

全国建设行业中等职业教育推荐教材

房屋结构知识与 与维修管理

(物业管理与房地产类专业适用)

主编 杨小青

FANGWU JIEGOU ZHISHI
YU WEIXIU
GUANLI



中国建筑工业出版社
CHINA ARCHITECTURE & BUILDING PRESS

全国建设行业中等职业教育推荐教材

房屋结构知识与维修管理

(物业管理与房地产类专业适用)

主 编 杨小青

主 审 李惠强

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

房屋结构知识与维修管理/杨小青主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2005
全国建设行业中等职业教育推荐教材. 物业管理与房地产类专业适用
ISBN 7-112-07599-8

I. 房... II. 杨... III. ①房屋结构—专业学校—教材②建筑物—修缮加固—专业学校—教材 IV. TU22
②TU746.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 152510 号

全国建设行业中等职业教育推荐教材

房屋结构知识与维修管理

(物业管理与房地产类专业适用)

主 编 杨小青

主 审 李惠强

*

中国建筑工业出版社出版 (北京西郊百万庄)

新华书店总店科技发行所发行

北京华艺制版公司制版

北京威远印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 17 字数: 412 千字

2006 年 1 月第一版 2006 年 1 月第一次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 24.00 元

ISBN 7-112-07599-8

(13553)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书根据建设部中等职业学校建筑与房地产经济管理专业指导委员会物业管理专业《房屋结构知识与维修管理》课程教学大纲的基本要求编写。

本书主要包括：绪论、房屋的查勘与鉴定、钢筋混凝土结构知识及维修加固、砖砌体结构及维修、钢木结构及维修、房屋地基基础及维修、房屋防水的措施和维修、房屋装饰及维修、房屋维修管理。

本书可作为中等职业学校物业管理与房地产类专业的教材，也可作为物业管理公司的培训教材和自学参考书。

* * *

责任编辑：张 晶 吉万旺

责任设计：董建平

责任校对：王雪竹 张 虹

教材编审委员会名单

(按姓氏笔画排序)

王立霞	甘太仕	叶庶骏	刘 胜	刘 力
刘景辉	汤 斌	苏铁岳	吴 泽	吴 刚
何汉强	邵怀宇	张怡朋	张 鸣	张翠菊
邹 蓉	范文昭	周建华	袁建新	游建宁
黄晨光	温小明	彭后生		

出版说明

物业管理业在我国被誉为“朝阳行业”，方兴未艾，发展迅猛。行业中的管理理念、管理方法、管理规范、管理条例、管理技术随着社会经济的发展不断更新。另一方面，近年来我国中等职业教育的教育环境正在发生深刻的变化。客观上要求有符合目前行业发展变化情况、应用性强、有鲜明职业教育特色的专业教材与之相适应。

受建设部委托，第三、第四届建筑与房地产经济专业指导委员会在深入调研的基础上，对中职学校物业管理专业教育标准和培养方案进行了整体改革，系统提出了中职教育物业管理专业的课程体系，进行了课程大纲的审定，组织编写了本系列教材。

本系列教材以目前我国经济较发达地区的物业管理模式为基础，以目前物业管理的最新条例、最新规范、最新技术为依据，以努力贴近行业实际，突出教学内容的应用性、实践性和针对性为原则进行编写。本系列教材既可作为中职学校物业管理专业的教材，也可供物业管理基层管理人员自学使用。

**建设部中等职业学校
建筑与房地产经济管理专业指导委员会**
2004 年 7 月

前 言

本书为中等专业学校房地产、物业管理专业的房屋结构知识与维修管理教材。随着我国建筑业的高速、稳定、持续发展，社会各类房屋的拥有量越来越大，对房屋结构知识的掌握与维修管理的要求也越来越高。本书是根据建设部中等职业学校建筑与房地产经济管理专业指导委员会物业管理专业《房屋结构知识与维修管理》课程教学大纲的基本要求编写的。编写过程中注意参照了我国现行和最新的相关标准、规范和采用新技术、新材料。

本书由湖北省宜昌城市建设学校杨小青主编。参编人员为湖北省宜昌城市建设学校的石希峰、董恩江、朱军、付冬青、肖湘和河南省建筑工程学校的丁宪良。各编者承担的编写任务为：绪论、第一章、第六章由杨小青编写；第二章由董恩江编写；第三章由丁宪良编写；第四章由付冬青编写；第五章由朱军编写；第七章由杨小青与肖湘合编；第八章由石希峰编写。

本书由华中科技大学李惠强主审，谨此表示衷心的感谢。

限于成书时间仓促、编者的理论水平和实践经验，书中不妥之处在所难免，恳请读者和专家批评指正。

编者

目 录

绪 论	(1)
第一章 房屋的查勘与鉴定	(4)
第一节 概述	(4)
第二节 房屋的查勘	(5)
第三节 房屋完损等级评定	(9)
第四节 危险房屋的鉴定	(19)
第五节 案例	(26)
复习思考题	(27)
第二章 钢筋混凝土结构知识及维修加固	(28)
第一节 钢筋混凝土结构概述	(28)
第二节 钢筋混凝土基本构件的受力破坏形态	(40)
第三节 钢筋混凝土结构的缺陷	(49)
第四节 钢筋混凝土结构缺陷的检查	(54)
第五节 钢筋混凝土结构的维修和加固	(66)
第六节 案例	(81)
复习思考题	(86)
第三章 砖砌体结构及维修	(88)
第一节 概述	(88)
第二节 砖砌体结构的耐久性破坏	(93)
第三节 砖砌体结构的裂缝	(97)
第四节 砖砌体结构的维修与加固	(100)
第五节 砖砌体结构维修案例	(110)
阅读材料	(112)
复习与思考题	(118)
第四章 钢木结构及维修	(119)
第一节 钢木结构	(119)
第二节 钢木结构的缺陷与检查	(122)
第三节 钢木结构的维修与加固	(125)
第四节 案例	(131)
复习思考题	(132)
第五章 房屋地基基础及维修	(133)
第一节 房屋地基基础概述	(133)
第二节 房屋地基基础的缺陷及处理	(138)

第三节	房屋地基的加固与基础补强·····	(139)
第四节	住宅楼房的纠偏·····	(150)
第五节	案例·····	(153)
复习思考题	·····	(154)
第六章	房屋防水的措施和维修·····	(155)
第一节	房屋防水的一般知识·····	(155)
第二节	房屋渗漏的表现及其原因·····	(170)
第三节	房屋防水的维修·····	(176)
第四节	新型防水材料的应用·····	(201)
第五节	案例·····	(209)
复习思考题	·····	(210)
第七章	房屋装饰及维修·····	(212)
第一节	房屋装饰装修概述·····	(212)
第二节	墙面装饰及维修·····	(214)
第三节	楼地面装饰及维修·····	(224)
第四节	顶棚装饰及维修·····	(229)
第五节	门窗装饰及维修·····	(233)
复习思考题	·····	(238)
第八章	房屋维修管理·····	(239)
第一节	房屋维修管理概述·····	(239)
第二节	房屋维修的技术管理·····	(242)
第三节	房屋维修的施工管理·····	(248)
第四节	房屋维修的安全管理·····	(258)
复习思考题	·····	(262)
参考文献	·····	(263)

绪 论

房屋维修在建筑业中占有重要地位，随着社会经济的高速发展和科技进步，我国各类房屋的数量越来越大，人们对现代房屋建筑功能的要求也越来越高。为了有效利用现有房屋，保证房屋正常地发挥其使用功能，改善环境，就必须经常地采用各种房屋维修措施，保证各类房屋的完好率，实现用户、物业管理和社会的综合效益。

一、房屋维修技术的研究对象

（一）房屋维修的对象

房屋维修是指房屋自建成到报废为止的整个使用过程中，为了修复由于自然因素、人为因素而造成的房屋损坏，维护和改善房屋使用功能、延长房屋使用年限所进行的各种保养、维护活动。

房屋建筑是长期使用的固定资产，在使用中会经常受到自然的侵蚀、人为的磨损和损坏，降低其使用功能，甚至出现危险或隐患。查勘房屋的损坏情况，调查、分析房屋的侵蚀、损坏原因，精心设计维修方案，采取各种经济有效的维修措施，使房屋处于完好状态，保护和改善房屋内外环境，保持房屋正常使用功能、延长使用年限的目的。

对拟维修的房屋必须采用有效的技术、方法、设备，正确检测、鉴定房屋结构的危险程度，及时维修、治理危险房屋，确保使用安全。房屋建筑是由许多分部工程（地基与基础工程、主体工程、建筑装饰装修工程、建筑屋面工程、建筑给水排水及采暖工程、建筑电气工程、智能建筑、通风与空调、电梯）组成的。每个分部工程的维修施工，由于工程特点和施工条件不同，都可以采用不同的维修方案、材料和维修机械来完成。房屋维修技术是房屋维修的查勘、检测、鉴定和房屋维修施工中各主要工种工程的维修施工工艺、技术和方法。

（二）房屋维修的特点

1. 房屋维修的单件性和固定性

房屋维修工程是一个独特的施工组织过程，具有单件性和固定性的特点。房屋维修的对象是各种各样的，但就具体房屋而言，其既有的结构形式、完损程度制约了维修的范围和可采用的维修技术和方法，房屋维修工作必须采用与其相适应的施工组织和措施。拟维修的房屋是固定的，维修施工作业是流动的，要求维修工程中的施工组织和管理要根据特有环境，因地制宜，采取适当的施工组织措施。

2. 房屋维修技术的复杂性

房屋类型的多样性及房屋使用过程中不同的环境条件、遭受的不同类型及不同程度的损伤，要求维修工作应用各种与维修对象相适应的技术和方法。各种不同的维修技术和方法，使房屋维修工作成为特有的复杂技术体系。

二、房屋维修的方针、原则和标准

（一）房屋维修的方针

房屋维修是一个复杂的系统工程，应在“安全、经济、适用，在可能的条件下注意美观”的方针下进行。

（二）房屋维修应遵循的原则

1. 安全性原则

房屋维修加固的对象常常是各种损坏的构件，还可能遇到各类危险房屋，这就要求在维修施工过程中注意安全、采取有效的安全措施，进行安全施工。维修后的房屋，其各项使用功能的实现，要建立在房屋维修质量的可靠性、安全性上。

2. 计划、经济、适用原则

计划原则，就是根据实际情况，制定合理的房屋维修计划；经济原则，就是在房屋维修过程中，节约与合理地使用财、物，尽量做到少花钱、多修房；适用原则，就是指从实际出发，因地制宜、因房制宜地进行养护维修，以适应住户在使用功能和质量上的需要。

3. 技术先进原则

房屋维修的对象是多种多样的，损坏程度也是不同的，为应对各种不同的维修对象，达到经济有效的维修效果，就必须使用包括先进的技术在内的各种有效的技术措施。房屋维修也是再创造工作。通过各种新材料、新工艺、新的施工方法等先进技术的应用，对保证房屋安全，扩大使用功能，改善环境能起到关键的作用。

4. 环境保护原则

房屋环境是指房屋的室内环境和室外环境，通过房屋维修所形成的新的环境，要满足新设计的室内环境要求，同时，在维修过程中要力求保护周围环境，改善环境。

（三）房屋维修标准

为了规范房屋维修管理工作，经济合理地利用现有房屋资源，保证房屋维修质量，保护人民的生命和财产安全，建设部制订了一系列有关房屋维修的标准、规范。这些标准和规范为房屋维修的范围、查勘、设计、修缮技术和危险房屋的鉴定、民用建筑的可靠性鉴定等方面给房屋维修工程提供了依据。并且，建设部 2002 年工程建设标准强制性条文（房屋建筑部分）的相关内容给“房屋结构鉴定和加固”、“施工质量”等方面做出了强制性规定。房屋维修工作必须全面遵守执行这些标准和规定。

三、房屋维修的内容、分类和工作程序

（一）房屋维修的内容

房屋建筑是由各分部、分项工程组成的。房屋维修工程可涉及各分部、分项工程的维修，直至整栋房屋的翻修所涵盖的施工内容。因此房屋维修工程的内容是指房屋的地基基础、房屋结构主体、装饰装修以及设备等单个或数个分部分项工程或者整个房屋整体的工程内容。

（二）房屋维修分类

房屋维修工程分类是根据房屋的规模、结构、损坏程度、维修工程量、投入维修资金等方面因素划分的。按《房屋修缮范围和标准》规定，房屋维修按工程量的大小、维修费用的多少分为翻修、大修、中修、小修和综合维修五类。

（1）翻修：是指需全部拆除、另行设计、重新建造的工程。

（2）大修：是指需牵动或拆除部分主体结构，但不需全部拆除的工程。

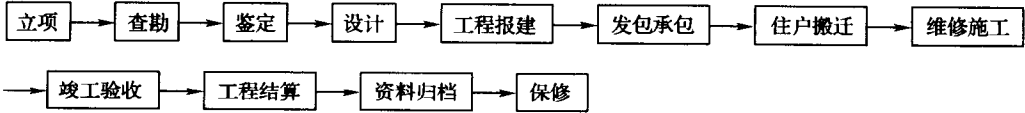
（3）中修：是指牵动或拆换少量主体构件，但保持原房屋的规模和结构的工程。

(4) 小修：是指修复小损小坏，保持原来房屋完损等级为目的的日常养护工程。

(5) 综合维修：是指成片多栋房屋大、中、小修一次性应修尽修的工程。

(三) 房屋维修的程序

房屋维修工程涉及住户、物业管理部门、勘察设计单位、承包商等多方权益，并可能对环境、社会造成一定影响。因此，房屋维修工程应按一定程序进行。房屋维修工程的规模有大有小，除小型的维修保养外，房屋维修工程应按以下程序进行：



对于以上程序中的每项工作，必须执行国家现行法律、法规、规范和标准。

第一章 房屋的查勘与鉴定

第一节 概 述

一、房屋查勘与鉴定的目的

建成以后的房屋，由于受到自然力的作用、使用的磨损和人为的作用，房屋结构的力学性能、装饰装修状况和其构配件、设施的使用质量会逐年下降，影响房屋正常使用，甚至存在危险。因此，下列情况的房屋需要进行查勘与鉴定。

(1) 对正常使用的房屋，要按计划进行定期查勘与鉴定。以检查所得的状况鉴定房屋的损坏程度和安全性，分析其产生的原因，以便合理安排维修工作和排除隐患。

(2) 对非正常装饰装修的房屋进行查勘与鉴定。对涉及破坏、拆改房屋主体结构，明显加大荷载的，要协同房屋安全鉴定单位进行查勘与鉴定，消除非正常装修对房屋结构的危害。

(3) 当房屋改变用途和使用条件，要查勘、鉴定结构的安全性、可靠性能否满足新的需要。

(4) 在安排破旧房屋的改造改建前，必须进行查勘和鉴定，为房屋改造改建的设计和施工提供技术资料。

(5) 对地震区、特殊地基土地区或特殊环境中的民用房屋的可靠性进行查勘和鉴定，作为房屋结构加固补强的依据。

(6) 当房屋已经发生危险和受到灾害后，必须及时进行查勘，记录房屋的损害和危险情况，鉴定房屋的危险等级，立案并及时处理，确保安全。

对已有房屋的查勘和鉴定，是一项十分复杂而细致的工作。房屋由于受到地基沉降、材料老化、自然灾害、超载负荷和过度装修等自然和人为的作用，其结构、装修和设备都会受到不同程度的损坏。

对房屋进行查勘与鉴定的目的，在于及时了解房屋的技术状况，鉴定房屋的构件、房屋的组成部分和房屋的完损等级，为制定房屋维修计划、维修改造设计和物业管理提供技术依据；对房屋查勘和鉴定的严重缺陷和隐患，为及时采取安全和治理措施提供依据；同时，房屋的查勘与鉴定也为城市建设、改造提供基础资料。因此，搞好房屋的查勘与鉴定工作是物业管理与房屋维修工作高度重视的问题。另外，对已有房屋，通过可靠性鉴定，对合理使用房屋，延长房屋寿命，确保使用安全，将产生明显的效果。

二、查勘与鉴定的标准规范

房屋的组成结构是复杂的，房屋结构的类型又是多种多样的，查勘不同房屋结构在不同使用条件下的技术状态，鉴定各类房屋的完损等级和可靠性、危险性是十分复杂的专业技术工作。为了规范房屋维修工程，建设部制定颁布了一系列的标准和规范，对加强物业管理，规范房屋维修工作具有重要意义。

为了统一评定各类房屋的完损等级标准，原城乡建设环境保护部于 1984 年发布了《房屋完损等级评定标准》，自 1985 年 1 月 1 日起施行。

1999 年 3 月 1 日建设部颁布了《民用建筑修缮工程查勘与设计规程》(JGJ 117—98)，适用于低层和多层民用建筑修缮工程的查勘与设计。

为了正确鉴定民用建筑的可靠性、安全性、正常使用性及适修性，加强对已有建筑物的安全与合理使用的技术管理，国家质量技术监督局和建设部于 1999 年 5 月 28 日联合发布《民用建筑可靠性鉴定标准》。经有关部门会审，批准为强制性国家标准，编号为 GB 50292—1999，自 1999 年 10 月 1 日起施行。

为了有效利用现有房屋，正确判断房屋结构的危险程度，及时治理危险房屋。确保使用安全，建设部 1999 年 11 月 24 日发布了《危险房屋鉴定标准》(JGJ 125—99)，自 2000 年 3 月 1 日起施行。

第二节 房屋的查勘

房屋建成以后，随着时间的推移，必然逐步出现损坏现象。进行物业管理，要做好房屋维修和保养工作，就必须掌握所管辖的房屋的完损状况。因此，对房屋进行查勘，是物业管理工作的重要基础性工作内容。房屋查勘应按照《民用建筑修缮工程查勘与设计规程》(JGJ 117—98)的要求和规定组织进行。民用建筑修缮查勘前应具备下列资料：

- (1) 房屋地形图；
- (2) 房屋原始图纸；
- (3) 房屋使用情况资料；
- (4) 房屋完损等级以及定期的和季节性的查勘资料；
- (5) 历年修缮资料；
- (6) 城市规划和市容要求；
- (7) 市政管线和设施情况。

房屋查勘分为定期查勘、季节性查勘和房屋的修缮查勘。

一、定期查勘

房屋定期查勘也称房屋普查，是指由物业管理部门对所管辖的房屋在合理的期限内（一般 1~3 年一次）组织的具有专业知识和工作经验的人员逐栋逐间地检查、勘测。根据所掌握的房屋状况和损坏程度，制订合理的维修和养护计划。《房屋完损等级评定标准》规定房屋定期查勘分为结构、装修和设备三大部分。各部分所查勘的内容如下。

1. 房屋结构

- (1) 地基与基础。
- (2) 承重构件：板、梁、柱、墙、屋架、楼梯、阳台等。
- (3) 非承重墙。
- (4) 楼地面。
- (5) 屋面。

2. 装修

- (1) 门窗。

(2) 内外抹灰。

(3) 细木装修。

3. 设备

(1) 给水排水与卫生设施。

(2) 电气照明。

(3) 暖气设备。

(4) 特种设备。

二、房屋的季节性查勘及应急性查勘

房屋的季节性查勘是指根据房屋所在地区一年四季的气候特点，例如，在雨季、风季、冰雪季节，在房屋定期普查以外的机动性查勘。应急性查勘是指在台风、山洪、滑坡、泥石流、地震等灾害预报发生时或发生后对所涉及房屋的查勘。进行房屋季节性和应急性查勘的目的在于制定安全措施、及时抢险排危。

季节性查勘及应急性查勘的重点：

(1) 屋面结构能否胜任雨雪的荷载、大风掀刮和冰雹打击；

(2) 砖墙能否胜任风压及积水浸泡；

(3) 玻璃幕墙能否胜任风压；

(4) 窗扇、雨篷、广告牌等高空构配件和设施是否牢固可靠；

(5) 外露管线的防冻、抗风的可靠程度；

(6) 房屋四周下水道是否畅通，是否造成积水。

三、房屋的修缮查勘

房屋的修缮查勘是指以房屋的定期查勘或季节性查勘所掌握的房屋完损资料为基础，对需要维修的房屋部位或项目运用观测、鉴别和测试等手段作进一步查勘检查。用以明确损坏程度，分析损坏原因和研究不同的修缮标准和修缮方法，确定修缮方案。

《民用建筑修缮工程查勘与设计规程》(JGJ 117—1998) 规定，在进行修缮查勘时应重点查明下列情况：

(1) 荷载和使用条件的变化；

(2) 房屋的渗漏程度；

(3) 屋架、梁、柱、搁栅、檩条、砌体、基础等主体结构部分以及房屋外墙抹灰、阳台、栏杆、雨篷、饰物等易坠落构件的完损情况；

(4) 室内外上水、下水管线及电气设备的完损情况。

在进行修缮查勘时，对承重的结构构件必须进行检测和鉴定。

四、房屋查勘的方法

(一) 房屋查勘的准备工作

(1) 房屋查勘工作应根据查勘的目的编制查勘计划和制定查勘方案。

(2) 确定查勘人员并做好各种技术和物资准备。

(3) 根据查勘计划通知住户，约定查勘时间，配合查勘工作。

(二) 房屋查勘的顺序

房屋查勘的顺序应根据房屋查勘方案对各种不同规模和结构的房屋制定。一般采用从外部到内部、从下层到上层（或从上层到下层）、从承重构件到排水构件、从结构到装修、

从局部到整体的顺序。

（三）房屋查勘的方法

房屋查勘的方法应根据房屋的结构、规模、破坏程度和环境条件等因素综合确定。常用的方法有直观检查法、仪器检查法、计算分析法、荷载试验法、振动实验法和跟踪观测检查法等查勘方法。

1. 直观检查法

此法是以目测和简单工具查勘房屋的完损状况。查勘时常用拉线、线坠和量尺等方法检查房屋构件的损坏程度和数量，以经验判断构件和房屋的损坏原因、范围和等级。直观检查法可概括为：看、听、问、查和测五个方面。“听”，即查勘人员要耐心听取房屋使用人的反映，从中了解房屋的漏水、裂缝、倾斜、白蚁危害等情况。“看”，是指对房屋的整体和局部的观察，要着重对房屋的外墙防水、结构构件、墙壁、顶棚进行观察。“问”，是详细询问用户有关房屋损坏原因等情况，获得对查勘有帮助的资料。“查”，主要是对房屋承重结构和防水工程进行仔细查勘。“测”是对基础下陷、墙面裂缝、房屋倾斜、墙面凹凸、屋架垂直度和变形、梁的变形和挠度等直观现象，借助仪器进行测量。

2. 仪器检查法

此法是用常用的工程测量仪器，如经纬仪，水准仪，激光准直仪，混凝土回弹仪等，检查房屋结构构件的裂缝、承载力、变形、风化等损坏程度和房屋的沉陷、倾斜、位移等情况。随着科学技术的进步，越来越多的现代检测仪器，如超声波检测仪、裂缝测定仪、应力应变仪等已应用到房屋查勘与维修工程。

3. 计算分析法

此法是对房屋结构构件，房屋组成和房屋整体的查勘资料和结果，应用房屋建筑工程结构理论进行计算分析，从而对房屋结构构件、房屋组成结构和房屋整体作出完损鉴定的一种方法。计算应根据房屋结构的实际荷载，以现场实测、取样实验的材料强度为准，准确地判断房屋结构的受力状态。

4. 荷载试验法

此法是建筑结构检验的一种非破坏性试验方法，试验时对结构施加试验性荷载，并在预先确定的挠度测点测量构件的挠度，从而进行结构鉴定的一种方法。当房屋发生质量事故，结构构件出现过大大变形和裂缝等缺陷，可用本方法直接对其安全度做出鉴定。

5. 振动试验法

此法实用于同一建筑物的梁、板的完损比较。试验时将一定振动荷载作用于尺寸相近的梁或楼板，检测其固有频率、振幅，通过对比，对因裂缝或挠曲变形而降低了刚度的构件做鉴定，并确定结构的弹性性能。

6. 跟踪观测检查法

此法是指对危险房屋和损坏仍在发生的房屋，在查勘后，还需要通过跟踪观测检查，及时准确地掌握房屋的危损状况的检查方法。

五、房屋查勘的安全措施

进行房屋查勘，特别是危险房屋查勘时，必须采取切实可靠的安全措施，确保安全。

（1）查勘人员必须经过培训，持证上岗。要求掌握各种房屋的基本组成和结构知识，并具有一定的实际房屋查勘经验。

