程造价是一项具有大额性、动态性、层次性和兼容性的劳动投入的计量活动。它的管理就是运用专门的知识与技术来有效地计划与控制资源、盈利与风险的过程，其主要任务是合理确定与有效控制工程造价。工程经济涵盖项目资金的流入和流出、项目经济效果的评价以及项目的不确定性分析等主要内容。工程财务所包括的管理运作手段是项目资金及其筹措、工程成本的核算及其方法、项目的财务分析、税收与保险等。

第一节 建筑物与建筑物基础

一、建筑物的构件

(一) 建筑物的总体构件

一幢建筑物由很多部分组成；这些组成部分在建筑学里称为构件。这里所讨论的建筑物，是专指“房屋”这一概念。一般地说，它是由基础、墙和柱、梁、楼层和地层、楼梯、屋顶等基本构件，以及门窗、勒脚、散水和明沟、变形缝、烟道等其他构件所组成的（见图 1.1.1）。

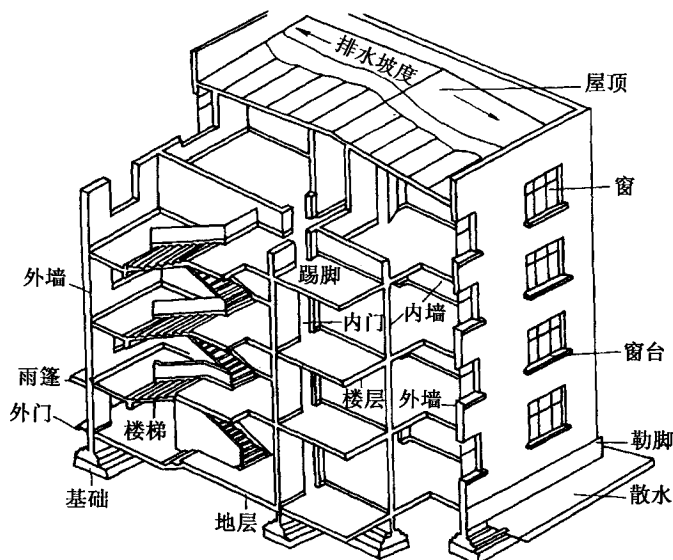


图 1.1.1 建筑物的总体构件

(二) 建筑物的基本构件

“基础”是建筑物最下部分的承重构件，承受建筑物的全部荷载，并将荷载传到土层上去。

“墙”是建筑物中最基本的承重构件之一，它承担着围护及分隔的功能。依据墙在建筑物中的位置、受力状况、所用材料与构造方式，它可划分出诸多类型，比如承重墙、砖墙以及幕墙等等。“柱”也是建筑物中的基本构件之一，它主要发挥着承重或装饰的作用。

“过梁”是门窗等洞口上设置的横梁，承受洞口上部墙体与其他构件（楼层、屋顶等）传来的荷载，并将荷载传至窗间墙。砖砌过梁和钢筋混凝土过梁采用得最为广泛。

“圈梁”又称腰箍，它是沿外墙、内纵墙和主要横墙设置的，处于同一水平面内的连续封闭梁。不论钢筋混凝土圈梁还是钢筋砖圈梁，均能提高建筑物的空间刚度和整体性。在抗震设防地区，设置圈梁是减轻震害的重要构造措施。若圈梁被门窗或其他洞口切断而不能封闭，则应在洞口上部设置截面不小于圈梁的附加梁。圈梁宜设在楼板标高处，尽量与楼板结构连成整体，也可设在门窗洞口上部，兼起过梁作用。

“构造柱”一般设置在墙的某些转角部位（如建筑物四角、纵横墙相交处、楼梯间转角

处等),并沿着整个建筑高度贯通,与圈梁、地梁现浇成一体。若圈梁是在水平方向将楼板与墙体箍住,那么构造柱是从竖向加强墙体的连接,与圈梁一起构成空间骨架,提高建筑物的整体刚度和墙体的延性,约束墙体开展的裂缝,从而增加建筑物承受地震作用的能力。因此,在有抗震设防要求的建筑物中,必须设钢筋混凝土构造柱。

“楼层”是指在多层建筑中的水平方向的分隔和承重构件,除承受并传递垂直和水平荷载之外,楼层还具有一定的隔声、防水、防火等能力,还提供敷设多类水平管线的空间。

“地层”是指建筑物室内同土层直接相接的那部分水平构件,或者说,是接近土层的水平构件。一般地说,地层有实铺与空铺两大类。

“楼梯”是楼层间的主要垂直交通与疏散设施。在高层建筑中,电梯虽然被普遍采用,但楼梯还是必不可少的。按照不同的分类标准,它有诸多类型,如单跑、双跑或双分与双合等。

“屋顶”又称屋盖,是房屋最上层起覆盖作用的围护和承重结构。它主要由屋面防水和支承结构组成。依据排水坡度的差异,屋顶可分为平屋顶与坡屋顶两大类。

(三) 建筑物的其他构件

“窗台”有悬挑窗台和不悬挑窗台两种。窗台是为避免顺窗面淌下的雨水聚积在窗洞下部,或是为避免雨水沿着窗下槛与窗洞之间的缝隙向室内渗流,或是为避免污染墙面,在窗洞下部靠室外一侧而设置的一大构件。如果外墙饰面为瓷砖、马赛克等易于冲洗的材料,则可做不悬挑窗台,因为窗下墙的脏污可借窗上不断流下的雨水冲洗干净。

“勒脚”是建筑物四周与室外地面接近的那部分墙体。由于这部分墙体经常受地面水和雨水的侵蚀,也容易受到碰撞,如不加以保护,则影响建筑物的正常使用和耐久性。同时勒脚对建筑立面处理也有一定影响,因此,常在勒脚部位将墙体加厚,或用坚固材料来砌,如石块、天然石板、人造板贴面。

“散水”的设置是为了及时排出雨水,保护墙基免受雨水的侵蚀,“明沟”的作用与散水相同。散水适用于年降水量小于等于 900 mm 的地区,明沟适用于年降水量大于 900 mm 的地区。散水宽度一般为 600 mm~1000 mm,坡度为 3%~5%。

“防潮层”是为防止土壤中的潮气和水分沿墙身上升而致使墙身受潮、墙面抹灰脱落而设置的,所以,它的设置提高了墙身的坚固性和耐久性。水平防潮层一般可设在室内地坪以下一皮砖处,垂直防潮层应高于水平防潮层。

“变形缝”是指在设计中预留的缝隙。按其功能的迥异,变形缝可分为伸缩缝、沉降缝和防震缝。当建筑物面积很大、长度很长或各部分高差较大时,由于温度变化、地基沉降及地震影响,在建筑物的修筑中,必须预留缝隙。当然考虑到使用与美观的要求,必须对缝隙进行处理。由于变形缝的构造较复杂,设置变形缝对建筑造价会有增加,特别是缝的两侧采用双墙或双柱时,无论构件的数量与构造都会增加而更显得复杂。

最后,“烟道”、“通风道”及“垃圾道”也是建筑物必不可少的构件。烟道的主要作用是排除炉灶中的烟气,通风道的主要作用是排除室内的脏空气。烟道与通风道宜设在内墙内,一般不应小于 130 mm×130 mm。垃圾道常常设置在楼梯间的外墙上,进口朝休息平台,出口即为底层楼梯间外的垃圾箱。

二、框架结构建筑

(一) 框架结构及其基本特征

由柱、纵梁、横梁组成的框架，支承着屋顶与楼板的荷载，通常人们把这一建筑结构称为框架结构。再进一步说，由框架、墙板和楼板组成的建筑称为框架板材建筑，由轻型墙板作为围护与分隔构件的称为框架轻板建筑。

框架结构建筑的基本特征是由柱、梁和楼板承重。墙板称为填充墙，仅作为围护和分隔空间的构件，不承重。框架建筑的主要优点是空间分隔灵活，自重轻，有利于抗震，节省材料；缺点是钢材和水泥耗用量较大，构件的总数量多，吊装次数多，接头工作量大，工序多。框架结构建筑适合于要求具有较大空间的多层民用建筑、多层工业厂房和地基较软弱的建筑，以及地震区的建筑。

(二) 框架结构的分类

1. 按材料分类的框架类型

按所用材料分为钢框架和钢筋混凝土框架。前者自重轻，施工速度快；后者防水性能好，造价较低，比较适合我国国情。钢筋混凝土纯框架，一般不宜超过 10 层；框剪结构可用于 10~25 层；更高的建筑采用钢框架比较适宜。

2. 按主要构件分类的框架类型

(1) 板、柱框架系统

板、柱框架系统由楼板和柱组成。板、柱框架中不设梁，柱直接支承楼板的四个角，呈四角支承。楼板的平面形式为正方形或接近正方形。楼板可以是梁板合一的大型肋形楼板，也可以是实心大楼板。由于去掉了梁，室内顶棚表面没有突出物，因此增大了净空，空间体形规整。

板、柱框架结构建筑适用于楼层内大空间布置（见图 1.1.2 (a)）。

(2) 梁、板、柱框架系统

梁、板、柱框架系统由梁、柱组成横向或纵向框架，再由楼板或连系梁（上面再搭楼板）将框架连接而成，这是通常采用的框架形式（见图 1.1.2 (b)）。

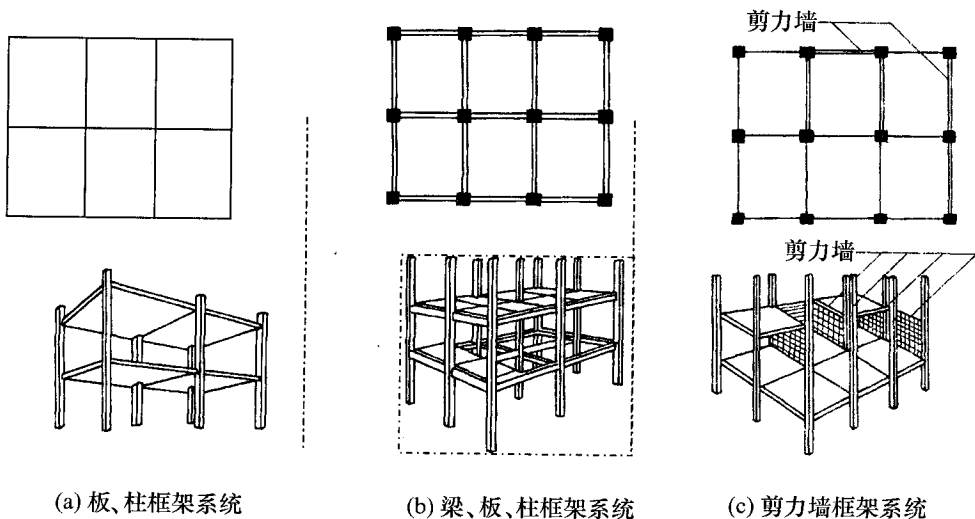


图 1.1.2 框架结构类型

(3) 剪力墙框架系统

剪力墙框架系统简称框剪系统。它是在梁、板、柱框架或板、柱框架系统的适当位置上，在柱与柱之间设置几道剪力墙。其刚度比原框架增大许多倍。剪力墙承担大部分水平荷载，框架只承受垂直荷载，简化了框架节点构造。

框剪结构普遍用于高层建筑中（见图 1.1.2 (c)）。

(三) 框架结构建筑的外墙

框架建筑外墙一般采用轻型墙板，但由于技术和经济等原因，有时以加气混凝土砌块、陶粒混凝土砌块或空心砖代替轻板。轻型墙板根据材料不同，又可分为混凝土类外墙轻板和幕墙。

三、建筑物的基础

(一) 基础的含义

“基础”是建筑物最下部分的承重构件，它承受建筑物的全部荷载，并将荷载传到土层上去。图 1.1.3 为砖外墙基础剖面。

基础的最底面称“基底”，由室外地面到基底的深度称为“基础埋置深度”，或简称基础的“埋深”。在寒冷地区的冬季结冻期，土壤冻结层的厚度称为“冻结深度”（如北京为 -0.8 m ，哈尔滨为 -2.0 m ）。冻结层的下边缘称为“冰冻线”，地下水的上表面称为“地下水位”。

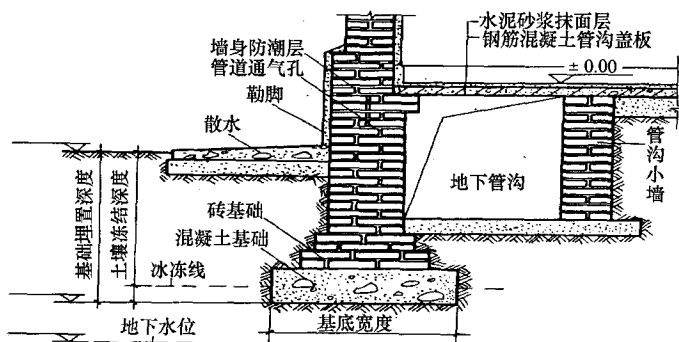


图 1.1.3 砖外墙基础剖面

(二) 基础的类型

认识基础的各种类型，主要是为了经济合理地选择基础的形式和材料，确定其构造。一般地说，民用建筑的基础，按构造形式可分为条形基础、独立基础、刚性与柔性基础等若干类型。

1. 条形基础

条形基础亦称为带形基础。当地基条件较好、基础埋深较浅、建筑物上部为混合结构时，在承重墙下多采用条形基础。当建筑物上部为框架结构或部分框架结构、荷载大、地基差时，常采用钢筋混凝土条形基础，将各柱下的基础相互连接在一起，使建筑物有较好的整体性。有时采用单跨长条筒壳或折壳来代替钢筋混凝土条形基础，以节约造价。

2. 独立基础

当建筑物上部为框架结构，常采用锥形、踏步形或杯形基础。当建筑物的地基软弱时，为减少人工地基的造价，避免开挖又深又长的基槽，常采用柱墩式或井柱式基础，其构造方

法是在墙下设过梁承托，称为承台梁。

3. 满堂基础与箱形基础

当上部结构荷载很大、地基承载力不能满足设计要求时，可将整个建筑物的下部做成一整块钢筋混凝土梁、板，以形成满堂基础。不埋满堂基础常用于节约土方工程量的地方或寒冷地区。

箱形基础多用于高层建筑或地基承载力差的情况。箱形基础设有地下室，基础埋深较大，为增加建筑物的刚度，将地下室底板、顶板和墙整浇成盒状或箱形，可用于特大荷载建筑，能承受很大弯矩。

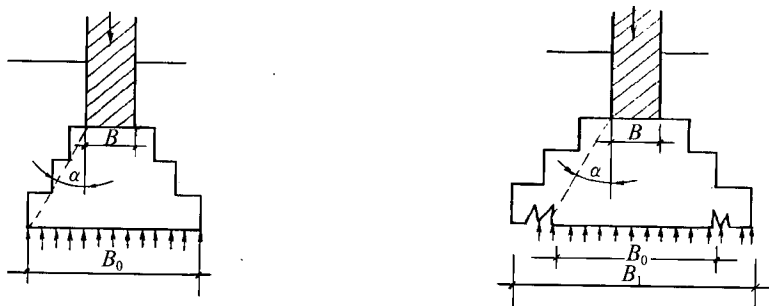
4. 刚性基础与柔性基础

按基础所采用的材料及其受力特点，基础又可分为刚性基础和非刚性基础（或称为柔性基础）。由刚性材料制作的基础称为刚性基础。所谓刚性材料，一般是指抗压强度高，而抗拉、抗剪强度低的材料。在常用材料中，砖、石、混凝土等均属刚性材料。所以，砖石砌体基础、混凝土基础均称为刚性基础。柔性基础即钢筋混凝土基础。

（三）基础刚性角

由于刚性材料抗压能力强，抗拉能力差，因此，压力分布角只能在材料的抗压范围内控制。如果基础底面宽度超过控制范围，致使刚性角扩大，这时，基础会因受拉而破坏，所以，刚性基础底面宽度的增大要受到刚性角的限制。

不同材料基础的刚性角是不同的，通常砖、石砌体基础的刚性角控制在 $26^{\circ} \sim 33^{\circ}$ 之间为好，混凝土基础应控制在 45° 以内（见图 1.1.4）。



(a) 基础受力在刚性角范围以内

(a) 基础宽度超过刚性角范围而破坏

图 1.1.4 刚性基础的受力、传力特点

当建筑物的荷载较大而地基承载能力较小时，由于基础底面加宽，若仍采用混凝土材料，势必将导致基础深度随之加大。这样，既增加了挖土工程量，又使材料用量增加，这对工期和造价均十分不利。如果在混凝土基础的底部配以钢筋，利用钢筋来承受拉力，让基础底部能够承受较大弯矩，这时，基础宽度的加大则不会受刚性角的限制。所以，有人称钢筋混凝土基础为柔性基础。在同样条件下，采用钢筋混凝土基础比混凝土基础节省，即节省大量的混凝土材料和挖土工程量（见图 1.1.5）。