

工程建造理论与实践丛书



GAOCENG JIANZHU JIEGOU  
SHEJI YU SHIGONG

# 高层建筑结构 设计与施工

胡群华 刘 彪 罗来华 主编



华中科技大学出版社  
<http://press.hust.edu.cn>



GAOCENG JIANZHU JIEGOU  
SHEJI YU SHIGONG

# 高层建筑结构 设计与施工

胡群华 刘 彪 罗来华 主编



华中科技大学出版社

<http://press.hust.edu.cn>

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

高层建筑结构与施工/胡群华,刘彪,罗来华主编.—武汉:华中科技大学出版社, 2022.10

ISBN 978-7-5680-8798-8

I. ①高… II. ①胡… ②刘… ③罗… III. ①高层建筑-结构设计 ②高层建筑-建筑施工 IV. ①TU973 ②TU974

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2022)第 209382 号

高层建筑结构与施工

胡群华 刘 彪 罗来华 主编

Gaocheng Jianzhu Jiegou Sheji yu Shigong

策划编辑:周永华

责任编辑:陈 忠

封面设计:王 娜

责任监印:朱 玢

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

电话:(027)81321913

武汉市东湖新技术开发区华工科技园

邮编:430223

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:武汉科源印刷设计有限公司

开 本:710mm×1000mm 1/16

印 张:22.25

字 数:400千字

版 次:2022年10月第1版第1次印刷

定 价:98.00元



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

## 作者简介



### 胡群华

江西潘阳人，高级工程师，主要从事幕墙设计施工方面的工作，2004年7月毕业于江西理工大学土木工程专业，现任浙江中南建设集团有限公司第八项目公司总经理。2012—2019年荣获浙江省优秀项目经理称号，2015—2018年荣获全国优秀项目经理称号，2018年负责施工的浙江泛海国际大酒店荣获“鲁班奖”。



### 刘彪

山东泰安人，工学硕士，毕业于北京建筑大学，现任职于北京城建设计发展集团股份有限公司，专业方向为结构工程。已完成轨道交通及民建项目100余项，公开发表本专业论文5篇，发明与实用新型专利2项，对轨道交通领域地上结构有较深入的研究。



### 罗来华

湖北公安人，高级工程师，一级注册结构工程师，一级注册造价工程师，主要从事结构设计方面的工作，2007年7月毕业于上海交通大学土木工程专业，现就职于中铁城市规划设计研究院有限公司。2021年12月参与完成的芜湖火车站东广场汽车客运站荣获安徽省优秀勘察设计二等奖。获得发明与实用新型专利4项。

# 编 委 会

- 主 编** 胡群华(浙江中南建设集团有限公司)  
刘 彪(北京城建设计发展集团股份有限公司)  
罗来华(中铁城市规划设计研究院有限公司)
- 副主编** 张 振(开建环境建设集团有限公司)  
刘 涛(中铁十八局集团北京工程有限公司)  
未江朝(中铁十八局集团建筑安装工程有限公司)  
王 宏(珠海市规划设计研究院)
- 编 委** 揭晓余(北京城建集团有限责任公司)  
王 龙(四川坤嘉混凝土有限公司)  
徐 强(天津天华北方建筑设计有限公司)  
周宏波(江西省建筑设计研究总院集团有限公司)  
马 超(济南四建(集团)有限责任公司)  
张宏亮(北京中奥建工程设计有限公司)  
吴 濛(中冶地勘岩土工程有限责任公司)  
皮黎蕾(四川国恒建筑设计有限公司)

# 前 言

高层建筑是现代城市发展状况的一个重要标志,在一定程度上代表了城市的经济发展和居民生活水平。随着生活水平的提高,人们对高层建筑的功能需求已不再停留于经济性和实用性,更多地开始追求建筑功能的多样性、建筑的安全性、建筑的宜居适用性以及美观特性,等等。但安全性是所有功能中最重要,这就要求设计人员要保障建筑结构设计的质量,施工方要领会设计意图,保证施工环节的规范性,确保施工质量,在达到安全性的前提下才能满足人们对建筑的多样性需求,保障建筑的价值,进而促进建筑领域的进一步发展。

本书共 11 章,主要内容包括:绪论,高层建筑结构设计,深基坑工程施工,桩基础施工,大体积混凝土、现浇混凝土结构、装配式混凝土结构以及高层钢结构施工,防水工程施工,建筑幕墙施工及案例解析。本书在全面系统地介绍高层建筑施工的基本知识、基本理论和决策方法的基础上,力求科学地反映现代高层建筑施工中的新理论、新方法和新工艺。

本书主要用于土木工程专业(建筑工程方向、岩土与地下工程方向和土木工程材料方向)、管理科学与工程(工程管理方向、信息管理与信息系统方向)本科生、专科生及相关专业教学,也可作为相关岗位培训教材和土木工程施工技术人员的参考书。

本书在编写过程中,参考并引用了一些公开出版发行的文献,不能一一标明出处,在此对所有作者表示诚挚的谢意!由于编写时间紧张,编者水平有限,书中的疏漏之处在所难免,敬请同行专家及阅读本书的读者批评指正,以便日后修订和改进。

# 目 录

第 1 章 绪论	(1)
1.1 高层建筑发展概况	(1)
1.2 高层建筑结构设计的基本要求	(3)
1.3 高层建筑施工技术的发展	(6)
第 2 章 高层建筑结构设计	(9)
2.1 框架结构设计	(9)
2.2 剪力墙结构设计	(19)
2.3 框架-剪力墙结构设计	(25)
2.4 高层筒体结构设计	(30)
2.5 地下室和基础设计	(36)
第 3 章 深基坑工程施工	(47)
3.1 深基坑工程概述	(47)
3.2 深基坑工程的地下水控制	(49)
3.3 深基坑工程的支护结构	(56)
3.4 深基坑工程土方开挖	(78)
第 4 章 桩基础施工	(88)
4.1 桩基础的分类与选择	(88)
4.2 预制桩施工	(91)
4.3 灌注桩基础施工	(97)
4.4 桩基础检测	(103)
第 5 章 大体积混凝土结构施工	(108)
5.1 大体积混凝土裂缝的产生	(108)
5.2 大体积混凝土裂缝的控制	(111)
5.3 大体积混凝土基础结构施工	(119)
第 6 章 现浇混凝土结构施工	(124)
6.1 模板工程施工	(124)
6.2 粗钢筋连接技术	(147)

6.3	围护结构施工 .....	(152)
<b>第7章</b>	<b>装配式混凝土结构施工 .....</b>	<b>(164)</b>
7.1	预制盒子结构施工 .....	(164)
7.2	升板法施工 .....	(167)
7.3	装配式大板结构施工 .....	(172)
<b>第8章</b>	<b>高层钢结构施工 .....</b>	<b>(176)</b>
8.1	高层钢结构的加工制作 .....	(176)
8.2	高层钢结构安装 .....	(187)
8.3	钢结构防火与防腐工程 .....	(201)
<b>第9章</b>	<b>防水工程施工 .....</b>	<b>(208)</b>
9.1	地下室防水工程施工 .....	(208)
9.2	外墙及厕浴间防水施工 .....	(224)
9.3	屋面及特殊建筑部位防水施工 .....	(229)
<b>第10章</b>	<b>建筑幕墙施工 .....</b>	<b>(232)</b>
10.1	玻璃幕墙施工 .....	(232)
10.2	金属板幕墙施工 .....	(259)
10.3	石材板幕墙施工 .....	(280)
10.4	彩色混凝土挂板幕墙施工 .....	(287)
10.5	玻璃采光顶施工 .....	(298)
<b>第11章</b>	<b>建筑幕墙施工案例解析——以中英人寿前海项目幕墙工程为例 ..</b>	<b>(306)</b>
11.1	工程概况 .....	(306)
11.2	单元式幕墙系统施工 .....	(312)
11.3	框架玻璃幕墙施工 .....	(319)
11.4	铝板幕墙施工 .....	(322)
11.5	安全文明施工 .....	(323)
11.6	特殊季节施工 .....	(329)
<b>参考文献</b>	.....	<b>(345)</b>
<b>后记</b>	.....	<b>(347)</b>

# 第 1 章 绪 论

## 1.1 高层建筑发展概况

### 1.1.1 古代高层建筑

高层建筑在古代就有,我国古代建造的很多高塔就属于高层建筑。如 523 年建于河南省登封市的嵩岳寺塔,共 10 层,高达 40 m,为砖砌单筒体结构。704 年改建的西安大雁塔,共 7 层,高达 64 m。1055 年建于河北定县的开元寺塔,共 11 层,高达 82 m,为砖砌双筒体结构,更为罕见。此外,还有建于 1056 年、共 9 层、高达 67 m 的山西应县木塔等。这些高塔皆为砖砌或木制的筒体结构,外形为封闭的八边形或十二边形。这种形状有利于抗风和抗地震,也有较大的刚度,在结构体系上是很合理的。

同时,我国古代也出现了高层框架结构。如 984 年建于天津市蓟州区的独乐寺观音阁即为高 22.5 m 的木框架结构,高 40 m 的河北承德普宁寺的大乘阁等也为木框架结构。我国这些现存的古代高层建筑,经受了几百年甚至上千年的风雨侵蚀和地震等的考验,至今仍基本完好。这充分显示了我国劳动人民的智慧,也表明了我国古代的高层建筑已有较高的设计和施工水平。

在国外,古代也建有高层建筑。古罗马帝国的一些城市曾用砖石承重结构建造 10 层左右的建筑。1100—1109 年,意大利的博洛尼亚城曾建造 41 座砖石承重结构的塔楼,其中有的塔楼高达 98 m。19 世纪前后,西欧一些城市还用砖石承重结构建造了 10 层左右的高层建筑。

古代高层建筑受当时技术经济条件的限制,不论是承重的砖墙或筒体结构,壁都很厚,使用空间小,并且建筑物越高,这个问题就越突出。如 1891 年在美国芝加哥建造的蒙纳德诺克大厦,为 16 层的砖墙结构,其底部的砖墙厚度竟达 1.8 m。这种小空间的高层建筑不能适应人们生活 and 生产活动的需要。因此,采用高强和轻质材料,发展各种大空间的抗风、抗震结构体系,就成为高层建筑

结构发展的必然趋势。

## 1.1.2 近代与现代国外高层建筑的发展

近代高层建筑是从 19 世纪以后逐渐发展起来的,这与采用钢铁结构作为承重结构有关。

建于 1801 年的英国曼彻斯特棉纺厂,高 7 层,率先采用了铸铁框架作为建筑物内部的承重骨架。1843 年美国长岛的黑港灯塔也采用了熟铁框架结构。这就为将钢铁材料用于承重结构开辟了一条途径。1883 年美国芝加哥的 11 层保险公司大楼,率先采用了由铸铁柱和钢梁组成的金属框架来承受全部荷重,外墙只是自承重,这是近代高层建筑结构的萌芽。

1889 年,美国芝加哥的一幢 9 层大楼率先采用钢框架结构;1903 年,法国巴黎的 Franklin 公寓采用了钢筋混凝土结构。与此同时,美国辛辛那提城一幢 16 层的大楼也采用了钢筋混凝土框架结构,开始了将钢、钢筋混凝土框架用于高层建筑的时代。此后,从 19 世纪 80 年代末至 20 世纪初,一些国家又兴建了一批高层建筑,使高层建筑的发展实现了新的飞跃,不但建筑物的高度跃至 50 层,而且在结构中采用了剪力墙和钢支撑,使建筑物的使用空间显著扩大。

19 世纪末至 20 世纪初是近代高层建筑发展的初始阶段,这一时期的高层建筑结构虽然有了很大的进步,但因受到建筑材料和设计理论等的限制,一般结构的自重较大,而且结构形式也较单调,多为框架结构。

近代高层建筑的迅速发展,是从 20 世纪 50 年代开始的。轻质高强材料的发展、新的设计理论和电子计算机的应用,以及新的施工机械和施工技术的出现,都为大规模、较经济地修建高层建筑提供了可能。与此同时,城市人口密度的猛增,越来越高的地价,使建筑物向高空发展成为客观需要,因此很多国家都大规模地建造高层建筑。到目前为止,在很多国家的城市中,高层建筑占整个城市建筑面积的 30%~40%。

目前,美国的高层建筑数量较多,160 m 以上的就有很多幢。如 1973 年建成的 110 层、高达 443 m 的西尔斯大厦(美国芝加哥),1972 年建于纽约的 110 层、高达 412 m 的世界贸易中心双塔大厦(已毁),1931 年建于纽约的 102 层、高达 381 m 的帝国大厦等,都是闻名于世的高层建筑。其他如英国、法国、日本、加拿大、澳大利亚、新加坡、俄罗斯、波兰、南非等国家也都修建了许多高层建筑。



### 1.1.3 国内近现代高层建筑的发展

我国高层建筑的建造始于20世纪初。我国于1906年建造了上海和平饭店南楼,于1922年建造了天津海河饭店(12层),于1929年建造了上海和平饭店北楼(11层)和锦江饭店北楼(14层),于1934年建造了上海国际饭店(24层)和上海大厦(20层)以及广州爱群大厦(15层)。

20世纪50年代,我国在北京、广州、沈阳、兰州等地建造了一批高层建筑。20世纪60年代,我国在广州建造了27层、高达87.6m的广州宾馆。20世纪70年代,北京、上海、天津、广州、南京、武汉、青岛、长沙等地兴建了一定数量的高层建筑,其中广州于1977年建成的33层、高达115m的白云宾馆,是当时除港澳台地区外国内最高的建筑。进入20世纪80年代,我国的高层建筑蓬勃发展,各大、中城市和一批县级城市都兴建了大量高层建筑。金茂大厦、中天广场、地王大厦等高度在100m以上的超高层建筑也得到了兴建。

## 1.2 高层建筑结构设计的基本要求

高层建筑的结构形式复杂且多样化,按材料可以分为配筋砌体结构、钢筋混凝土结构、钢结构和钢-混凝土混合结构等。其中砌体结构强度较低,抗拉、抗剪性能较差,难以抵抗水平作用产生的弯矩和剪力,因而一般情况下采用配筋砌体;钢筋混凝土结构强度较高、抗震性能好,并且具有良好的可塑性;钢结构强度较高、自重较轻,符合轻质高强的特点,具有良好的延性和抗震性能,并能满足建筑上大跨度、大空间的要求;钢-混凝土混合结构一般是钢框架与钢筋混凝土筒体结构的组合,在结构体系和层次上能将两者的优点结合起来。

高层建筑常见的结构体系有框架结构、剪力墙结构、框架-剪力墙结构、板-柱剪力墙结构和筒体结构等。随着层数和高度的不断增加,水平作用(包括地震和风荷载)对高层建筑结构安全的控制作用越来越显著。结构体系与建筑的承载能力、抗侧刚度、抗震性能、材料用量和造价有着密切的关系。不同的建筑功能要求需要设立不同的结构体系。

高层建筑结构设计的基本原则:注重概念设计、结构选型与平面和立面布置规则,使得结构构件具有必要的承载力、刚度、稳定性、延性等方面的性能。应选择性能好且经济效益好的结构体系,加强体系构造措施。高层建筑的抗震设防

烈度必须按照国家规定的权限审批和颁发的文件确定。一般情况下,抗震设防烈度应采用根据中国地震动参数区划图确定的地震基本烈度。抗震设计的高层混凝土建筑应按《建筑工程抗震设防分类标准》(GB 50223—2008)的规定确定其抗震设防类别。概念设计是指根据理论与试验研究结果和工程经验等所形成的基本设计原则和设计思想进行建筑和结构的总体布置并确定细部构造的过程。

结构规则指结构体型规则、平面布置均匀、对称并具有很好的抗扭刚度,竖向质量和刚度无突变。结构不规则包括水平不规则和竖向不规则。

#### (1)水平不规则类型。

①扭转不规则:楼层的最大弹性水平位移(或层间位移)大于该楼层两端弹性水平位移(或层间位移)平均值的 1.2 倍。

②凹凸不规则:结构平面凹进的一侧尺寸大于相应投影方向总尺寸的 30%。

③楼板局部不连续:楼板的尺寸和平面刚度急剧变化,例如,有效楼板宽度小于该楼层楼板典型宽度的 50%,或开洞面积大于该层楼面积的 30%,或较大的楼层错层。

#### (2)竖向不规则类型。

①侧向刚度不规则:该层的侧向刚度小于相邻上一层的 70%,或小于其上相邻三个楼层侧向刚度平均值的 80%;除顶层外,局部收进的水平向尺寸大于相邻下一层的 25%。

②竖向抗侧力构件不连续:竖向抗侧力构件(柱、抗震墙、抗震支撑)的内力由水平转换构件(梁、桁架等)向下传递。

③楼层承载力突变:抗侧力结构的层间受剪力小于相邻上一楼层的 80%。

高层建筑不应该采用严重不规则的结构体系,并应符合下列规定。

(1)结构的竖向和水平布置宜使结构具有合理的刚度和承载力分布,避免因刚度和承载力局部突变或结构扭转效应而形成薄弱部位。

①构件在强烈地震下不存在强度安全储备,构件的实际承载能力分析是判断薄弱部位的依据。

②要使楼层(部位)的实际承载能力和设计计算的弹性受力的比值在总体上保持一个相对均匀的变化,一旦楼层(部位)的比值有突变时,塑性内力重分布会导致塑性变形的集中。

③要防止在局部上加强而忽视了整个结构各部位刚度、承载力的协调。



④在抗震设计中有意识、有目的地控制薄弱层(部位),使之有足够的变形能力又不使薄弱层发生转移,这是提高结构总体抗震性能的有效手段。

(2)抗震设计时宜具有多道防线。

①一个抗震结构体系应由若干个延性较好的分体系组成,并由延性较好的结构构件连接协同工作。例如:框架-剪力墙结构由延性框架和剪力墙两个分体系组成;双肢或多肢剪力墙体系由若干个单肢墙分体系组成。

②强烈地震之后往往伴随多次余震,如只有一道防线,在第一次破坏后再遭余震,建筑将会因损伤积累倒塌。抗震结构体系应有最大可能数量的内部、外部冗余度,有意识地建立一系列分布的屈服区,主要耗能构件应有较高的延性和适当刚度,以使结构能吸收和耗散大量的地震能量,提高结构抗震性能,避免大震时倒塌。

③适当处理结构构件的强弱关系,同一楼层内宜使主要耗能构件屈服后,其他抗侧力构件仍处于弹性阶段,使“有效屈服”保持较长阶段,保证结构的延性和抗倒塌能力。

④在抗震设计中某一部分结构设计过强,可能造成结构的其他部位相对薄弱,因此在设计中不合理地加强部分结构以及在施工中以大带小、改变抗侧力构件配筋的做法,都需要慎重考虑。

高层建筑设计中,尽量避开地震高发地段,以及对建筑抗震不利的地段,应选取对建筑抗震有利的地段。当无法避开时,应采取有效措施。对建筑抗震有利、一般、不利和危险地段的划分如下。

有利地段:稳定基岩,坚硬土,开阔、平坦、密实、均匀的中硬土等。

一般地段:不属于有利、不利和危险地段。

不利地段:软弱土,液化土,条状凸出的山嘴,高耸孤立的山丘,陡坡,陡坎,河岸和边坡的边缘,平面分布上成因、岩性、状态明显不均匀的土层(含故河道、疏松的断层破碎带、暗埋的塘浜沟谷和半填半挖地基),高含水量的可塑黄土,地表存在结构性裂缝等。

危险地段:地震时可能发生滑坡、崩塌、地陷、地裂、泥石流等及发震断裂带上可能发生地表错位的部位。

高层建筑混凝土结构宜采取措施减小混凝土收缩、徐变、温度变化、基础差异沉降等非荷载效应的不利影响。房屋高度不低于150 m的高层建筑外墙宜采用各类建筑幕墙。高层建筑的填充墙、隔墙等非结构构件宜采用各类轻质材料,构造上应与主体结构可靠连接,并应满足承载力、稳定和变形要求。

## 1.3 高层建筑施工技术的发展

随着高层建筑的不断增加,施工技术得到了很大的发展,并在实践中总结,形成了较为先进的施工技术体系。

### 1.3.1 高层建筑基础施工技术

从20世纪90年代以后,高层建筑越建越高,基础也就越做越深,这样就促进了基础施工技术的发展。

在基础工程方面主要有基础结构、深基坑支护、大体积混凝土浇筑、深层降水等的施工。

高层建筑多采用桩基础、筏形基础、箱形基础、桩基与箱形基础或桩基与筏板基础的复合基础这几种结构形式。

在桩基础方面,混凝土方桩、预应力混凝土管桩、钢管桩等预制打入桩皆有应用,有的桩长已超过70 m。近年来混凝土灌注桩有很大发展,在钻孔机械、桩端压力注浆、成孔扩孔、动力试验、扩大桩径等方面都有很大提高,大直径钻孔灌注桩应用得越来越多,并在软土、淤泥质土地区也有成功应用的案例。

筏形基础、箱形基础、桩基与箱形基础或桩基与筏板基础的复合基础,能形成空间大的底盘,使地下空间得到很好的利用,结构刚度好,在20世纪90年代以后有大量应用。

近年来,由于深基坑的增多,支护技术发展得很快,多采用钢板桩、混凝土灌注桩、地下连续墙、深层搅拌水泥土桩、土钉等进行支护;施工工艺有很大改进,支撑方式有传统的内部钢管(或型钢)支撑,也有在坑外用土锚拉固的方式;内部支撑形式也有多种,有交叉支撑、环状(拱状)支撑和混凝土支撑,也有采用“中心岛”式开挖的斜撑;土锚的钻孔、灌浆、预应力张拉工艺也有很大提高。

大体积混凝土裂缝控制的计算理论日益完善,为减少或避免产生温度裂缝,各地都采用了一些有效措施。商品混凝土和泵送技术的推广,使得万余立方米以上的大体积混凝土浇筑也不再困难,在测温技术和信息化施工方面也积累了很多经验。

在深基坑施工降低地下水水位方面,现已能利用轻型井点、喷射井点、真空泵、深井泵和电渗井点技术进行深层降水,而且在预防由降水引起附近地面沉降



方面也有一些有效措施。

### 1.3.2 高层建筑结构施工技术

在结构工程方面,已形成组合模板、大模板、爬升模板和滑升模板的成套工艺,钢结构超高层建筑的施工技术也有了长足的进步。在组合模板方面,除55系列钢模板外,推广了肋高70 mm、75 mm的中型组合钢模板;55、63、70、75、78、90系列的钢框竹(木)胶合板模板,板块尺寸更大,使用更方便;研究推广了早拆体系,以减少模板配置数量。大模板工艺在剪力墙结构和筒体结构中已得到广泛应用,形成了“全现浇”“内浇外挂”“内浇外砌”的成套工艺,且已向大开间建筑方向发展。楼板除各种预制板、现浇板外,还应用了各种配筋的薄板叠合楼板。爬升模板首先在上海得到应用,工艺已成熟,不仅可用于浇筑外墙,内墙浇筑也可使用。在提升设备方面已有手动、液压和电动提升设备,有带爬架的,也有无爬架的,与升降脚手架结合应用,优点更为显著。滑模工艺不仅可用于高耸结构、剪力墙或筒体结构的高层建筑施工,还可用于一些特种结构(如沉井等)施工,在支承杆的稳定以及施工期间墙体的强度和稳定计算方面也有很大改进。此外,一些特种模板也有发展,如上海金茂大厦施工用的“分体组合自动调平整体提升式钢平台模板系统”和“新型附着升降脚手架和大模板一体化系统”等。

在钢筋技术方面,推广了钢筋对焊、电渣压力焊、气压焊以及机械连接(套筒挤压、锥螺纹和直螺纹套筒连接),并且在植筋方面也有很大发展。

在混凝土技术方面,除大力发展预拌混凝土外,近年来还推广了预拌砂浆;在高性能混凝土和特种混凝土(纤维混凝土、聚合物混凝土、防辐射混凝土、水下不分散混凝土等)方面也有提高。

在脚手架方面,针对高层建筑施工的需要研制了自升降的附着式升降脚手架,已推广使用,效果良好。

在超高层钢结构施工方面,无论是厚钢板焊接技术,还是高强度螺栓和安装工艺都日益完善,国产的H型钢钢结构已成功地用于高层住宅。

此外,砌筑技术、防水技术和高级装饰装修方面也都有长足进步。随着我国高层和超高层建筑的进一步发展,传统技术水平会进一步提高,一些新结构、新技术、新材料也将不断出现。

### 1.3.3 高层建筑施工管理

高层建筑层数多、工程量大、技术复杂、工期长、涉及许多单位和专业,故必

须在施工全过程实施科学的组织管理,特别要解决好以下问题:

- (1)施工现场管理体制;
- (2)施工与设计的结合;
- (3)施工组织设计的编制;
- (4)施工准备工作;
- (5)施工技术管理;
- (6)质量、安全和消防管理。

## 第2章 高层建筑结构设计

### 2.1 框架结构设计

#### 2.1.1 一般规定

##### 1. 双向梁柱抗侧力体系

框架结构应设计成双向梁柱抗侧力体系。主体结构除个别部位外,不要采用铰接。“个别部位”意指在不危及结构整体机制的前提下,个别框架梁的梁端部位可采用“塑性铰”。

##### 2. 单跨框架

抗震设计的框架结构不可以采用单跨框架。单跨框架是指每层每榀框架只有两根框架柱和一根框架梁。单跨框架结构是指整栋建筑全部采用单跨框架的结构,不包括仅局部为单跨框架的框架结构和框架-剪力墙结构中的单跨框架。抗震设计时,框架结构不应采用冗余度低的单跨框架结构。多层及高层建筑结构中的单跨框架结构震害严重。单跨框架可在框架-剪力墙结构等多道防线结构中采用。

##### 3. 填充墙及隔墙

框架结构的填充墙及隔墙宜选用轻质隔墙。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)避免上、下层刚度变化过大。在结构设计中应要求上、下层建筑隔墙有规律地均匀变化,否则有可能会因为隔墙布置引起上、下层抗侧刚度的过大变化。

(2)避免形成短柱。在框架柱之间嵌砌隔墙容易形成框架短柱,设计时应特