



百校土木工程专业通用教材

混凝土结构设计

HUNNINGTU JIEGOU SHEJI

同济大学出版社

主 编 朱彦鹏
副主编 田稳苓
马成松

百校土木工程专业通用教材

混凝土结构设计

主 编 朱彦鹏
副主编 田稳苓 马成松

同济大学出版社

内 容 提 要

本教材是我国百所高校联合倡议下编写的土木工程系列教材之一,参照土木工程专业本科教学指导委员会的教学大纲,并结合我国新颁布的规范编写,以适应土木工程专业的教学需要。

全书主要以建筑结构为主,内容包括:单层工业厂房设计、梁板结构设计和楼梯设计、框架结构设计和高层剪力墙结构及框架剪力墙结构设计,本书的特点是设计实例多,便于学生自学,另外,为便于教学,每章最后都进行了小结,并附有思考题和习题。

本书可作为本科土木工程专业的教材,也可供土木、水利工程设计、施工和科技工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

混凝土结构设计/朱彦鹏主编. —上海:同济大学出版社,2004.9

百校土木工程专业通用教材

ISBN 7-5608-2876-0

I. 混… II. 朱… III. 混凝土结构—结构设计—高等学校—教材 IV. TU370.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 051250 号

混凝土结构设计

主 编 朱彦鹏 副主编 田稳苓 马成松

责任编辑 郝 达 责任校对 徐 栩 封面设计 李志云

出 版 行 同济大学出版社

(上海四平路 1239 号 邮编 200092 电话 021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 江苏启东印刷厂印刷

开 本 787mm×960mm 1/16

印 张 31.5

字 数 630 000

印 数 1—4 100

版 次 2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-5608-2876-0, TU·547

定 价 36.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换

“百校土木工程专业通用教材”编写委员会

主任 陈以一 (同济大学)

委员 (排名不分主次)

刘春原 (河北工业大学)

许成祥 (长江大学)

赵顺波 (华北水利水电学院)

朱彦鹏 (兰州理工大学)

麻建锁 (河北建筑工程学院)

周新刚 (烟台大学)

覃 辉 (五邑大学)

许 强 (成都理工大学)

梁兴文 (西安建筑科技大学)

方 云 (中国地质大学·武汉)

陈忠汉 (苏州科技学院)

王全凤 (华侨大学)

李章政 (四川大学)

李传才 (武汉大学)

虞庐松 (兰州交通大学)

范 进 (南京理工大学)

郑荣跃 (宁波大学)

赵 林 (河南科技大学)

王广月 (山东大学)

杜守军 (河北农业大学)

白晓红 (太原理工大学)

肖 琦 (东北电力学院)

徐汉涛 (南通工学院)

严 兵 (江西科技师范学院)

高洪波 (信阳师范学院)

策划 周克荣 (同济大学)

前 言

“混凝土结构设计”是“混凝土结构设计原理”的后继课程。本书是为土木工程专业主修建筑工程课程群组的本科学生编写的教材,按照我国现行的各种最新规范,并参照土木工程专业教学指导委员会的教学大纲编写。

本书主要论述混凝土建筑结构的设计。内容涉及单层工业厂房设计、梁板结构设计和楼梯设计、框架结构设计和高层剪力墙结构及框架剪力墙结构设计等。

为适应土木工程专业的教学需要,本书的编写力求做到理论阐述清楚,实践性强,每章中都给出了与阐述内容相应的设计例题,其目的是尽量使学生通过本教材的学习,不但懂得单层工业厂房、梁板结构和楼梯、框架和高层剪力墙及框架剪力墙结构等的设计理论和方法,而且能够实际设计这些结构。

目前,全国设置土木工程专业的高校已普遍按宽口径的模式进行土木工程专业本科生的培养,并取得了一些好的教学经验。在这样的背景下,由同济大学牵头在全国百所高校征集富有教学经验的教师参加本书的编写,希望本书能对众多高校土木工程专业的“混凝土结构”课程的教学起到促进作用。

全书共分五章,编写分工如下:朱彦鹏(第1章、第3章的3.3、3.4、3.5、第5章的5.4)、田穗苓(第2章的2.1、2.2、2.3、2.4)、黄志远(第2章的2.4)、马成松(第5章的5.3)、翁维素(第2章的2.7)、范进(第3章的3.1、3.2)、范涛(第5章的5.2)、郭子雄(第4章的4.5)、李方圆(第4章的4.1、4.2、4.3、4.4)、钱同辉(第3章的3.6、3.7)、申冬健(第2章的2.5、2.6)、张新培(第5章的5.1.1、5.1.2、5.1.3、5.1.8、5.1.9)、李彤梅(第5章的5.1.4、5.1.5、5.1.6、5.1.7)、赵林(第3章的3.8、3.9),周勇、李忠、王卫华参加了部分习题的编写工作,全书由朱彦鹏统稿。

本书可与前修课程的教材——由同济大学出版社出版的“百校土木工程专业通用教材”之《混凝土结构设计原理》配套使用,各校可根据实际的课时安排,对这两本书的内容在教学上进行统筹安排。

由于编写时间仓促,加之编者水平有限,错误之处在所难免,敬请读者批评指正。

作者

2004年5月

目 录

1 混凝土结构设计绪论	(1)
1.1 混凝土结构体系	(1)
1.1.1 结构主要用途	(1)
1.1.2 建筑结构的类型	(1)
1.1.3 建筑结构的性能	(2)
1.2 结构布置原则	(2)
1.2.1 结构选型原则	(2)
1.2.2 结构布置原则	(3)
1.3 混凝土结构的设计方法	(3)
1.3.1 结构设计准备工作	(3)
1.3.2 确定结构方案	(4)
1.3.3 结构布置和结构计算简图的确定	(5)
1.3.4 结构分析与设计计算	(6)
1.3.5 结构设计成果	(8)
1.4 混凝土结构的新发展	(9)
1.4.1 新材料的应用	(9)
1.4.2 设计理论的发展	(9)
1.4.3 与多学科的交叉和结合	(10)
1.5 本书的主要内容与学习重点	(10)
1.5.1 本书包含的主要内容	(10)
1.5.2 本书的学习重点	(11)
2 单层工业厂房结构设计	(12)
2.1 单层厂房结构的特点和体系	(12)
2.1.1 单层厂房结构的特点	(12)
2.1.2 单层厂房结构体系	(12)
2.2 单层厂房的结构组成和结构布置	(15)
2.2.1 单层厂房结构的组成	(15)
2.2.2 单层厂房结构布置	(16)
2.2.3 单层厂房主要结构构件选型	(30)

2.3	排架的荷载计算及内力分析	(36)
2.3.1	排架结构单层厂房的荷载种类和传力路径	(36)
2.3.2	排架结构的基本假定和计算简图	(38)
2.3.3	排架结构的荷载计算	(39)
2.3.4	排架结构的内力计算	(49)
2.3.5	排架结构的内力组合	(56)
2.3.6	厂房排架内力分析中的整体空间作用问题	(63)
2.3.7	排架横向变形验算	(66)
2.3.8	纵向柱距不等时的内力分析	(67)
2.4	单层厂房柱的设计	(68)
2.4.1	柱截面几何尺寸的拟定	(68)
2.4.2	矩形及工字形截面柱的配筋计算	(72)
2.4.3	矩形和工字形截面柱的构造	(74)
2.4.4	柱牛腿设计	(75)
2.4.5	柱连接和预埋件设计	(79)
2.4.6	抗风柱的设计	(82)
2.4.7	柱的运输与吊装验算	(83)
2.5	单层厂房屋盖结构及吊车梁的设计	(84)
2.5.1	屋面板和檩条	(85)
2.5.2	屋面梁及屋架	(86)
2.5.3	托架	(91)
2.5.4	天窗架	(92)
2.5.5	吊车梁设计	(92)
2.6	柱下独立基础及基础梁的设计	(105)
2.6.1	基础底面积的确定	(106)
2.6.2	基础高度的确定	(109)
2.6.3	基础配筋计算	(111)
2.6.4	基础的构造要求	(112)
2.6.5	带短柱独立基础(高杯口基础)设计要点	(115)
2.6.6	基础梁的内力计算	(118)
2.7	单层厂房排架设计实例	(118)
2.7.1	设计资料	(118)
2.7.2	结构方案及主要承重构件	(118)
2.7.3	计算简图及柱截面尺寸确定	(119)
2.7.4	荷载的计算	(121)
2.7.5	内力分析	(124)

2.7.6 内力组合	(136)
2.7.7 柱的截面设计	(139)
2.7.8 基础设计	(146)
小结 思考题 习题	
附图 单阶柱柱顶反力与位移系数表	(158)
3 钢筋混凝土楼盖结构设计	(172)
3.1 楼盖结构分类及布置	(172)
3.1.1 楼盖分类	(172)
3.1.2 楼盖结构布置	(175)
3.1.3 楼盖设计中的注意事项	(175)
3.2 单向板肋梁楼盖	(177)
3.2.1 连续梁、板按弹性理论计算	(177)
3.2.2 连续梁、板考虑塑性内力重分布的计算	(182)
3.2.3 单向肋板梁楼盖的截面设计与配筋构造	(185)
3.3 单向板肋梁楼盖设计实例	(190)
3.3.1 设计资料	(190)
3.3.2 设计内容	(190)
3.3.3 结构布置及构件尺寸选择	(191)
3.3.4 板的计算(按考虑塑性内力重分布的方法计算)	(191)
3.3.5 次梁的计算(按考虑塑性内力重分布的方法计算)	(194)
3.3.6 主梁的计算(按弹性理论计算)	(198)
3.3.7 楼梯设计	(203)
3.4 双向板楼盖	(210)
3.4.1 双向板的受力特点与试验结果	(210)
3.4.2 按弹性理论计算双向板内力	(214)
3.4.3 双向板支承梁的设计	(221)
3.4.4 按塑性铰线法设计双向板	(222)
3.4.5 双向板楼盖的截面设计与构造	(229)
3.5 双向板楼盖设计实例	(231)
3.5.1 设计资料	(231)
3.5.2 荷载设计值	(232)
3.5.3 内力计算	(233)
3.5.4 板的配筋	(235)
3.6 无梁楼盖	(236)
3.6.1 无梁楼盖的受力特点和实验结果	(236)

3.6.2	无梁楼盖的内力计算	(239)
3.6.3	柱帽设计	(243)
3.6.4	无梁楼盖的截面设计与构造	(246)
3.7	无梁楼盖实例	(247)
3.7.1	设计资料	(248)
3.7.2	楼盖的结构布置	(248)
3.7.3	确定各设计参数	(248)
3.7.4	荷载及总弯矩值计算	(248)
3.7.5	柱帽设计	(249)
3.7.6	板的计算	(250)
3.8	楼梯设计	(257)
3.8.1	现浇板式楼梯的设计与构造	(258)
3.8.2	现浇梁式楼梯的设计与构造	(259)
3.8.3	折线形楼梯的设计与构造	(260)
3.9	楼梯设计实例之一	(261)
3.9.1	设计资料	(261)
3.9.2	梯段板设计	(261)
3.9.3	平台板设计	(262)
3.9.4	平台梁设计	(263)
3.10	楼梯设计实例之二	(265)
3.10.1	设计资料	(265)
3.10.2	踏步板设计	(265)
3.10.3	梯段梁设计	(266)
3.10.4	平台板设计	(267)
3.10.5	平台梁设计	(268)
小结 思考题 习题		
4	多层框架结构设计	(273)
4.1	结构布置,梁、柱尺寸及计算简图	(273)
4.1.1	框架体系的结构布置	(273)
4.1.2	梁、柱截面尺寸及计算简图	(278)
4.1.3	框架上的荷载	(282)
4.2	框架内力分析	(288)
4.2.1	在竖向荷载作用下的近似计算——分层法、弯矩二次分配法	(288)
4.2.2	在水平荷载作用下的近似计算——反弯点法	(292)

4.2.3	在水平荷载作用下的近似计算—— D 值法	(296)
4.3	在水平荷载作用下框架侧移计算	(308)
4.4	框架内力组合	(312)
4.5	框架梁、柱截面设计	(316)
4.5.1	框架梁截面设计	(316)
4.5.2	框架柱截面设计	(316)
4.5.3	框架梁、柱纵筋及箍筋的构造要求	(317)
4.6	框架结构设计实例	(326)
4.6.1	工程概况	(326)
4.6.2	结构布置及结构计算简图的确定	(327)
4.6.3	荷载计算	(329)
4.6.4	风荷载作用下的侧移验算	(333)
4.6.5	内力计算	(335)
4.6.6	内力组合	(351)
4.6.7	截面设计	(352)
小结 思考题 习题		
5	高层结构设计	(361)
5.1	剪力墙结构	(361)
5.1.1	概述	(361)
5.1.2	剪力墙结构布置	(361)
5.1.3	剪力墙结构计算假定及剪力墙的分类	(363)
5.1.4	整体墙和小开口墙的计算	(368)
5.1.5	双肢墙的计算	(373)
5.1.6	多肢墙的计算	(392)
5.1.7	壁式框架的计算	(403)
5.1.8	剪力墙计算中两个常见问题的处理	(407)
5.1.9	剪力墙截面设计	(408)
5.2	剪力墙结构设计实例	(422)
5.2.1	工程概况	(422)
5.2.2	主体结构布置	(424)
5.2.3	剪力墙截面选择	(425)
5.2.4	结构总等效刚度计算	(425)
5.2.5	重力荷载代表值	(433)
5.2.6	结构基本自振周期	(433)
5.2.7	结构整体稳定验算	(433)

5.2.8	水平地震作用计算	(434)
5.2.9	地震作用下结构总体水平位移	(436)
5.2.10	构件内力计算及组合	(436)
5.2.11	截面设计	(446)
5.2.12	剪力墙墙肢、连梁截面设计汇总	(456)
5.2.13	计算结果分析与说明	(458)
5.3	框架-剪力墙结构	(458)
5.3.1	变形及受力特点	(458)
5.3.2	框架-剪力墙结构布置	(459)
5.3.3	框架-剪力墙结构内力计算	(460)
5.3.4	框架-剪力墙结构截面设计	(477)
5.4	框架-剪力墙结构设计实例	(477)
5.4.1	设计资料	(477)
5.4.2	框架-剪力墙结构设计	(478)
小结 思考题 习题		
参考文献		(488)

1 混凝土结构设计绪论

1.1 混凝土结构体系

结构是建筑物和构筑物的基本部分,它承担着建筑物和构筑物在施工和使用过程中可能出现的各种作用。为了安全、经济、适用地设计一个建筑物或构筑物中的结构,必须首先弄清它的功能和影响其功能的主要因素。房屋结构是建筑物的基本受力骨架。无论古代人为自己或家庭建造简单的掩蔽物,还是现代人建造可以容纳成百上千人在那里生产、生活、贸易、娱乐的大空间,都必须用一定的材料,建造成具有足够抵抗能力的空间骨架,以抵御可能发生的各种作用力,为人类的生产和生活需要服务,这种骨架就是结构。

1.1.1 结构主要用途

在土建工程中,结构的主要用途可分为四个方面:

① 形成人类活动的空间。这个可以用由板(平板、曲面板)、梁(直梁、曲梁)、桁架、网架等这类水平方向的结构构件和柱、墙、框架等这类竖直方向的结构构件组成的建筑结构来获得。

② 为人群和车辆提供跨越障碍的通道。这同样可以用以上那些构件组成的桥梁结构来实现。

③ 抵御自然界水、土、岩石等侧向压力的作用。这个可以用水坝、护堤、挡土墙、隧道等水工结构、土工结构、钢筋混凝土结构、钢结构和其他组合结构来实现。

④ 构成为其他专门用途服务的空间。这个可以用排除废气的烟囱、储存液体的罐以及水池、贮料仓等特殊结构来获得。

1.1.2 建筑结构的类型

建筑结构的类型很多,按组成结构材料和结构型式可作如下划分:

① 以组成建筑结构的主要建筑材料划分为:钢筋混凝土结构、钢结构、钢-混凝土组合结构、砌体(包括砖、砌块、石等)结构、木结构、塑料结构、充气薄膜结构和膜结构等。

② 以组成建筑结构的主体结构型式划分为:混合结构、框架结构、剪力墙结构、框架-剪力墙结构、筒体结构、拱结构、网架网壳结构、空间薄壁(包括折板)结构、钢索结构、舱体结构等。

1.1.3 建筑结构的功 能

结构的功 能是首先为使结构骨架形成的空间能良好地服务于人类生活、生产的要求和人类对美观的需要,这是结构之所以存在的根本目的。不同的使用和美观需要,要求有不同的建筑空间,以及采用与建筑空间相适应的结构型式;而合理的结构型式又必须与建筑使用和美观需要统一起来。因此,具有良好的工作性能,为使用和美观的需要服务是建筑结构的第 一功 能。

结构另一功 能应为能抵御自然界各种作用力,如作用于楼屋盖、墙体以及支撑结构上的重力荷载、设备家具、人类的各种活动荷载、风荷载、地震作用和由于温度变化、地基不均匀沉降、混凝土收缩在结构中引起的各种作用力等,因而需要有抵抗力的功 能。在正确施工和正常使用条件下,要使结构具有能抵抗各种作用力而不发生破坏,这是结构承载力问题。除承载力问题外,结构还需要其他的一些抵抗功 能。例如,结构在各种力作用下不致倾覆,不致失稳、不致产生过大变形、具有耐久性和在偶然事件发生时仍能保持必需的整体稳定等功 能。

结构的第 三个功 能应为充分发挥结构所采用材料的作用。材料是结构之所以存在的根本条件。结构的承载力问题,实质上是组成结构构件的材料的强度问题;结构的变形问题,实质上是组成结构构件的材料的应变问题;结构问题,从某种意义上说,是结构所采用材料的性能以及怎样合理利用材料的问题;合理的利用材料就能使结构在抵御相同作用时所用材料最少或较少,这实质上是一个经济问题。结构的功 能特性使得必须考虑它的经济问题。一般说来,如果用最少的钱、最省的劳动力、最短的工期能最大限度地满足前述功 能要求的话,当然是人们所期望的。所以,在进行结构设计时,需要对几种不同结构型式的方案比较分析,才能选用较为经济合理的结构型式。

1.2 结构布置原则

1.2.1 结构选型原则

结构一般是由水平承重结构、竖向承重结构和基础结构组成,水平、竖向和基础承重结构都有许多结构型式。水平承重结构有有梁楼盖体系和无梁楼盖体系,屋盖结构还有有檩屋架的或屋面大梁体系和无檩屋架的屋面大梁体系。竖向承重结构有框架、排架、刚架、剪力墙、框架—剪力墙、筒体等多种体系。基础承重结构有独立基础、条形基础、筏板基础、桩基础、箱形基础、桩筏基础、桩箱基础等许多基础形式,地基有天然地基和人工地基等。

进行结构设计时,首先要选择合理的水平、竖向和基础承重结构的形式。结构选型是否合理,不但关系到是否满足使用要求和结构受力是否可靠,而且也关系到是否

经济和是否方便施工等问题。结构选型的基本原则是:①满足使用要求;②满足建筑美观要求;③受力性能好;④施工简便;⑤经济合理。

1.2.2 结构布置原则

结构形式选定以后,要进行结构布置,即确定哪里设梁、哪里设柱、哪里设墙等问题。结构布置得是否合理,不但影响到使用,而且影响到受力、影响到施工、影响到造价等。结构布置的基本原则是:①在满足使用要求的前提下,沿结构的平面和竖向应尽可能地简单、规则、均匀、对称,避免发生突变;②荷载传递路线要明确、简捷,结构计算简图简单并易于确定;③结构的整体性好,受力可靠;④施工简便;⑤经济合理。

此外,在平面尺寸较大的建筑中,要考虑是否设置温度伸缩缝的问题。当设置温度伸缩缝时,温度伸缩缝的最大间距要满足设计规范中的有关要求。在地基不均匀,或不同部位的高度或荷载相差较大的房屋中,要考虑沉降缝的设置问题。在地震区,当房屋相距很近,或房屋中设有温度伸缩缝或沉降缝时,为了防止地震时房屋与房屋或同一房屋中不同结构单元之间相互碰撞和不同步振动造成房屋毁坏,应考虑设置防震缝问题。温度伸缩缝、沉降缝和防震缝统称为变形缝。当房屋中需要设置伸缩缝、沉降缝和防震缝时,应尽可能将三者设置在同一位置处。

1.3 混凝土结构的设计方法

混凝土结构是由钢筋和混凝土组成的结构。钢筋在屈服前,应力与应变之间基本保持线性关系。钢筋屈服后,在应力不增加的情况下,应变可以继续增大,然后发生强化。混凝土只有在应力很小的情况下,应力与应变之间才接近线性关系。在应力增大时,应力与应变呈非线性关系。由于混凝土材料的非线性原因,使得混凝土结构的受力性能和结构分析十分复杂。我国《混凝土结构设计规范》(GB50010—2002)、《建筑结构荷载规范》(GB50009—2001)、《建筑地基基础设计规范》(GB50007—2002)、《建筑抗震设计规范》(GB50011—2001)、《高层建筑混凝土技术规程》(JGJ3—2002、J186—2002)对混凝土结构分析和设计的基本原则和方法做出了明确规定。

一幢建筑物从设计到落成,需要建筑师、结构工程师、设备工程师和施工工程师共同合作才能完成。建筑物的结构设计由结构工程师负责,它与建筑设计、设备设计、施工等方面的工作是相互关联的。建筑结构设计一般按以下步骤进行。

1.3.1 结构设计准备工作

(1) 了解工程背景

了解工程项目的资金来源、投资规模;了解工程项目的建设规模、用途及使用要求;了解项目中建筑、结构、水、暖、电设计与施工的程序、内容与要求;了解与项目建

设有关的各单位的相互关系及合作方式等。这些对于结构工程师圆满地完成结构设计是有利的。

结构工程师应尽可能在初步设计阶段就参与对初步设计方案的讨论,并在扩大初步设计阶段发挥积极的作用,为施工图设计奠定良好的基础。

(2) 取得结构设计所需要的原始资料

1) 工程地质条件 建筑物的位置及周围环境,建筑物所在位置的地形、地貌;建筑物范围内的土质构成,土层分布状况,岩土的物理力学性质,地基土的承载力,场地类别等;最高地下水位,水质有无侵蚀性等相关地质资料。

2) 建筑物的使用环境和地震设防烈度 了解和掌握建筑物使用环境的类别,根据建筑物的重要性和本地区地震基本烈度确定本项工程的设防烈度。

3) 气象条件 气温条件,如最高温度、最低温度、季节温差和昼夜温差等;降水,如平均年降雨量、雨量集中期;基本雪压;主导风向、基本风压等。

4) 设备条件 电力、供水、排水、供热系统的情况,电梯设备情况等。

5) 其他技术条件 当地施工队伍的素质、水平,建筑材料、建筑构配件及半成品供应条件,施工机械设备及大型工具供应条件,场地及运输条件,水电力供应条件,劳动力供应及生活条件,工期要求等。

(3) 收集设计参考资料

应收集相关的国家和地方标准,如各种设计规范、规程等,有时甚至要参考国外的标准;常用设计手册、图表;结构设计构造图集,建筑产品定型图集;国内外各种文献;以往相接近工程的经验;为项目开展的一些专题研究获得的理论或试验成果;结构分析所需要的计算软件及用户手册,等等。

(4) 制定工作计划

结构设计的具体工作内容,工作进度,结构设计统一技术规定、措施等。

1.3.2 确定结构方案

结构方案的确定是结构设计是否合理的关键。结构方案应在确定建筑方案和初步设计阶段即着手考虑,提出初步设想。进入设计阶段后,经分析比较加以确定。

确定结构方案的原则是:在规范的限定条件下,满足使用要求;受力合理,技术上可行;尽可能达到先进的综合经济技术指标。

结构方案的选择包括两方面的内容:结构选材和承重结构体系的选定。在方案阶段,宜先提出多种不同方案作为结构方案的初步设想,然后进行方案的经济技术指标比较,综合考虑优选方案。

混凝土建筑结构的方案确定,主要包括以下几个方面:

1) 上部主要承重结构方案与布置 建筑物上部承重结构方案的选择除考虑建筑的重要性、使用功能、环境地质条件外还应满足《混凝土结构设计规范》中表 1-1 给出的各种方案的最大高度限制条件。

表 1-1

现浇混凝土房屋结构适用的最大高度(m)

结构体系		设 防 烈 度			
		6	7	8	9
框 架 结 构		60	55	45	25
框架—剪力墙结构		130	120	100	50
剪力墙结构	全部落地剪力墙结构	140	120	100	60
	部分框支剪力墙结构	120	100	80	不应采用
筒体结构	框架—核心筒结构	150	130	100	70
	筒中筒结构	180	150	120	80

2) 楼(屋)盖结构方案与布置 根据楼(屋)面上作用的荷载大小、跨度和竖向承重结构类型可确定楼(屋)盖结构的方案与布置方式,常用的楼(屋)盖结构有肋梁楼盖和无梁楼盖结构,其中肋梁楼盖中的肋的布置与房间的分格、荷载大小以及跨度有关。

3) 基础方案与布置 根据上部结构形式和工程地质条件确定基础选型。

4) 结构主要构造措施及特殊部位的处理。

1.3.3 结构布置和结构计算简图的确定

结构布置就是在结构方案的基础上,确定各结构构件之间的相关关系,确定结构的传力路径,初步定出结构的全部尺寸。

确定结构的传力路径,就是使所有荷载都有唯一的传递路径。至少,设计者应在结构力学模型(即结构计算简图)这一级上,确定各种荷载的唯一的传递路径。这就要求合理地确定结构的计算简图。计算简图是对实际结构的简化,它抓住了实际结构的主要特点。对混凝土结构进行结构分析时,所采用的计算简图应符合下列要求:①能够反映结构的实际体型、尺度、边界条件、截面尺寸、材料性能及连接方式等;②根据结构的特点及实际受力情况,考虑施工偏差、初始位移即变形、位移状况等对计算简图加以修正。

计算简图确定后,结构所承受的荷载的传力路径就确定了。

结构布置所面临的问题之一是,可供选择的结构的传力路径一般不是唯一的,故需要人为地指定结构的传力路径。例如,框架主梁的布置可以沿房屋的横向,也可以沿房屋的纵向;板的荷载可以单向传递,也可以双向传递等。结构传力路径的确定,对结构性能的影响很大。

结构布置所面临的问题之二是,结构构件的尺寸也不是唯一的,也需要人为地给定。可以用一些方法估算出构件的尺寸,但最后还是要由设计者选定尺寸。

结构布置中所面临的这些选择一般要凭经验确定,有一定的技巧性,在选择时,可参照有关规范、手册和指南;在没有任何经验可供借鉴的情况下,这种选择则依赖