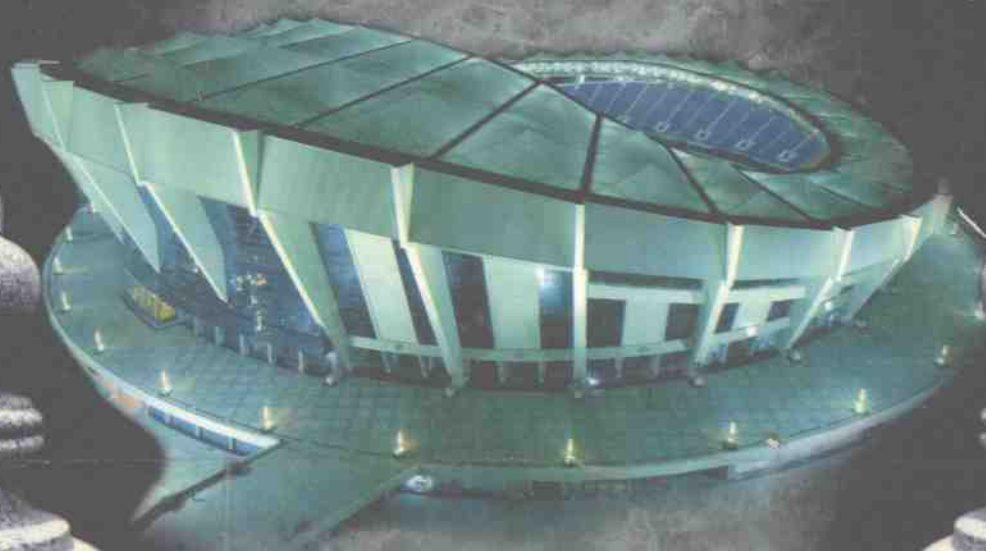


建设工程百科全书



JIAN SHE GONG CHENG BAI KE QUAN SHU



中国建材工业出版社

TU-61
22-3

《建设工程百科全书》之三

建 筑 结 构

总顾问：侯 捷

主 编：张自杰 方中平 侯渡舟

副主编：袁 泉 王 琼

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建设工程百科全书/张自杰等主编. - 北京: 中国建材工业出版社, 1999.5

ISBN 7-80090-884-4

I. 建… II. 张… III. 建设工程-百科全书 IV. TU-61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 12319 号

内 容 提 要

结构是建筑物赖以存在的物质基础。本册主要包括钢筋混凝土结构、砌体结构、钢木结构及悬索和塔桅结构。侧重讲述构件的计算和结构设计知识, 是从事设计的工程技术人员和从事施工、工程管理人员必须掌握的知识技能之一。

《建设工程百科全书》之三

建 筑 结 构

主 编 张自杰等

副主编 袁 泉等

*

中国建材工业出版社出版 (北京海淀区三里河路 11 号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京后沙峪印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 71 字数: 1600 千字

1999 年 5 月第 1 版 1999 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1—2000 册 定价: 2980.00 元/套 (十二册)

ISBN 7-80090-884-4/TU·206

《建设工程百科全书》编委会

总顾问：侯捷（原建设部部长）

主 编：张自杰（哈尔滨建筑大学教授）

方中平（清华大学副教授）

侯渡舟（西安建筑科技大学副教授）

顾 问：孙玉文 秦佑武 王茂新 曹志兴
李自成 田建军 郑品华 魏晓荣

副主编：王云波 王 蓓 王 琼 介荣辉 兰银娟 包力新 安宣社
孙 磊 纪樱闽 刘 勇 李丛笑 李松岷 朱城琪 宋学柱
张安国 张卫东 张 垚 林 楠 周林青 周 兰 周国伟
钱冰燕 袁 泉 薛画方

编 委：王云波 王 蓓 王 琼 王 林 王 煜 王军功 王 冰
王忠良 王雅秋 毛亚社 介荣辉 车路明 邓煜东 石向东
石 勇 石爱国 白雪飞 兰银娟 包力新 孙 磊 吕庆梅
纪樱闽 安 睿 安正新 安宣社 任文惠 刘文举 刘 勇
刘 东 刘 锦 刘继承 刘传东 刘于平 李丛笑 李松岷
李志民 李 辉 李红兵 李兴园 李航航 李 越 朱亚林
朱民生 朱城琪 吴玉兰 吴 宁 吴为军 杜伟业 杜小放
杜晓辉 宋学柱 杨 静 杨晓建 张安国 张卫东 张 健
张 天 张军立 张宝宁 张 青 张小峰 张 垚 邵 林
豆吉祥 陈忠曦 陈兴铂 陈 娟 尚九来 岳昆伟 林 楠
林 源 林宪臣 金 虎 周林青 周 兰 周国伟 胡晓斌
赵 光 赵志杰 赵常德 赵 刚 钱冰燕 袁 泉 贾海峰
贾世军 秦建宝 展雪涛 谢向红 潘文起 薛画方 魏己武

建设工程百科全书

总 目 录

- 第一册 建设工程总论
- 第二册 建筑设计
- 第三册 建筑结构
- 第四册 建筑施工
- 第五册 建筑材料
- 第六册 建筑安装工程
- 第七册 工程概预算与招投标
- 第八册 市政工程设计与施工
- 第九册 建筑装饰、装修工程设计与施工
- 第十册 工程质量通病防治与事故防范处理
- 第十一册 工程建设监理
- 第十二册 建设法规汇编

目 录

第一编 建筑结构总论

绪 论	(3)
第一章 建筑结构选型	(7)
第一节 建筑结构的分类	(7)
第二节 屋(楼)盖结构选型	(13)
第三节 基础结构选型	(22)
第四节 楼梯结构选型	(25)
第二章 结构计算简图	(28)
第一节 支座、结点和构件的简化	(28)
第二节 结构体系的简化	(30)
第三章 建筑结构荷载	(34)
第一节 荷载的分类及其特性	(34)
第二节 荷载的代表值	(36)
第三节 荷载分项系数及荷载设计值	(44)
第四节 地震作用	(47)
第四章 结构构件的设计方法	(53)
第一节 作用、作用效应和抗力	(53)
第二节 结构可靠度理论和概率极限状态设计法	(55)

第二编 钢筋混凝土结构

第一章 钢筋混凝土结构材料的力学性能	(65)
--------------------------	------

第一节	钢 筋	(65)
第二节	混 凝 土	(70)
第三节	钢筋与混凝土的相互作用	(82)
第二章	钢筋混凝土结构构件计算	(86)
第一节	结构构件正截面承载力计算	(86)
第二节	结构构件斜截面承载力计算	(119)
第三节	受扭构件承载力计算	(126)
第四节	冲切及局部受压承载力计算	(133)
第五节	正常使用极限状态下的验算	(141)
第三章	预应力混凝土构件	(157)
第一节	预应力混凝土的基本知识	(157)
第二节	预应力混凝土构件设计的一般规定	(163)
第三节	预应力混凝土轴心受拉构件的应力分析	(170)
第四节	预应力混凝土轴心受拉构件的计算和验算	(176)
第五节	先张法预应力混凝土受弯构件计算	(184)
第六节	先张法预应力混凝土受弯构件的构造要求	(207)
第七节	部分预应力混凝土和无粘结预应力混凝土	(210)
第四章	钢筋混凝土平面楼盖	(212)
第一节	整体式单向板交梁楼盖	(214)
第二节	整体式单向板楼盖中单向板与主、次梁的内力计算	(217)
第三节	整体式单向板楼盖的计算步骤与构造	(226)
第四节	整体式双向板交梁楼盖概述	(251)
第五节	整体式双向板交梁楼盖中的双向板、次梁、主梁内力计算方法和构造要求	(252)
第六节	双重井式楼盖	(280)
第七节	装配式钢筋混凝土楼盖	(281)
第五章	单层厂房结构	(312)
第一节	概 述	(312)
第二节	单层厂房结构的组成和传力途径	(313)
第三节	单层厂房的主要构件	(315)
第四节	结构剖面布置	(324)
第五节	排架内力计算	(331)
第六节	钢筋混凝土柱设计	(344)

第七节 柱下单独基础的设计.....	(350)
第八节 单层厂房构件之间的连接.....	(359)
第九节 单跨厂房计算实例.....	(363)
第六章 基 础	(383)
第一节 基础选型和埋置深度.....	(383)
第二节 地基承载力和单桩承载力.....	(384)
第三节 筏形基础.....	(399)
第四节 交叉梁基础.....	(416)
第五节 箱形基础.....	(418)
第六节 桩 基 础.....	(426)
第七节 箱形基础设计实例.....	(440)
第七章 框架结构	(448)
第一节 框架结构布置.....	(448)
第二节 框架结构截面尺寸估算及材料强度等级.....	(450)
第三节 在竖向荷载作用下内力的近似计算方法.....	(451)
第四节 在水平荷载下内力的近似计算方法.....	(452)
第五节 在水平荷载作用下框架侧移的近似计算方法.....	(459)
第六节 框架结构的荷载效应组合及内力调整.....	(462)
第七节 框架结构构件截面、节点设计及构造	(464)
第八节 框架结构考虑水平地震作用时的计算实例.....	(479)
第八章 剪力墙结构设计	(502)
第一节 普通剪力墙结构的结构布置.....	(502)
第二节 剪力墙结构方案初估.....	(506)
第三节 剪力墙结构的截面设计和构造要求.....	(508)
第四节 鱼骨式大开间剪力墙结构设计.....	(528)
第五节 大开间少纵墙剪力墙结构设计.....	(530)
第九章 框架-剪力墙结构设计	(532)
第一节 框架-剪力墙结构的受力特点	(532)
第二节 框架-剪力墙结构中剪力墙数量的决定	(534)
第三节 剪力墙的布置.....	(544)
第四节 框架剪力的调整.....	(550)
第五节 框架-剪力墙结构的截面设计和构造要求	(552)

第十章 筒体结构设计	(554)
第一节 筒体结构的受力性能和工作特点	(554)
第二节 筒中筒结构的布置	(557)
第三节 框架-筒体结构的布置	(564)
第四节 杆件-薄壁杆件空间分析方法	(565)
第五节 截面设计与构造要求	(571)

第三编 砌体结构

第一章 砌体及其基本力学性能	(581)
第一节 砌体分类	(581)
第二节 材料强度等级	(584)
第三节 砌体的受压性能	(588)
第四节 砌体的受拉和受弯性能	(595)
第五节 砌体的受剪性能	(599)
第六节 砌体的变形性能及其他性能	(603)
第二章 砌体结构构件的承载力计算	(608)
第一节 无筋砌体构件的承载力计算	(608)
第二节 配筋砖砌体构件的承载力计算	(633)
第三节 过梁、挑梁和墙梁的计算	(645)
第三章 混合结构房屋墙、柱设计	(653)
第一节 房屋的结构布置方案	(653)
第二节 房屋的静力计算方案	(656)
第三节 墙、柱的计算高度	(660)
第四节 墙、柱的构造要求	(661)
第五节 刚性方案房屋墙、柱的计算	(671)
第六节 地下室墙的计算	(683)
第七节 弹性与刚弹性方案房屋墙、柱的计算要点	(688)
第八节 墙、柱刚性基础设计	(696)
第四章 多层砌体房屋抗震设计	(704)
第一节 震害及抗震构造措施	(704)
第二节 多层砌体房屋的抗震计算	(711)

第四编 钢 木 结 构

第一章 钢结构的基本性能	(725)
第一节 钢材的生产及其对材性的影响	(726)
第二节 钢结构的建造过程及其对构件性能的影响	(733)
第三节 外界作用对钢结构性能的影响	(739)
第二章 钢结构的连接	(742)
第一节 概 述	(742)
第二节 焊缝连接	(745)
第三节 普通螺栓连接	(761)
第四节 高强度螺栓连接	(771)
第三章 轴心受力构件	(777)
第一节 轴心受拉构件	(777)
第二节 轴心受压构件基本特性	(780)
第三节 轴心受压构件的整体稳定计算	(782)
第四节 实腹式受压构件的局部稳定	(793)
第五节 工字形截面柱身设计	(796)
第六节 轴心受压格构柱	(800)
第七节 轴心受压格构柱截面设计	(807)
第八节 轴心受压柱的柱头和柱脚	(811)
第四章 梁	(819)
第一节 梁的类型	(819)
第二节 梁格的布置	(820)
第三节 梁的设计内容的设计步骤简述	(820)
第四节 梁的强度	(823)
第五节 梁的整体稳定	(827)
第六节 梁的截面选择和验算	(835)
第七节 梁的局部稳定和加劲肋设计	(842)
第八节 梁的拼接	(867)
第九节 次梁与主梁的连接	(869)

第五章 拉弯与压弯构件	(871)
第一节 一般性能	(871)
第二节 强度计算	(872)
第三节 实腹式压弯构件的整体稳定	(875)
第四节 压弯杆件的局部稳定	(881)
第五节 实腹式压弯构件的截面设计	(884)
第六节 格构式压弯构件的计算	(886)
第七节 框架柱的计算长度	(890)
第八节 刚接柱脚	(893)
第六章 钢屋盖结构设计	(901)
第一节 屋架形式和尺寸	(902)
第二节 屋架杆件的内力计算	(903)
第三节 屋架杆件的截面设计	(905)
第四节 钢屋架的支撑	(916)
第五节 普通钢屋架设计例题	(920)
第七章 木 结 构	(934)
第一节 概 述	(934)
第二节 木结构的构件计算	(945)
第三节 木结构的连接	(950)
第四节 木屋盖设计	(955)

第五编 悬索结构和塔桅结构

第一章 悬索结构	(1005)
第一节 单层悬索体系	(1005)
第二节 预应力双层悬索体系	(1016)
第三节 预应力鞍形索网	(1028)
第四节 劲性索、横向加劲单层索与索拱体系	(1041)
第五节 组合悬索结构	(1049)
第六节 悬挂薄壳与薄膜结构	(1056)
第七节 混合悬挂体系	(1061)
第二章 塔桅结构选型与构造	(1068)

第一节	塔桅结构的设计原则	(1068)
第二节	桅杆结构的选型	(1068)
第三节	桅杆结构的构造	(1070)
第四节	桅杆结构的工程实例	(1075)
第五节	塔架结构的选型	(1080)
第六节	塔架结构的构造	(1082)
第七节	塔架结构的工程实例	(1085)
第八节	钢筋混凝土塔的选型	(1092)
第九节	钢筋混凝土塔的构造	(1095)
第十节	钢筋混凝土塔的工程实例	(1101)

第一编

建筑结构总论

绪 论

一般建筑物都是由屋顶、楼板、墙体和地板等基本构件围成的几何空间,供人们从事各种活动,同时避免外界风雨寒暑的影响。

房屋建筑按用途可分为工业建筑、农业建筑、公共建筑和民用建筑等,按层数或高度可分为高层建筑、多层建筑、低层建筑。房屋按构成功能或专业工种可分为建筑、结构和设备三部分。那么,什么叫建筑结构,建筑与结构的关系是什么,以及建筑结构的设计程序和内容是什么,绪论中将予以简要介绍。

一、建筑结构和结构构件

建筑结构是指建筑物中由结构构件组成的承重骨架。它的功能是形成建筑功能所要求的基本空间和体型;并且在各种作用下,确保建筑物的安全可靠和正常使用。

结构构件是指组成建筑结构并具有独立功能的结构材料单元或部件,如屋架、梁、屋面板、楼板、墙、柱、基础等。

1. 建筑结构构件

建筑结构基本构件的受力分析是建筑结构设计的基础。下面介绍主要结构构件的受力特点:

(1)屋面板承受风、雪、积灰和屋面自重;楼板承受人群、家具、设备及自重。荷载作用方向垂直轴线,产生弯曲变形,内力以弯矩为主。图 0-1(a)。

(2)梁承受板传来的荷载及自重,荷载作用方向垂直轴线,产生弯曲变形,内力以弯矩及剪力为主。图 0-1(a)。

(3)墙承受梁、板传来的荷载及自重,荷载作用方向平行于轴线,产生压缩变形,内力以轴向压力为主。外墙还承受风荷载,此时,作用方向垂直于轴线,产生侧向弯曲变形,受力同板。两者组合起来形成压弯构件。图 0-1(b)。

(4)柱承受梁或屋架传来的压力和自重,荷载方向平行于轴线。作用线与轴线重合时为轴心受压柱,主要受压力;不重合时,称为偏心受压柱,除承受轴力外,尚承受弯矩作用。图 0-1(c)。

(5)基础承受墙柱传来的荷载并将其扩散到地基上去。地基就是承受基础传来压力的土层。基础承受压力和地基反力作用。图 0-1(d)。

2. 建筑结构的类型

结构构件通过正确的连接,组成能承受并传递荷载的房屋骨架,即建筑结构,如图 0-2 示。合理的结构体系必须受力明确、传力直接、结构先进。建筑结构设计时,必须判明荷载在结构体系中的传递途径。一般传递途径如下:

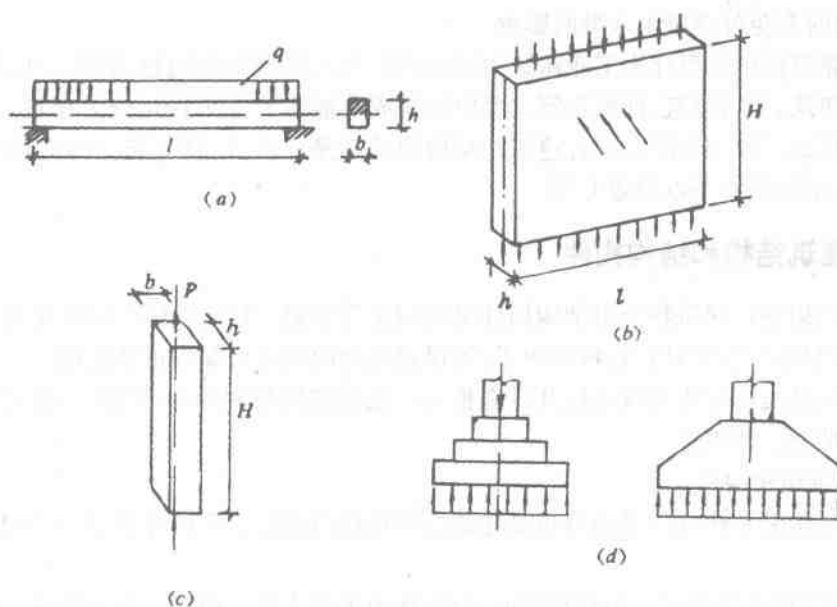
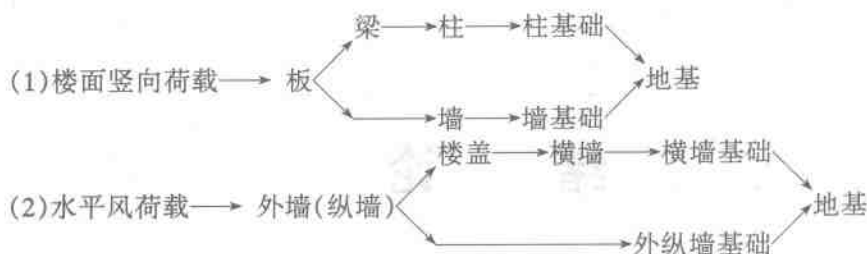


图 0-1 建筑结构构件受力特点

(a)梁、板;(b)墙;(c)柱;(d)基础

建筑结构类型的划分有不同的方法。主要有按结构所用的材料类别亦称结构形式划分和按结构承重体系来划分:

(1)按结构材料类别可分为四类:钢筋混凝土结构、砌体结构、钢结构、木结构。

(2)按结构承重体系可分为六类:混合结构、排架结构、框架结构、框架-剪力墙结构、剪力墙结构、筒体结构等。

在建筑结构设计时,选择屋(楼)盖结构型式、基础结构型式及楼梯结构型式,也是确定结构方案的主要内容。

建筑结构的分类及选型将在以后章节中详细介绍。

二、建筑与结构的关系

一幢建筑物按其构成功能或专业工种可分为建筑、结构和设备。建筑是人们运用一定的物质材料创造的空间环境的一种技术艺术品。结构则是由结构构件组成的满足建筑功能要求的承重骨架。结构是建筑物赖以存在的物质基础。建筑推动结构理论的发展,结构则

促进建筑形式的创新。设备是保证与改善人们生产和生活的环境条件如给水排水、供热通风和供电照明等。一切成功的建筑物都是建筑、结构、设备三者巧妙的有机的结合体。

因而,一幢建筑物的诞生和存在是经过可行性调查研究、设计、建造和维修的整个过程以及建设部门、建筑设计院和建筑工程公司等单位的各工种的工人、工程技术人员和管理干部的通力协作,共同完成的。

显然,一项建筑工程的设计工作,是需要土建专业中建

筑、结构、给水排水、供热通风、供电照明等各工程互相配合完成的。建筑设计是对拟建建筑物预先进行设想和规划,根据建筑物的用途和要求确定其各部分的形式和尺寸,并将各部分有机地组合到一起,创造出优美协调的建筑空间环境。建筑设计是根据生产和生活功能进行工程技术与建筑艺术的综合,它又是各专业工种的协调者与领导者,还需全面考虑城乡建设、环境保护、材料供应及建筑施工的要求和制约。结构设计是根据建筑布置和荷载大小来选定结构方案,并确定结构各部分用料、尺寸和构造作法。

显然,各工种之间的配合和协调是非常重要的。为配合好,就需具备其他工种的专业知识,及时了解工作情况。

三、建筑工程的设计程序

(一)建筑工程的设计阶段

一般建筑工程设计可分为三个阶段进行,即初步设计、技术设计和施工图设计阶段。对较小的工程,有时将初步设计和技术设计合并为扩大初步设计,分为两阶段进行。

1. 初步设计阶段

主要是提供建设项目可行性分析,确定基本规模、重要工艺和设备及工程项目的方案设计,以及核定概算总投资等原则问题。进行可行性研究,首先进行调查工作,包括环境状况、水、电、交通状况,地形、地质、气象情况,材料供应及施工条件等。对土建专业来说,需完成下列文件:总平面图,建筑平、立、剖面图;结构体系说明,应有结构形式、结构体系、施工方案、结构平面布置及缝的划分等内容;设备的系统说明;工程概算。

2. 技术设计阶段

在初步设计文件批准的基础上解决工艺技术标准、主要设备类型、主要工程项目的建筑结构形式和控制尺寸以及单项工程预算等主要技术问题。对技术关键问题应做出处理,各

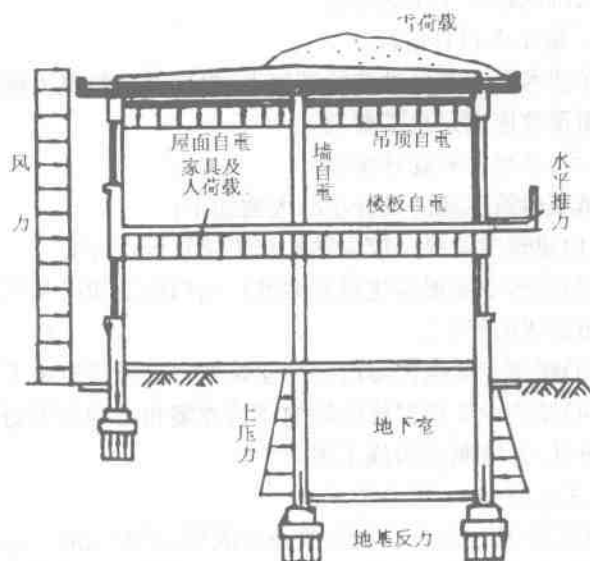


图 0-2 建筑结构受力图