

# 无师自通

# 学清单计价

苗艳丽◇主编

## 建筑工程

### 工程量清单计价 细节解析与实例详解

**最新规范 全面解读**

→ 《建设工程工程量清单计价规范》

(GB 50500-2013)

→ 《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》

(GB 50854-2013)

**海量计算 实例详解**

→ 小算例熟能生巧 大清单轻松掌握

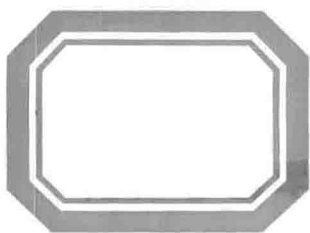
**基本细节+工程实例+计算过程**

**=完美演示算量自学全过程!**



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>



清单计价

# 建筑工程 工程量清单计价 细节解析与实例详解

---

苗艳丽 主编



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

## 图书在版编目(CIP)数据

建筑工程工程量清单计价细节解析与实例详解/苗艳丽主编. — 武汉:华中科技大学出版社,2014.7  
(无师自通学清单计价)  
ISBN 978-7-5609-9368-3

I. ①建… II. ①苗… III. ①建筑工程—工程造价 IV. ①TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 213848 号

无师自通学清单计价

建筑工程工程量清单计价细节解析与实例详解

苗艳丽 主编

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

地 址:武汉市武昌珞喻路 1037 号(邮编:430074)

出 版 人:阮海洪

责任编辑:刘之南

责任校对:杨 森

责任监印:秦 英

装帧设计:王亚平

印 刷 北京润田金辉印刷有限公司

开 本:787 mm×1092 mm 1/16

印 张:18

字 数:461 千字

版 次:2014 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:42.00 元



投稿热线:(010)64155588-8031

本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换

全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务

版权所有 侵权必究

# 内 容 提 要

本书共分七章，主要内容包括建筑工程基础、建筑工程施工、工程量清单计算、工程量清单编制、工程量清单计价、建筑工程招标投标、建筑工程竣工验收与决算。

本书内容丰富，深入浅出。采用最新的《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》(GB 50854—2013)与《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2013)，以计算规则与实例相结合的方式，对建筑工程各分项的工程量计算方法进行了详细说明。本书既可作为大专院校相关专业的辅导用书，也可供建筑工程相关工作人员参考学习。

# 前 言

随着我国国民经济的飞速发展，建设行业已成为当今最具有活力的一个行业。俗话说“无规矩不成方圆”，如果没有合理、完善的行业制度对经济主体的行为与发展方向加以行之有效的规范和约束，市场经济不可能持续、稳定、健康地发展。而建筑工程造价，则是规范建设市场秩序，提高投资效益和逐渐与国际造价接轨的重要环节，具有很强的技术性、经济性和政策性。

工程造价的核心是工程量计算，所以工程量计算规范是工程量计算的主要依据之一。由住房和城乡建设部批准、颁布的《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2013)、《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》(GB 50854—2013)、《仿古建筑工程工程量计算规范》(GB 50855—2013)、《通用安装工程工程量计算规范》(GB 50856—2013)、《市政工程工程量计算规范》(GB 50857—2013)、《园林绿化工程工程量计算规范》(GB 50858—2013)、《矿山工程工程量计算规范》(GB 50859—2013)、《构筑物工程工程量计算规范》(GB 50860—2013)、《城市轨道交通工程工程量计算规范》(GB 50861—2013)、《爆破工程工程量计算规范》(GB 50862—2013)，于2013年7月1日起正式实施。相比于2008版本规范，2013版本规范是以《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2013)为母本，各专业工程工程量计算规范与其配套使用的工程计价、计量标准体系，为深入推行工程量清单计价，建立市场，形成工程造价机制奠定坚实的基础。

为了宣传贯彻2013版本最新清单计价规范，同时也为了使广大工程造价工作者和相关工程技术人员能够更早、更深、更全地理解新规范，我们通过长时间对新规范的研究，结合多年实践经验，终于编写完成了本丛书。本丛书与当前国家相关法律、法规和政策性的变化规定相适应，同时满足了当前新技术、新工艺、新材料日益发展的需要，实为一套有价值的辅导读物。

本丛书共分5册：

- 《市政工程工程量清单计价细节解析与实例详解》；
- 《建筑工程工程量清单计价细节解析与实例详解》；
- 《园林绿化工程工程量清单计价细节解析与实例详解》；
- 《装饰装修工程工程量清单计价细节解析与实例详解》；
- 《安装工程工程量清单计价细节解析与实例详解》。

本书紧密结合最新规范，运用大量工程计算实例，循序渐进地介绍了建筑工程工程量清单计算规则及其在实际中的应用。内容上新颖独特、图文并茂、实例丰富、划分明细、目标性强，结构上层次清晰、一目了然。书中运用大量实例来说明相关问题，便于读者快速提高。

参加本丛书编写的主要人员有刘均鹏、陈楠、朱玲华、苗艳丽、高宗峰、张爱荣、梁燕、李仲杰、张福芳、张蒙、王丽平、李同庆、郭丽峰、郝鹏飞、葛新丽、张日新等。

由于编者的水平有限，加之时间仓促，书中不当之处在所难免，恳请广大读者与同仁不吝赐教，以便我们及时修正。

编者  
2014.5



# 目 录

<b>第一章 建筑工程基础</b> .....	1
第一节 建筑工程概述 .....	1
第二节 建筑工程构造 .....	6
第三节 建筑工程识图 .....	19
第四节 建筑工程造价 .....	27
<b>第二章 建筑工程施工</b> .....	29
第一节 建筑工程施工技术 .....	29
第二节 建筑工程施工组织设计 .....	58
<b>第三章 工程量清单计算</b> .....	61
第一节 工程量计算概述 .....	61
第二节 建筑面积计算规则 .....	64
第三节 土石方工程工程量计算 .....	77
第四节 地基处理与边坡支护工程量计算 .....	80
第五节 桩基工程量计算 .....	87
第六节 砌筑工程量计算 .....	91
第七节 混凝土及钢筋混凝土工程量计算 .....	103
第八节 金属结构工程量计算 .....	134
第九节 木结构工程量计算 .....	147
第十节 门窗工程量计算 .....	152
第十一节 屋面及防水工程量计算 .....	161
第十二节 保温、隔热、防腐工程量计算 .....	168
<b>第四章 工程量清单编制</b> .....	179
第一节 工程量清单 .....	179
第二节 工程量清单编制 .....	198
<b>第五章 工程量清单计价</b> .....	202
第一节 工程计价方法 .....	202
第二节 工程量清单计价与计量规范 .....	206
第三节 建筑安装工程人工、材料及机械台班定额消耗量 .....	207

第四节	建筑安装工程人工、材料及机械台班单价 .....	215
第五节	清单计价综合实例 .....	223
<b>第六章</b>	<b>建筑工程招标投标</b> .....	247
第一节	招标投标概述 .....	247
第二节	建筑工程施工招标投标 .....	251
第三节	建筑工程施工合同 .....	261
<b>第七章</b>	<b>建筑工程竣工验收与决算</b> .....	264
第一节	建筑工程竣工验收 .....	264
第二节	建筑工程竣工决算 .....	268
<b>参考文献</b>	.....	278



# 第一章 建筑工程基础

## 第一节 建筑工程概述

### 一、建筑工程概念

建筑工程,是指建筑艺术与工程技术相结合,营造出供人们进行生产、生活或其他活动的环境、空间或场所。从广义上讲,建筑工程也可以是指一切经过勘察设计、建筑施工、设备安装等生产活动而营造的房屋建筑及附属构筑物的总称。

房屋建筑和构筑物建筑合称建筑物。房屋建筑一般是指为人们提供生产、工作和生活等不同用途的空间场所,如厂房(车间)、办公楼等。除房屋建筑以外的建筑物都是构筑物,通常是生产或生活提供特定的使用功能而建造,如水塔、水池、烟囱等。

### 二、建筑工程的分类

建筑是根据人们物质生活和精神生活的要求,为满足各种不同的社会过程的需要而建造的有组织的内部和外部的空间环境。

建筑物按使用性质分为生产性建筑和民用建筑(非生产性建筑)。

生产性建筑包括工业建筑和农业建筑。工业建筑是指供人们从事各类工业生产的房屋,包括各类生产用房和为生产服务的附属用房,如生产车间、辅助车间、动力车间、仓储建筑等。农业建筑是供人们从事农、牧业生产和加工用的房屋,如种子库、畜禽饲养场、粮食与饲料加工站、拖拉机站等。

民用建筑是供人们工作、学习、生活、居住和从事各种政治、经济、文化活动的房屋,包括居住建筑和公共建筑两部分。

#### 1. 工业建筑分类

工业建筑的分类,见表 1-1。

表 1-1 工业建筑的分类

项 目	内 容
按厂房层数分	(1)单层厂房。指层数仅为 1 层的工业厂房,适用于有大型机器设备或有重型起重运输设备的厂房。 (2)多层厂房。指层数在 2 层以上的厂房,常用的层数为 2~6 层,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厂房。

续表

项 目	内 容
按厂房层数分	(3)混合层数厂房。同一厂房内既有单层又有多层的厂房称为混合层数的厂房,多用于化学工业、热电站的主厂房等
按工业建筑用途分	<p>(1)生产厂房。指进行产品的备料、加工、装配等主要工艺流程的厂房,如机械制造厂中的铸工车间、电镀车间等。</p> <p>(2)生产辅助厂房。指为生产厂房服务的厂房,如机械制造厂房的修理车间、工具车间等。</p> <p>(3)动力用厂房。指为生产提供动力源的厂房,如发电站、变电所、锅炉房等。</p> <p>(4)仓储建筑。储存原材料、半成品、成品的房屋(一般称仓库)。</p> <p>(5)仓储用建筑。管理、储存及检修交通运输工具的房屋,如汽车库、机车库、起重车库、消防车库等。</p> <p>(6)其他建筑。如水泵房、污水处理建筑等</p>
按主要承重结构的形式分	<p>(1)排架结构型。排架结构型是将厂房承重柱的柱顶与屋架或屋面梁做铰接连接,而柱下端则嵌固于基础中,构成平面排架,各平面排架再经纵向结构构件连接组成为一个空间结构。它是目前单层厂房中最基本、应用最普遍的结构形式。根据承重结构类型,又可以分为钢筋混凝土柱厂房、钢结构厂房两种。</p> <p>(2)刚架结构型。刚架结构的基本特点是柱和屋架合并为同一个刚性构件。柱与基础的连接通常为铰接,如吊车吨位较大,也可做成刚接。一般重型单层厂房多采用刚架结构。</p> <p>(3)空间结构型。空间结构型是一种屋面体系为空间结构的结构体系。这种结构体系充分发挥了建筑材料的强度潜力,使结构由单向受力的平面结构,成为能多向受力的空间结构体系,提高了结构的稳定性。一般常见的有膜结构、网架结构、薄壳结构、悬索结构等</p>
按车间生产状况分	<p>(1)冷加工车间。这类车间是指在常温状态下,加工非燃烧物质和材料的生产车间,如机械制造类的金工车间、修理车间等。</p> <p>(2)热加工车间。这类车间是指在高温和熔化状态下,加工非燃烧的物质和材料的生产车间,如机械制造类的铸造、锻压、热处理等车间。</p> <p>(3)恒温湿车间。这类车间是指产品生产需要在稳定的温、湿度下进行的车间,如精密仪器、纺织等车间。</p> <p>(4)洁净车间。产品生产需要在空气净化、无尘甚至无菌的条件下进行,如药品、集成电路车间等。</p> <p>(5)其他特种状况的车间。有的产品生产对环境有特殊的需要,如防放射性物质、防电磁波干扰等车间</p>

## 2. 民用建筑分类

民用建筑的分类,见表 1-2。

表 1-2 民用建筑的分类

项 目	内 容
按建筑物的层数和高度分	<p>根据《民用建筑设计通则》(GB 50352—2005)的规定,民用建筑按层数与高度分类如下:</p> <p>(1)住宅建筑按层数分类:1~3 为低层住宅,4~6 层为多层住宅,7~9 层为中高层住宅,10 层及以上为高层住宅;</p> <p>(2)除住宅建筑之外的民用建筑高度不大于 24 m 者为单层和多层建筑,大于 24 m 者为高层建筑(不包括建筑高度大于 24 m 的单层公共建筑);</p> <p>(3)建筑高度大于 100 m 的民用建筑为超高层建筑</p>
按建筑的耐久年限分	<p>(1)一级建筑:耐久年限为 100 年以上,适用于重要的建筑和高层建筑。</p> <p>(2)二级建筑:耐久年限为 50~100 年,适用于一般性建筑。</p> <p>(3)三级建筑:耐久年限为 25~50 年,适用于次要的建筑。</p> <p>(4)四级建筑:耐久年限为 15 年以下,适用于临时性建筑</p>
按建筑物的承重结构材料分	<p>(1)木结构。木结构是单纯由木材或主要由木材承受荷载的结构,通过各种金属连接件或榫卯手段进行连接和固定。因为是由天然材料组成,受着材料本身条件的限制,木结构多用在民用和中小型工业厂房的屋盖中。木屋盖结构包括木屋架、支撑系统、吊顶、挂瓦条及屋面板等。</p> <p>(2)砖木结构。建筑物的主要承重构件用砖木做成,其中竖向承重构件的墙体、柱子采用砖砌,水平承重构件的楼板、屋架采用木材。由于力学工程与工程强度的限制,一般砖木结构适用于低层建筑(1~3 层)。这种结构建造简单,材料容易准备,费用较低。</p> <p>(3)砖混结构。砖混结构是指建筑物中竖向承重结构的墙、柱等采用砖或者砌块砌筑,横向承重的梁、楼板、屋面板等采用钢筋混凝土结构。砖混结构是以小部分钢筋混凝土及大部分砖墙承重的结构,适合开间进深较小、房间面积小、多层或低层的建筑。</p> <p>(4)钢筋混凝土结构。由钢筋和混凝土两种材料结合成整体共同受力的工程结构。钢筋混凝土结构的主要承重构件,如梁、板、柱采用钢筋混凝土材料,而非承重墙用砖砌或其他轻质材料做成。</p> <p>(5)钢结构。主要承重构件均用钢材构成。钢材的特点是强度高、自重轻、整体刚性好、变形能力强,抗震性能好,适用于建造大跨度和超高、超重型的建筑物。</p> <p>(6)型钢混凝土组合结构。型钢混凝土组合结构是把型钢埋入钢筋混凝土中的一种独立的结构形式。型钢混凝土组合结构应用于大型结构中,力求截面最小化,承载力最大,可节约空间,但是造价比较高</p>
按施工方法分	<p>(1)现浇、现砌式。房屋的主要承重构件均在现场砌筑和浇筑而成。</p> <p>(2)部分现砌、部分装配式。房屋的墙体采用现场砌筑,而楼板、楼梯、屋面板均采用预制构件。</p> <p>(3)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。</p> <p>(4)全装配式。房屋的主要承重构件,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</p>

续表

项 目	内 容
按承重体系分	<p>(1)混合结构体系。混合结构房屋一般是指楼盖和屋盖采用钢筋混凝土或钢结构,而墙和柱采用砌体结构建造的房屋,大多用在住宅、办公楼、教学楼建筑中。因为砌体的抗压强度高而抗拉强度很低,所以住宅建筑最适合采用混合结构,一般在6层以下。混合结构不宜建造大空间的房屋。混合结构根据承重墙所在的位置,划分为纵墙承重和横墙承重两种方案。</p> <p>(2)框架结构体系。框架结构是利用梁、柱组成的纵、横两个方向的框架形成的结构体系,同时承受竖向荷载和水平荷载,其主要优点是建筑平面布置灵活,可形成较大的建筑空间,建筑立面处理也比较方便;主要缺点是侧向刚度较小,当层数较多时,会产生较大的侧移,易引起非结构性构件(如隔墙、装饰等)破坏,从而影响使用。在非地震区,框架结构一般不超过15层。</p> <p>(3)剪力墙体系。剪力墙体系是利用建筑物的墙体(内墙和外墙)来抵抗水平力。因为剪力墙既承受垂直荷载,也承受水平荷载。对高层建筑主要荷载为水平荷载,墙体既受剪又受弯,所以称剪力墙。剪力墙结构的优点是侧向刚度大,水平荷载作用下位移小;缺点是间距小,结构建筑平面布置不灵活,不适用于大空间的公共建筑,另外结构自重也较大。</p> <p>(4)框架-剪力墙结构体系。框架-剪力墙结构是在框架结构中适当设置剪力墙的结构,具有框架结构平面布置灵活,空间较大,侧向刚度较大的优点。框架-剪力墙结构中,剪力墙主要承受水平荷载,竖向荷载主要由框架承担。框架-剪力墙结构一般宜用于10~20层的建筑。</p> <p>(5)筒体结构体系。在高层建筑中,特别是超高层建筑中,水平荷载越来越大,起着控制作用,筒体结构是抵抗水平荷载最有效的结构体系。筒体结构可分为框架-核心筒结构、筒中筒和多筒结构等,如图1-1所示。内筒与外筒由楼盖连接成整体,共同抵抗水平荷载及竖向荷载。这种结构体系适用于30~50层的房屋。多筒结构是将多个筒组合在一起,使结构具有更大的抵抗水平荷载的能力。</p> <p>(6)桁架结构体系。桁架是由杆件组成的结构体系。在进行内力分析时,节点一般假定为铰节点,当荷载作用在节点上时,杆件只有轴向力,其材料的强度可得到充分发挥。桁架结构的优点是利用截面较小的杆件组成截面较大的构件。</p> <p>(7)网架结构体系。网架是由许多杆件按照一定规律组成的网状结构。网架结构可分为平板网架和曲面网架。平板网架可分为交叉桁架体系和角锥体系两类。角锥体系受力更为合理,刚度更大,如图1-2所示。网架的高度主要取决于跨度,网架尺寸应与网架高度配合决定,腹杆的角度以<math>45^\circ</math>为宜。网架的高度与短跨之比一般为<math>1/15</math>左右。网架杆件一般采用钢管,节点一般采用球节点。网架制作精度要求高,安装方法可分为高空拼装和整体安装两类。</p> <p>(8)拱式结构体系。拱是一种有推力的结构,其主要内力是轴向压力,因此可利用抗压性能良好的混凝土建造大跨度的拱式结构。由于拱式结构受力合理,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。</p> <p>(9)悬索结构体系。悬索结构是比较理想的大跨度结构形式之一。悬索结构包括三部分:索网、边缘构件和下部支承结构。悬索结构可分为单曲面与双曲面两类。单曲拉索体系构造简单,屋面稳定性差;双曲拉索体系由承重索和稳定索组成,支承结构可以有多种,如框架、拱等。</p>

续表

项 目	内 容
按承重体系分	<p>(10)薄壁空间结构体系。薄壁空间结构也称壳体结构,其厚度比其他尺寸(如跨度)小得多,所以称薄壁,属于空间受力结构,主要承受曲面内的轴向压力,弯矩很小。它的受力比较合理,材料强度能得到充分利用。薄壳常用于大跨度的屋盖结构,如展览馆、俱乐部、飞机库等。薄壁空间结构的曲面形式很多,下面主要介绍筒壳和双曲壳这两种形式。</p> <p>1)筒壳。一般由壳板、边梁和横隔三部分组成。筒壳的空间工作是由这三部分结构协同完成的。它的跨度在 30 m 以内是有利的。当跨度再大时,宜采用双曲薄壳。</p> <p>2)双曲壳。适用于大空间大跨度的建筑。双曲壳又分为圆顶壳、双曲扁壳和双曲抛物面壳</p>

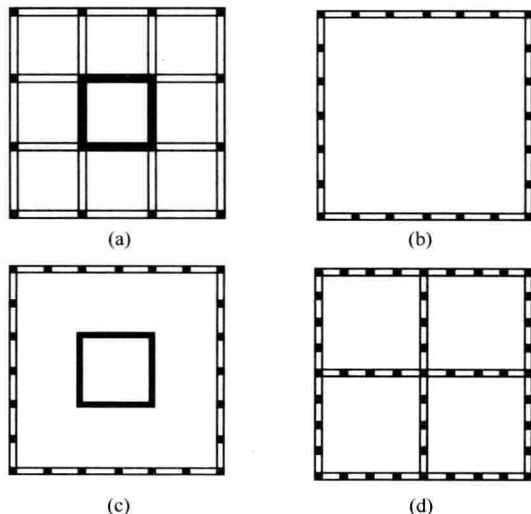


图 1-1 筒式体系的形式

(a)内筒体系;(b)框筒体系;(c)筒中筒体系;(d)成束筒体系

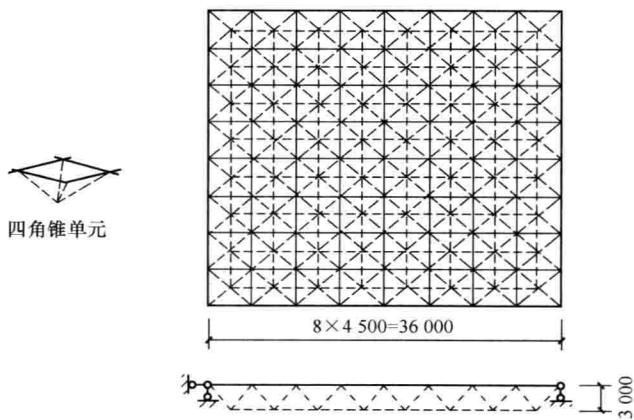


图 1-2 角锥体系平板网架

## 第二节 建筑工程构造

### 一、民用建筑构造

#### 1. 地基

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,不需经过人工加固便可作为建筑的承载层,如岩土、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。

#### 2. 基础

基础的类型与建筑物上部结构形式、荷载大小、地基的承载能力、地基上的地质、水文情况、材料性能等因素有关。

(1)按材料及受力特点分类,见表 1-3。

表 1-3 基础的分类

项 目	内 容
刚性基础	<p>刚性基础所用的材料如砖、石、混凝土等,抗压强度较高,但抗拉及抗剪强度偏低。用此类材料建造的基础,应保证其基底只受压,不受拉。由于受地耐力的影响,基底应比基顶墙(柱)宽些。根据材料受力的特点,不同材料构成的基础,其传递压力的角度也不相同。刚性基础中压力分角<math>\alpha</math>称为刚性角。在设计中,应尽力使基础大放脚与基础材料的刚性角相一致,以确保基础底面不产生拉应力,最大限度地节约基础材料。受刚性角限制的基础称为刚性基础,构造上通过限制刚性基础宽高比来满足刚性角的要求,如图 1-3 所示。</p> <p>(1)砖基础。砖基础具有就地取材、价格较低、设施简单的特点,在干燥和温暖的地区应用很广。砖基础的剖面为阶梯形,称为放脚。每一阶梯挑出的长度为砖长的<math>1/4</math>。为保证基础外挑部分在基底反力作用下不致发生破坏,大放脚的砌法有两皮一收和二一间隔收两种。在相同底宽的情况下,二一间隔收可减少基础高度,但为了保证基础的强度,底层需要用两皮一收砌筑。由于砖基础的强度及抗冻性较差,因此对砂浆与砖的强度等级,根据施工地区的潮湿程度和寒冷程度有不同的要求。</p> <p>(2)灰土基础。灰土基础即灰土垫层,是由石灰或粉煤灰与黏土加适量的水拌和经夯实而成的,灰与土的体积比为<math>2:8</math>或<math>3:7</math>。灰土每层需铺<math>220\sim 250</math> mm,夯至<math>150</math> mm为一步。3层以下建筑灰土可做两步,3层以上建筑可做三步。由于灰土基础的抗冻、耐水性能差,所以灰土基础适用于地下水位较低的地区,并与其他材料基础共用,充当基础垫层。</p> <p>(3)三合土基础。三合土基础是由石灰、砂、骨料(碎石或碎砖)按体积比<math>1:2:4</math>或<math>1:3:6</math>加水拌和夯实而成,每层虚铺<math>220</math> mm,夯至<math>150</math> mm。三合土基础宽不应小于<math>600</math> mm,高不小于<math>300</math> mm,三合土基础一般多用于地下水位较低的4层以下的民用建筑工程中。</p> <p>(4)毛石基础。毛石基础由强度较高而未风化的毛石和砂浆砌筑而成,具有抗压强度高、抗冻、耐水、经济等特点。毛石基础的断面尺寸多为阶梯形,并常与砖基础共用,用作砖基础的底层。为了保证锁结力,每一阶梯宜用3排或3排以上的毛石砌筑。由于毛石尺寸较大,毛石基础的宽度及台阶高度不应小于<math>400</math> mm。</p> <p>(5)混凝土基础。混凝土基础具有坚固、耐久、刚性角大,可根据需要任意改变形状的特点,常用于地下水位高、受冰冻影响的建筑物。混凝土基础台阶宽高比为<math>1:1\sim 1:1.5</math>,实际使用时可把基础断面做成锥形或阶梯形。</p> <p>(6)毛石混凝土基础。在混凝土基础中加入块径不超过<math>300</math> mm的毛石,且毛石体积不超过总体积的<math>20\%</math>,称为毛石混凝土基础。毛石混凝土基础的阶梯高度一般不得小于<math>300</math> mm。如基础体积较大,为了节约混凝土用量,在浇灌混凝土时,可掺入毛石,做成毛石混凝土基础</p>

续表

项 目	内 容
柔性基础	<p>由于刚性基础受其刚性角的限制,要想获得较大的基底宽度,相应的基础埋深也应加大,这显然会增加材料消耗和挖方量,也会影响施工工期。在混凝土基础底部配置受力钢筋,利用钢筋抗拉,这样基础可以承受弯矩,也就不受刚性角的限制,所以钢筋混凝土基础也称为柔性基础。在相同条件下,采用钢筋混凝土基础比混凝土基础可节省大量的混凝土材料和挖土工程量,如图 1-4 所示。</p> <p>钢筋混凝土基础断面可做成锥形,最薄处高度不小于 200 mm;也可做成阶梯形,每踏步高 300~500 mm。通常情况下,钢筋混凝土基础下面设有素混凝土垫层,厚度 100 mm 左右;无垫层时,钢筋保护层为 70 mm,以保护受力钢筋不受锈蚀</p>

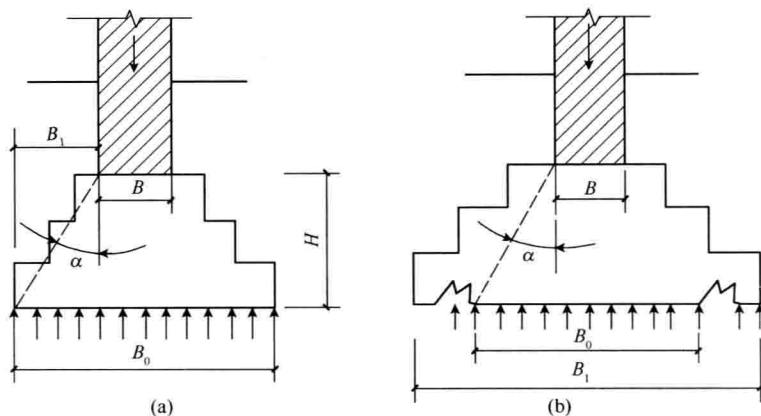


图 1-3 刚性基础受力特点

(a) 基础受力在刚性角范围以内;(b) 基础宽度超过刚性角范围而破坏

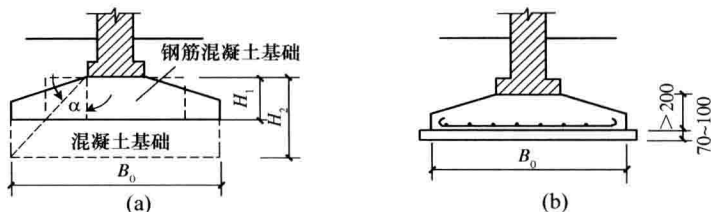


图 1-4 钢筋混凝土基础

(a) 混凝土基础与钢筋混凝土基础;(b) 基础配筋

(2)按基础的构造形式分类,见表 1-4。此外还有壳体基础、圆环基础、沉井基础、沉箱基础等其他基础形式。

表 1-4 按基础的构造形式分类

项 目	内 容
独立基础(单独基础)	<p>分为柱下单独基础和墙下单独基础。</p> <p>(1)柱下单独基础。单独基础是柱子基础的主要类型,所用材料根据柱的材料和荷载大小而定,常采用砖、石、混凝土和钢筋混凝土等。</p> <p>(2)墙下单独基础。墙下单独基础是当上层土质松软,而在不深处有较好的土层时,为了节约基础材料和减少开挖土方量而采用的一种基础形式。砖墙砌在单独基础上边的钢筋混凝土梁上,地梁的跨度一般为 3~5 m</p>

续表

项 目	内 容
条形基础	<p>条形基础是指基础长度大于其宽度的一种基础形式,按上部结构形式,可分为墙下条形基础和柱下条形基础。</p> <p>(1)墙下条形基础。条形基础是承重墙基础的主要形式,常用砖、毛石、三合土或灰土建造。当上部结构荷载较大而土质较差时,可采用钢筋混凝土建造,墙下钢筋混凝土条形基础一般做成无肋式;如地基在水平方向上压缩性不均匀,为了增加基础的整体性,减少不均匀沉降,也可做成肋式的条形基础。</p> <p>(2)柱下钢筋混凝土条形基础。当地基软弱而荷载较大时,采用柱下单独基础,底面积必然很大,因而互相接近。为增强基础的整体性并方便施工、降低造价,可将同一排的柱基础连通做成钢筋混凝土条形基础</p>
柱下十字交叉基础	<p>荷载较大的高层建筑,如果土质软弱,为了增强基础的整体刚度,减少不均匀沉降,可以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</p>
片筏基础	<p>若地基基础软弱而荷载又很大,采用十字基础仍不能满足要求或相邻基槽距离很小时,可用钢筋混凝土做成混凝土的片筏基础。片筏基础按构造不同可分为平板式和梁板式两类。平板式又分为两类:一类是在底板上做梁,柱子支承在梁上;另一类是将梁放在底板的下方,底板上面平整,可作建筑物底层底面</p>
箱形基础	<p>为了使基础具有更大刚度,减少建筑物的相对弯矩,可将基础做成由顶板、底板及若干纵横隔墙组成的箱形基础。箱形基础一般由钢筋混凝土建造,减少了基础底面的附加应力,因而适用于地基软弱、土层厚、荷载大和建筑面积不太大的一些重要建筑物,目前高层建筑多采用箱形基础</p>
桩基础	<p>桩基由桩身和桩承台组成。桩基是按设计的点位将桩身置入土中的,桩的上端灌注钢筋混凝土承台,承台上接柱或墙体,使荷载均匀地传递给桩基。当建筑物荷载较大,地基的软弱土层厚度在5 m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。采用桩基础能节省材料,减少挖填土方工程量,改善工人的劳动条件,缩短工期。</p> <p>桩基的种类很多,根据材料可分为木桩、钢筋混凝土桩和钢桩等;根据断面形式可分为圆形桩、方形桩、环形桩、六角形桩及工字形桩等;根据施工方法可分为预制桩及灌注桩;根据荷载传递的方式可分为端承桩和摩擦桩</p>

### 3. 墙

(1)墙的类型。墙在建筑物中主要起承重、围护及分隔作用,按墙在建筑物中的位置、所用材料和构造方式不同可分不同类型,见表 1-5。

表 1-5 墙的类型

项 目	内 容
按墙在建筑物中的位置	<p>可分为内墙、外墙、横墙和纵墙;按受力不同,墙可分为承重墙和非承重墙,建筑物内部只起分隔作用的非承重墙称隔墙</p>
按所用材料不同	<p>可分为砖墙、石墙、土墙、混凝土及各种天然的、人工的或工业废料制成的砌块墙、板材墙等</p>
按构造方式不同	<p>分为实体墙、空体墙和组合墙三种类型。</p> <p>(1)实体墙是由一种材料构成,如普通砖墙、砌块墙。</p> <p>(2)空体墙也是由一种材料构成,但墙内留有空格,如空斗墙、空气间层墙等。</p> <p>(3)组合墙则是由两种以上材料组合而成的墙</p>



(2) 墙体构造组成。砖墙是用砂浆将砖按一定技术要求砌筑成的砌体,其主要材料是砖和砂浆。用砖块的长、宽、高作为砖墙厚度的基数,在错缝或墙厚超过砖块时,均按灰缝 10 mm 进行组砌。

为了保证砖墙的耐久性和墙体与其他构件的连接,应在相应的位置进行构造处理。砖墙的细部构造,见表 1-6。

表 1-6 砖墙的细部构造

项 目	内 容
防潮层	在墙身中设置防潮层的目的是防止土壤中的水分沿基础墙上升或勒脚部位的地面水影响墙身,其作用是提高建筑物的耐久性,保持室内干燥卫生。当室内地面均为实铺时,外墙墙身防潮层设置在室内地坪以下 60 mm 处;当建筑物墙体两侧地坪不等高时,在每侧地表下 60 mm 处,防潮层应分别设置,并在两个防潮层间的墙上加设垂直防潮层;当室内地面采用架空木地板时,外墙防潮层应设在室外地坪以上,地板木搁栅垫木之下。墙身防潮层一般有油毡防潮层、防水砂浆防潮层、细石混凝土防潮层和钢筋混凝土防潮层等
勒脚	勒脚是指外墙与室外地坪接近的部分,其作用是防止地面水、屋檐滴下的雨水对墙面的侵蚀,从而保护墙面,保证室内干燥,提高建筑物的耐久性。同时,还有美化建筑外观的作用。勒脚经常采用的处理方法是抹水泥砂浆、水刷石,或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。勒脚的高度一般为室内地坪与室外地坪高差,也可以根据立面的需要而提高勒脚的高度尺寸
散水和暗沟(明沟)	为了防止地表水对建筑基础的侵蚀,在建筑物的四周地面上设置暗沟(明沟)或散水,降水量大于 900 mm 的地区应同时设置暗沟(明沟)和散水,降水量小于 900 mm 的地区可只设置散水。暗沟(明沟)沟底应做纵坡,坡度为 0.5%~1%,坡向窨井。外墙与暗沟(明沟)之间应做散水,散水宽度一般为 600~1 000 mm,坡度为 3%~5%。暗沟(明沟)和散水可用混凝土现浇,也可用有弹性的防水材料嵌缝,以防渗水
窗台	窗洞口的下部应设置窗台。窗台根据窗子的安装位置可形成内窗台和外窗台
过梁	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,它的部分自重可以直接传给洞口两侧墙体,而不由过梁承受。宽度超过 300 mm 的洞口上部应设置过梁。过梁可直接用砖砌筑,也可用木材、型钢和钢筋混凝土制作
圈梁	圈梁是在房屋的檐口、窗顶、楼层、吊车梁顶或基础顶面标高处,沿砌体墙水平方向设置封闭状的按构造配筋的混凝土梁式构件,可以提高建筑物的空间刚度和整体性,增加墙体稳定,减少由于地基不均匀沉降引起的墙体开裂,并防止较大振动荷载对建筑物的不良影响。在抗震设防地区,设置圈梁是减轻震害的重要构造措施
构造柱	在砌体房屋墙体的规定部位,按构造配筋,并按先砌墙后浇灌混凝土柱的施工顺序制成的混凝土柱称为构造柱。圈梁在水平方向将楼板与墙体箍住,构造柱则从竖向加强墙体的连接,与圈梁一起构成空间骨架,提高了建筑物的整体刚度和墙体的延性,约束墙体裂缝的开展,从而增加建筑物承受地震作用的能力。因此,有抗震设防要求的建筑物中需设钢筋混凝土构造柱