

高等学校教学用书

# 建筑设计

宋占海 编著

中国建筑工业出版社

情取舍。

本教材是在我校暨建筑系领导的支持下编写的。两书曾先后于1988年和1991年由我校铅印出版，并连续在我校和其它一些院校作为建筑结构教材使用。在编写和使用过程中得到我校陈绍蕃教授、永毓栋教授、童岳生教授、王崇昌教授、王杰贤教授的审阅与指导。浙江大学、江西工业大学、湖南大学、西安交通大学、西北建筑工程学院、郑州工学院、包头钢铁学院等学校的同志们在使用后给予很大鼓励并提出一些改进意见。嗣后又经全国高等学校建筑工程学科专业指导委员会延请同行专家审阅，提出许多宝贵意见。特别是两书主审人——同济大学张誉教授为提高教材质量作了大量地辛苦地主审工作；责任编辑——中国建筑工业出版社黎钟编审，在长期编审工作中多次提出富有建设性的意见。所有这些，都对两书的出版给予很大的帮助，这里一并致以衷心的感谢！

两书由全国高等学校建筑工程学科专业指导委员会评定，并经建设部教育司审批，作为高等学校建筑学专业结构教学参考书。

虽然在这次出版前又作了两次慎重的修改，但由于个人的水平和精力所限，书中还可能存在一些缺点和问题，希望读者发现后能够告知，以便今后改进。

宋占海

于西安冶金建筑学院

(京)新登字 035 号

本书内容主要包括砖混房屋、单层厂房、多层与高层房屋、中跨与大跨房屋的建筑型式、结构体系、结构布置、构件选型与基础类型；砖混结构、平面楼盖、单层厂房与框架结构的设计方法；以及建筑结构设计与建筑抗震设计的一般规定与构造措施。

本书与《建筑结构基本原理》一书，系专门为高等学校建筑学专业编写的建筑结构课程教材，两书配套使用。两书经建设部教育司审批作为高等学校建筑学专业建筑结构教学参考书。本书亦可作为建筑工程结构、城市规划、建筑装饰等专业的教学用书和有关建筑工程设计人员的自学参考书。

高等学校教学用书  
建筑结构设计  
宋占海 编著

中国建筑工程出版社出版(北京西郊百万庄)  
新华书店总店科技发行所发行  
北京市顺义县板桥印刷厂印刷

开本：787×1092毫米 1/16 印张：24<sup>1</sup>/<sub>4</sub> 字数：589千字  
1995年6月第一版 1995年6月第一次印刷  
印数：1—4,600册 定价：13.70元  
ISBN 7 112 02118-X  
TU·1878 (7506)

## 前 言

长期以来,建筑学专业的建筑结构课程,一直沿用工业与民用建筑专业的四大结构教学体系,教材合并,分别讲授。地基及基础则摘取统编教材的部分内容,单独设课;结构选型、多层与高层建筑结构、建筑抗震设计等作为选修课,时有时无。这种教学方式,暴露出不少缺点和弊病。

作者通过多年来的教学改革与教学实践,将钢结构、木结构、钢筋混凝土结构、砌体结构、地基及基础、多层与高层建筑结构、结构型式选择,以及建筑抗震设计等多门学科,有机地编写成《建筑结构基本原理》和《建筑结构设计》两册教材,从而形成一整套结合建筑学专业特点的、系统的、完整的教学体系。

《建筑结构基本原理》一书,主要内容包括建筑结构的特 点及应用,建筑结构的组成,建筑结构所用材料及地基土的物理力学性能,建筑结构的基本计算原则,四种结构基本构件与建筑地基的设计原理和设计方法,并附有计算例题和习题。其基本目的在于,使学生学习后能够掌握一般建筑结构的基本原理和主要基本构件的设计方法,为创作结构合理、造型独特的建筑设计,并为从事一般房屋的结构设计,奠定必要的理论基础。

《建筑结构设计》一书,主要内容包括建筑结构设计的一般知识;砖混结构房屋、单层厂房、多层与高层建筑、中跨与大跨建筑结构方案的确定;刚性方案砖混结构房屋、钢筋混凝土平面楼盖、单层厂房、框架结构房屋(高度小于40m)的结构设计方法,及其建筑结构的抗震构造措施,书中还介绍一些较为成功的国内外建筑工程实例并附有例题和习题,其基本目的在于,使学生学习后能在建筑设计中增强建筑结构的合理性和可行性,以求得建筑艺术与建筑技术的完美结合;同时了解一般房屋的结构设计方法,用以拓宽结构专业的知识面,使未来的建筑师更有用武之地。

《建筑结构基本原理》和《建筑结构设计》两书,虽系为建筑学专业本科的建筑结构课程编写的教材,但亦可作为建筑工程相关专业(如建筑工程、工程结构、城乡建设、城市规划等)的本科、专科和成人高校的教学用书,还可作为建筑工程技术人员和自学者的参考书。

这套教材的主要特点有:

- 1.将多门学科有机地结合起来,务求形成结合建筑学专业特点的、统一的、完整的教学体系。
- 2.除重点阐述建筑结构基本原理以外,始终着眼于如何更好地结合建筑设计和一般房屋的结构设计,重在实际应用。
- 3.尽量采用易于接受的表达方式,力求作到论据充分可靠,原理和设计方法简单明确,语言通俗易懂,便于自学、理解和掌握。
- 4.教材全部按我国近期正式批准施行的新规范编写,努力反映我国现阶段在结构方面的新成果。

这套教材,涉及的范围较广,内容较多,教学中可针对各自的需要和学时的多少,酌

# 目 录

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 第一章 绪 论.....                    | 1   |
| 第一节 结构单元的划分.....                | 1   |
| 第二节 变形缝的设置.....                 | 2   |
| 第三节 建筑结构设计的技术条件.....            | 7   |
| 第二章 装配整体式砖混房屋结构 .....           | 9   |
| 第一节 结构布置方案与结构布置图.....           | 9   |
| 第二节 砖混结构房屋的静力计算方案.....          | 12  |
| 第三节 简支梁（板）的设计.....              | 15  |
| 第四节 楼梯设计.....                   | 21  |
| 第五节 雨篷、阳台与挑檐设计.....             | 39  |
| 第六节 过梁与圈梁.....                  | 50  |
| 第七节 刚性方案房屋墙体的稳定与强度验算及其构造要求..... | 53  |
| 第八节 刚性条形基础设计.....               | 62  |
| 第三章 整体式钢筋混凝土平面楼盖 .....          | 67  |
| 第一节 整体式钢筋混凝土楼盖的结构布置方案.....      | 67  |
| 第二节 单向板肋梁楼盖设计.....              | 70  |
| 第三节 双向板肋梁楼盖设计.....              | 93  |
| 第四节 无梁楼盖设计.....                 | 99  |
| 第四章 钢筋混凝土单层厂房结构 .....           | 104 |
| 第一节 单层厂房结构的组成及其作用.....          | 104 |
| 第二节 单层厂房结构的构件选型.....            | 106 |
| 第三节 单层厂房的结构布置.....              | 122 |
| 第四节 单层厂房排架分析.....               | 129 |
| 第五节 单层厂房柱的设计.....               | 142 |
| 第六节 柱下独立基础设计.....               | 146 |
| 第七节 单层厂房结构设计例题.....             | 153 |
| 第五章 多层与高层建筑结构.....              | 174 |
| 第一节 概述.....                     | 174 |
| 第二节 多层与高层建筑的结构布置.....           | 182 |
| 第三节 多层与高层建筑的荷载.....             | 208 |
| 第四节 钢筋混凝土框架结构设计.....            | 219 |
| 第五节 多层与高层建筑基础.....              | 228 |
| 第六章 中跨与大跨建筑结构.....              | 242 |
| 第一节 概述.....                     | 242 |
| 第二节 桁架及钢屋架.....                 | 247 |
| 第三节 单层刚架结构.....                 | 258 |

|      |                            |      |
|------|----------------------------|------|
| 第四节  | 拱式结构                       | •264 |
| 第五节  | 网架结构                       | •279 |
| 第六节  | 悬索结构                       | •293 |
| 第七节  | 薄壁空间结构                     | •306 |
| 第七章  | 建筑结构抗震设计                   | •331 |
| 第一节  | 建筑抗震设计的一般概念                | •331 |
| 第二节  | 多层砌体房屋抗震设计                 | •333 |
| 第三节  | 单层钢筋混凝土厂房抗震设计              | •340 |
| 第四节  | 多层与高层钢筋混凝土房屋抗震设计           | •347 |
| 习 题  |                            | •355 |
| 附 表  |                            | •360 |
| 附表一  | 等截面等跨度连续梁内力计算系数表           | •360 |
| 附表二  | 双向板内力与挠度计算系数表              | •366 |
| 附表三  | 单阶柱柱顶反力与位移计算系数表            | •369 |
| 附表四  | $D$ 值法各层柱反弯点高度比            | •373 |
| 附表五  | 钢筋混凝土矩形截面受弯构件正截面受弯承载力计算系数表 | •378 |
| 附表六  | 钢筋的计算截面面积及公称质量表            | •379 |
| 附表七  | 每米板宽内各种钢筋间距时的钢筋截面面积表       | •379 |
| 附表八  | 非法定计量单位与法定计量单位的换算关系        | •380 |
| 参考文献 |                            | •381 |

# 第一章 绪 论

**提要** 本章概述在建筑结构设计如何划分结构单元，变形缝的设置，以及结构设计所需的统一技术条件。

## 第一节 结构单元的划分

建筑结构设计的基本目的是用最经济的手段，使结构在规定时间内和规定条件下，满足各项预期功能的要求。为此，建筑结构设计应符合技术先进、经济合理、安全适用、确保质量的总要求。

一个较大型的（或群体的）建筑设计，往往使用功能要求较多，建筑面积较大，而且建筑平面复杂，层高和总高也不尽相同，地质条件也很难均匀理想，还可能受到建筑材料、施工技术条件、施工先后顺序以及建筑造价的限制。为了确保所设计的建筑安全可靠，在预期的使用年限内能够正常使用，结构受力合理，施工先进可行，且不出造价限额，这就要求建筑设计者，在初步设计阶段，必须同时考虑这些条件，选择合适的结构型式、结构体系与基础类型，初步确定结构布置方案、主要构件的形式与截面尺寸，等等。综合上述诸多因素，再进一步明确如何将整个建筑划分成若干个独立的结构单元。显然，对于一个小型的单体建筑本身可以是一个独立的结构单元。不同结构单元，可以选择不同的结构型式、结构体系和基础类型。

结构单元的划分，主要应考虑以下几个方面：

1. 要注意每个结构单元的结构型式、结构体系和基础类型应协调一致。作为一个结构单元，通过综合考虑后，最后应确定统一的结构类型、结构体系与基础型式。只有这样，才有可能作到结构受力合理、刚度均匀、变形连续协调和有效地抵抗竖向荷载和水平荷载。也有利于减少地基的不均匀沉降和沉降量。

2. 应力求每个结构单元的建筑平面形状简单规整、均匀对称，避免沿竖向刚度突变。不同建筑的平面形状可能千差万别，但作为一个结构单元则要求平面形状简单规整、均匀对称，且应避免沿竖向结构刚度发生突然变化。因为，只有这样才有可能保证结构受力明确合理，传力直接；同时也容易做到平面和立面结构刚度均匀，房屋重心居中，有利于抵抗水平荷载；便于统一房屋的开间、进深与柱网布置；也便于统一构件的类型与规格，方便施工，降低造价。

3. 需保证每个结构单元设置的变形缝，遵守国家标准规范的规定。变形缝的设置是划分结构单元的依据之一。遵照变形缝的设置原则，可以从总体上初步划分出一个、几个或多个结构单元。

尚需指出，对于每一幢建筑来说，结构单元的个数不是划分得越多越好。因为结构单元越多，变形缝就越多。变形缝过多，不仅增加造价，不便施工，也给建筑处理和其它工

种带来麻烦。所以应在遵守有关规范规定的前提下，尽可能不设或少设变形缝。为此，要求建筑设计者在构思初步方案时，了解建筑结构的要求，全面考虑，统筹安排。

如果在初步设计阶段，只注重使用功能的要求和创造新颖的建筑艺术效果，而忽视结构单元的合理划分，则可能酿成结构受力不合理，甚至导致整个建筑设计被全盘否定的后果。这一点对初参加建筑设计者尤应重视。

第二节 变形缝的设置

变形缝是伸缩缝、沉降缝和防震缝的总称。现将每种变形缝的设置目的、要求及设置方法，分述如下：

(一) 伸缩缝

伸缩缝又称温度缝。其设置的目的是防止不同材料（如钢材、木材、混凝土与砌体等）或不同构件（如墙体与基础、墙体与楼板等）之间，由于温度变化所产生的温度应力，可能超过材料的抗拉强度而产生过大的裂缝，或引起过大的变形，从而影响结构或构件的正常使用。

伸缩缝的最大间距，对于不同的结构型式，由各自的规范作出规定。分别见表1-2-1、表1-2-2和表1-2-3。

钢筋混凝土结构伸缩缝最大间距(m) 表 1-2-1

| 项次 | 结构类型              | 室内或土中 | 露天     |
|----|-------------------|-------|--------|
| 1  | 排架结构              | 装配式   | 100 70 |
| 2  | 框架结构              | 装配式   | 75 50  |
|    |                   | 现浇式   | 55 35  |
| 3  | 剪力墙结构             | 装配式   | 65 40  |
|    |                   | 现浇式   | 45 30  |
| 4  | 挡土墙、地下室<br>墙壁等类结构 | 装配式   | 40 30  |
|    |                   | 现浇式   | 30 20  |

注：如有充分依据或可靠措施，表中数值可予以增减。详见《混凝土结构设计规范》GBJ10—89第6.1.1条。

伸缩缝的设置部位，应综合考虑使用功能、建筑布局、施工顺序等因素，常常设置在平面转折和体型变化处（如图1-2-1）。当房屋有错层时，宜在错层处设置伸缩缝（如图1-2-2）。

伸缩缝的设置方法，大多采用双墙（图1-2-3a）、双柱（图1-2-3b）方案。在单层厂房中，也可设单柱方案（图1-2-3c），但应用较少。伸缩缝仅需将地面以上直至屋面的结构分开，保证每个结构单元基础以上部分可以自由伸缩；而基础部分，由于埋在地下，温度变化不大，可以不断开。伸缩缝的宽度，一般不宜小于50mm，缝内填充软质可塑材料（如沥青麻刀等），如图1-2-4所示。

(二) 沉降缝

砌体房屋温度伸缩缝的最大间距(m)

表 1-2-2

| 砌体类别          | 屋盖或楼盖类别                          |                | 间距  |
|---------------|----------------------------------|----------------|-----|
| 各种砌体          | 整体式或装配式钢筋混凝土结构                   | 有保温层或隔热层的屋盖、楼盖 | 50  |
|               |                                  | 无保温层或隔热层的屋盖    | 40  |
|               | 装配式无檩体系钢筋混凝土结构                   | 有保温层或隔热层的屋盖、楼盖 | 60  |
|               |                                  | 无保温层或隔热层的屋盖    | 50  |
|               | 装配式有檩体系钢筋混凝土结构                   | 有保温层或隔热层的屋盖    | 75  |
|               |                                  | 无保温层或隔热层的屋盖    | 60  |
| 粘土砖、空心砖砌体     | 粘土瓦或石棉水泥瓦屋盖<br>木屋盖或楼盖<br>砖石屋盖或楼盖 |                | 100 |
| 石砌体           |                                  |                | 80  |
| 硅酸盐块体和混凝土砌块砌体 |                                  |                | 75  |

注：1.层高大于5m的混合结构单层房屋，其伸缩缝间距可按表中数值乘以1.3，但当墙体采用硅酸盐块体和混凝土砌块砌筑时，不得大于75m。  
2.温差较大且变化频繁地区和严寒地区不采暖的房屋及构筑物墙体的伸缩缝最大间距，应按表中数值予以适当减小。  
3.墙体的伸缩缝应与其它结构的变形缝相重合，缝内应嵌以软质材料，在进行立面处理时，必须使缝隙能起伸缩作用。

钢结构单层房屋和露天结构可不计算温度应力的  
伸缩缝间距——温度区段长度值(m)

表 1-2-3

| 结构情况           | 纵向温度区段<br>(垂直屋架跨度方向) | 横向温度区段(沿屋架跨度方向) |       |
|----------------|----------------------|-----------------|-------|
|                |                      | 柱顶为刚接           | 柱顶为铰接 |
| 采暖房屋和非采暖地区的房屋  | 220                  | 120             | 150   |
| 热车间和采暖地区的非采暖房屋 | 180                  | 100             | 125   |
| 露天结构           | 120                  | —               | —     |

注：①围护结构可参照有关规定单独设置伸缩缝。  
②下柱柱间支撑宜对称布置于温度区段中部，否则其柱间支撑中点至温度区段端部的距离不宜大于表中数值的60%。详见《钢结构设计规范》GBJ17—88第8.1.5条。

沉降缝设置的目的是防止因地层复杂，或因地基土压缩性较大，或因上部结构荷载的差异较大，而引起地基的不均匀沉降，进而导致墙体开裂或结构破坏。

按照《地基基础设计规范》GBJ7—89的规定，在房屋和构筑物的下列部位，宜设置沉降缝：

- 1 ) 建筑平面的转折部位；
- 2 ) 高度差异(或荷载差异)处；
- 3 ) 长高比过大的砌体承重结构或钢筋混凝土框架结构的适当部位；
- 4 ) 地基土的压缩性有显著差异处；
- 5 ) 建筑结构(或基础)类型不同处；
- 6 ) 分期建造房屋的分界处。

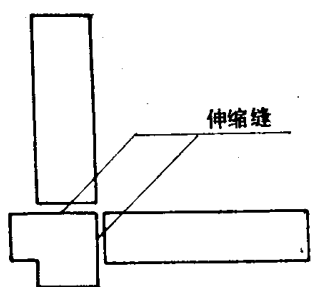


图 1-2-1

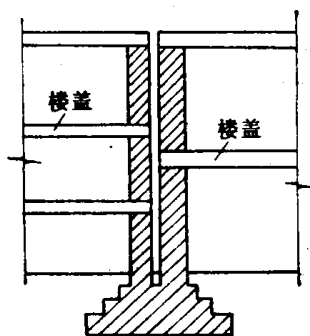
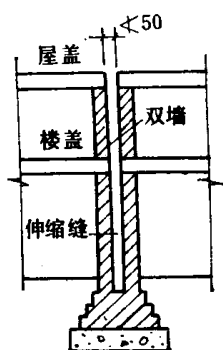
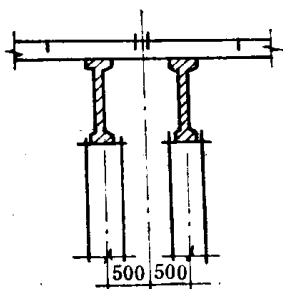


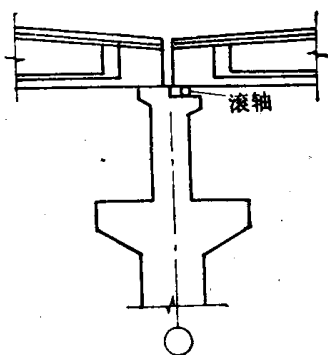
图 1-2-2



(a)



(b)



(c)

图 1-2-3 伸缩缝的做法

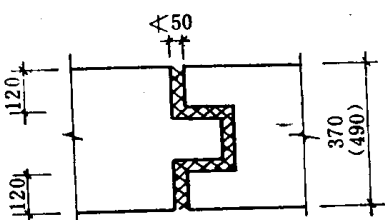
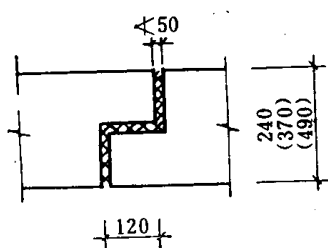


图 1-2-4 伸缩缝的构造

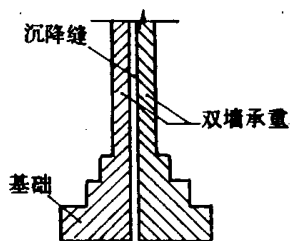


图 1-2-5 双墙方案

沉降缝的设置方法，常采用如下几种方案：

### 1. 双墙（或双柱）方案

这种方案适用于沉降缝的两侧均设有承重横墙的情况（如图1-2-5）。其优点是每个结构单元的纵横墙都是封闭联接，房屋的整体刚度较好；缺点是容易引起基础偏心受力，墙体受弯。其解决办法，可以适当加大沉降缝附近基础底面积，或者对双墙基础采用分段交错布置方案（如图1-2-6），这样可以在很大程度上避免基础的偏心。

## 2. 悬挑基础方案

这种方案是混合结构房屋中最常用的方案。一种做法是：一侧结构单元的纵横墙按一般做法，不需作任何特别处理，只是另一侧的纵墙支承在悬挑的基础梁上（如图1-2-7），纵墙的端部仅设置轻质隔墙，或者不设横墙，以减轻悬臂端的结构重量。这种方案的优点是避免两侧基础的干扰，结构布置简单。缺点是悬挑基础梁受力不够合理，基础构造较复杂，一侧纵墙端部的刚度较差。如果在纵墙端部增设钢筋混凝土框架，则可适当增强此结

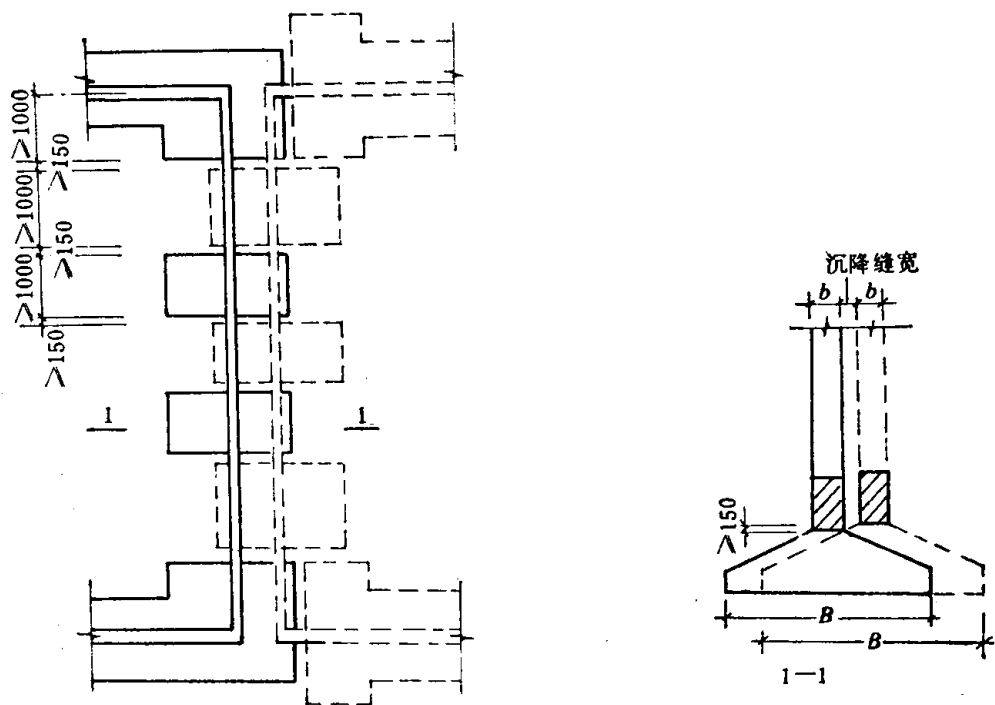


图 1-2-6 双墙基础的分段交错布置

构单元端部的刚性。另一种做法是：在二层以上悬挑出来，悬挑部分不另设基础（如图1-2-8）。这种做法施工简单，但不宜悬挑过多。

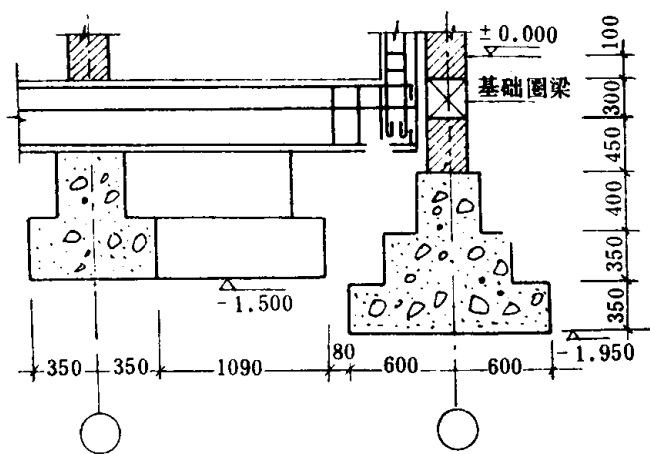


图 1-2-7 基础梁悬挑

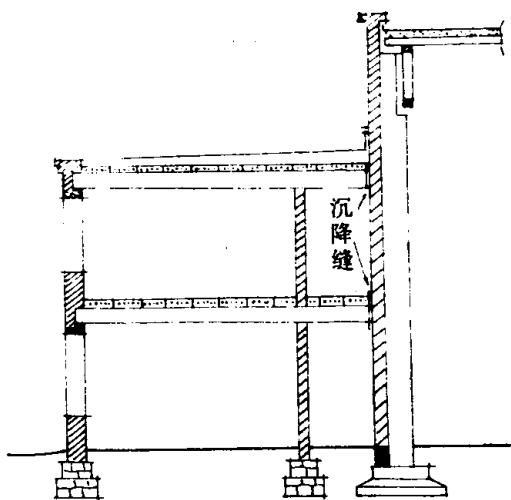


图 1-2-8 二层以上悬挑

### 3. 简支联接方案

这种方案是利用简支构件联结两个各自独立的结构单元（如图1-2-9），其优点是每个结构单元基础简单，结构整体性好。缺点是两结构单元之间沉降缝处的室内装饰构件易被拉断，墙面会出现不规则的裂缝，地面也会开裂或出现不平整现象。这种联接缝处的房间只能用作次要房间。

沉降缝不仅要求将两侧结构包括基础在内全部分开，而且沉降缝本身应有足够的宽度。缝宽要求可按表1-2-4选用。缝内一般不填塞材料。当必须填塞材料时，应防止缝的两侧因房屋倾斜而造成相互挤压。

在高层建筑中，常设有地下室，沉降缝会使地下室构造复杂，设缝部位防水困难。因此目前也有不做沉降缝，而采用其他相应措施以减少沉降差的作法。这些措施是：

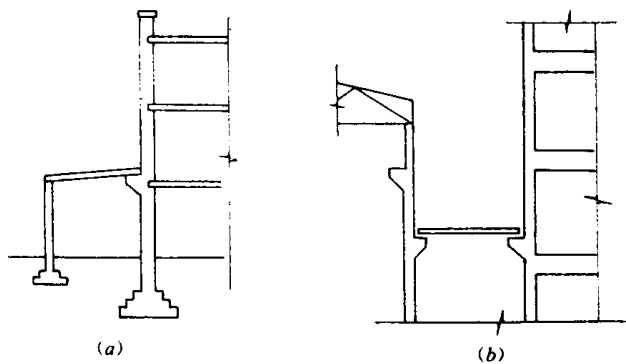


图 1-2-9 简支联接示例

房屋沉降缝宽度(mm) 表 1-2-4

| 房屋层数 | 沉降缝宽度  |
|------|--------|
| 二~三层 | 50~80  |
| 四~五层 | 80~120 |
| 五层以上 | 不小于120 |

注：当沉降缝两侧单元层数不同时，缝宽按高层者取用。

- 1 ) 利用压缩性小的持力层；
- 2 ) 加大埋深；

3 ) 高层及低层基础作成整体，在施工时暂时断开，待高层完成大部分沉降之后，再浇成整体。

北京长城饭店高层部分为箱形筏式基础，低层部分为单独基础，二者之间以地梁连接，不设沉降缝。事实上，上述各种措施常综合考虑。不设缝的作法，无论在理论和实践方面，都需要不断总结经验，不断完善。

### (三) 防震缝

防震缝设置的目的是防止出现强烈地震时，建筑物的各个部分因体形不同而产生的振型和侧移不同可能引起相互碰撞，而导致房屋的破坏。按照《建筑抗震设计规范》GBJ 11—89的要求，对多层砌体房屋，当设防烈度为8度和9度，并遇有下列情况之一时，宜设置防震缝将房屋分成若个体形简单、结构刚度均匀的独立结构单元。

- 1 ) 房屋立面高差在6 m以上；
- 2 ) 房屋有错层，且楼板高差较大；
- 3 ) 各部分结构刚度、质量截然不同。

此外，按照《钢筋混凝土高层建筑设计规程》(JGJ 3—91)，对有抗震设防要求的建筑物(一般指设计烈度6度至9度)，当遇有下列情况之一时，宜设置防震缝：

- 1 ) 建筑平面突出部分较长(如L型、T型、H型、U型平面等)；
- 2 ) 房屋有较大的错层；
- 3 ) 各部分结构的刚度或荷载相差悬殊。

防震缝的设置方法，应沿房屋全高设置，而基础可不开。当建筑物同时设有防震缝和伸缩缝或沉降缝时，伸缩缝或沉降缝的宽度应满足防震缝宽度的要求，且在缝的两侧应各自设置抗侧力结构。

防震缝的缝宽要求，对于多层砖房，可根据房屋高度、场地类别和设计烈度的不同，一般取50mm~100mm。对于8层及8层以上的高层钢筋混凝土结构房屋，宜选用合理的建筑结构方案而不设防震缝。必须设置防震缝时，其最小宽度应符合下列要求：

- 1 ) 框架房屋和框架—剪力墙房屋，当高度不超过15m时，可采用70mm；当高度超过15m时，6度、7度、8度和9度相应每增加高度5 m、4 m、3 m和2 m，宜加宽

20mm;

2) 剪力墙房屋的防震缝宽度, 可采用以上数值的70%。

由伸缩缝、沉降缝和防震缝的特点可知, 防震缝一般可兼作伸缩缝; 而沉降缝一般可同时兼作伸缩缝和防震缝, 但其缝宽应符合三者中的最大缝宽要求。

### 第三节 建筑结构设计的技术条件

在着手进行建筑结构设计时, 首先应依据有关审批文件、地质勘察报告和建筑初步设计等必要资料, 汇同建设单位、施工单位以及设计单位的有关专业(如建筑、结构、水、暖、电、工艺等), 共同确定结构设计方案。其中包括确定结构单元的划分; 确定结构型式、结构体系与基础类型; 确定结构布置方案、标准构件以及个别结构或构件的施工方法, 等等。与此同时, 尚需确定为结构设计所需要的已知条件。所有这些总称之为结构设计的统一技术条件。对于一般性房屋结构, 例如, 砖混房屋结构设计时所需的技术条件, 大致包括:

#### 一、气象、水文、地质条件

其中包括: 基本风压;

基本雪压;

冻结深度;

地下水位与水质条件;

地震设防烈度与场地类别;

地基土层的工程分类、有关物理性质指标与地基土的容许承载力; 等等。

#### 二、材 料

其中包括: 钢筋混凝土构件的混凝土强度等级; 受力钢筋和构造钢筋的级别与种类; 砖、石等砌块的强度等级; 砂浆的类型与强度等级; 等等。

#### 三、屋盖与楼盖构造

例如, 屋盖构造:

上人(或不上人)屋面及活荷载的取值;

两毡三油上铺石子及其取值;

冷底子油与20厚水泥砂浆找平层及其取值;

120厚水泥蛭石砂浆保温层(兼找坡)及其取值;

120厚预应力多孔板(加填缝)及其取值;

12厚板底抹灰及其取值; 等等。

楼盖构造:

楼面活荷载的取值;

30厚水磨石地面(10厚面层, 20厚水泥砂浆打底)及其取值;

120厚预应力多孔板(加填缝)及其取值;

12厚板底抹灰及其取值; 等等。

#### 四、上部结构构造

例如:

静力计算方案（或结构体系）和结构布置方案的确定；  
现浇或预制梁、柱的截面形式与尺寸（初定）；  
现浇板的厚度或预制板的确定与选用；  
楼梯、雨篷、挑檐、圈梁、过梁的型式、设置部位、作法及其主要尺寸（初定）；  
墙体（包括壁柱）的厚度与尺寸（初定）；  
主要抗震设防措施（如构造柱与圈梁的设置、构件之间或构件与墙体之间的拉结、横墙间距与局部尺寸的限值）；等等。

## **五、地基与基础**

例如：

室内、室外地坪的确定（相对于绝对标高）；  
地基土的处理方法；  
基础类型、作法及其有关构造尺寸（初定）；  
持力层与基础埋置深度（初定）；等等。

## **六、施工技术条件**

例如：起重和水平运输机械设备的型号、规格、数量（如起重能力、回转半径、起重臂杆长等）；搅拌机械与焊接条件；材料与预制构件的供应情况；施工技术水平；等等。

建筑工程结构设计，就是在确定上述统一技术条件的基础上，对每个结构单元的总体结构或结构构件，进行结构计算（包括荷载计算、内力计算、截面设计与节点设计等）。同时，还要对计算中考虑不到的部分，采取必要的构造措施（有关规范大多有明确的构造要求）。最后，完成施工图设计。

## 第二章 装配整体式砖混房屋结构

**提要** 本章主要讲述以砖墙（柱）和装配整体式钢筋混凝土楼（屋）盖为主的砖混房屋的结构设计。其中包括结构布置、构件选型和钢筋混凝土构件、墙体与刚性条形基础的设计方法。借此尚可对建筑结构设计的一般原理、步骤和方法有个一般性地了解。

### 第一节 结构布置方案与结构布置图

#### 一、结构布置方案

结构布置，包括墙体、柱（含构造柱）、梁、板、楼梯、雨篷、挑檐、圈梁、过梁等结构构件的平面布置。结构布置是否合理，直接影响到房屋结构的强度、刚度、稳定、造价以及设计与施工的难易程度。所以，它是结构设计的重要一环。结构布置与建筑设计紧密相关，在进行建筑平面、立面、剖面等布局的同时，就需要考虑结构布置的合理性，并要考虑是否与房屋静力计算方案相符（例如屋盖、楼盖类型的选用、横墙间距的确定等）。

按照墙体的支承情况，结构布置方案有以下几种：

##### （一）横墙承重方案

当房屋开间不大（一般为3m~4m），横墙间距较小时，可采用横墙承重方案。即将楼板、屋面板或檩条沿房屋纵向搁置在横墙上，由横墙承重（图2-1-1）。

横墙承重方案房屋的空间刚度较大，整体性好，有利于抵抗风力、地震力等水平荷载的作用和调整地基的不均匀沉降。由于外纵墙为非承重墙，故对纵墙上的开门、开窗限制较少，但墙体材料用量较多。

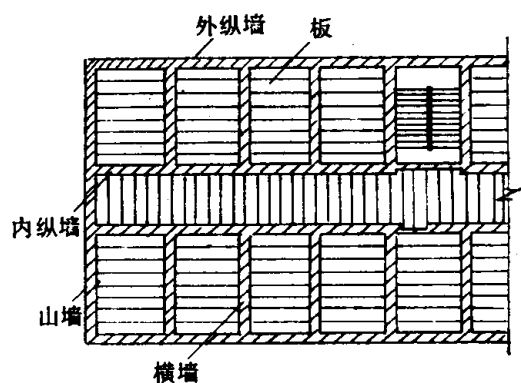


图 2-1-1 横墙承重方案

##### （二）纵墙承重方案

对于要求有较大空间的房屋或隔断墙位置可能变化的房屋，其横墙的间距较大，可采用纵墙承重方案。当房屋进深不大时，楼板及屋面板可直接搁置在外纵墙上（图2-1-2a）；当房屋进深较大时，可将楼板、屋面板或檩条铺设在屋架（或梁）上，屋架（或梁）则搁置在纵墙上，楼（屋）面荷载经由屋架（或梁）传给纵墙（图2-1-2b）。

纵墙承重方案的优点是房间大小可根据使用要求确定，不受横墙间距的限制；缺点是房屋的横向刚度较差，设在纵墙上的门窗大小和位置受到一定限制。

##### （三）纵横墙承重方案

当房屋的开间和进深，按其使用要求变化较多时，为了结构上的合理布置，常采用纵

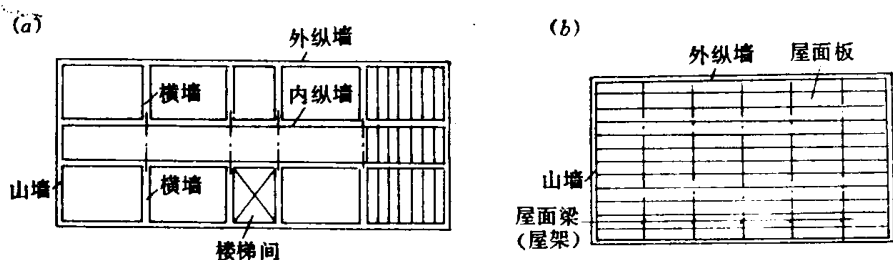


图 2-1-2 纵墙承重方案

横墙混合承重方案。即将楼板、屋面板（或檩条）一部分搁置在横墙上，一部分搁置在纵墙上，或者一部分搁置在大梁上，大梁则搁置在纵墙上（图2-1-3）。

纵横墙承重方案，平面布置灵活方便，房屋的横向刚度比纵墙承重方案有所提高，在实际工程中这种方案应用最多。

（四）内框架承重方案

对于层数较少（5层以下）的工业车间、商店、旅馆等建筑，以及某些上部为住宅，底层为商店或仓库的建筑，也可以采用纵横墙与柱同时承重的内框架承重方案(图2-1-4)。这时，楼板（或屋面板）沿纵向铺设在大梁上，大梁两端则搁置在纵墙上。

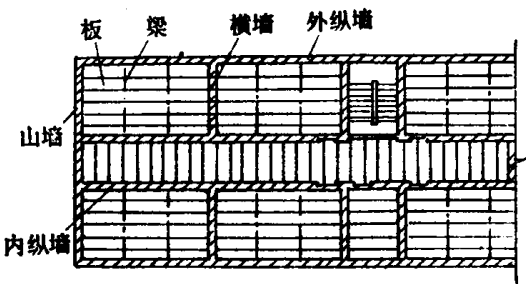


图 2-1-3 纵横墙承重方案

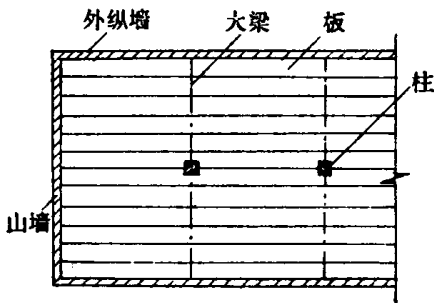


图 2-1-4 内框架承重方案

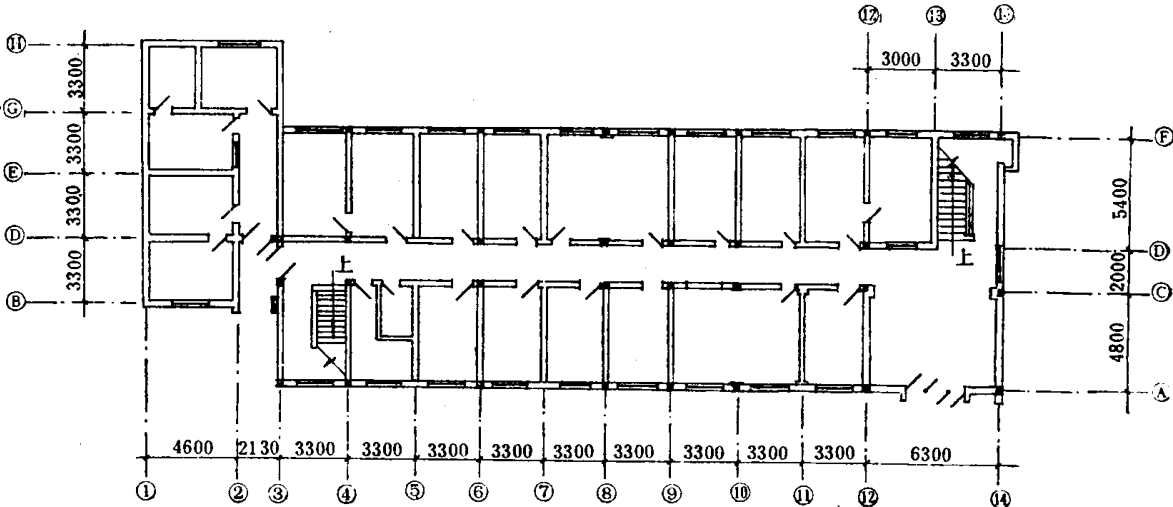


图 2-1-5 底层建筑平面图

二、结构布置图

每一层的结构布置图，要求将该层结构构件的布置、型号（或代号）、平面尺寸、跨

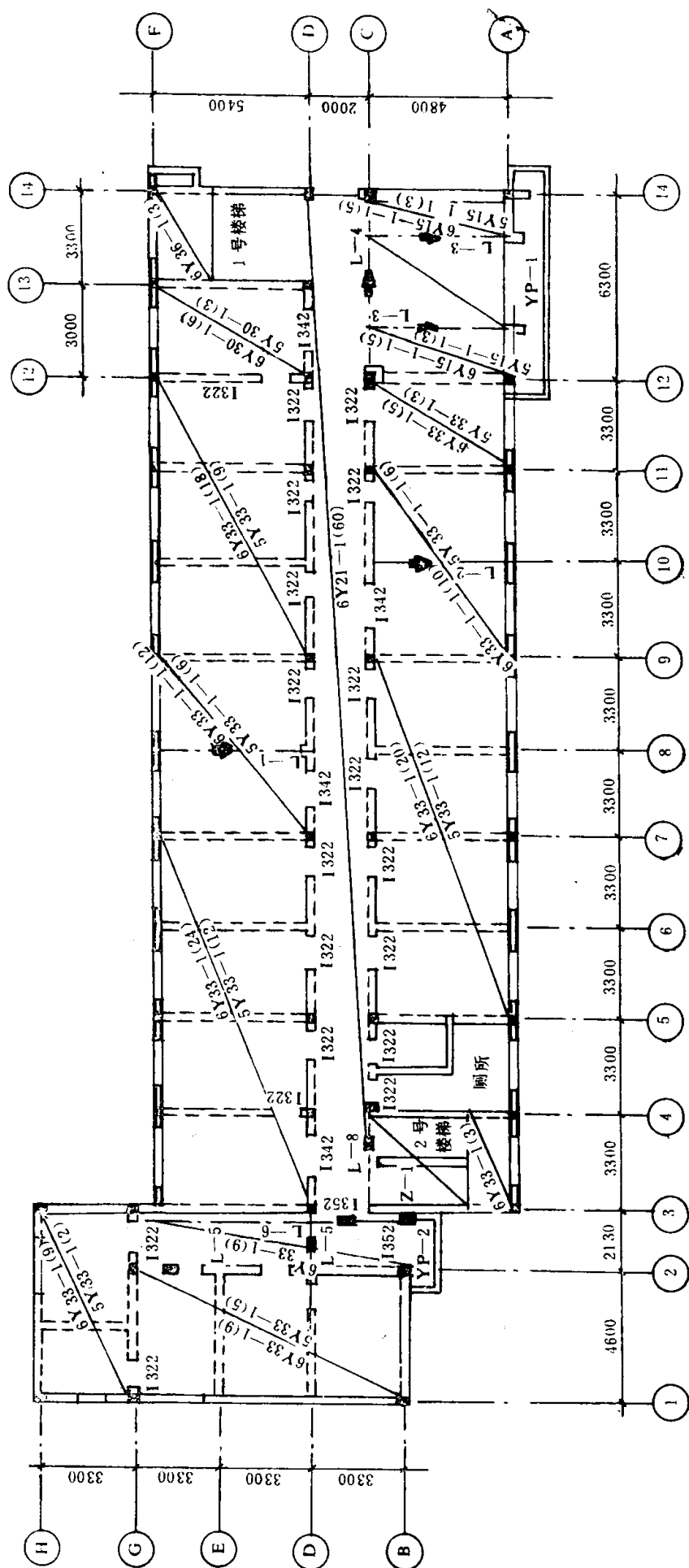


图 2-1-6 底层结构布置图