

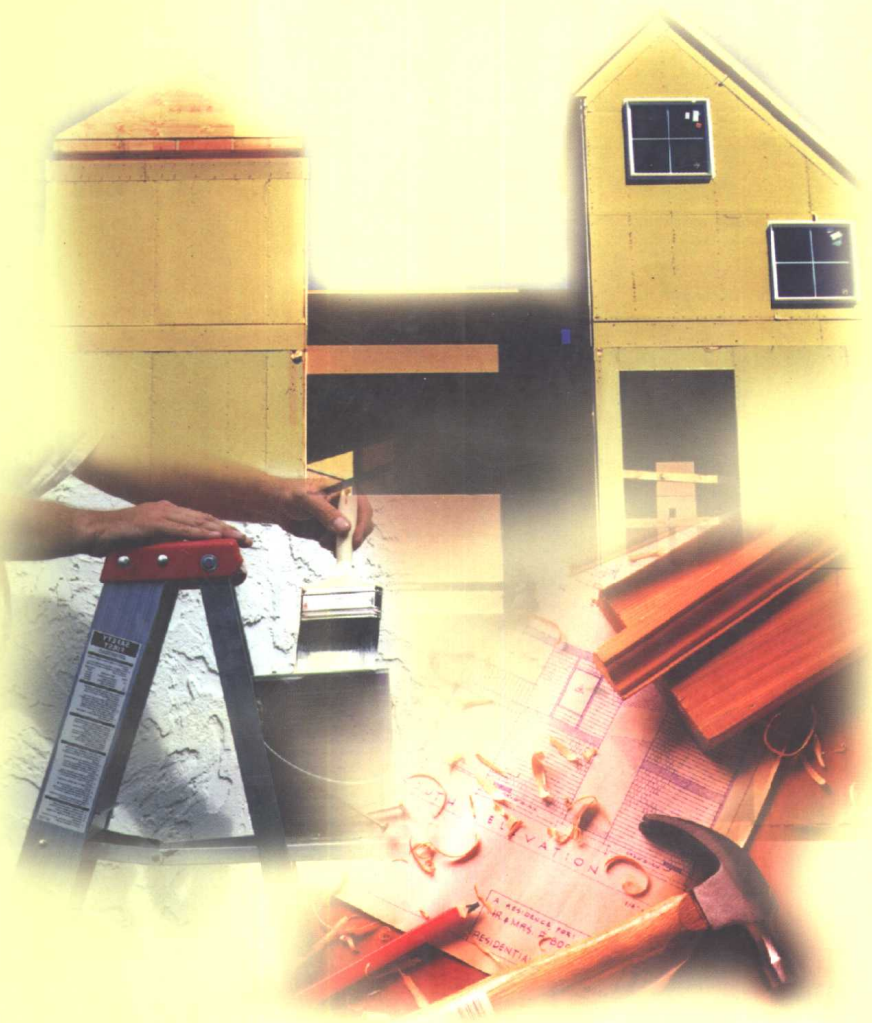
GAODENG ZHIYE JIAOYU JIAOCAI

· 高等职业教育教材 ·

房屋结构与房屋修缮

FANGWU JIEGOU YU FANGWU XIUSHAN

· 曾祥延 主 编 ·



 中国轻工业出版社

ZHONGGUO QINGGONGYE CHUBANSHE

高等职业教育教材

房屋结构与房屋修缮

曾祥延 主 编

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

房屋结构与房屋修缮/曾祥延主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2001. 8
高等职业教育教材
ISBN 7-5019-3264-6

I. 房… II. 曾… III. ①房屋结构-高等教育: 职业教育-教材②房屋-维修-高等教育: 职业教育-教材 IV. ①TU22②TU746

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 040597 号

责任编辑: 李建华

策划编辑: 赵红玉 责任终审: 滕炎福 封面设计: 崔 云

版式设计: 丁 夕 责任校对: 燕 杰 责任监印: 胡 兵

*

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

联系电话: 010-65241695

印 刷: 中国人民警官大学印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2001 年 8 月第 1 版 2001 年 8 月第 1 次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18.5

字 数: 428 千字 印数: 1—3000

书 号: ISBN 7-5019-3264-6/F·243

定 价: 28.00 元

· 如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换 ·

内 容 简 介

本书分为两篇。第一篇讲述房屋结构,包括房屋结构绪论、房屋结构基本构件、混合结构房屋、多层及高层房屋结构、单层厂房及大空间房屋结构等5章。第二篇讲述房屋修缮,包括房屋的查勘与鉴定、房屋的地基与基础的修缮、砌体结构的修缮、混凝土结构和钢结构的修缮、房屋防水工程的修缮、房屋装饰和门窗的修缮等6章。

本书论述深入浅出、概念清楚、联系实际、便于学习,可作为高等职业技术学校 and 高等专科学校物业管理专业、房地产经营管理专业的教材,也可供物业管理、房地产经营管理、房屋修缮行业的从业人员学习和参考。

高职物业管理专业系列教材

编 委 会

主 任：沈耀泉

常务副主任：刘少文

副 主 任（按姓氏笔画排列）：

卢恩平 刘 政 时志明 张 伟 郑健壮

范祥清 曾祥延

委 员（按姓氏笔画排列）：

邓湘平 卢恩平 刘少文 刘 政 沈耀泉

沈瑞珠 张 伟 陈必安 时志明 郑健壮

范祥清 曾祥延 程 胜

高职物业管理专业系列教材

物业管理实务（上册）

物业管理实务（下册）

物业经营

房屋结构与房屋修缮

物业智能化管理

现代城市管理

楼宇设备技术

人居环境

物业管理公关及实务

物业管理法规及实务

物业管理概论

序 言（一）

物业管理是一个朝阳行业，在经济发展、城市管理、精神文明建设和社区建设方面发挥着日益重要的作用，引起社会广泛关注。过去 20 年，物业管理行业得到了迅速发展。跨入新世纪，国内物业管理行业面临许多新的机遇和挑战。

人们已接受新的物业价值观，即物业的价值不仅仅体现在物业初始的建设质量，而且应体现在后续的物业服务质量。这一价值观的形成导致了物业管理走向市场化，过去那种分派或谁开发谁管理的旧格局已打破，业主有了选择物业管理企业的权力。

物业管理企业必须不断提高服务和管理质量，降低成本，以适应市场竞争。降低成本的主要途径是扩大管理面积，走规模化经营之路。物业智能化和网络化的发展，将促使物业管理企业从劳动密集型向知识密集型转变。环境污染、生态城市建设和生活水平提高，促进了生态小区的建设，需要物业管理企业运用生态学原理进行小区物业管理，创造一个舒适的环境。加入世贸组织后，物业管理行业将面临严峻的挑战，必须按国际惯例或国际方式运作。

目前，物业管理法规条例不健全、不完备，人们法律意识淡薄，有法不知、有法不依，行政管理与物业管理不顺，物业管理的民事纠纷日益增多，已经影响物业管理的发展。尽快完善物业管理法规体系，提高对物业管理法律法规知识的掌握和运用能力，已成为一项重要而紧迫的任务。

因此，社会迫切需要高素质的人才。为适应物业管理发展的需要，加快人才的培养，深圳职业技术学院和中国轻工业出版社联合组织了高职物业管理专业系列教材，并邀请许多企业人士参与了编写和审稿，这是一个突破。

纵观全套教材，有下述特点：①强调实务，可操作性强，不仅仅着眼准确阐明理论、讲清程序，还注重结合案例分析。②内容全面，体系完整，反映物业管理的最新动向，兼顾物业管理发达地区和欠发达地区。③体例独到，深入浅出，突出高职特色。

该套教材不仅可作为高等院校相关专业的教学用书，也可作为物业管理从业人员和行政管理人员学习借鉴用书。

李立新 高级经济师
中海物业管理公司总经理
中国物业管理协会副会长
2001 年 6 月 28 日

序 言（二）

1981年3月10日，新中国第一家物业管理公司——深圳市物业管理公司的成立，标志着我国物业管理的诞生。经过20年风风雨雨的发展，我国的物业管理走出了一条辉煌之路。

物业管理在中国的迅猛发展需要大量的专业人才。然而，目前物业管理的从业人员，大都是从其它行业转行而来的，没有受过系统的专业教育和培训，成为制约我国物业管理发展的瓶颈。随着高新技术的不断发展，物业建设中的科技含量在迅速上升，很多科技含量高的智能化设备被采用，智能化物业逐渐成为当代城市物业发展的主流。与此相适应，网络化、智能化管理服务已经成为当前物业管理企业竞争制胜的关键筹码，将成为物业管理企业管理服务的基本手段。同时，随着城市生活水平的提高，人们对物业管理服务质量也不断提出新的要求。

因此，大力发展物业管理专业教育，不仅是中国物业管理专业的迅猛发展对物业管理人才的迫切需要，而且也是提高中国物业管理水平，满足人民群众对物业管理服务质量不断提高的需要。近几年国内许多院校纷纷开办物业管理专业，以适应社会需要。但由于中国物业管理专业教育刚刚起步，教材建设严重滞后，不能适应高职教育发展需要，因此，编写一套适合当前专业教育需要的教材，成为一件刻不容缓的事。

为了加快高职教育物业管理专业教材建设，以适应我国物业管理专业教育发展的需要，2000年5月底在深圳召开了高等职业教育物业管理专业教材研讨会，出席会议的有：深圳职业技术学院、华南理工大学、邢台职业技术学院、苏州职业大学、杭州职业技术学院、广州业余大学、中国轻工业出版社、深圳市住宅局物管处、深圳市物业管理协会、万科物业管理公司等10个院校和单位的代表。

在会上，代表们交流了各地物业管理概况和各校物业管理专业开设情况、培养目标，就有关教学计划、课程教学及实践教学经验进行了交流，并在以下几个方面达成了共识：①物业管理业是一个朝阳产业，社会对专业人才需求量大。②物业管理专业的学生应能胜任基层管理工作。③要注意高职高专教育的特点，突出实践环节。④目前教材缺乏，急需一套适合高职高专的教材，同时这套教材也要适合企业职工培训使用。⑤由于各地办学及教学计划的一些差异，先编写出版大多数院校都开设的主干课程教材。⑥教材内容要反映物业管理最新理论和实践成果，要请行业中有实践经验的专家参加编写和审稿工作。与会代表经过充分讨论和协商，初步确定了首先编写10种教材，并确定了主编单位、编写计划与出版计划。

为了确保本套教材按期、保质的进行，主编单位于2000年8月中在苏州开了一次编写大纲的审稿会，对编写大纲进行了深入的讨论，通过了各门教材的编写大纲。

我们采取下述思路编写整个系列教材：①整个系列教材形成完整体系，每本教材自成系统，又与系列其它教材配套与协调。②内容全面，反映物业管理的最新动向，不同院校可根据当地情况对内容进行取舍。③强调实践与理论相结合，突出实践和可操作性，反映高职教育特色。

经过一年的努力，在各有关高职院校、出版社和企业的大力支持下，物业管理系列教材按要求终于顺利出版。然而，我们深知物业管理在中国还是个新兴行业，理论建设和实践积累尚不丰富，要编好物业管理专业系列教材，不是一件容易的事，再加上编者的认识水平有限，时间比较仓促，因而教材不可避免地会出现这样那样的问题，希望专家和读者提出宝贵意见，以便修订。

深圳职业技术学院副院长 沈耀泉
2001年5月于深圳

前 言

本教材是根据物业管理专业系列教材编写委员会审定的《房屋结构与房屋修缮》课程编写大纲和现行建筑结构设计规范及行业标准《(JGJ 117—98)民用建筑修缮工程查勘与设计规程》等编写的。本课程的任务是使学生在掌握房屋结构基本知识的基础上,懂得房屋损坏的维修方法和房屋养护的措施,为做好房屋修缮的技术管理和施工管理准备必要的基础知识。

根据高等职业技术学校 and 高等专科学校培养应用型的专业的要求和物业管理专业的特点,本教材对基本理论的讲述以应用为目的,教学内容以必需和够用为度,并尽量反映新技术的应用;采用以定性分析为主、辅以必要的定量分析计算的方法进行讲授,论述深入浅出,概念清楚,联系实际,便于学习。为了使读者掌握各章节的主要内容和进行复习,各章均附有小结和思考题,有的章还有习题供学生作课外练习。

本教材由广州业余大学教师编写。曾祥延副教授任主编,并编写绪论、第1章、第6章,傅余萍编写第2章、第3章、第4章、第7章、第8章,李春云编写第5章,蔡伯钦编写第9章、第10章。广州大学潘蜀健教授担任本教材的主审。

由于编者水平所限,本教材难免有错漏和不妥之处,欢迎批评指正。

编者

2001年3月于广州

目 录

绪论	(1)
0.1 房屋结构	(1)
0.2 房屋修缮	(16)
思考题	(18)
习题	(19)

第一篇 房屋结构

第1章 房屋结构基本构件	(20)
1.1 拉杆——受拉构件	(20)
1.2 钢轴心受拉构件	(24)
1.3 钢筋混凝土轴心受拉构件	(30)
1.4 梁和板——受弯构件	(34)
1.5 钢梁	(41)
1.6 钢筋混凝土受弯构件	(44)
1.7 墙和柱——受压构件	(47)
1.8 钢受压构件	(50)
1.9 钢筋混凝土受压构件	(52)
1.10 预应力钢筋混凝土结构	(53)
1.11 砌体受压构件	(56)
1.12 小结	(62)
思考题	(64)
习题	(65)
第2章 混合结构房屋	(67)
2.1 混合结构房屋的结构体系	(67)
2.2 混合结构房屋的构件	(70)
2.3 楼梯、阳台、雨篷和过梁	(85)
2.4 地基与基础	(94)
2.5 小结	(108)
思考题	(109)
第3章 多层和高层房屋结构	(111)
3.1 框架结构	(112)
3.2 剪力墙结构	(118)
3.3 框架-剪力墙结构	(123)
3.4 筒体结构	(125)

3.5 小结	(129)
思考题	(129)
第4章 单层工业厂房和大空间房屋结构	(130)
4.1 单层工业厂房结构	(130)
4.2 大空间房屋结构	(140)
4.3 小结	(146)
思考题	(146)

第二篇 房屋修缮

第5章 房屋的查勘与鉴定	(147)
5.1 概述	(147)
5.2 房屋查勘的内容和方法	(148)
5.3 房屋完损等级的评定	(152)
5.4 危险房屋的鉴定	(161)
5.5 小结	(170)
思考题	(171)
习题	(171)
第6章 房屋地基与基础的修缮	(172)
6.1 地基与基础的缺陷和损坏	(172)
6.2 地基与基础的加固	(175)
6.3 房屋的纠倾和地基与基础的养护	(185)
6.4 小结	(188)
思考题	(188)
第7章 砌体结构的修缮	(190)
7.1 砌体结构的缺陷与损坏	(190)
7.2 砌体结构的维修	(192)
7.3 砌体结构的加固和养护	(195)
7.4 小结	(199)
思考题	(200)
第8章 混凝土结构和钢结构的修缮	(201)
8.1 钢筋混凝土结构的缺陷与损坏	(201)
8.2 钢筋混凝土结构的维修	(205)
8.3 钢筋混凝土结构的加固和养护	(208)
8.4 钢结构的修缮	(213)
8.5 小结	(221)
思考题	(221)
第9章 房屋防水工程的修缮	(222)
9.1 坡屋面防水工程的维修	(222)
9.2 平屋面防水工程的维修	(223)

9.3 墙体和卫生间渗漏的维修	(237)
9.4 地下室防水工程的维修	(243)
9.5 小结	(251)
思考题	(252)
第 10 章 房屋装饰和门窗的修缮	(253)
10.1 墙面和顶棚装饰的修缮	(253)
10.2 楼地面的修缮	(264)
10.3 门窗的修缮	(272)
10.4 小结	(278)
思考题	(279)
参考文献	(280)

绪 论

0.1 房屋结构

0.1.1 房屋结构的概念

0.1.1.1 房屋结构的概念

房屋是由基础、承重墙、非承重墙、柱、梁、楼面板、屋面板、门窗等构件组成的。在这些构件中，由基础、承重墙、柱、梁、楼面板、屋面板等组成一个承受房屋的自重、人群和家具的重力、风力等荷载和地震、温度变化等作用的体系，以保证房屋安全和正常地工作，此体系称为房屋结构，又称为建筑结构。如图 0-1 所示的小学教学楼，由基础、砖墙、梁、楼面板、屋面板组成了一个“承重骨架”，承受雪及屋面板的重量、楼面板和梁的重量、家具和人群的重量、墙的自重和风力等荷载，使房屋安全地工作，此“承重骨架”就是该教学楼的房屋结构。

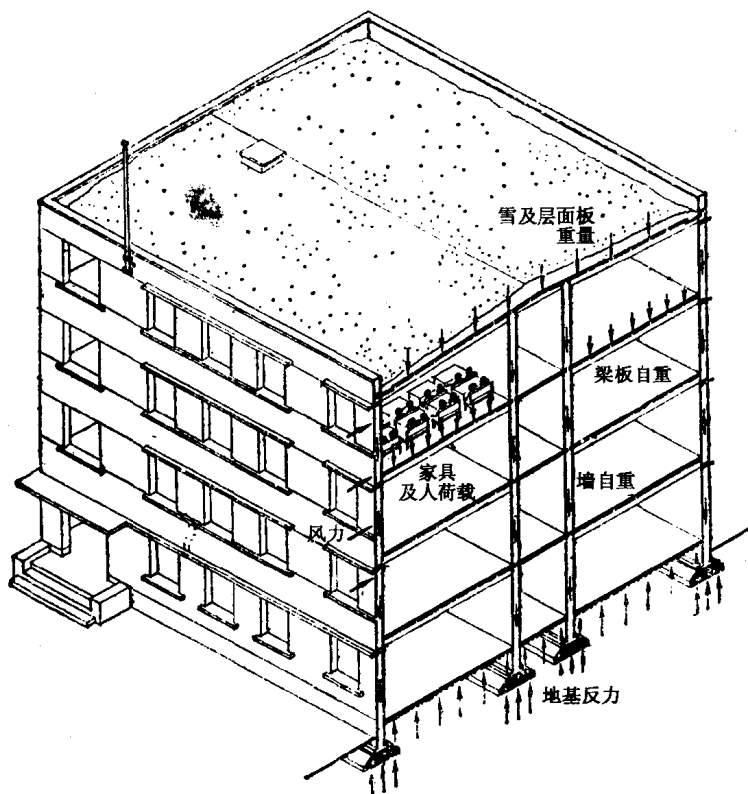


图 0-1 小学教学楼的房屋结构

0.1.1.2 房屋结构的分类

(1) 按材料分

房屋结构按所用材料不同分为下列几类：

①混凝土结构：是指以混凝土为主要材料建造的结构，包括有钢筋混凝土结构、预应力钢筋混凝土结构和素混凝土结构等，应用非常之广泛。

②砌体结构：这是指普通烧结粘土砖、空心砖、硅酸盐砖、中小型砌块、料石或毛石等以砂浆为粘结材料砌筑而成的结构。

③钢结构：指以钢材为主要材料制成的结构。

④木结构：指全部或大部分用木材建造的结构。

(2) 按基结构分

房屋结构按基结构形式不同分为下列几种：

①混合结构：通常是指竖向承重构件（如墙、柱）用砌体，而水平结构构件（如梁、板）用混凝土制作的结构。此种结构多用于6层及6层以下的住宅、教学楼、旅馆、办公楼等建筑中。

②框架结构：指由纵梁、横梁和柱组成的结构体系。此种结构亦多用钢筋混凝土建造，也可以采用钢材建造。钢筋混凝土框架结构一般用于不超过10层的房屋，有时也可以用于超过10层的房屋。由于框架结构便于建筑布置，在民用和工业建筑中都广泛应用。

③框架-剪力墙结构：随着房屋高度的增大，抵抗水平荷载与作用成了房屋结构的主要矛盾，而框架结构抵抗水平荷载与作用的能力较差，因而就出现了框架-剪力墙结构。这种结构是在框架结构的纵横方向设置几道厚度大于140mm的钢筋混凝土墙体而成的结构体系。由于此种结构内设置的墙体抵抗水平变形的能力比框架大得多，故承担了大部分的水平荷载与作用，称为剪力墙。此种结构中的框架则主要承担竖向荷载。此种结构用于15~30层的高层建筑中比采用框架结构更经济合理。

④剪力墙结构：是指由纵、横向钢筋混凝土剪力墙组成的结构。因为这种结构的剪力墙很多，故其抵抗水平荷载与作用的能力高，适用于高层住宅、宾馆等建筑。我国剪力墙结构多用于15~50层的住宅和旅馆房屋，如广州的白云宾馆即采用了33层的剪力墙结构。

⑤筒体结构：随着房屋向超高层发展，房屋结构要具有更大的抵抗水平荷载与作用的能力，便出现了筒体结构。筒体结构是由钢筋混凝土墙或密集的柱围成的一个抵抗水平变形能力很大的筒体，就像一根固定于地面的钢管。筒体结构多用于高层或超高层（高度大于100m）的公共建筑中，如26层的北京中央彩电大楼采用的是筒体结构。

⑥单层工业厂房结构：我国的单层工业厂房大多采用排架结构。排架结构由柱和屋架组成，柱和屋架多采用钢筋混凝土结构，也可以采用钢结构。这种结构的跨度一般为12~36m，可以是单跨或多跨，并可以设吊车。

⑦大跨度结构：是指体育馆、航空港等公共建筑中采用的跨度很大的建筑结构。此种结构的竖向承重构件多采用钢筋混凝土柱，屋盖采用钢网架、悬索或钢筋混凝土薄壳等结构。如北京的首都体育馆的屋盖宽99m、长112.2m，采用了钢网架结构。

0.1.2 房屋结构的功能和安全等级

0.1.2.1 房屋结构的功能

具备什么条件的房屋结构才能保障房屋安全、正常地工作呢？我国《（GBJ 68—84）建筑结构设计统一标准》对房屋结构的功能要求作了规定，可概括如下。

（1）安全性

房屋结构能承受正常施工和正常使用时可能出现的各种荷载和作用（如温度变化、地基不均匀沉陷等），并应能在偶然事件（如强烈地震、爆炸等）发生时和发生后保持必要的整体性，也就是说可以出现局部性的严重破坏，但不应发生建筑物倒塌或连续破坏。

（2）适用性

房屋结构在正常使用过程中应具有良好的工作性能，如不发生影响正常使用的过大变形和裂缝，不发生共振等。

（3）耐久性

在正常使用和正常维修养护条件下房屋结构应能完好地使用到设计规定的年限。

0.1.2.2 房屋结构的安全等级

任何房屋结构的功能都应具有一定的可靠度，但由于房屋的重要性不同，一旦房屋结构丧失其功能，例如结构发生破坏时对生命财产的危害程度和社会影响是不同的。《（GBJ 68—84）建筑结构设计统一标准》将建筑结构分为三个安全等级，以便在进行建筑结构设计时采用不同的安全标准。这三个安全等级如下。

一级——破坏后果很严重的重要建筑结构。

二级——破坏后果严重的一般工业与民用建筑结构。

三级——破坏后果不严重的次要建筑结构。

0.1.3 房屋结构的荷载和地震作用

功能良好的房屋结构在使用和施工过程中应能承受各种作用。直接施加在结构上的作用力称为直接作用，习惯上称为荷载。房屋结构的荷载有房屋各种构件的自重，人和人在房屋内生活的用品、家具、生产用的设备、原材料等的重力，屋面的积灰、雪的重力和风力等。温度变化、地基的不均匀沉陷、地震等引起房屋结构产生附加变形的作用称为间接作用。准确地确定各种荷载和间接作用无论对使用或设计房屋结构都是非常重要的。下面我们介绍荷载和地震作用的情况。

0.1.3.1 荷载的分类

荷载按随时间变化的情况划分为如下三类：

（1）永久荷载

永久荷载又称为恒载，指在结构使用期间，其大小或方向不随时间而变化且变化幅度很小，其变化可忽略不计的荷载。如房屋构件的自重即为恒载。

（2）可变荷载

可变荷载又称为活荷载，指在结构使用期间其大小或方向随时间而变化且变化的幅度较大，其变化不可忽略的荷载。如房屋楼面上人群、家具的重力、工厂吊车的荷载和风力等都会随时间而变化，即是可变荷载。

(3) 偶然荷载

指在结构使用期间不一定出现,但一旦出现则数值很大且持续作用时间短暂的荷载。如爆炸、撞击等产生的作用于房屋结构上的作用力即为偶然荷载。

荷载按作用位置是否变化划分为如下两类:

(1) 固定荷载:指结构构件自重、固定设备重量等在结构上作用位置不变的荷载。

(2) 移动荷载:指作用位置在一定范围内可以移动的荷载。如工厂车间的吊车荷载、楼房里人群的荷载即为移动荷载。

0.1.3.2 荷载的取值、荷载的标准值和设计值

在进行房屋结构的设计和验算时,设计人员须对荷载作用下的结构、构件进行分析计算。此时,这些荷载怎样进行取值呢?按照我国的《(GBJ 9—87)建筑结构荷载规范》(下称“荷载规范”),应采用荷载的标准值作为荷载的代表值,将荷载的标准值乘以相应的荷载分项系数作为荷载的设计值。下面介绍这些荷载的取值情况。

(1) 荷载的标准值

荷载标准值是指房屋结构使用期间,在正常情况下出现的最大荷载值,分为永久荷载标准值和可变荷载标准值。由于最大荷载值是随机变量,因而是取其具有一定保证率的荷载最大值。

①永久荷载标准值:对各种构件的自重,可由构件的尺寸和材料单位体积的重量计算确定。“荷载规范”中给出了常用的结构材料和构件的自重,设计时可以查用。

②可变荷载标准值:楼面活荷载(即楼面的人群、家具、设备等的重力)、屋面活荷载(即屋面上人群、检修房屋的工具、物品的重力等)、雪荷载、风荷载等,在荷载规范中均给出了标准值,设计时可以直接采用。表 0-1 为荷载规范给出的民用建筑楼面均布活荷载标准值。

表 0-1 民用建筑楼面均布活荷载标准值

项 次	类 别	标准值/(kPa)
1	住宅、宿舍、旅馆、办公楼、医院病房、托儿所、幼儿园	1.5
2	教室、试验室、阅览室、会议室	2.0
3	食堂、办公楼中的一般资料档案室	2.5
4	礼堂、剧场、电影院、体育场及体育馆的看台:	
	(1) 有固定座位	2.5
	(2) 无固定座位	3.5
5	展览馆	3.0
6	商店	3.5
7	车站大厅、候车室、舞台、体操室	3.5
8	藏书库、档案库	5.0
9	停车库:	
	(1) 单向板楼盖(板跨不小于 2m)	4.0
	(2) 双向板楼盖和无梁楼盖(柱网尺寸不小于 6m×6m)	2.5

续表

项 次	类 别	标准值/ (kPa)
10	厨房	2.0
11	浴室、厕所、盥洗室：	
	(1) 对第一项中的民用建筑	2.0
	(2) 对其它民用建筑	2.5
12	走廊、门厅、楼梯：	
	(1) 住宅、托儿所、幼儿园	1.5
	(2) 宿舍、旅馆、医院、办公楼	2.0
	(3) 教室、食堂	2.5
	(4) 礼堂、剧场、电影院、看台、展览馆	3.5
13	挑出阳台	2.5

注：1. 本表所给各项活荷载适用于一般使用条件，当使用荷载较大时，应按实际情况采用。

2. 第9项活荷载只适用于停放轿车的车库。

3. 第12项楼梯活荷载，对预制楼梯踏步平板，尚应按1.5kN集中荷载验算。

4. 第13项挑出阳台荷载。当人群有可能密集时，宜按3.5kPa采用。

5. 本表各项荷载未包括隔墙自重。

(2) 荷载的设计值

为了使房屋结构的安全性、适用性和耐久性达到设计要求，即其可靠性达到设计规定的可靠度指标，须将荷载的标准值乘以荷载分项系数后作为荷载的设计值。各种荷载的荷载分项系数取值如下。

①永久荷载：一般情况下荷载分项系数 $\gamma_G=1.2$ ，当永久荷载起有利作用时 $\gamma_G=1.0$ ，验算抗倾覆和抗滑移时 $\gamma_G=0.9$ 。如某构件自重的标准值是100kN，在验算该构件抵抗破坏能力时该构件自重是一般荷载，没有起有利作用，则该构件自重设计值为 $1.2 \times 100 = 120$ (kN)。

②可变荷载：一般情况下可变荷载的荷载分项系数 $\gamma_Q=1.4$ 。当楼面活荷载标准值大于或等于4.0kPa时， $\gamma_Q=1.3$ 。如某教学楼楼面均布活荷载标准值为2.0kPa，则其设计值为 $1.4 \times 2.0 = 2.8$ (kPa)。

0.1.3.3 地震作用

对房屋的间接作用中，温度变化、地基不均匀沉陷等对房屋结构产生的作用一般可以通过设置伸缩缝、沉降缝等构造措施减小或消除。而在地震区，强烈的地震会使房屋结构在极短时间内产生巨大的破坏，进行房屋结构设计时必须考虑地震作用的影响。

(1) 地震的产生

自然界地震的发生一般有三种情况。一种是地壳在不断的运动过程中岩层发生断裂、错动而引起的地震，称为构造地震，构造地震占地震总数的90%以上，影响范围广，破坏性也最大。另外火山爆发和地下溶洞顶层岩石的突然陷落也会引起地震，分别称为火山地震和陷落地震。这两种地震的影响范围小，破坏性也较小。

图0-2所示为地震发生时其影响范围的情况。地壳中引发震动的地方叫震源。震源正上