

全国造价工程师执业资格考试考前辅导教材



2006版

# 建设工程技术与计量 (土木建筑工程)

姜早龙 郭天赋 张涑贤 编著



大连理工大学出版社

2006 版

全国造价工程师执业资格考试考前辅导教材

# **建设工程技术与计量**

## **(土木建筑工程)**

### **(科目 3)**

姜早龙 郭天賦 张涑贤 编著

大连理工大学出版社

© 姜早龙, 郭天赋, 张涑贤 2006

**图书在版编目(CIP)数据**

建设工程技术与计量(土木建筑工程)(科目3)/姜早龙, 郭天赋, 张涑贤编著. —大连: 大连理工大学出版社, 2006.6

(全国造价工程师执业资格考试考前辅导教材)

ISBN 7-5611-3234-4

I. 建… II. ①姜… ②郭… ③张… III. 土木工程—建筑造价管理—工程技术人员—资格考核—教材 IV. TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 060368 号

大连理工大学出版社出版

地址: 大连市软件园路 80 号 邮政编码: 116023

发行: 0411-84708842 邮购: 0411-84703636 传真: 0411-84701466

E-mail: dulp@dulp.cn URL: <http://www.dulp.cn>

大连业发印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

---

幅面尺寸: 185mm × 260mm

印张: 13

字数: 297 千字

2006 年 6 月第 1 版

2006 年 6 月第 1 次印刷

---

责任编辑: 袁 斌 青 海

责任校对: 孟 洋

封面设计: 苏儒光

---

定 价: 30.00 元

# 全国造价工程师执业资格考试考前辅导教材

## 丛书编写委员会

主 编:姜早龙

副主编:刘志彤 张 军

|      |     |     |     |     |
|------|-----|-----|-----|-----|
| 委 员: | 姜早龙 | 刘志彤 | 张 军 | 张涑贤 |
|      | 李 娟 | 郑勇强 | 郭天赋 | 许善妙 |
|      | 李学敏 | 姜美秀 | 甘 易 | 刘 方 |

# 前 言

本书根据《全国造价工程师执业资格考试大纲》和全国造价工程师执业资格考试培训教材《建设工程技术与计量(土木建筑工程)》以及近期实施的相关法律法规,紧扣考试大纲编写而成。

本书按考试大纲要求由五章组成,各章由知识点导航、经典试题解析、模拟试题精选和模拟试题参考答案(含解析)四部分组成。“知识点导航”按照“简洁、讲透、突出重点难点”的原则编写,让读者能在较短的时间内熟悉考试大纲规定的知识点。“经典试题解析”按照“深入浅出、示范引导”的原则编写,培养读者分析问题的科学思路和掌握解题的技巧,以便读者从中发现命题的方式、侧重点、趋势和变化规律。“模拟试题精选和模拟试题参考答案(含解析)”精编了具有代表性的模拟试题,给出了参考答案,并进行简要的解析。这种实战训练,有利于读者在较短的时间内培养科学的解题思路,掌握解题的技巧和方法。通过本书的学习,读者能够取得考试复习“事半功倍”的效果。

本书由姜早龙主编。编写工作主要由姜早龙(第1章,第3章,第4章,第5章)、郭天赋(第2章,第3章)、张涑贤(第5章)完成,全书由姜早龙策划、统稿。在本书的编写过程中,得到了湖南省建设厅、湖南省建设工程造价管理总站、大连理工大学出版社、湖南大学土木工程学院、湖南湖大建设监理有限公司、西安建筑科技大学管理学院、浙江水利水电专科学校、中大畅想管理咨询有限公司、长沙瑞佳工程项目管理服务有限公司等单位的领导和专家的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,加之编写时间仓促,本书必然存在疏漏和不足之处,恳请各位读者、同行不吝赐教。

“路漫漫其修远兮,吾将上下而求索。”

编 者

2006年5月于岳麓山

# 目 录

|                            |    |
|----------------------------|----|
| <b>1 工程构造</b> .....        | 1  |
| 1.1 知识点导航 .....            | 1  |
| 1.1.1 工业与民用建筑工程(掌握) .....  | 1  |
| 1.1.2 道路工程 .....           | 20 |
| 1.1.3 桥梁与涵洞工程 .....        | 26 |
| 1.1.4 地下工程 .....           | 34 |
| 1.2 经典试题解析 .....           | 40 |
| 1.2.1 单项选择题 .....          | 40 |
| 1.2.2 多项选择题 .....          | 44 |
| 1.3 模拟试题精选 .....           | 45 |
| 1.3.1 单项选择题 .....          | 45 |
| 1.3.2 多项选择题 .....          | 48 |
| <b>参考答案</b> .....          | 50 |
| <b>2 工程材料</b> .....        | 53 |
| 2.1 知识点导航 .....            | 53 |
| 2.1.1 土木建筑工程材料概述(熟悉) ..... | 53 |
| 2.1.2 钢材、木材、水泥(熟悉) .....   | 56 |
| 2.1.3 石灰与石膏 .....          | 61 |
| 2.1.4 砖与石 .....            | 63 |
| 2.1.5 防水材料 .....           | 64 |
| 2.1.6 混凝土材料 .....          | 65 |
| 2.1.7 装饰材料 .....           | 72 |
| 2.2 经典试题解析 .....           | 74 |
| 2.2.1 单项选择题 .....          | 74 |
| 2.2.2 多项选择题 .....          | 77 |
| 2.3 模拟试题精选 .....           | 79 |
| 2.3.1 单项选择题 .....          | 79 |
| 2.3.2 多项选择题 .....          | 81 |
| <b>参考答案</b> .....          | 82 |
| <b>3 工程施工技术</b> .....      | 85 |
| 3.1 知识点导航 .....            | 85 |
| 3.1.1 土方工程施工 .....         | 85 |
| 3.1.2 桩基础工程施工 .....        | 89 |
| 3.1.3 砌筑工程施工 .....         | 94 |
| 3.1.4 钢筋混凝土工程施工 .....      | 98 |

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| 3.1.5 预应力混凝土工程施工 .....                           | 106 |
| 3.1.6 装配式框架结构吊装及滑模施工 .....                       | 107 |
| 3.1.7 装饰工程施工 .....                               | 109 |
| 3.1.8 道路工程施工 .....                               | 112 |
| 3.1.9 桥梁与涵洞工程施工 .....                            | 115 |
| 3.1.10 防水工程施工 .....                              | 119 |
| 3.1.11 地下工程施工 .....                              | 121 |
| 3.2 经典试题解析 .....                                 | 126 |
| 3.2.1 单项选择题 .....                                | 126 |
| 3.2.2 多项选择题 .....                                | 129 |
| 3.3 模拟试题精选 .....                                 | 131 |
| 3.3.1 单项选择题 .....                                | 131 |
| 3.3.2 多项选择题 .....                                | 133 |
| 参考答案 .....                                       | 135 |
| 4 工程施工组织 .....                                   | 137 |
| 4.1 知识点导航 .....                                  | 137 |
| 4.1.1 流水施工 .....                                 | 137 |
| 4.1.2 工程网络计划技术 .....                             | 140 |
| 4.1.3 施工组织设计 .....                               | 145 |
| 4.2 经典试题解析 .....                                 | 156 |
| 4.2.1 单项选择题 .....                                | 156 |
| 4.2.2 多项选择题 .....                                | 161 |
| 4.3 模拟试题精选 .....                                 | 164 |
| 4.3.1 单项选择题 .....                                | 164 |
| 4.3.2 多项选择题 .....                                | 168 |
| 参考答案 .....                                       | 171 |
| 5 工程量 .....                                      | 176 |
| 5.1 知识点导航 .....                                  | 176 |
| 5.1.1 概述 .....                                   | 176 |
| 5.1.2 建筑面积计算 .....                               | 177 |
| 5.1.3 建筑工程计量规则(《建设工程工程量清单计价规范(GB50500—2003)》) .. | 180 |
| 5.2 经典试题解析 .....                                 | 189 |
| 5.2.1 单项选择题 .....                                | 189 |
| 5.2.2 多项选择题 .....                                | 192 |
| 5.3 模拟试题精选 .....                                 | 194 |
| 5.3.1 单项选择题 .....                                | 194 |
| 5.3.2 多项选择题 .....                                | 196 |
| 参考答案 .....                                       | 197 |
| 参考文献 .....                                       | 200 |

# 1 工程构造

## 考 试 大 纲

- 1.掌握工业与民用建筑工程的分类、组成及构造;
- 2.熟悉道路、桥梁、涵洞工程的分类、组成及构造;
- 3.了解地下建筑工程的分类、组成及构造。

## 1.1 知识点导航

### 1.1.1 工业与民用建筑工程(掌握)

#### 1.1.1.1 建筑物的概念及分类

建筑物是指供人们生活、学习、工作、居住,以及从事生产和文化活动的房屋。建筑物按用途可分为三类:

##### 1.民用建筑

民用建筑指的是供人们工作、学习、生活、居住等类型的建筑。包括居住建筑和公共建筑两大部分。

##### 2.工业建筑

工业建筑指的是各类生产用房和为生产服务的附属用房。包括单层工业厂房、多层工业厂房和层次混合的工业厂房。

##### 3.农业建筑

农业建筑指的是各类供农业生产使用的房屋,如种子库、拖拉机站等。

## 1.1.1.2 工业与民用建筑工程的分类及组成

## 1. 工业建筑的分类

工业建筑的分类见表 1.1。

表 1.1 工业建筑的分类

| 序号 | 分类方式      | 类 别                                                                                                                    |
|----|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 按层数       | 单层厂房、多层厂房(常用层数 2~6 层)、层次混合的厂房                                                                                          |
| 2  | 按用途       | 生产厂房、生产辅助厂房、动力用厂房、仓储建筑、运输用建筑、其他建筑                                                                                      |
| 3  | 按跨度的数量和方向 | 单跨厂房、多跨厂房、纵横相交厂房                                                                                                       |
| 4  | 按跨度尺寸     | 小跨度( $\leq 12\text{m}$ )、大跨度( $15 \sim 36\text{m}$ , $15 \sim 30\text{m}$ 的厂房以钢筋混凝土结构为主;<br>$\geq 36\text{m}$ 的以钢结构为主) |
| 5  | 按生产状况     | 冷加工车间、热加工车间、恒温恒湿车间、洁净车间、其他特种状况的车间                                                                                      |

## 2. 单层工业厂房的结构组成

单层工业厂房的结构组成一般分为两种类型,即墙体承重结构和骨架承重结构。

墙体承重结构是外墙采用砖、砖柱的承重结构。

骨架承重结构是由钢筋混凝土构件或钢构件组成骨架的承重结构。厂房的骨架由下列构件组成(见表 1.2),墙体仅起围护作用。

表 1.2 单层工业厂房的骨架承重结构

| 序号 | 组成构件   | 备 注                                                        |
|----|--------|------------------------------------------------------------|
| 1  | 屋盖结构   | 包括屋面板、屋架(屋面梁)及天窗架、托架等,屋架(屋面梁)是屋盖结构的主要承重构件                  |
| 2  | 吊车梁    | 吊车梁安放在柱子伸出的牛腿上,它承受吊车自重、吊车最大起重量以及吊车刹车时产生的冲切力,并将这些荷载传给柱子     |
| 3  | 柱子     | 柱子是厂房的主要承重构件,它承受着屋盖、吊车梁、墙体上的荷载,以及山墙传来的风荷载,并把这些荷载传给基础       |
| 4  | 基础     | 基础承担作用在柱子上的全部荷载,以及基础梁上部分墙体荷载,并由基础传给地基                      |
| 5  | 外墙围护系统 | 包括厂房四周的外墙、抗风柱、墙梁和基础梁等。这些构件所承受的荷载主要是墙体和构件的自重以及作用在墙体上的风荷载等   |
| 6  | 支撑系统   | 包括柱间支撑和屋盖支撑两大部分,其作用是加强厂房结构的空间整体刚度和稳定性,它主要传递水平风荷载以及吊车产生的冲切力 |

## 3. 民用建筑的分类

民用建筑的分类见表 1.3。

表 1.3

民用建筑的分类

| 序号 | 分类方式       | 类 别                                                                                                    |
|----|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 按建筑物的规模与数量 | 大量性建筑、大型性建筑                                                                                            |
| 2  | 按建筑物的层数和高度 | 低层建筑(1~3层)、多层建筑(4~6层)、中高层建筑(7~9层)、高层建筑( $\geq 10$ 层或高度 $\geq 24\text{m}$ )、超高层建筑( $\geq 100\text{m}$ ) |
| 3  | 按主要承重结构材料  | 木结构、砖木结构、砖混结构、钢筋混凝土结构、钢结构                                                                              |
| 4  | 按结构的承重方式   | 墙承重结构、骨架承重结构、内骨架承重结构、空间结构                                                                              |
| 5  | 按施工方法      | 现浇现砌式、部分现砌部分装配式、部分现浇部分装配式、全装配式                                                                         |

#### 4. 民用建筑的构造组成

建筑物的主要部分,一般都由基础,墙或柱,楼板、地面,屋顶,楼梯和门窗六大部分组成(见表 1.4)。这些构件处于不同的部位,发挥各自的作用。

表 1.4

民用建筑的构造组成

| 序号 | 组成构件  | 备 注                                                                                                            |
|----|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 基础    | 基础是位于建筑物最下部的承重构件,它承受建筑物的全部荷载,并将其传递到地基上。因此,基础必须具有足够的强度,并能抵御地下各种有害因素的侵蚀                                          |
| 2  | 墙或柱   | 墙起着承重、围护和分隔作用。对墙或柱的要求是具有足够的强度、稳定性和保温、隔热、隔声、防火等能力,以及具有经济性和耐久性                                                   |
| 3  | 楼板、地面 | 楼板将整个建筑物分成若干层,是建筑物的水平承重构件,承受着作用其上的荷载,并连同自重一起传递给墙和柱,同时对墙体起水平支撑作用;首层地面直接承受其上的各种使用荷载并传给地基,也起保温、隔热、防水作用            |
| 4  | 屋顶    | 屋顶是建筑物顶部的围护和承重构件,由屋面层和承重结构层两大部分组成。屋面层起着抵御自然界风、雨、雪及保温、隔热等作用,结构层承受屋顶的全部荷载,并将这些荷载传给墙和柱。屋顶必须具有足够的强度、刚度及防水、保温、隔热等作用 |
| 5  | 楼梯    | 楼梯是建筑物的垂直交通设施,供人们上下楼层和紧急疏散之用。楼梯要有足够的强度及稳定性                                                                     |
| 6  | 门窗    | 门主要用来内外交通联系及分隔房间,门的大小和数量以及开启方向是根据通行能力、使用方便和防火要求决定的;窗的作用是采光和通风。门窗是房屋围护结构的一部分,亦需考虑保温、隔热、隔声、防风沙等要求                |

#### 1.1.1.3 地基与基础

##### 1. 地基与基础的关系

基础是建筑物的地下部分,是墙、柱等上部结构在地下的延伸,基础是建筑物的一个组成部分。地基是指基础以下的土层,承受由基础传来的整个建筑物的荷载,地基不是建筑物的组成部分。

##### 2. 地基的分类

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物的地基,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。人工处理地基的方法主要有:压实法、换土法、化学处理法、打桩法等。

### 3. 基础的类型

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、地基土的地质、水文情况、选用的基础材料的性能等因素有关,构造方式也因基础式样及选用材料的不同而不同。

基础按受力特点及材料性能可分为刚性基础和柔性基础;按构造方式可分为条形基础、独立基础、片筏基础、箱形基础等。基础类型见表 1.5。

表 1.5

基础类型

| 分类方式      | 类 别      | 特点及应用                                               |
|-----------|----------|-----------------------------------------------------|
| 受力特点及材料性能 | 刚性基础     | 砖基础<br>就地取材、价格较低、施工简便,适用于干燥和温暖的地区                   |
|           |          | 灰土基础<br>抗冻、耐水性能差,适用于地下水位较低的地区                       |
|           |          | 三合土基础<br>适用于地下水位较低 4 层以下的民用建筑中                      |
|           |          | 毛石基础<br>强度较高,抗冻、耐水、经济性好,适用于作砖基础的底层                  |
|           |          | 混凝土基础<br>坚固、耐久、耐水、刚性角大,适用于地下水位高,受冰冻影响的建筑物           |
|           |          | 毛石混凝土基础<br>经济性较好                                    |
|           | 柔性基础     | 即钢筋混凝土基础,在同样的条件下比混凝土基础可节约大量的混凝土材料和减少挖土工程量,经济性好,施工方便 |
| 构造方式      | 独立基础     | 即单独基础,分为柱下单独基础和墙下单独基础                               |
|           | 条形基础     | 墙下条形基础,柱下钢筋混凝土条形基础,整体性好,减少不均匀沉降                     |
|           | 柱下十字交叉基础 | 整体刚度好,减少不均匀沉降,适用于荷载较大的高层建筑                          |
|           | 片筏基础     | 适用于地基基础软弱而荷载又很大的情况                                  |
|           | 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建筑物                         |
|           | 壳体基础     |                                                     |
|           | 圆板基础     |                                                     |
|           | 圆环基础     |                                                     |

刚性基础中压力分布角  $\alpha$  称为刚性角,在设计中应尽量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的宽高比来满足刚性角的要求。

### 4. 基础的埋深

从室外设计地面至基础底面的垂直距离称作基础的埋深,建筑物上部荷载的大小,地基土质的好坏,地下水位的高低,土壤冰冻的深度以及新旧建筑物的相邻交接等,都将影响基础的埋深。埋深大于 4m 的称为深基础,小于等于 4m 的称为浅基础。

为了保证基础安全,同时减少基础的尺寸,要尽量把基础放在良好的土层上。但基础埋置过深,不但施工不便,且会提高基础造价,因此应根据实际情况选择一个合理的埋置深度。原则是在保证安全可靠的前提下,尽量浅埋,但不应浅于 0.5m。基础顶面应低于设计地面 100mm 以上,避免基础外露,遭受外界的破坏。

## 5. 地下室的防潮与防水构造

在建筑物底层以下的房间叫地下室。地下室的分类见表 1.6。

表 1.6 地下室的分类

| 序号 | 分类方式  | 类 别              |
|----|-------|------------------|
| 1  | 按功能分类 | 普通地下室、人防地下室      |
| 2  | 按形式分类 | 全地下室、半地下室        |
| 3  | 按材料分类 | 砖混结构地下室、混凝土结构地下室 |

### (1) 地下室防潮

当地下室地坪位于常年地下水位以上时,地下室需做防潮处理。对于砖墙,其构造要求是:墙体必须采用水泥砂浆砌筑,灰缝要饱满;在墙外侧设垂直防潮层。

另外,地下室的所有墙体都必须设两道水平防潮层。一道设在地下室地墙附近,具体位置视地坪构造而定;另一道设置在室外地面散水以上 150~200mm 的位置,以防地下潮气沿地下墙身或勒脚渗入室内。

### (2) 地下室防水

当地下室地坪位于最高设计地下水位以下时,地下室需做防水处理。这时地下室四周墙体及底板均受水压影响,均应有防水功能。地下室防水可用卷材防水层,也可用加防水剂的钢筋混凝土来防水。

#### 1.1.1.4 墙与框架结构

在一般砌体结构房屋中,墙体是主要的承重构件。墙体的重量占建筑物总重量的 40%~45%,墙的造价占全部建筑物造价的 30%~40%。在其他类型的建筑中,墙体可能是承重构件,也可能是围护构件,但它所占的造价比重也较大。

##### 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、受力情况、所用材料和构造方式不同可分成不同类型。选择墙体材料时,要贯彻“因地制宜,就地取材”的方针,力求降低造价。在工业城市中,应充分利用工业废料。

按在建筑物中的位置不同,墙可分为内墙、外墙、横墙和纵墙;按受力的不同,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。

按所用材料不同,墙可分为砖墙、石墙、土墙、混凝土墙以及各种天然的、人工的或工业废料制成的砌块墙、板材墙等。按构造方式不同,墙又可分为实体墙、空体墙和组合墙三种类型。

##### 2. 墙体构造

###### (1) 砖墙构造

1) 砖墙材料。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。

① 砖。普通砖是指孔洞率小于 15% 的砖,空心砖是指孔洞率大于等于 15% 的砖。我国普通砖尺寸为 240mm × 115mm × 53mm。空心砖尺寸分两种:一种是符合现行模数制,如

90mm×90mm×190mm、90mm×190mm×190mm、190mm×190mm×190mm等;第二种是符合现行普通砖模数,如240mm×115mm×90mm、240mm×180mm×115mm等。砖的强度用强度等级来表示,分MU7.5、MU10、MU15、MU20、MU25、MU30等六级;

②砂浆。砂浆按其成分可分为水泥砂浆、石灰砂浆和混合砂浆等。水泥砂浆属水硬性材料,强度高,适合砌筑处于潮湿环境下的砌体。石灰砂浆属气硬性材料,强度不高,多用于砌筑次要的建筑地面上的砌体。混合砂浆由水泥、石灰膏、砂和水拌和而成,强度高,和易性和保水性较好,适用于砌筑地面以上的砌体。砂浆的强度等级分为M0.4、M1、M2.5、M5、M7.5、M10、M15七种。常用砌筑砂浆是M1~M5。

2)砖墙的砌筑方式。砖墙的砌筑方式是指砖在墙内的排列方式。为了保证砌块间的有效连接,砖墙的砌筑应遵循内外搭接、上下错缝的原则,上下错缝不小于60mm,避免出现垂直通缝。

①实心砖墙的组砌方式。实心砖墙的组砌方式有:一顺一丁式、多顺一丁式、十字式、全顺式、两平一侧式;

②空心砖墙的组砌方式。空心砖墙的组砌方式分为有眠和无眠两种。其中有眠空心砖墙常见的有:一斗一眠、二斗一眠、三斗一眠。

## (2)实心砖墙细部构造(见表1.7)

砖墙厚度有120mm(半砖)、240mm(一砖)、370mm(一砖半)、490mm(两砖)、620mm(两砖半)等。有时为节省材料,砌体中有些砖侧砌,构成180mm等按1/4砖厚进位的墙体。

表 1.7

实心砖墙细部构造

| 序号 | 构造    | 备 注                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 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和勒脚部位的地面水影响墙身。当室内地面均为实铺时,外墙墙身防潮层设在室内地坪以下60mm处;当建筑物墙体两侧地坪不等高时,在每侧地表下60mm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                                                                                                                    |
| 2  | 勒脚    | 勒脚指外墙与室外地坪接近的部分。它的作用是防止地面水、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,或用坚固材料来砌筑,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                                                                                                                                                      |
| 3  | 散水和明沟 | 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散水或明沟,以排除雨水,保护基础。散水适用于年降水量小于等于900mm的地区;明沟适用于年降水量大于900mm的地区。散水宽度一般为600~1000mm,坡度为3%~5%。<br>明沟和散水可用混凝土现浇,也可用砖石等材料铺砌而成。散水与外墙的交接处应设缝分开,缝宽为20~30mm,并用有弹性的防水材料嵌缝,以防渗水                                                                                                                                        |
| 4  | 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分为外窗台和内窗台。外窗台是为了防止水存积在窗洞底部,并流向室内。内窗台则是为了排除窗上的凝结水,以保护室内墙面。外窗台有砖窗台和混凝土窗台两种做法,砖窗台有平砌挑砖和立砌挑砖两种做法。表面可抹1:3水泥砂浆,并应有10%左右的坡度,挑出尺寸大多为60mm。混凝土窗台一般是现场浇制而成。内窗台的做法也有两种:水泥砂浆抹窗台和窗台板。水泥砂浆抹窗台一般是在窗台上表面抹20mm厚的水泥砂浆,并应突出墙面50mm为好。对于装修要求较高的房间,一般均采用窗台板,窗台板可以用预制水泥板、水磨石板和木窗台板。外窗台外挑部分应做滴水,滴水可做成水槽或鹰嘴形,窗框与窗台交接缝隙处不能渗水,以防窗框受潮腐烂 |

续表

| 序号 | 构造     | 备 注                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | 过梁     | 过梁是门窗等洞口上设置的横梁,承受洞口上部墙体及其他构件(楼层、屋顶等)传来的荷载,并将荷载传至窗间墙。由于砌体相互错缝交接,过梁上的墙体在砂浆硬结后具有拱的作用,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。过梁可直接用砖砌筑,也可用木材、型钢和钢筋混凝土制作。砖砌过梁和钢筋混凝土过梁采用得最为广泛                                                                                  |
| 6  | 圈梁     | 圈梁是沿外墙、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。它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而引起的墙体开裂,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。圈梁有钢筋混凝土圈梁和钢筋砖圈梁两种。当圈梁遇到洞口不能封闭时,应在洞口上部设置截面不小于圈梁截面的附加梁,其搭接长度不小于1m,且应大于两梁高差的2倍,但对有抗震要求的建筑物,圈梁不宜被洞口截断                 |
| 7  | 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须设钢筋混凝土构造柱。构造柱一般在墙的某些转角部位(如建筑物四周、纵横墙相交处、楼梯间转角处等)设置,沿整个建筑高度贯通,并与圈梁、地梁现浇成一体。施工时先砌墙并留马牙槎,随着墙体的上升,逐段浇筑混凝土。要注意构造柱与周围构件的连接,根部应与基础或基础梁有良好的连接 |
| 8  | 变形缝    | 变形缝包括伸缩缝、沉降缝和防震缝,它的作用是保证房屋在温度变化、基础不均匀沉降或地震时能有一些自由伸缩,以防止墙体开裂,结构破坏。变形缝的设置见表1.8                                                                                                                                                                 |
| 9  | 烟道与通风道 | 烟道用于排除燃煤灶的烟气。通风道主要用来排除室内的污浊空气。烟道设于厨房内,通风道常设于暗厕内。烟道与通风道的构造基本相同,主要不同之处是烟道道口靠墙下部,距楼地面600~1000mm,通风道道口靠墙上方,离楼板底约300mm。烟道与通风道宜设于室内十字形或丁字形墙体交接处,不宜设在外墙内。烟道与通风道不能共用,以免串气                                                                            |
| 10 | 垃圾道    | 垃圾道由垃圾管道(砖砌或预制)、垃圾斗、排气道口、垃圾出灰口等组成。垃圾管道垂直布置,要求内壁光滑。垃圾管道可设于墙内或附于墙内。垃圾道常设置在公用卫生间或楼梯间两侧                                                                                                                                                          |

表 1.8

变形缝的设置

| 序号 | 类型    | 作 用                        | 设置部位                                                   | 构造要求                                                                                   |
|----|-------|----------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 伸 缩 缝 | 防止房屋因气温变化而产生裂缝             | 沿建筑物长度方向每隔一定距离预留缝隙                                     | 建筑物从屋顶、墙体、楼层等地面以上构件全部断开,基础不必断开,伸缩缝的宽度一般为20~30mm,缝内应填保温材料                               |
| 2  | 沉 降 缝 | 防止因建筑物不均匀沉降引起的薄弱部位开裂       | 应在适当位置(如复杂的平面或形体转折处,高度变化处,荷载、地基的压缩性和地基处理的方法明显不同处)设置沉降缝 | 从屋顶到基础都要断开,即“一断到底”,沉降缝宽度要根据房屋的层数定:二、三层时可取50~80mm;四、五层时可取80~120mm;五层以上时不应小于120mm        |
| 3  | 防 震 缝 | 防止形体复杂、结构刚度不均匀的多层砖混结构遭地震破坏 | 房屋形体或结构刚度变化处                                           | 从基础顶面开始,沿房屋全高设置,一般多层砌体建筑的缝宽取50~100mm;多层钢筋混凝土结构建筑,高度15m及以下时,缝宽为70mm;当建筑高度超过15m时,按烈度增大缝宽 |

### (3)其他材料墙体

1)加气混凝土墙。加气混凝土墙有砌块、外墙板和隔墙板三种。加气混凝土墙可作承重墙或非承重墙,其砌筑方法与构造基本与砌墙类似。在门窗洞口设钢筋混凝土圈梁,外包保温块。其布置可按建筑物结构特点采用三种形式:横向布置墙板、竖向布置墙板和拼装大板。

2)压型金属板墙。压型金属板材是指采用各种薄型钢板(或其他金属板材),经过辊压冷弯成型为各种断面的板材,是一种轻质高强度的建筑材料,有保温型与非保温型。

#### 3)现浇与预制钢筋混凝土墙。

①现浇钢筋混凝土墙身的施工工艺主要有大模板、滑升模板、小钢模板三种,其墙身构造基本相同,内保温的外墙由现浇混凝土主体结构、空气层、保温层、内面层组成;

②预制混凝土外墙板。预制混凝土外墙板是装配在预制或现浇框架结构上的围护外墙,适用于一般办公楼、旅馆、医院、教学、科研楼等民用建筑。对于装配式墙体的建筑构造,设计人员应根据确定的开间、进深、层高,进行全面墙板设计。

4)石膏板墙。主要有石膏龙骨石膏板、轻钢龙骨石膏板、增强石膏空心条板等,适用于中低档民用和工业建筑中的非承重内隔墙。

5)舒乐舍板墙。舒乐舍板由聚苯乙烯泡沫塑料芯材、两侧钢丝网片和斜插腹丝组成,是钢丝网架轻质夹芯板类型中的一种,规格为 $1200\text{mm} \times 2400\text{mm} \times 70\text{mm}$ ,也可以根据需要根据需要由用户选定板长。适用于框架建筑的围护外墙及轻质内墙、承重的外保温复合外墙的保温层、低层框架的承重墙和屋面板等。

### (4)隔墙

隔墙是分隔室内空间的非承重构件。隔墙的类型很多,按其构造方式可分为块材隔墙、轻骨架隔墙、板材隔墙三大类。

①块材隔墙。块材隔墙是用普通砖、空心砖、加气混凝土等块材砌筑而成的,常用的有普通砖隔墙和砌块隔墙。普通砖隔墙一般采用半砖(120mm)隔墙。半砖隔墙坚固耐久,有一定的隔声能力,但自重大,湿作业多,施工麻烦。目前最常用的是加气混凝土块、粉煤灰硅酸盐砌块、水泥炉渣空心砖等砌筑的隔墙。

②轻骨架隔墙。轻骨架隔墙由骨架和面层两部分组成,由于是先立墙筋(骨架)后再做面层,因而又称为立筋式隔墙。常用的骨架有木骨架和型钢骨架。轻骨架隔墙的面层常用人造板材面层。

人造板与骨架的关系有两种:一种是在骨架的两面或一面,用压条压缝或不用压条压缝即贴面式;另一种是将板材置于骨架中间,四周用压条压住,称为镶板式。

③板材隔墙。板材隔墙是指单板高度相当于房间净高,面积较大,且不依赖骨架,直接装配而成的隔墙。目前,采用的大多为条板,如加气混凝土条板、石膏条板、碳化石灰板、蜂窝纸板、水泥刨花板等。

### 3. 框架结构

由柱、纵梁、横梁组成的框架来支承屋顶与楼板荷载的结构,叫框架结构,由框架、墙板和楼板组成的建筑叫框架板材建筑,由轻型墙板作为围护与分隔构件的叫框架轻板建筑。框架建筑的基本特征是由柱、梁和楼板承重,墙板仅作为围护和分隔空间的构件。

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;其缺点是钢材和水泥用量较大,构件的总数量多,吊装次数多,接头工作量大,工序多。

框架建筑适合于要求具有较大空间的多、高层民用建筑,多层工业厂房,地基较软弱的建筑和地震区的建筑。

### (1) 框架类型(见表 1.9)

表 1.9

框架类型

| 分类方式   | 类 别       | 特 点                                                                                                                               |
|--------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 所用材料   | 钢框架       | 自重轻,施工速度快                                                                                                                         |
|        | 钢筋混凝土框架   | 防水性能好,造价较低,比较适合我国国情。钢筋混凝土框架纯框架不宜大于 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                                                            |
| 主要构件组成 | 板、柱框架系统   | 由楼板和柱组成,适用于楼层内大空间布置                                                                                                               |
|        | 梁、板、柱框架系统 | 由梁、柱组成的横向或纵向框架,再由楼板或连系梁(上面再搭楼板)将框架连接而成,为典型的框架系统                                                                                   |
|        | 剪力墙框架系统   | 在上两系统中增加抗水平力的剪力墙,用于高层建筑中                                                                                                          |
|        | 框架-筒体系统   | 利用建筑物的垂直交通、电梯、楼梯以及各种上下管道竖井集中组成封闭筒状的抗剪构件,布置在建筑物的中心,形成剪力核心。可以看成是矗立在地面上的箱形断面悬臂梁,具有很好的刚度。该结构是采用密排柱与窗裙梁拉接而组成的一种结构,具有很强的抗侧刚度,用于高层、超高层建筑 |

### (2) 框架建筑外墙

一般采用轻型墙板,或用加气混凝土砌块、陶粒混凝土砌块或空心砖代替轻型墙板。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。

#### 1.1.1.5 楼板与地面

楼板是多层建筑中沿水平方向分隔上下空间的结构构件。它除了承受并传递垂直荷载和水平荷载外,还应具有一定程度的隔声、防火、防水等能力。它主要有楼板结构层、楼面面层、板底天棚等几个组成部分。

地面是指建筑物底层与土壤相接触的水平结构部分,它承受着地面上的荷载并将其均匀地传给地基。

##### 1. 楼板的类型

根据结构层所采用材料的不同,楼板可分为木楼板、砖拱楼板、钢筋混凝土楼板以及压型钢板与钢梁组合的楼板等多种形式。

##### 2. 钢筋混凝土楼板

钢筋混凝土楼板按施工方式的不同可以分为现浇式、预制装配式和装配整体式楼板。

##### (1) 现浇钢筋混凝土楼板

在施工现场支模,绑扎钢筋,浇筑混凝土并养护,当混凝土强度达到规定的拆模强度,

拆除模板后而形成的楼板,称为现浇钢筋混凝土楼板。

现浇钢筋混凝土楼板是现场湿作业施工,施工工序多,劳动强度较大,施工周期相对较长,具有整体性好,平面形状可根据需要任意选择,防水、抗震性能好等优点。

现浇钢筋混凝土楼板主要分为板式楼板、梁板式楼板、井字形密肋式楼板、无梁式楼板四种。现浇钢筋混凝土楼板一览表见表 1.10。

表 1.10 现浇钢筋混凝土楼板一览表

| 现浇<br>钢筋<br>混凝<br>土楼<br>板 | 类 型              |     | 构造特点                                                        | 适用场合               |
|---------------------------|------------------|-----|-------------------------------------------------------------|--------------------|
|                           | 板<br>式<br>楼<br>板 | 单向板 | 长短边比值大于或等于 2, 四边支承, 短边分布钢筋为受力筋在下方, 长边为分布筋在上方                | 跨度较小的房间            |
|                           |                  | 双向板 | 长短边比值小于 2, 四边支承, 双向受力, 短边方向主要受力钢筋在板的下部, 长边方向也是受力筋在主要受力筋的上表面 |                    |
|                           |                  | 悬挑板 | 板的根部厚, 端部薄, 受力钢筋摆在板的上方, 分布钢筋放在主要受力筋的下表面                     |                    |
|                           | 梁板式楼板            |     | 由主梁、次梁(肋)、板组成, 主梁跨度为 5 ~ 8m, 次梁跨度为 4 ~ 6m                   | 开间, 进深较大, 楼面弯矩大的房间 |
|                           | 井字型密肋式楼板         |     | 双向都是次梁, 跨度为 1.5 ~ 3m                                        | 常用于门厅、会议厅等         |
|                           | 无梁式楼板            |     | 直接将板支承于柱上, 柱网一般布置成方形或矩形, 以方形柱网较为经济, 跨度一般不超过 6m              | 用于荷载较大、管线较多的商店和仓库  |

## (2) 预制装配式钢筋混凝土楼板

预制装配式钢筋混凝土楼板是在工厂或现场预制好的楼板(其尺寸一般是定型的), 然后人工或机械吊装到房屋上经坐浆灌缝而成。预制装配式钢筋混凝土楼板的类型见表 1.11。

表 1.11 预制装配式钢筋混凝土楼板的类型

| 类型   | 构造特点                                         | 适用场合                                   |
|------|----------------------------------------------|----------------------------------------|
| 实心平板 | 跨度较小, 一般为 2.4 ~ 2.7m, 宽度为 600mm 或 900mm      | 制造方便, 造价低, 但隔音效果不好。用于走道板、贮藏室隔板或厨房、厕所板等 |
| 槽形板  | 由四周及中部若干根肋及顶面或底面的平板组成, 分为正槽板和反槽板             | 具有保温、隔音等特点, 常用于有特殊隔音、保温要求的建筑           |
| 空心板  | 将平板沿纵向抽孔而成, 跨度为 2.4 ~ 7.2m, 宽度为 500 ~ 1200mm | 具有自重小、用料少、强度高、经济等优点, 在大量的建筑中广泛采用       |

预制钢筋混凝土楼板的细部构造:

①板的搁置构造。板的搁置方式有两种:一种是板直接搁置在墙上,形成板式结构;另一种是将板搁置在梁上,梁支承在墙或柱子上,形成梁板式结构。板在墙上必须具有足够的搁置长度,一般不小于 100mm;