



“十三五”普通高等教育本科规划教材

高层建筑 结构设计

李九阳 张自荣 主 编
沙 勇 刘 卉 副主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



“十三五”普通高等教育本科规划教材

高层建筑 结构设计

主 编 李九阳 张自荣
副主编 沙 勇 刘 卉
编 写 许德峰
主 审 孙维东



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书为“十三五”普通高等教育本科规划教材。

本书主要介绍了高层建筑结构特点、结构体系与结构布置、高层建筑结构荷载、设计原则，常用结构体系的设计方法和构造要求，并安排了框架结构、框架-剪力墙结构的设计实例。本书按照现行规范编写，每章后配有思考题或习题，以帮助学生巩固和加深所学的内容。

本书可作为普通高等院校土木工程专业教材，也可作为相关专业人员的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

高层建筑结构设计/李九阳，张自荣主编. —北京：中国电力出版社，2017.4

“十三五”普通高等教育本科规划教材

ISBN 978-7-5198-0304-9

I. ①高… II. ①李…②张… III. ①高层建筑—结构设计—高等学校—教材 IV. ①TU973

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 008338 号

出版发行：中国电力出版社

地 址：北京市东城区北京站西街 19 号（邮政编码 100005）

网 址：<http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑：孙 静 （010—63412542）

责任校对：李 楠

装帧设计：张俊霞 张 娟

责任印制：吴 迪

印 刷：北京天宇星印刷厂

版 次：2017 年 4 月第一版

印 次：2017 年 4 月北京第一次印刷

开 本：787 毫米×1092 毫米 16 开本

印 张：14.75

字 数：356 千字

插 页：5

定 价：32.00 元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

前言

本书为“十三五”普通高等教育本科规划教材，参照《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2012)、《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)、《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010)、《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2010)等现行规范、规程编写。

本书主要介绍了高层建筑结构特点、结构体系与结构布置、高层建筑结构荷载、设计原则，常用结构体系的设计方法和构造要求，以及框架结构、框架-剪力墙结构的两个设计实例。本书按照现行规范编写，每章后配有思考题或习题，以帮助学生巩固和加深所学的内容。

本书主要针对土木工程专业应用型本科学生需要，内容力求简单易懂，理论联系实际。参考多本优秀教材，章节进行合理编排，各章后均有思考题，有的章节配有必要的习题，帮助读者对章节内容的理解和掌握；最后两章安排两个常用结构体系的设计实例，为学生的毕业设计提供指导和帮助。

本书由李九阳、张自荣主编，沙勇、刘卉副主编，许德峰参编。本书各章节编写分工如下：长春工程学院李九阳编写第1、2、4、7、8、10章；张自荣编写第6章；沙勇编写第5章；刘卉编写第9章；吉林农业大学许德峰编写第3章。全书由孙维东教授主审。

由于编者水平和时间有限，书中难免存在一些缺点和谬误，不足之处恳请广大读者和同行专家批评指正。

编者

2017年3月

目 录

前言	1
第 1 章 概述	1
1.1 高层建筑物及其特点	1
1.2 高层建筑物发展	2
1.3 高层建筑物材料	5
思考题	5
第 2 章 高层建筑物体系	6
2.1 框架结构	6
2.2 剪力墙结构	8
2.3 框架-剪力墙结构	10
2.4 筒体结构	13
2.5 板柱-剪力墙结构	15
2.6 其他结构	15
2.7 高层建筑物布置	16
2.8 高层建筑物概念设计	22
思考题	23
第 3 章 荷载	24
3.1 概述	24
3.2 竖向荷载	24
3.3 风荷载	24
3.4 地震作用	28
思考题	35
习题	36
第 4 章 高层建筑物设计一般原则	39
4.1 基本假定	39
4.2 荷载效应组合	39
4.3 抗震等级	41
4.4 结构设计要求	43
思考题	46
第 5 章 框架结构设计	47
5.1 延性框架结构抗震设计概念	47
5.2 框架结构内力与侧移的近似计算	49

5.3	框架梁设计与构造	66
5.4	框架柱设计与构造	71
5.5	框架节点设计	80
5.6	框架结构钢筋连接与锚固	82
	思考题	85
第6章	剪力墙结构设计	86
6.1	延性剪力墙结构抗震设计概念	86
6.2	剪力墙结构内力与侧移的近似计算	87
6.3	剪力墙墙肢设计与构造	94
6.4	剪力墙连梁设计与构造	101
6.5	剪力墙结构钢筋连接与锚固	103
	思考题	104
	习题	104
第7章	框架-剪力墙结构设计	105
7.1	框架-剪力墙结构概念设计	105
7.2	框架-剪力墙结构内力与侧移的近似计算	107
7.3	框架-剪力墙结构设计	117
	思考题	119
第8章	筒体结构设计简介	120
8.1	筒体结构特点	120
8.2	筒体结构设计简介	122
	思考题	126
第9章	框架结构设计实例	127
9.1	工程概况	127
9.2	结构布置及计算简图	128
9.3	荷载收集	132
9.4	恒荷载作用下框架内力分析	136
9.5	可变荷载作用下框架内力分析	140
9.6	风荷载作用下的框架内力分析及侧移验算	144
9.7	水平地震作用下的框架内力分析及侧移验算	149
9.8	内力组合	155
9.9	内力调整	155
9.10	框架截面设计	157
9.11	强节点验算	165
第10章	框架-剪力墙结构设计实例	169
10.1	工程概况	169
10.2	剪力墙、框架及连梁的刚度计算	173
10.3	重力荷载及水平荷载计算	179
10.4	水平荷载作用下框架-剪力墙结构内力与位移计算	185

10.5	竖向荷载作用下框架 - 剪力墙结构内力计算	195
10.6	作用效应组合（内力组合）	211
10.7	内力调整	213
10.8	构件截面设计	215
10.9	框架梁、框架柱、剪力墙施工图	223
参考文献		227

第 1 章 概 述

1.1 高层建筑结构及其特点

1.1.1 高层建筑定义

高层建筑是随着社会生产的发展和人们生活的需要而发展起来的，是商业化、工业化和城市化的结果。而科学技术的进步、轻质高强材料的出现以及机械化、电气化、计算机在建筑中的广泛应用，又为高层建筑的发展提供了物质和技术条件。

城市中的高层建筑是城市乃至国家经济繁荣和社会进步的窗口，反映着当地的经济和科技实力，随着经济的发展，世界主要政治、经济中心城市的高层建筑在最近 100 年得到了快速发展。

高层建筑和多层建筑并没有实质性的差别。JGJ3—2010《高层建筑混凝土结构技术规程》(简称《高规》)对高层建筑的定义为：混凝土结构 10 层及 10 层以上或超过 28m 的住宅建筑以及高度超过 24m 的其他民用建筑称为高层，并把常规高度的高层建筑称为 A 级高度，把高度超过 A 级高度限值的高层建筑称为 B 级高度。

世界各国对高层建筑的划分界限并不统一。1972 年联合国国际高层会议将 9 层及其以上建筑定义为高层建筑，并按建筑层数和高度划分为四类。

第一类：9~16 层，高度不超过 50m；

第二类：17~25 层，高度不超过 75m；

第三类：26~40 层，高度不超过 100m；

第四类：40 层以上，高度在 100m 以上。

美国将高度为 22~25m 以上或 7 层以上的建筑物定义为高层建筑。英国将高度 24.3m 以上的建筑物定为高层建筑。法国规定 28m 以上、居住建筑高度 50m 以上的建筑物为高层建筑。日本规定 8 层以上或建筑高度超过 31m 的建筑物为高层建筑。

1.1.2 高层建筑结构特点

高层建筑和多层、低层建筑一样，其结构都要承受竖向作用和水平作用。但是在低层建筑结构中，起控制作用的是竖向作用，水平作用往往可以忽略；在多层建筑结构中，水平作用的效应逐渐增大；在高层建筑中，水平作用成为设计的控制因素。各种作用效应随着建筑高度的增加而变化，见图 1-1。

图 1-1 是结构效应(轴力 N 、弯矩 M 、侧移 Δ)随着建筑高度 H 变化的关系图，从图中可以看出，轴力与高度呈线性关系，弯矩与高度呈二次方关系，侧移与高度呈四次方关系。可见，高层建筑结构设计，除了保证结构的承载力之

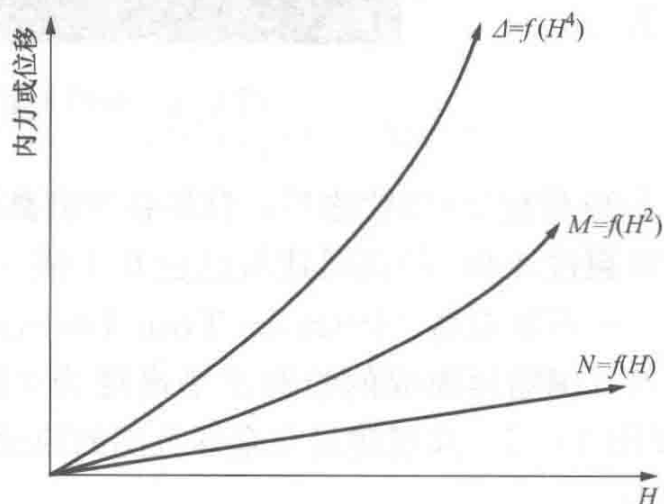


图 1-1 结构内力、水平位移与高度关系

外,更要使结构具有足够的刚度以满足侧移的要求。

在高层建筑设计中,也将需要更多的建筑材料来抵抗水平作用,因此抗侧力构件成为高层建筑设计重点。故抗侧力构件的设计,不仅需要满足较大的承载力,还需要有足够的刚度来抵抗侧向变形。侧向变形过大,不仅容易使人感觉不舒服,影响使用;还会使建筑的非结构构件产生破坏,引起次生灾害;过大的侧向变形还会使主体结构产生裂缝,影响结构安全;甚至需要考虑结构因 $P-\Delta$ 效应产生较大的附加内力和偏心加剧,从而导致结构构件倒塌。

1.2 高层建筑设计发展

1.2.1 国外高层建筑的发展

现代高层建筑的出现在 19 世纪,1884~1885 年芝加哥建成了 11 层的家庭保险大楼 (Home Insurance Building),是用铸铁和钢建造的框架结构,开创了现代高层建筑的先河。1931 年,纽约建成了著名的帝国大厦 (Empire State Building) 102 层,高 381m,成为世界第一高楼,也是首个高度超过埃及金字塔的建筑,并且享有世界第一高楼的美誉达 40 年之久 (见图 1-2)。直到 1972~1973 年,在纽约建成了世界贸易中心双塔 (World Trade Center Twin Towers),110 层,高 402m,成为世界著名建筑,但在 2001 年的 9·11 事件中被毁。同期建成的还有芝加哥的西尔斯大厦 (Sears Tower),110 层,高 443m,因为采用束筒结构形式而闻名至今 (见图 1-3)。



图 1-2 帝国大厦



图 1-3 西尔斯大厦

20 世纪 90 年代之后,世界各地的高层建筑像雨后春笋般的涌现和增高。目前,世界上高度超过 300m 的高层建筑已达几十幢。1998 年,马来西亚吉隆坡建成了当时世界最高建筑——石油双塔 (Petronas Twin Towers),452m,88 层 (见图 1-4);2010 年在阿拉伯联合酋长国迪拜建成的哈利法塔高度为 828m,162 层,是目前世界第一高楼与人工构造物 (见图 1-5)。高层建筑在全球范围的建设,同时也促进着建筑材料、结构设计、施工技术的进步。

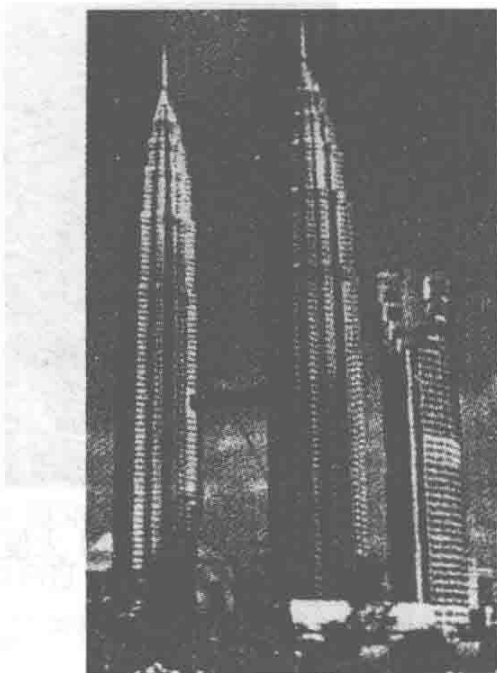


图 1-4 石油双塔



图 1-5 哈利法塔

1.2.2 中国高层建筑的发展

解放前国内高层建筑较少。解放后，在 50~70 年代，陆续建成一些，如 1959 年建成的北京民族饭店，12 层，高 47.4m，是当时中国著名的建筑；1968 年建成的广州宾馆，27 层，88m 高，曾经是广州的地标性建筑；1976 年在广州建成的白云宾馆，33 层，114m 高，是以后 9 年中我国的最高建筑，标志着我国高层建筑开始突破 100m。进入 20 世纪 80 年代后期，我国高层建筑得到了迅速发展。1996 建成的深圳地王大厦，81 层、高 325m；1998 年建成的上海金茂大厦，88 层，高 420m；2014 年建成上海中心大厦，118 层，结构高度 580m，是目前国内已投入使用最高的建筑。我国目前超过 150m 的高层建筑已经超过 100 幢，超过 400m 的高层建筑也有 20 多幢，上海浦东建成的金茂大厦、环球金融中心、上海中心大厦与东方明珠遥相呼应，见证着我国高层建筑和经济建设的发展，见图 1-6。



图 1-6 上海中心大厦、环球金融中心等

港澳台的世界著名高层建筑也非常多。如 1990 年建成的中国银行大厦，72 层，369m；2011 年建成的香港国际贸易中心，118 层，484m，这些高层建筑形成了美丽的香港地平线（见图 1-7）；2004 年建成的台北 101 大厦，101 层，高 508m，目前仍是世界第三高楼（见图 1-8）。

目前世界最高十大建筑和我国内地最高十大建筑分别见表 1-1 和表 1-2（截至 2016 年）。

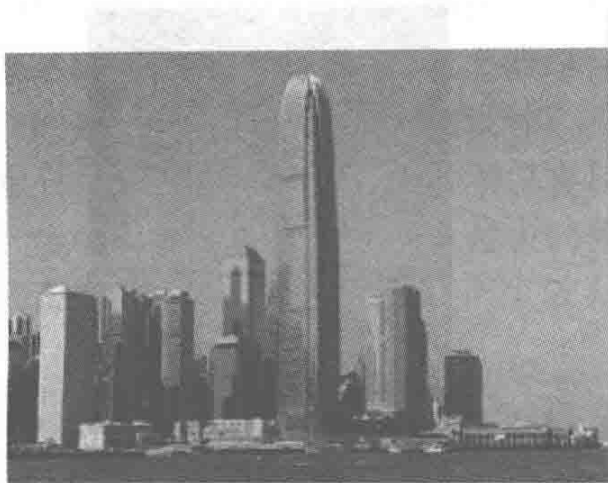


图 1-7 香港地平线



图 1-8 台北 101 大厦

表 1-1 世界十大最高建筑

排名	建筑名称	城市	建成年份	层数	高度 (m)
1	哈利法塔	迪拜	2009	160	828
2	高银大厦	天津	2015	117	597
3	上海中心大厦	上海	2014	118	580
4	平安国际金融大厦	深圳	2015	118	555
5	台北 101 大楼	台北	2004	101	509
6	上海环球金融中心	上海	2008	101	492
7	香港国际贸易中心	香港	2011	118	484
8	石油大厦	吉隆坡	1996	88	452
9	紫峰大厦	南京	2010	89	450
10	西尔斯大厦	芝加哥	1974	110	443

表 1-2 我国内地十大最高建筑

排名	建筑名称	城市	建成年份	层数	高度 (m)
1	高银大厦	天津	2015	117	597
2	上海中心大厦	上海	2014	118	580
3	平安国际金融大厦	深圳	2015	118	555
4	台北 101 大楼	台北	2004	101	509
5	上海环球金融中心	上海	2008	101	492
6	香港国际贸易中心	香港	2011	118	484
7	紫峰大厦	南京	2010	89	450
8	京基 100 大厦	深圳	2011	100	441
9	广州国际金融中心	广州	2010	103	438
10	金茂大厦	上海	1998	88	420

1.3 高层建筑结构材料

高层建筑的主要材料是钢筋、混凝土和钢。可以全部采用钢筋混凝土，或全部采用钢材，也可以采用型钢或钢管与混凝土两种材料做成的混合结构。

钢筋混凝土材料造价较低且来源丰富，可以浇筑成所需的复杂截面形状，因此应用广泛。高层建筑宜采用高强、高性能混凝土和高强钢筋。

各类结构用混凝土的强度等级均不应低于 C20；抗震设计时，一级抗震等级框架梁、柱及节点的混凝土强度等级不应低于 C30；抗震设计时，框架柱的混凝土强度等级，9 度时不宜高于 C60，8 度时不宜高于 C70，剪力墙的混凝土强度等级不宜高于 C60。混凝土强度等级越高，对构件的养护与裂缝越不利，因此并非混凝土等级越高越好。

随着我国钢产量的不断提高，高强度钢筋应用也十分普遍，可根据混凝土构件对受力钢筋的要求确定。纵向受力钢筋宜采用 HRB400、HRB500、HRBF400、HRBF500 钢筋；梁、柱中纵向受力钢筋应宜采用 HRB400、HRB500、HRBF400、HRBF500 钢筋；箍筋宜采用 HRB400、HRBF400、HPB300、HRB500、HRBF500 钢筋，也可采用 HRB335、HRBF335 钢筋。

抗震等级一、二、三级的框架和斜撑构件，纵向受力钢筋尚应符合下列规定：1) 钢筋的抗拉强度实测值和屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；2) 钢筋的屈服强度实测值和屈服强度标准值的比值不应大于 1.3；钢筋最大拉力下的总伸长率实测值不应小于 9%。

混合结构是目前高层、超高层建筑常用的形式。与混凝土结构、钢结构相比，混合结构具有显著的优势：造价比钢结构低，抗侧刚度比钢结构大；强度比钢筋混凝土高，抗震性能优于钢筋混凝土结构。

混合结构可以采用组合构件的形式，也可以采用组合结构体系的形式。

(1) 用钢材加强钢筋混凝土构件。钢材放在构件内部，外部由钢筋混凝土包裹，称为钢骨（型钢）混凝土构件；也可以在钢管内部填充混凝土，形成外包钢构件，称为钢管混凝土。前者可充分利用外包混凝土的刚度和耐火性，又可利用钢骨减小了构件的断面，改善了抗震性能。后者利用钢管可以作为外包，减少了模板的使用；同时，形成约束混凝土，大大增强了混凝土的强度。

(2) 组合结构体系。一部分抗侧力结构用钢，另一部分采用钢筋混凝土，形成混合结构体系。如：周边采用钢框架或型钢混凝土框架，内部采用钢筋混凝土核心筒的框架—核心筒结构；周边采用钢框筒或型钢（钢管）混凝土框筒，内部采用钢筋混凝土核心筒的筒中筒结构体系。

到目前为止，我国超高层建筑中，钢骨混凝土和混合结构的应用超过一半。

混合结构中钢材的性能应满足《高规》(JGJ3) 的规定。



思考题

- 1.1 我国对高层建筑是怎样定义的？
- 1.2 高层建筑结构设计与多层建筑相比有何异同？
- 1.3 高层建筑结构效应与建筑高度的关系如何？
- 1.4 高层建筑对材料有哪些要求？

第2章 高层建筑结构体系

高层建筑的结构体系是指承担自重和活荷载产生的竖向荷载、抵抗风荷载和地震作用的骨架。结构体系由水平构件和竖向构件组成，有的结构体系中还需设置斜撑。水平构件包括楼板、梁；竖向构件包括墙、柱等。建筑结构的各种作用通过竖向、水平构件向下传递至地基。作用在楼板上的竖向荷载通过楼板传至梁，再传至柱（墙、支撑），最后传至基础和地基；水平作用通过水平构件传至墙、柱，然后传至基础和地基。高层建筑结构体系包括：框架结构、剪力墙结构、框架-剪力墙结构、筒体结构、板柱-剪力墙结构等。不同的结构体系，适用于不同的层数、功能和高度。

2.1 框架结构

框架是指由梁、柱组成的结构单元。框架结构是指全部竖向和水平荷载均由框架承担的结构体系，即整栋结构都由框架梁、柱组成。框架结构体系中的框架梁、柱可以采用钢、钢筋混凝土或钢与钢筋混凝土的组合形式。

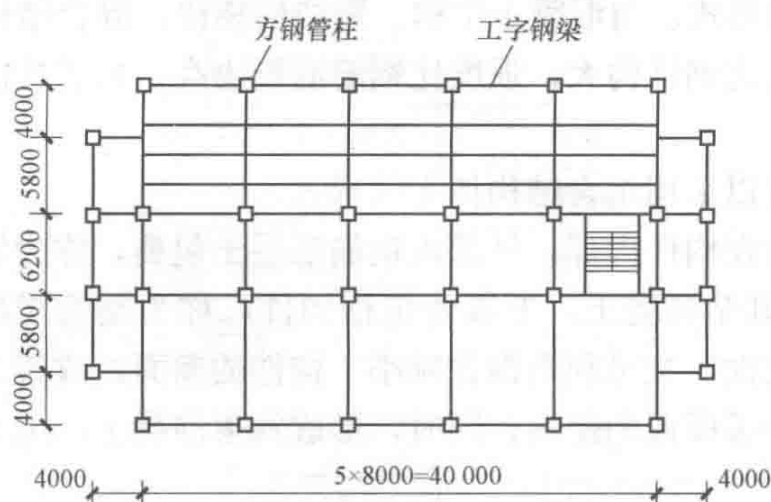


图 2-1 框架结构平面图

框架结构的优点是建筑平面布置灵活，墙体采用非承重墙，拆装方便，结构自重小。框架结构可以广泛应用于办公楼、教学楼、商场等公共建筑。框架结构典型实际应用平面布置见图 2-1。

框架结构的缺点是侧向刚度小，抵抗侧向变形能力差。用于比较高的建筑时，需要较大截面尺寸的梁柱才能满足侧向刚度的要求，从而减小了有效使用空间。因此，框架结构不宜用于层数太高的建筑，一般以 15~20 层以下为宜。

框架结构的梁、柱是线型杆件，截面惯性矩小，故在水平作用下的侧移较大，侧向位移主要由两部分组成：梁和柱的弯曲变形产生的水平位移及柱的轴向变形产生的水平位移。前者的位移曲线为剪切型，其特征是：层间位移自下而上逐渐减小，呈收敛的趋势；后者的位移曲线为弯曲型，其特征是：层间位移自下而上逐渐增大，呈发散的趋势。前者是主要的，故框架结构在水平作用下的位移曲线整体为剪切型，见图 2-2。

框架结构可以采用横向承重、纵向承重、纵横向框架承重等方式，主要取决于楼板的布置见图 2-3。

框架只能在自身平面内抵抗水平作用，所以必须在两个正交方向设置框架，形成双向梁柱抗侧力体系；地震震害表明，节点是导致结构破坏的薄弱环节，因此抗震框架结构梁柱节点不允许铰接，必须采用梁端能传递弯矩的刚接；抗震设计的框架结构不应采用单跨框架，

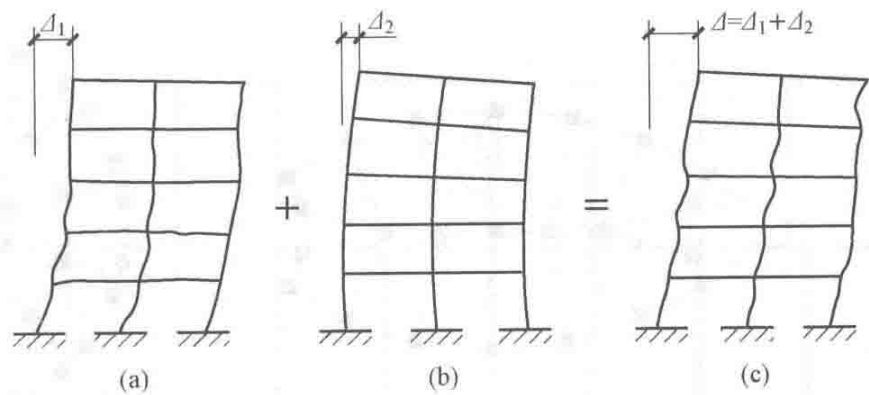


图 2-2 框架结构在水平荷载作用下的位移曲线

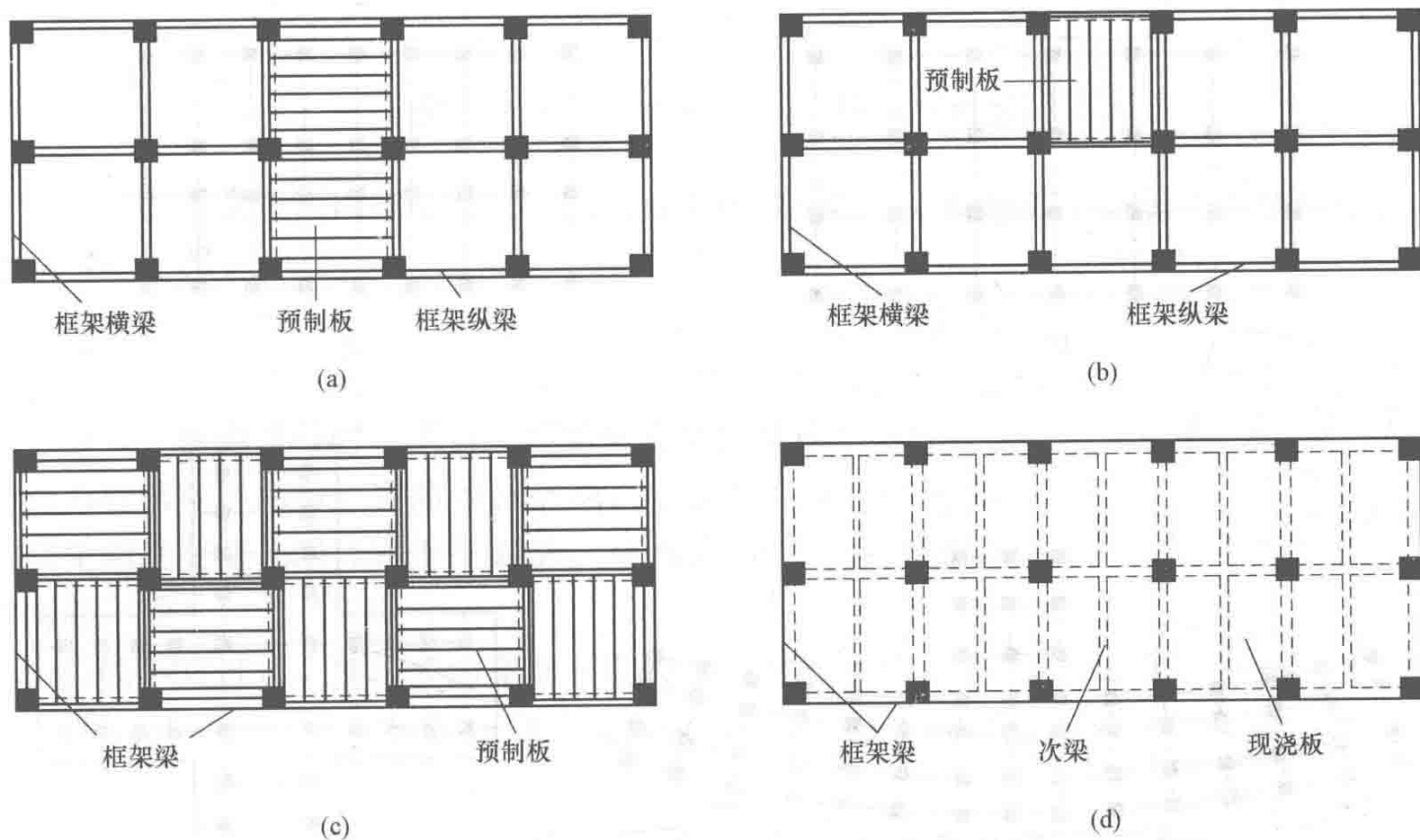


图 2-3 框架结构布置方案

(a) 横向框架承重；(b) 纵向框架承重；(c) 纵横向框架承重（一）；(d) 纵横向框架承重（二）

应保证足够的冗余度。

框架结构的填充墙及隔墙宜选用轻质墙体。抗震设计时，框架结构如采用砌体填充墙，其布置应符合下列规定：

- 1) 避免形成上下层刚度变化过大；
- 2) 避免形成短柱；
- 3) 减少因抗侧刚度偏心而造成结构扭转。

框架结构沿着建筑高度柱网尺寸和梁截面尺寸一般不变，柱的截面尺寸沿高度可逐渐减小，一般可以考虑隔几层缩减一次。

框架结构抗震设计时，不应采用框架和部分砌体墙混合承重的形式。框架结构中的楼、电梯及局部出屋顶的电梯机房、楼梯间、水箱间等，应采用框架承重，不应采用砌体承重。

框架梁、柱的中心线宜重合。

常用框架结构平面布置见图 2-4。

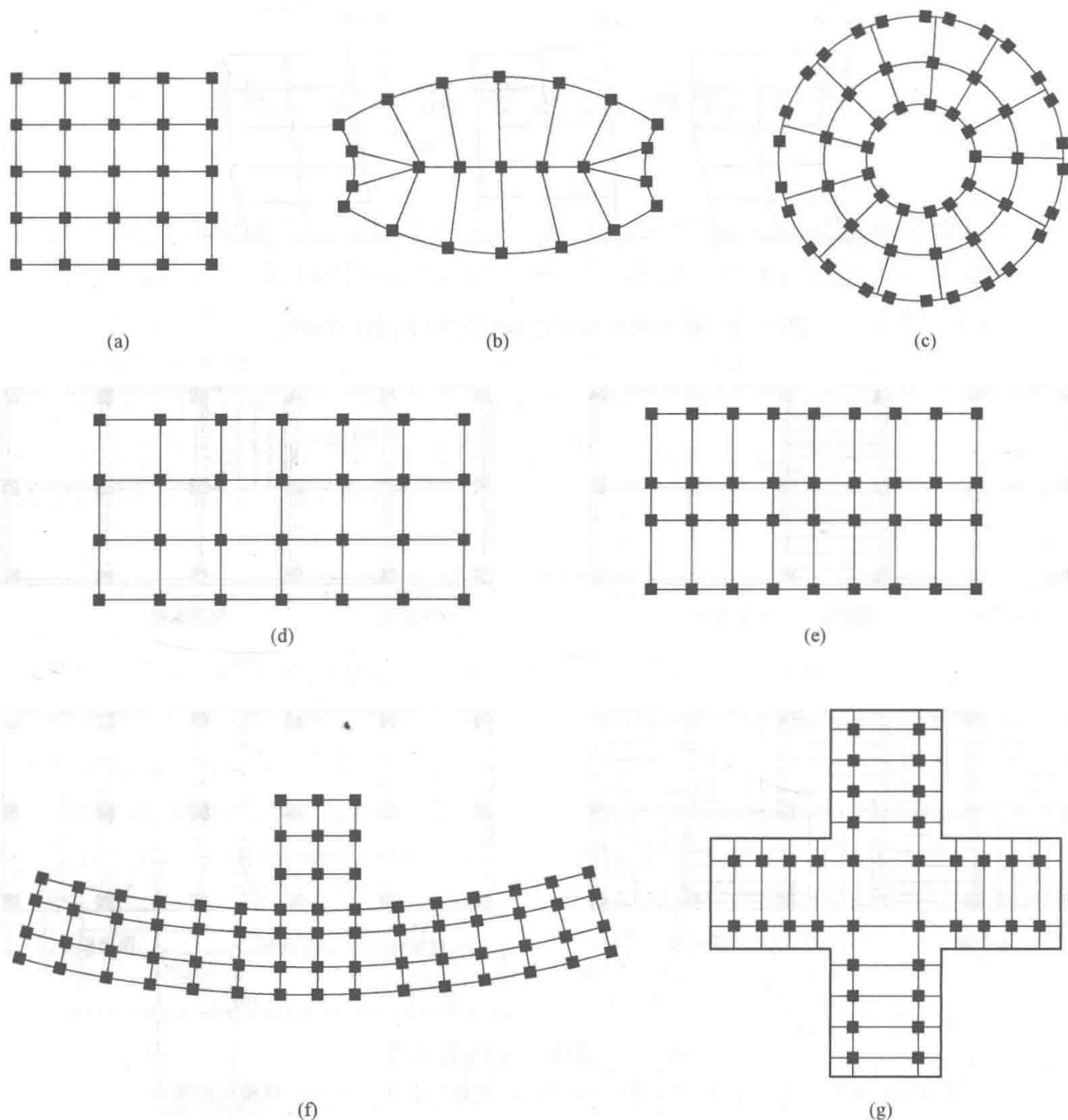


图 2-4 框架结构平面布置图

2.2 剪力墙结构

利用建筑物墙体作为承受竖向荷载、抵抗水平作用的结构，称为剪力墙结构。抗震结构中的剪力墙，称为抗震墙，剪力墙结构称为抗震墙结构。同时剪力墙起到了围护和分隔的作用。

剪力墙结构的优点是整体性好，侧向刚度大，具有良好的抗震性能。在历次地震中，剪力墙结构的震害比框架结构轻得多，因此剪力墙结构广泛应用于住宅、旅馆等高层建筑中。典型工程应用平面布置见图 2-5。

剪力墙结构的缺点是剪力墙间距不能太大，开间一般为 3~8m，平面布置不灵活，结构自重较大。因此，剪力墙结构应用高度一般不超过 30 层。

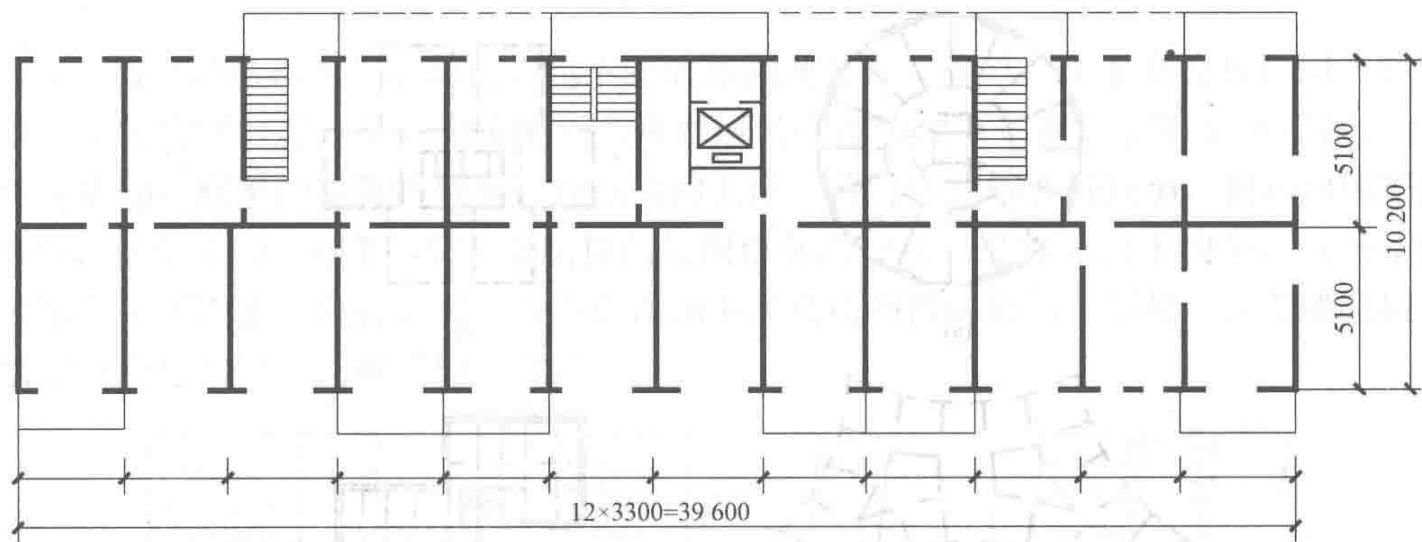


图 2-5 剪力墙结构——高层板式平面图

剪力墙在自身平面内刚度较大，故在水平荷载作用下，侧移较小。剪力墙结构位移曲线呈弯曲型，见图 2-6。

剪力墙是平面受力构件，宜在两个主轴方向或其他方向双向布置，分别抵抗各自方向的水平荷载，且各个方向的抗侧刚度相差不宜过大。抗震设计时，不应采用单向有墙的结构布置方式。

剪力墙结构平面布置宜简单、规则；立面宜自下而上连续布置，避免刚度突变；洞口宜上下对齐、成列布置，形成明确的连梁和墙肢。

剪力墙不宜过长，各段墙的高度和墙段长度之比不宜小于 3，墙段长度不宜大于 8m，以保证墙肢是受弯破坏控制，从而保证竖向分布钢筋在破坏时尽可能发挥作用。

剪力墙的两端尽可能与另一方向的剪力墙连接，形成有翼墙的墙。在楼、电梯间，两个方向的剪力墙相互连接形成井筒，极大地增加了结构的抗扭能力。

常用剪力墙的平面布置见图 2-7。

为了使底层或底部若干层有较大的空间，底层或底部若干层的剪力墙不落地，支承在框架转换层或转换层以下的框架上，形成框支剪力墙，见图 2-8。

由剪力墙转换为框架，结构的侧向刚度减小，楼层受剪承载力也减小，形成了薄弱层和软弱层，地震发生时，底层及底部几层破坏严重，会导致局部倒塌或整体倒塌，因此地震区不允许采用底层或底部若干层全部为框架的框支剪力墙结构。

另外，短肢剪力墙也是住宅剪力墙结构建筑中常用的构件。短肢剪力墙是指截面厚度不大于 300mm，剪力墙的墙肢截面长度与厚度之比在 4~8 之间的墙。短肢剪力墙沿建筑高度可能有较多的楼层会出现反弯点，受力性能不如普通剪力墙，又承担了较多的轴力和剪力。因此抗震设计时不应采用全部的短肢剪力墙结构。当采用具有较多短肢剪力墙的剪力墙结构时，水平地震作用下，短肢剪力墙承担的底部倾覆力矩不宜大于结构底部总地震倾覆力矩的 50%，房屋的最大适用高度比普通剪力墙结构降低。

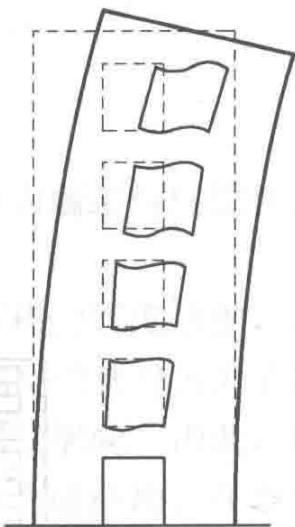


图 2-6 剪力墙结构水平荷载下位移曲线

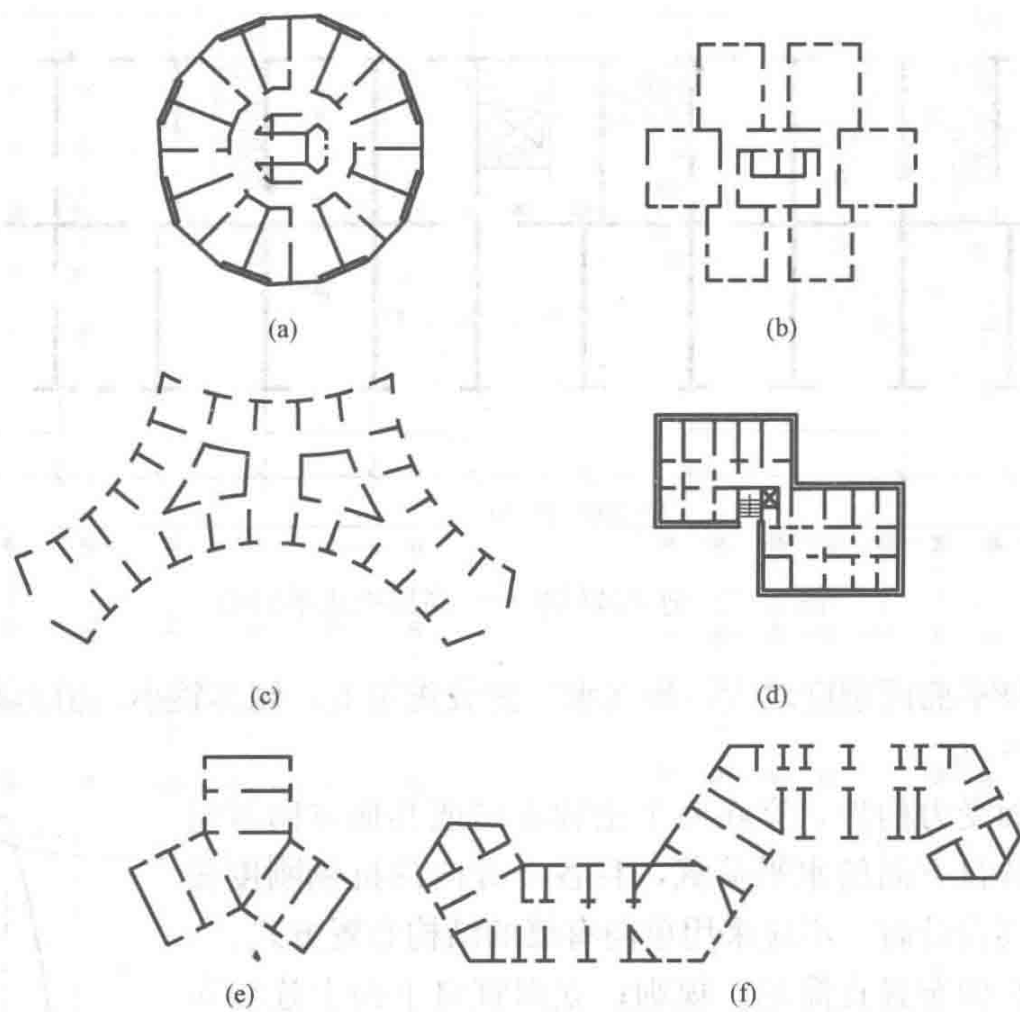


图 2-7 剪力墙平面布置图

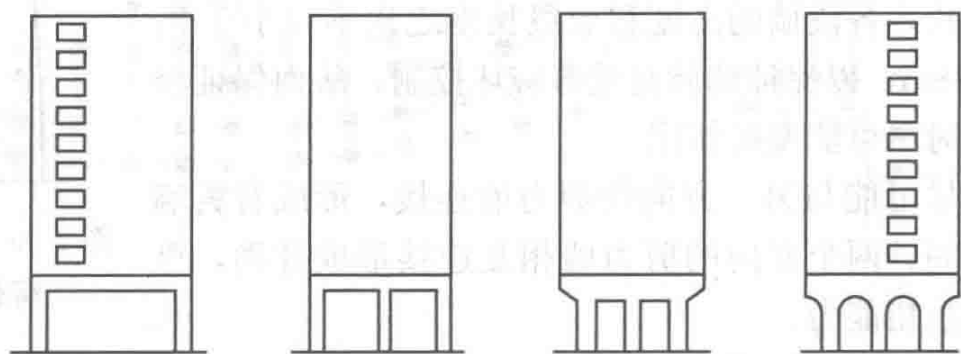


图 2-8 框支剪力墙立面布置

2.3 框架 - 剪力墙结构

框架和剪力墙共同承受竖向和水平荷载，称为框架 - 剪力墙结构。框架 - 剪力墙结构可以采用框架和剪力墙分片设置；也可以在剪力墙的端部设置框架柱；也可以将剪力墙集中布置在结构内部，围成井筒，形成框架—核心筒体结构。筒体的承载力、侧向刚度、抗扭能力都较单片墙体大大提高。这是在结构上提高材料利用率的途径。在建筑布置上，可以利用井筒做成电梯间、管道井等竖向通道。

框架 - 剪力墙结构结合了框架结构和剪力墙结构的优点，平面布置较灵活，结构刚度根据设计需要确定，整体性和抗震性能优越。框架 - 剪力墙结构是双重抗侧力体系。其中剪力墙刚度大，承担大部分的水平作用，是抗侧力的主体；框架承担竖向荷载，同时承担小部分