



普通高等教育“十二五”规划教材
示范院校重点建设专业系列教材

钢筋混凝土主体结构施工

主 编 赵 鑫 李万渠
副主编 冯金钰 兰晓峰 赵 楠 李浩洋
主 审 于建华



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

普通高等教育“十二五”规划教材
示范院校重点建设专业系列教材

钢筋混凝土主体结构施工

主 编 赵 鑫 李万渠

副主编 冯金钰 兰晓峰 赵 楠 李浩洋

主 审 于建华



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本教材为普通高等教育“十二五”规划教材、示范院校重点建设专业建筑工程技术专业核心课程教材。全书共四个学习情境：学习情境一为混凝土结构工程施工导论，学习情境二为多层混凝土结构施工，学习情境三为高层混凝土结构施工，学习情境四为预应力混凝土构件施工。书中施工工艺中设置的各项目强调实践性、应用性。

本教材可作为高职高专建筑工程类专业的项目驱动、任务导向改革教材，也可作为建筑工程设计、施工人员及建筑爱好者的参考用书。

图书在版编目（C I P）数据

钢筋混凝土主体结构施工 / 赵鑫, 李万渠主编. --
北京 : 中国水利水电出版社, 2016. 6
普通高等教育“十二五”规划教材. 示范院校重点建设专业系列教材
ISBN 978-7-5170-4510-6

I. ①钢… II. ①赵… ②李… III. ①钢筋混凝土结构—工程施工—高等学校—教材 IV. ①TU755

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第149246号

书 名	普通高等教育“十二五”规划教材 示范院校重点建设专业系列教材 钢筋混凝土主体结构施工
作 者	主 编 赵 鑫 李万渠 副主编 冯金钰 兰晓峰 赵 楠 李浩洋 主 审 于建华
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京纪元彩艺印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 13.5印张 320千字
版 次	2016年6月第1版 2016年6月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	34.00元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前言

本教材是普通高等教育“十二五”规划教材，根据全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会制定的建筑工程技术专业人才培养方案和课程标准，严格以国家现行的建筑工程标准、规范和规程为依据编写，面对建筑工程技术专业的学生就业，充分考虑了企业和毕业生对就业岗位的需求。结合行业发展要求“宽口径、厚基础”的专业人才，培养具有“严谨、审慎、精细、诚实”的职业素养和创新意识的高素质技术技能型专门人才的定位，突出高职高专教育的特色。

本教材作为高等职业建筑工程技术专业一门重要的专业课，它所研究的内容是建筑工程施工的重要组成部分，包括钢筋工程、模板工程、混凝土工程三个工种工程，涉及钢筋工、模板工、架子工、混凝土工、砌筑工等工种。混凝土结构工程施工对保证混凝土结构的工程质量、确保建筑工程混凝土结构施工过程的施工安全起到核心作用。本教材以“实用、适用、先进”为编写原则，以主题学习单元构建学习情境，以培养学生职业能力为主线，紧密结合我国现行的建筑工程标准、规范和规程。编写过程中引入近几年的新成就、新技术、新材料、新经验和新规范，有机融入建筑行业岗位培训教材的内容，注重理论与实践相结合，突出实用性，强调与职业岗位接轨。

本教材编写团队力图打破传统学科课程模式，知识构建以职业能力发展为目标，以学习情境为核心，以学习单元及工作任务为载体，以工作过程为导向。全书共分为混凝土结构工程施工导论、多层混凝土结构施工、高层混凝土结构施工、单层装配式混凝土结构施工、预应力混凝土构件施工五个学习情境。

本教材由赵鑫主持编写并统稿，由赵鑫、李万渠担任主编，由冯金钰、兰晓峰（四川万能建筑工程有限公司）、赵楠、李浩洋担任副主编，于建华担任主审。

本教材在编写过程中参考了许多文献资料和相关施工经验，未在书中一一注明，谨此对文献作者和相关经验的创造者表示诚挚的感谢。

由于编写时间仓促和水平有限，难免存在不妥之处，诚恳地希望读者与同行批评指正。

编者

2015年10月

前言

学习情境一 混凝土结构工程施工导论

学习单元一	认识混凝土结构工程施工	1
知识链接一	钢筋混凝土材料与构件	1
知识链接二	钢筋混凝土构件图的内容及图示方法	3
知识链接三	混凝土结构	3
知识链接四	混凝土结构工程施工概述	7
学习单元二	混凝土结构工程施工准备	7
知识链接一	混凝土结构房屋的结构施工图识读与会审	8
知识链接二	施工现场准备	9
知识链接三	施工队伍及物资准备	10

学习情境二 多层混凝土结构施工

学习单元一	脚手架工程	13
任务一	编制扣件式钢管脚手架方案	17
任务二	编制碗扣式钢管脚手架方案	24
学习单元二	模板工程	37
任务一	编制柱模板施工方案	41
任务二	编制梁模板施工方案	44
任务三	编制楼板模板施工方案	48
学习单元三	钢筋工程	58
任务一	结构施工图识读	62
任务二	编制墙柱模板施工方案	72
任务三	编制梁板钢筋绑扎施工方案	78
学习单元四	混凝土工程	87
任务一	混凝土配合比设计	97
任务二	编制混凝土浇筑与养护方案	106

学习情境三 高层混凝土结构施工

学习单元一	脚手架工程	119
-------	-------------	-----

学习单元二	模板工程	130
学习单元三	(剪力墙) 钢筋工程施工	147
任务一	剪力墙施工图识读	148
任务二	剪力墙钢筋施工	169
学习单元四	高强混凝土工程施工	170
任务一	高强混凝土施工	170
任务二	高性能混凝土施工	174
任务三	清水混凝土施工	176
任务四	混凝土的泵送与浇筑	179

学习情境四 预应力混凝土构件施工

学习单元一	先张法预应力混凝土施工	186
学习单元二	后张法预应力混凝土施工	193
学习单元三	无黏结预应力混凝土施工	206
参考文献		209

学习情境一 混凝土结构工程施工导论

【情境描述】 通过调研混凝土结构工程施工的现状与发展趋势，了解混凝土结构工程施工的内容及发展方向。

【任务描述】 调研混凝土结构工程施工的现状与发展趋势。

【能力目标】 能参与撰写混凝土结构工程施工的现状与发展趋势调查报告并制作汇报 PPT。

【知识目标】

- (1) 掌握钢筋混凝土结构的材料、构件与结构的基本概念。
- (2) 掌握钢筋混凝土结构工程施工的基本概念。
- (3) 掌握技术经济资料准备的基本知识。
- (4) 掌握施工现场准备的基本知识。
- (5) 掌握施工队伍及物资准备的基本知识。

学习单元一 认识混凝土结构工程施工

知识链接一 钢筋混凝土材料与构件

混凝土是由水泥、石子、砂和水按一定比例配合，经搅拌、捣实、养护而成的一种人造石。混凝土是脆性材料，混凝土的抗压强度高，而抗拉强度却比抗压强度比低得多，仅为抗压强度的 $1/10 \sim 1/20$ 。钢筋具有良好的抗拉强度，且与混凝土有良好的黏结力，其热膨胀系数与混凝土接近。在混凝土中配置一定数量的钢筋，使之与混凝土结合成一体协同作用，大大提高了构件的承载力，就形成了钢筋混凝土。钢筋混凝土除了能合理地利用钢筋和混凝土两种材料的特性外，还有下述一些优点：

(1) 在钢筋混凝土结构中，混凝土强度是随时间而不断增长的，同时，钢筋被混凝土所包裹而不致锈蚀，所以，钢筋混凝土结构的耐久性是较好的。钢筋混凝土结构的刚度较大，在使用荷载作用下的变形较小，故可有效地用于对变形有要求的建筑物中。

(2) 钢筋混凝土结构既可以整体现浇也可以预制装配，并且可以根据需要浇制成各种构件形状和截面尺寸。

(3) 钢筋混凝土结构所用的原材料中，砂、石所占的比重较大，而砂、石易于就地取



材，故可以降低建筑成本。

但是钢筋混凝土结构也存在一些缺点，例如：钢筋混凝土构件的截面尺寸一般较相应的钢结构大，因而自重较大，这对于大跨度结构是不利的；抗裂性能较差，在正常使用时往往是带裂缝工作的；施工受气候条件影响较大；修补或拆除较困难等。

钢筋混凝土结构虽有缺点，但毕竟有其独特的优点，所以它的应用极为广泛，无论是桥梁工程、隧道工程、房屋建筑、铁路工程，还是水工结构工程、海洋结构工程等都已广泛采用。随着钢筋混凝土结构的不断发展，上述缺点已经或正在逐步加以改善。

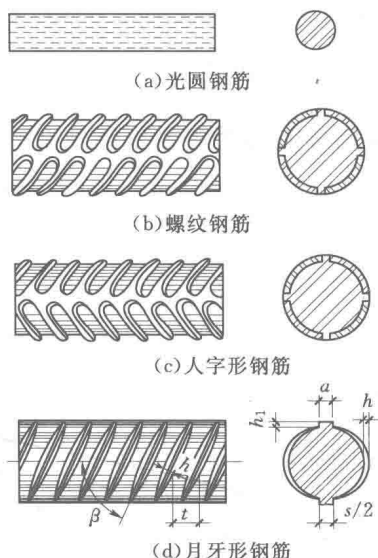


图 1-1 热轧钢筋的外形

混凝土的强度等级分为 C15、C20、C25、C30、C35、C40、C45、C50、C55、C60、C65、C70、C75、C80 十四个等级。

普通钢筋按照外形特征可分为热轧光圆钢筋和热轧带肋钢筋（图 1-1）。热轧光圆钢筋是经热轧成型并自然冷却的表面平整、截面为圆形的钢筋。热轧带肋钢筋是经热轧成型并自然冷却而其圆周表面通常带有两条纵肋和沿长度方向有均匀分布横肋的钢筋，其中横肋斜向一个方向而成螺纹开的称为螺纹钢筋；横肋斜向不同方向而呈“人”字形的，称为人字形钢筋。纵肋与横肋不相交且横肋为月牙形状的，称为月牙纹钢筋。

钢筋混凝土构件中常用的钢筋有热轧Ⅰ级普通低碳钢 HPB300 的光圆钢筋、热轧Ⅱ级 HRB335、Ⅲ级 HRB400、Ⅳ级 HRB500 普通低碳钢的带肋钢筋，热处理钢筋，冷拉钢筋，冷轧带肋钢筋等。常用钢筋的等级和代号见表 1-1。

表 1-1

常用钢筋的种类和代号

种 类			代号	种 类			代号
热轧钢筋	HPB300 (Ⅰ)		Φ	冷拉钢筋	Ⅰ		Φ^I
	HRB335 (Ⅱ)		Φ		Ⅱ		Φ^I
	HRB400 (Ⅲ)		Φ		Ⅲ		Φ^I
	HRB500 (Ⅳ)		Φ		Ⅳ		Φ^I
热处理钢筋			Φ^{hl}	冷轧带肋钢筋			Φ^R

为了防止钢筋锈蚀，提高耐火性以及加强钢筋与混凝土的黏结力，钢筋外边缘到构件表面应有一定厚度的混凝土，该混凝土层即为保护层。梁、柱的保护层最小厚度为 25mm，板和墙的保护层厚度为 10~15mm。为了增强钢筋在混凝土构件中的锚固能力，可以使用带有人字纹或螺纹的受力筋。如果受力筋为光圆钢筋，则在钢筋的两端要做成弯钩的形状。弯钩的形式一般有半圆弯钩、直弯钩。

钢筋混凝土构件按施工方式有：①预制构件，即在预制构件加工厂或在工地预制完成后吊装就位；②现浇构件，即在工地现场就位直接浇注；③预应力钢筋混凝土构件。



知识链接二 钢筋混凝土构件图的内容及图示方法

钢筋混凝土构件图由模板图、配筋图、预埋件详图和钢筋用量表等组成。

模板图主要表达构件的外形尺寸，同时需标明预埋件的位置，预留孔洞的形状、尺寸及位置，是构件模板制作、安装的依据。简单的构件模板图可与配筋图合并表示。

在配筋图中，构件轮廓用细实线表示，钢筋用粗实线表示，钢筋的断面用黑圆点表示。

在钢筋混凝土结构中配置的钢筋按其作用不同可分为以下几种，如图 1-2 所示。

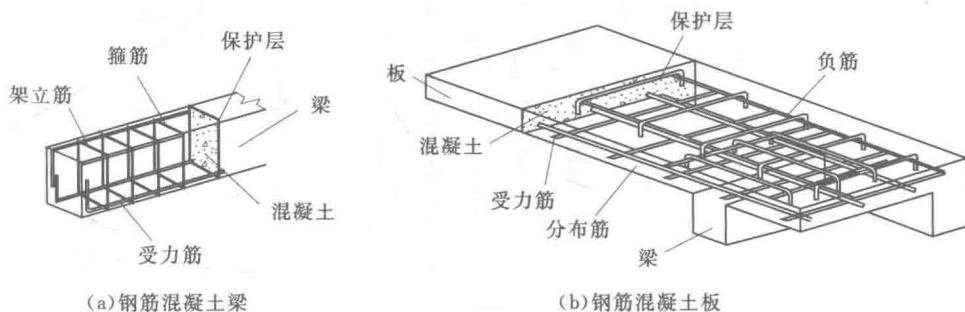


图 1-2 钢筋混凝土构件中钢筋的种类

(1) 受力筋。承受拉、压作用的钢筋。用于梁、板、柱、剪力墙等构件中。

(2) 架立筋。用于梁内，作用是固定箍筋位置，与梁内的纵向受力钢筋形成钢筋骨架，并承受由于混凝土收缩及温度变化产生的应力。

(3) 箍筋。梁、柱中承担剪力的钢筋，同时起固定受力筋和架立筋形成钢筋骨架的作用。

(4) 分布筋。板中与受力筋垂直，在受力筋内侧的钢筋。主要作用是固定受力筋的位置，并将荷载均匀地传给受力筋，同时也可抵抗因混凝土收缩及温度变化的应力。

(5) 负筋。现浇板边（或连续梁边）受负弯矩处放置的钢筋。

(6) 其他钢筋。按构件的构造要求和施工安装要求而配置的构造筋、吊环等。

在配筋图中，钢筋的标注方法有两种形式：一种是标注钢筋的根数、级别和直径，如“ 3 ± 20 ”，表示 3 根直径为 20mm 的 II 级钢筋；另一种是标注钢筋的级别、直径和间距，如“ $\Phi 8@200$ ”表示直径为 8 mm 的 I 级钢筋，间距 200mm。为了清楚表达钢筋的形状和尺寸，还需单独绘出钢筋详图，将钢筋形状用粗实线绘出，并标注每段尺寸。该尺寸不包括弯钩长度，一般钢筋所注尺寸为外皮尺寸，箍筋所注尺寸为内皮尺寸。

在设预埋件的构件中还应预绘出预埋件详图。

钢筋用量表是供预算和工程备料用的图。在钢筋表中应标明构件代号、构件数量、钢筋简图、钢筋编号、钢筋规格、直径、长度、根数、总长度、总重量等。

知识链接三 混凝土结构

混凝土结构是工业与民用建筑的主要结构之一，包括素混凝土结构、钢筋混凝土结构



和预应力混凝土结构等。

由于高层建筑结构要同时承受垂直荷载和水平荷载,所以对结构类型和结构体系都有严格要求。高层建筑的结构形式繁多,以材料来分有配筋砌体结构、钢筋混凝土结构、钢结构和钢-混凝土组合结构等,国内较多采用钢筋混凝土结构。从承重方式来看,高层建筑的结构体系通常采用框架结构[图1-3(a)]、剪力墙结构[图1-3(b)]、框架-剪力墙结构[图1-3(c)]、框支剪力墙结构[图1-3(d)]和筒体结构[图1-3(e)、(f)]等,下面对这几种结构体系进行简要的介绍。

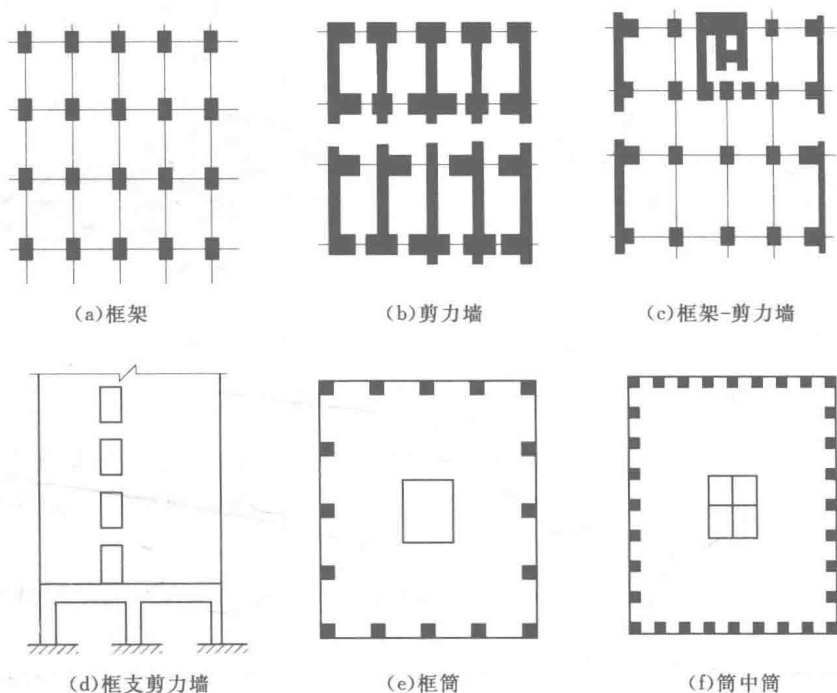


图1-3 高层建筑结构体系示意图

一、框架结构体系

框架结构是由梁和柱形成的框架承受竖向和水平荷载的结构,梁和柱之间的连接为刚结点。这种结构体系的优点是建筑平面布置灵活,可以布置较大的使用空间,因此在宾馆、写字楼等高层建筑中得到较多应用。框架结构的垂直和水平荷载都通过楼板传递给梁,由梁传递到柱,由柱传递到基础。框架结构的柱因为板所承受的荷载并不均匀,再加上水平荷载的作用,所以同时要承担弯矩,且弯矩的方向也是可变动的。框架结构在水平荷载作用下的变形示意图如图1-4所示。由于框架结构中梁柱构件截面较小,而框架中的墙体全部为填充墙,只起分隔和围护作用,因此结构的整体刚度较小,抗震性能较差。这就限制了它的使用高度,所以框架结构一般不宜超过20层或建筑高度超过60m。

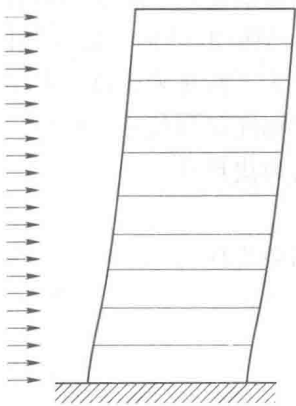


图1-4 框架结构变形示意图



二、剪力墙结构体系

剪力墙结构是指由剪力墙（一般为钢筋混凝土墙）作为承重骨架，承受竖向和水平荷载，墙体同时也作为围护和分隔构件的结构体系。当墙体承受平面内的水平荷载时，因其抗弯刚度很大，所以弯矩所产生的应力很小，墙体主要承受剪力，所以称之为剪力墙。剪力墙结构在水平荷载下的变形示意图如图 1-5 所示。由于剪力墙结构的整体刚度大，具有良好的抗震性能，加之在泵送混凝土技术和机械化模板技术普及的条件下，剪力墙结构的施工速度很快，所以这种高层建筑的结构形式得到广泛应用。但这种结构的缺点是由于剪力墙的间距不能太大，所以建筑平面布置不灵活，难以满足大面积公共房间的需求，同时，剪力墙结构的自重也较大。因此，它主要用于住宅和旅馆等建筑，我国 10~30 层的高层住宅大多采用这种结构。

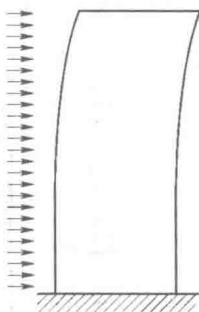


图 1-5 剪力墙结构
变形示意图

实际工程中剪力墙分为整体墙和联肢墙。整体墙如一般房屋端部的山墙、鱼骨式结构片墙及小开洞墙，整体墙受力如同竖向悬臂梁。洞口大的内外墙体的受力状态可看作联肢墙，联肢墙是由连梁连接起来的剪力墙。因为上下洞口之间的部分的刚度比左右洞口之间的墙肢刚度小得多，墙肢的单独作用显著，上下洞口之间的部位的受力状态接近梁，所以称为连梁。

三、框架-剪力墙结构体系

框架-剪力墙结构是在框架结构中布置一定数量剪力墙的结构，简称框剪结构。框剪结构是由框架和剪力墙结构两种不同的抗侧力结构组成的新的受力形式，由于两种结构在水平荷载下的变形具有互补性，所以这种体系的受力性能较好。在剪力墙和框架协同工作的条件下，框剪结构的上部由框架来承担大部分水平力，下部则由剪力墙承担大部分水平力。由于在水平荷载作用下，底层的内力都是最大的，顶层的内力是最小的，所以说剪力墙承受了建筑物大部分的水平力。

由于框架结构能获得大空间的房屋，房间布置灵活，而剪力墙结构侧向刚度大，可减小侧移，因此，框架-剪力墙结构既能灵活布置各种空间的房屋，又具有较大的侧向刚度，在我国框剪结构广泛用于 15~30 层的高层建筑中。

四、筒体结构体系

筒体结构是由竖向筒体为主组成的承受竖向和水平作用的高层建筑结构。筒体结构的筒体是指由剪力墙围成的薄壁筒和由密柱框架或壁式框架围成的框筒等。把剪力墙围成筒形后，使结构整体成为一个固定于基础上的箱形悬臂构件，具有很高的抗弯和抗扭刚度，大大提高了抗水平荷载的能力，所以通常使用在 30 层以上的高层建筑。筒体结构目前可分为框筒、筒中筒、桁架筒、成束筒等结构体系。

（一）框筒结构

在框架-剪力墙结构体系中，如果把剪力墙围成筒体，可称为框架-筒体结构，简称为框筒结构。框筒结构可看成是箱型截面的悬臂构件，在弯矩作用下各柱轴力分布规律如图 1-6 所示。各柱的轴力分布不是直线规律，如能减少这种现象，使各柱受力尽量均匀，则可大大增加框筒的侧向刚度及承载能力。在建筑布置时，框筒结构主要由外墙筒体来承



担水平荷载，内部的柱仅仅承受垂直荷载，所以筒体结构的内部空间可以做到灵活布局。另外，还可以用筒体做电梯间、楼梯间和竖向管道井。

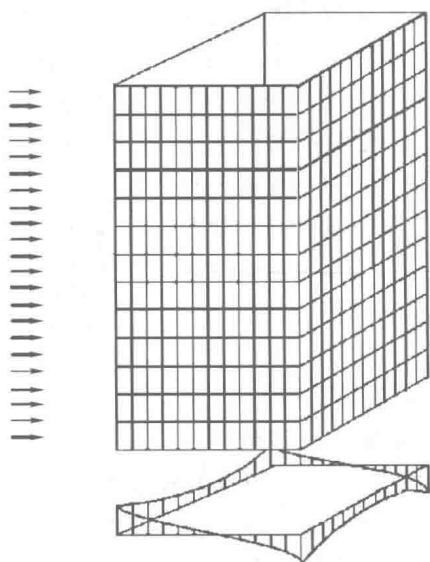


图 1-6 框筒结构柱轴力示意图

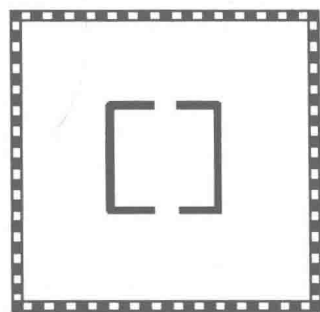


图 1-7 筒中筒结构示意图

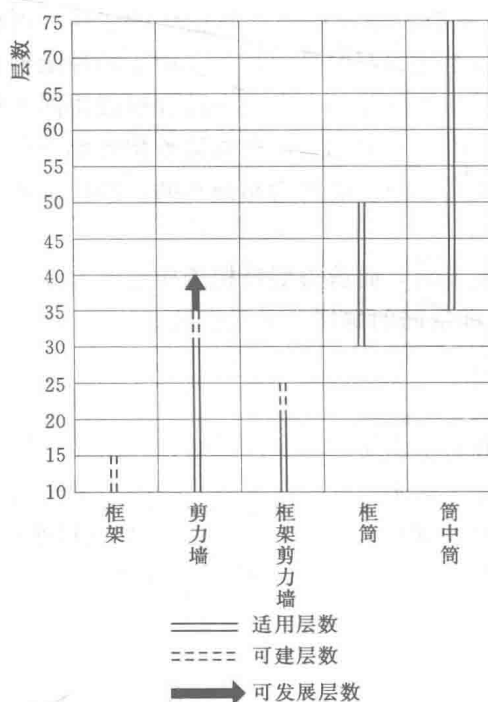


图 1-8 几种结构的适用层数

(二) 筒中筒结构

在上述框筒结构核心部位中布置一个实腹筒内核，就叫筒中筒结构（图 1-7）。在这种结构中，内外筒体之间用平面内刚度很大的楼板形成肋，使内外筒协同工作，从而形成了一个比仅有外框筒刚度更大的空间结构。同时，由于取消了内柱，在内外筒之间形成了更加使用灵活的宽阔空间，而电梯、管道设施都可以布置在内筒中。筒中筒结构受力明确，侧向刚度很大，平面布局灵活，因此在多功能的高层建筑中获得了广泛应用。

(三) 成束筒结构

由若干个筒体并列连接为整体的结构叫成束筒结构或多筒结构。这种结构可以用于侧向刚度很大、总体高度很高、平面布局很复杂的高层建筑。美国 443m 高的芝加哥西尔斯大厦就采用了 9 个 $30\text{m} \times 30\text{m}$ 的框筒集束而成。

由于以上几种结构的受力特点不同，因此各自的适用层数也不同。各种钢筋混凝土结构体系的适用层数如图 1-8 所示。



知识链接四 混凝土结构工程施工概述

一幢建筑物或一个建筑群的施工是一个复杂的过程,它是由许多分部工程组成的。它包括土石方工程、砌体工程、混凝土结构工程、结构吊装工程、装饰工程等。建筑施工技术是研究建筑工程中主要工种工程的施工规律、施工工艺原理和施工方法的学科,即根据工程具体条件,选择合理的施工方案,运用先进的生产技术达到控制工程造价、缩短工期、保证工程质量、降低工程成本的目的,实现技术与经济的统一。

混凝土结构工程按房屋的高度不同有单层、多层与高层之分。混凝土结构按施工方法分为现浇混凝土结构和预制装配混凝土结构。本教材重点介绍多层混凝土结构工程施工、高层混凝土结构工程施工及预应力混凝土结构构件施工。

钢筋混凝土结构工程可划分为模板工程、钢筋工程和混凝土工程几个分项工程,其施工工艺流程如图 1-9 所示。

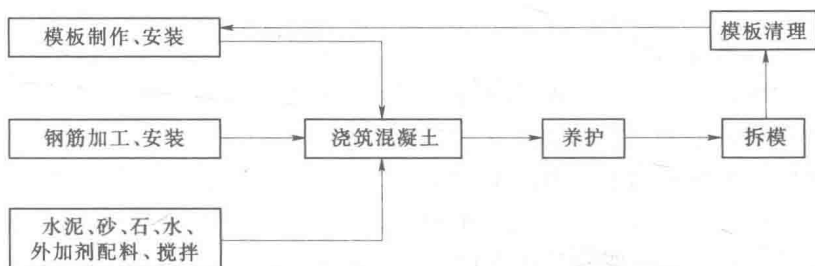


图 1-9 钢筋混凝土结构工程施工工艺流程图

【实践任务】 调研混凝土结构工程施工的现状与发展趋势。

学习单元二 混凝土结构工程施工准备

【项目描述】 通过参与某多层混凝土结构工程施工图的识读,熟悉施工图识读的方法,了解该工程基本情况。

【任务描述】 识读某多层混凝土结构工程施工图。

【能力目标】 能参与识读某多层混凝土结构工程施工图。

【知识目标】

- (1) 掌握技术经济资料准备的基本知识。
- (2) 掌握施工现场准备的基本知识。
- (3) 掌握施工队伍及物资准备的基本知识。

施工单位从接受施工任务到工程竣工验收,一般可分为施工任务、施工规划、施工准备、组织施工和竣工验收等五个阶段,其先后顺序和内容如下。



为使建筑施工能多、快、省地完成，从施工全局出发，确定开工前的各项准备工作、选择施工方案和组织流水施工、各工种工程在施工中的搭接与配合，劳动力的安排和各种技术物资的组织与供应，施工进度安排和现场的规划与布置等，用以全面安排和正确指导施工的顺利进行，达到工期短、质量好、成本低的目标。可将施工准备工作分为两个阶段：第一个阶段是全局性的准备，做好整个施工现场施工规划准备工作，包括编制施工组织总设计在内；第二阶段是局部性的准备，做好单位工程或一些大的复杂的分部分项工程开工前的准备工作，包括编制施工组织设计和施工方案，是贯穿于整个施工过程中的准备工作。一般来说，施工准备工作包括以下内容。

知识链接一 混凝土结构房屋的结构施工图识读与会审

技术准备就是通常所说的内业技术工作，它是现场准备工作的基础和核心工作，其内容一般包括：熟悉与会审施工图纸，签订分包合同，编制施工组织计划，编制施工图预算和施工预算。

一、熟悉与会审施工图

施工技术管理人员，对设计施工图等应该非常熟悉，深入了解设计意图和技术要求，在此基础上，才能做好施工组织设计。

在熟悉施工图纸的基础上，由建设、施工、设计、监理等单位共同对施工图纸组织会审。一般先由设计人员对设计施工图纸的设计意图、工艺技术要求及有关问题作设计说明，对可能出现的错误或不明确的地方作出必要的修改或补充说明。然后其余各方根据对图纸的了解，提出建议和疑问，对于各方提出的问题，经协商将形成“图纸会审纪要”，参加会议各单位一致会签盖章，作为与设计图纸同时使用的技术文件。

在熟悉图纸过程中，对发现的问题应做出标记，做好记录，以便在图纸会审时提出。图纸会审主要内容包括以下几个方面：

(1) 建筑的设计是否符合国家的有关技术规范。

(2) 设计说明是否完整、齐全、清楚；图纸的尺寸、坐标、轴线、标高、各种管线和道路交叉连接点是否正确；一套图纸的前后设备图及建筑与结构施工图是否一致，是否矛盾；地下与地上的设计是否矛盾。

(3) 技术装备条件能否满足工程设计的有关技术要求；采用新结构、新工艺、新技术或工程的工艺设计与使用的功能要求，对土建、设备安装、管道、动力、电器安装，在要求采取特殊技术措施时，施工单位技术上有无困难；能否确保施工质量和施工安全。

(4) 所选用的各种材料、配件、构件（包括特殊的、新型的），在组织采购供应时，其品种、规格、性能、质量、数量等方面能否满足设计规定的要求。

(5) 图中不明确或有疑问处，请设计人员解释清楚。

(6) 有关的其他问题，并对其提出合理化建议。

二、签订分包合同

包括建设单位（甲方）和施工单位（乙方）签订工程承包合同；与分包单位（机械施工工程、设备安装工程、装饰工程等）签订总分包合同；物资供应合同，构件半成品加工订货合同。



三、编制施工组织计划

施工组织设计是施工准备工作的主要技术经济文件,是指导施工的主要依据,是根据拟建工程的工程规模、结构特点和建设单位要求,编制的指导该工程施工全过程的综合性文件。它结合所收集的原始资料、施工图纸和施工预算等相关信息,综合建设单位、监理单位、设计单位的具体要求进行编制,以保证工程施工好、快、省并且安全、顺利地完成。

四、编制施工图预算和施工预算

施工图预算是施工单位依据施工图纸所确定的工程量、施工组织设计拟定的施工方案、建筑工程预算定额和相关费用定额等编制的建筑安装工程造价和各种资源需要量的经济文件。施工预算是施工单位根据施工图纸、施工组织设计和施工方案、施工定额等文件进行编制的企业内部经济文件。编制单位工程施工图预算和施工预算,以确定人工、材料和机械费用的支出,并确定人工数量、材料消耗数量及机械台班使用量等。

知识链接二 施工现场准备

施工现场的准备工作主要是为了给拟建工程的施工创造有利的施工条件,是保证工程按计划开工和顺利进行的重要环节。一项工程开工之前,除了做好各项技术经济的准备工作外,还必须做好现场的各项施工准备工作,其工作按施工组织设计的要求划分为拆除障碍物、“三通一平”、施工测量和搭设临时设施等。

一、拆除障碍物

施工现场内的一切地上、地下障碍物,都应在开工前拆除。这项工作一般由建设单位来完成,但也有委托施工单位来完成的。

对于房屋的拆除,一般只要把水源、电源切断后即可进行拆除。若房屋较大、较坚固,需要采用爆破的方法时,必须经有关部门批准,由专业的爆破作业人员来承担。架空电线(电力、通信)、地下电缆(电力、通信)的拆除,以及燃气、热力、供水、排污等管线的拆除,要与相关部门联系并办理有关手续后方可进行。场内若有树木,需报林业部门批准后方可砍伐。

二、三通一平

在工程用地的施工现场,应该通施工用水、用电、道路、通信及燃气,做好施工现场排水及排污畅通和平整场地的的工作,但是最基本还是通水、通电、通路和场地平整工作,这些工作简称为“三通一平”。

(1) 通水,专指给水,包括生产、生活和消防用水。在拟建工程开工之前,必须接通给水管线,尽可能与永久性的给水结合起来,并且尽量缩短管线的长度,以降低工程的成本。

(2) 通电,包括施工生产用电和生活用电。在拟建工程开工之前,必须按照安全和节能的原则,接通电力和电信设施。电源首先应考虑从建设单位给定的电源上获得,如其供电能力不能满足施工用电需要,则应考虑在现场建立自备发电系统,确保施工现场动力设备和通信设备的正常运行。

(3) 通路,指施工现场内临时道路与场外道路连接,满足车辆出入的条件。在拟建工



程开工之前,必须按照施工总平面图的要求,修好施工现场的永久性道路(包括场区铁路、场区公路)以及必要的临时性的道路,以便确保施工现场运输和消防用车等的行驶畅通。

(4) 场地平整,指在建筑场地内,进行厚度在 300mm 以内的挖、填土方及找平工作。其根据建筑施工总平面图规定的标高,通过测量计算出填挖土方工程量,设计土方调配方案,组织人力或机械进行平整工作。

“三通一平”工作一般都是由建设单位完成的,也可以委托施工单位来完成,其不仅要求要求在开工前完成,而且要保障在整个施工过程中都要达到要求。

三、测量放线

为了使建筑物或构筑物的平面位置和高程符合设计要求,施工前应按总平面图设置永久的经纬坐标桩及水平坐标桩,建立工程测量控制网,以便建筑物在施工前的定位放线。建筑物定位、放线,一般通过设计定位图中平面控制轴线来确定建筑物四周的轮廓位置。测定经自检合格后,提交有关技术部门和甲方验线,以保证定位的准确性。沿红线建的建筑物放线后还要由城市规划部门验线,以防止建筑物压红线或超红线。

在测量放线时,应校验和校正经纬仪、水准仪、钢尺等测量仪器;校核接桩线与水准点,制定切实可行的测量方案,包括平面控制、标高控制、沉降观测和竣工测量等工作。

四、搭设临时设施

施工企业的临时设施是指企业为保证施工和管理的进行而建造的生产、生活所用的临时设施,包括各种仓库、搅拌站、预制厂、现场临时作业棚,机具棚、材料库、办公室、休息室、厕所、蓄水池等设施;临时道路、围墙;临时给排水、供电、供热等设施;临时简易周转房,以及现场临时搭建的职工宿舍、食堂、浴室、医务室、托儿所等临时性福利设施。

所有生产和生活临时设施,必须合理选址、正确用材,确保满足使用功能和安全、卫生、环保、消防要求;并尽量利用施工现场或附近原有设施和在建工程本身供施工使用的部分用房,尽可能减少临时设施的数量,以便节约用地、节省投资。现场所需的临时设施,应报请规划、市政、消防、交通、环保等有关部门审查批准。

知识链接三 施工队伍及物资准备

一、施工队伍的准备

一项工程完成的好坏,很大程度上取决于承担这一工程的施工人员的素质。现场施工人员包括施工的组织指挥者和具体操作者两大部分。这些人员的组合,将直接关系到工程质量、施工进度及工程成本。因此,施工现场人员的准备是开工前施工准备的一项重要内容。

(1) 项目组的组建。施工组织机构的建立应遵循以下原则。根据工程规模、结构特点和复杂程度,确定施工组织的领导机构名额和人选;坚持合理分工与密切协作相结合的原则;把有经验、有创新精神、工作效率高的人选入领导机构;认真执行因事设职,因职选人的原则。对于一般单位工程可设项目经理一名,施工员(即工长)一名,技术员、材料员、预算员各一名;对于大中型施工项目工程,则需配备完整的领导班子,包括各类管理



人员。

(2) 建立施工队组,组织劳动力进场。施工队组的建立要考虑专业、工种的配合,技工、普工的比例要满足合理的劳动组织,符合流水施工组织方式的要求;要坚持合理、精干的原则,建立相应的专业或混合工作队组,按照开工日期和劳动力需要量计划,组织劳动力进场。

(3) 做好技术,安全交底和岗前培训。施工前,应将设计图纸内容、施工组织设计、施工技术、安全操作规程和施工验收规范等要求向施工队组和工人讲解交代,以保证工程严格地按照设计图纸、施工组织设计等要求进行施工。同时企业要对施工队伍进行安全、防火和文明等方面的岗前教育和培训,并安排好职工的生活。

(4) 建立各项管理制度。为了保证各项施工活动的顺利进行,必须建立健全的工地管理制度。如工程质量检查与验收制度,工程技术档案管理制度,建筑材料(构件、配件、制品)的检查验收制度,材料出入库制度,技术责任制、职工考勤、考核制度,安全操作制度等。

二、施工物资的准备

施工物资准备是指施工中必需的劳动手段(施工机械、工具、临时设施)和劳动对象(材料、配件、构件)等的准备。它是一项较为复杂而又细致的工作,一般考虑以下几个方面的内容。

1. 建筑材料的准备

建筑材料的准备主要是根据施工预算、施工进度计划、材料储备定额和消耗定额来确定材料的名称、规格、使用时间等,汇总后编制出材料需要量计划,并依据工程进度,分别落实货源厂家进行合同评审与订货,安排运输储备,以满足开工之后的施工生产需要。建筑材料的准备包括三材、地方材料、装饰材料的准备。

材料的储备应根据施工现场分期分批使用材料的特点,按照以下原则进行材料储备。

(1) 应按工程进度分期分批进行。现场储备的材料多了会造成积压,增加材料保管的负担,同时也多占用了流动资金;储备少了又会影响正常生产。所以材料的储备应合理、适量。

(2) 做好现场保管工作,以保证材料的原有数量和原有的使用价值。

(3) 现场材料的堆放应合理。现场储备的材料应严格按照平面布置图的位置堆放,以减少二次搬运,且应堆放整齐,标明标牌,以免混淆。此外,应做好防水、防潮、易碎材料的保护工作。

(4) 应做好技术试验和检验工作,对于无出厂合格证明和没有按规定测试的原有材料一律不得使用。不合格的建筑材料和构件,一律不准出厂和使用,特别对于没有使用过的材料或进口原材料、某些再生材料更要严格把关。

2. 预制构件和混凝土的准备

工程项目施工需要大量的预制构件、门窗、金属构件、水泥制品以及卫生洁具等,对这些构件、配件必须优先提出定制加工单。对于采用商品混凝土现浇的工程,则先要到生产单位签订供货合同,注明品种、规格、数量、需要时间及送货地点等。