

赵香花 谢夏云 端木凌云 李同超 编著

FANGWU JIANZHU DE WEIXIU YU YANGHU

房屋建筑

的

维修与养护



黄河水利出版社

房屋建筑的维修与养护

赵香花 谢夏云 端木凌云 李同超 编著

黄河水利出版社

内 容 提 要

本书从地基与基础、结构工程、楼地面工程、门窗工程、房屋装饰工程、屋面防水工程、地下防水工程、房屋附属设施、房屋建筑的抗震加固等方面深入浅出、比较系统地介绍了房屋建筑维修与养护方面的有关知识,可供从事物业管理与房屋管理的人员学习、参考。

图书在版编目(CIP)数据

房屋建筑的维修与养护/赵香花,谢夏云,端木凌云,李同超编著. —郑州:黄河水利出版社,2002.11

ISBN 7-80621-627-8

I. 房… II. ①赵…②谢…③端木…④李… III. ①建筑物—维修②建筑物—养护 IV. TU746.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 088750 号

出 版 社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号

邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话及传真:0371-6022620

E-mail:yrp@public2.zz.ha.cn

承印单位:黄河水利委员会印刷厂

开本:787 毫米×1 092 毫米 1/16

印张:12.625

字数:292 千字

印数:1—2 600

版次:2002 年 11 月第 1 版

印次:2002 年 11 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-80621-627-8 / TU·29

定价:25.00 元

前 言

房屋是人们衣、食、住、行基本生活要素之一。房屋建成以后,人们关注的是如何将其管好用好,使其较好地发挥效益,在较长时间内为人们提供相对安全、舒适的生活空间。为了适应各单位房屋建筑维修与管理工作的需要,本书编者在总结多年从事房屋建筑设计、维修、管理工作经验的基础上,查阅了大量的技术资料和规范、规定,参考有关书籍,编写完成《房屋建筑的维修与养护》一书。该书深入浅出、比较系统地介绍了有关房屋建筑维修与养护方面的有关知识,具有较高的实用价值,可供物业管理和房屋管理部门有关人员学习、参考。

本书共分十二章。第一章为房屋建筑维修与养护概论,第二章为房屋建筑的查勘与鉴定,第三章为地基与基础的维修与养护,第四章为结构工程的维修与养护,第五章为楼地面工程的维修与养护,第六章为门窗工程的维修与养护,第七章为房屋装饰工程的维修与养护,第八章为屋面防水工程的维修与养护,第九章为地下防水工程的维修与养护,第十章为房屋附属设施的养护与管理,第十一章为房屋建筑的抗震加固,第十二章为修缮工程预算编制。本书各章执笔分别是赵香花(第一、十章),谢夏云(第二、三、九章及各章插图),端木凌云(第四、五、六、七章及各章插图),李同超(第八、十一、十二章),由赵香花同志对全书统稿。

由于本书涉及内容较多,书中错误、疏漏在所难免,望读者批评指正。

编 者

2002年9月

目 录

前言

第一章 房屋建筑维修与养护概论	(1)
第一节 房屋建筑维修与养护概述.....	(1)
第二节 房屋建筑维修养护基础知识.....	(3)
第三节 房屋修缮管理.....	(5)
第四节 砖、瓦、灰、砂、石	(6)
第五节 水泥、木材、钢材	(13)
第六节 混凝土、建筑砂浆.....	(19)
第七节 建筑防水材料	(32)
第八节 混凝土密封剂	(45)
第二章 房屋建筑的查勘与鉴定	(48)
第一节 房屋建筑查勘与鉴定的目的、标准.....	(48)
第二节 房屋查勘的内容和方法	(48)
第三节 房屋完损等级评定	(52)
第四节 危险房屋鉴定处理	(60)
第三章 地基与基础的维修与养护	(70)
第一节 地基与基础的主要构造形式	(70)
第二节 地基与基础的破坏形式与成因	(72)
第三节 地基与基础的病害鉴定	(75)
第四节 地基与基础的加固方法	(76)
第五节 地基基础的养护	(81)
第六节 基础倾斜的矫正技术	(84)
第四章 结构工程的维修与养护	(89)
第一节 房屋结构工程的主要类型	(89)
第二节 房屋结构工程的损坏形式和原因	(89)
第三节 砖石砌体结构的修缮	(93)
第四节 钢筋混凝土和钢结构的修缮	(98)
第五节 房屋结构的养护.....	(103)
第五章 楼地面工程的维修与养护	(104)
第一节 楼地面工程的主要形式.....	(104)
第二节 水泥砂浆地面的维修.....	(106)
第三节 水磨石楼地面的维修.....	(108)
第四节 板块楼地面的维修.....	(110)
第五节 木地面的维修.....	(112)
第六节 楼地面的养护管理.....	(114)
第六章 门窗工程的维修与养护	(116)
第一节 木门窗的维修.....	(116)

第二节	钢门窗的维修	(119)
第三节	铝合金门窗的维修	(122)
第四节	门窗的养护管理	(123)
第七章	房屋装饰工程的维修与养护	(125)
第一节	抹灰工程的维修	(125)
第二节	饰面板(砖)工程的维修与养护	(128)
第三节	油漆工程的维修与养护	(131)
第四节	刷(喷)浆工程的维修与养护	(133)
第五节	墙纸裱糊饰面的维修与养护	(134)
第六节	顶棚装饰工程的维修与养护	(136)
第七节	花饰安装工程的修缮	(137)
第八章	屋面防水工程的维修与养护	(139)
第一节	屋面防水工程主要构造形式	(139)
第二节	屋面渗漏检查	(139)
第三节	柔性屋面防水工程的维修	(140)
第四节	刚性屋面的维修	(148)
第五节	盖材坡屋面的维修	(152)
第六节	屋面的养护管理	(153)
第九章	地下防水工程的维修与养护	(157)
第一节	地下防水工程的分类	(157)
第二节	地下防水工程补漏技术	(158)
第三节	地下防水工程养护	(162)
第十章	房屋附属设施的养护与管理	(163)
第一节	阳台、雨篷的养护与管理	(163)
第二节	通风道及各种管井道的养护与管理	(164)
第三节	楼梯、门厅、过道的养护与管理	(165)
第四节	台阶、散水的养护与管理	(165)
第十一章	房屋建筑的抗震加固	(167)
第一节	地震的概念	(167)
第二节	全国抗震防灾重点城市和部分市、县基本烈度	(170)
第三节	房屋抗震加固的程序	(178)
第四节	房屋抗震加固措施	(180)
第十二章	修缮工程预算编制	(183)
第一节	修缮预算的特点	(183)
第二节	修缮定额	(184)
第三节	修缮预算的编制步骤和方法	(185)
参考文献		(195)

第一章 房屋建筑维修与养护概论

第一节 房屋建筑维修与养护概述

一、房屋建筑维修养护的意义

房屋从建成之日起,由于受水、气等自然因素和人为因素的影响,即开始发生损坏。当房屋损坏到一定程度,出现装饰老化脱落、屋面开裂、渗漏等现象时,其使用功能就受到影响,人们必须对房屋损坏的相应部位进行维修;当房屋的损坏发展到其板、梁、墙体、基础等结构构件也出现破损时,房屋的安全性就受到了影响,此时,必须对房屋进行更大规模的维修,才能恢复和保持其结构的安全性。此外,为了延缓房屋损坏的发展,人们还要对房屋进行经常性的维护和保养,以延长房屋的使用寿命。本书所说房屋建筑维修养护即房屋建筑修缮,它是研究房屋损坏的发生和发展的规律、房屋损坏的维修方法和房屋养护方法的学科。研究房屋受腐蚀等损坏的规律,就必然涉及化学、物理、生物以及材料等学科和检测技术等;研究房屋的维修和养护,也必然要运用房屋建筑、结构和施工方面的专业知识,故房屋维修养护是综合运用多学科知识的一门学科,是建筑工程学的一个分支。

房屋是人们生产、生活和从事文化娱乐、体育活动的重要场所。随着现代工业的发展和环境污染的日益严重,如何防治房屋损坏和房屋的养护问题显得越来越突出。据有关研究资料分析,由于建筑物中混凝土和钢筋损坏造成的损失约为国民收入的 1.25%。在有色金属、化工、造纸等工业部门,建筑物处于侵蚀性的环境之中,建筑结构的损耗更为严重,每年损耗的总值占这些部门工业建筑固定资产的 10% 以上。因此,研究掌握房屋的损坏规律、掌握房屋修缮的专业知识和技能,将房屋维修、保养好是关系到保护社会资源、减少社会财富损失的重要任务,对保障社会生产和流通的安全、顺利进行,保障广大人民群众安居乐业具有十分重大的意义。

二、房屋修缮的内容和分类

房屋建筑维修养护的具体内容和分类取决于房屋的损坏范围、损坏程度和对维修的要求。

按房屋维修的部位划分为结构修缮工程和非结构修缮工程。结构修缮工程指对房屋的基础、梁、板、承重墙等主要承重构件进行的维修和养护,结构修缮恢复和延续房屋的安全性是房屋修缮的重点;非结构修缮工程指对房屋的非承重墙、门窗、装饰、附属设施等非结构部分的维修与养护,非结构部分的修缮恢复是延续房屋的适用性,同时对房屋的结构部分有良好的防护作用,也是必须重视的。

按房屋维修规模的大小划分为翻修工程、大修工程、中修工程、小修工程和综合维修

工程。翻修工程是需将整栋房屋拆除、重新设计建造或利用原房屋少数主体构件进行改建的工程;大修工程是需牵动或拆换部分主体结构的工程;中修工程是需牵动或拆除少量主体结构的工程;小修工程是指修复房屋的轻微损坏,属于对房屋保养性质的工程;综合维修工程是需对成片多栋房屋(或单栋大楼)的大、中、小工程应一次性修缮的工程。

三、房屋修缮的工作程序

进行房屋修缮工作的一般程序包括修缮查勘、修缮设计、工程报建、搬迁住户、维修施工、工程验收和工程结算等几个工作环节。

修缮查勘是在对房屋损坏情况进行定期和季节性查勘的基础上,对损坏项目进行重点抽查和复核,运用观测、鉴别和测试等手段,明确损坏程度,分析损坏的原因,研究不同的修缮标准和修缮方法,确定修缮方案。

修缮设计是根据修缮方案和建设部所颁布的《民用建筑修缮工程查勘与设计规程》(JGJ117—98)等设计规程、规范,对房屋各修缮项目进行修缮设计。修缮设计的内容包括修缮范围、修缮方法和标准、结构处理的技术要求、施工图、工程概(预)算和查勘记录等,并制定成设计文件。

工程报建是将房屋修缮计划、修缮方案等上报政府的有关部门,取得有关部门的审核批准。

搬迁住户是指进行房屋修缮时,如需住户迁出时安排住户的临时搬迁。

维修施工是对房屋各需要维修项目进行的维修施工。

工程验收和工程结算是修缮工程完工以后,根据修缮设计文件和国家有关的规范、标准对修缮工程进行质量检查验收。检查质量不合格的项目要进行返修。全部工程都验收合格后,进行工程结算,向施工单位付清工程款。

工程资料归档是待房屋修缮工程完工后,将修缮工程项目的政府审批文件、工程合同、修缮设计文件、工程会审记录、维修工程变更通知、隐蔽工程验收记录等存入该房屋的技术档案之中的过程。

四、房屋修缮的发展概况

房屋修缮的发展,近几十年经历了探索、发展和完善三个阶段。

20世纪40~50年代处于对房屋修缮研究的探索阶段。在这阶段中,主要着重于对房屋缺陷和损坏原因的分析和修补方法的研究,对房屋缺陷和损坏的检测大多采用以目测为主的传统方法。

20世纪60~70年代,房屋修缮研究进入发展阶段。在此阶段中,对建筑物缺陷、损坏的检测技术和评价鉴定发展很快,提出了破损检测、非破损检测、物理检测、化学检测等十几种检测技术;研制出混凝土超声波仪、混凝土保护层厚度测定仪、中子湿度测定仪、振幅测定仪等大量测定建筑构件强度、内部缺损的仪器;提出了总体评价、分项评价、概率评价、对照规范评价等对房屋损坏程度的评价、鉴定的方法。这些较先进的仪器和检测技术的出现使对房屋缺陷、损坏的定量分析成为可能,配以合理的评价方法,使房屋损坏程度的评价和鉴定更加科学可靠。

20 世纪 80 年代以后,房屋修缮进入完善阶段。在这一阶段,对房屋修缮的研究一方面是完善传统的对房屋的检测、评价和鉴定的方法,另一方面是探索对房屋检测、评价的新技术、新方法,特别是注意对建筑物评价标准的探讨和制订。德国、日本、美国等国家在这方面都非常重视,设立专门机构,组织力量进行理论研究和技术开发。我国也于此时期进行了卓有成效的研究工作,先后制订了《房屋完损等级评价标准》(1985 年颁布)、《民用建筑修缮工程查勘与设计规程》(JGJ117—98)、《既有建筑地基基础加固技术规范》(JGJ123—2000)等房屋修缮的技术规范。在此阶段,房屋修缮方法也日趋完善,对一些维修难度大的房屋也取得了维修的成功。如意大利 8 层高 55m 的比萨斜塔是世界上最珍贵的历史文物之一,于 1370 年建成时已发生倾斜,且由于地基不均匀沉降不断发展,到 1990 年 1 月塔顶已偏离中心线 5.27m,成为危险建筑而被封闭。该塔地基的情况非常复杂,纠正倾斜和各项维修工作十分困难。但经各国专家的创造性劳动,终于使其不均匀沉降得到控制,成功地抢救了这一世界文化遗产。展望未来,随着社会经济和建筑业的发展,房屋修缮技术也将以更快的速度向前发展。

第二节 房屋建筑维修养护基础知识

房屋建筑维修养护工作是物业管理和房地产管理部门工作的重要组成部分,其技术性强,所需知识面广。要搞好房屋建筑维修养护工作,需要具备建筑、维修等方面的基本知识和查阅应用有关规范、规定、规程的能力。

一、建筑基本知识

(一)建筑视图与构造知识

建筑视图知识主要是指应能看懂维修施工图中的建筑、结构的施工图,明确图纸中的设计意图,能根据图纸要求安排人工、材料进场,合理组织施工。建筑构造知识主要是应了解不同结构类型房屋中的各种构件的连接方式,不同性能材料之间的构造处理方式,以及一般房屋中常用的构造做法。

(二)建筑结构知识

在房屋维修工作中,经常涉及到房屋的主体结构部分。掌握建筑结构知识,主要是应了解房屋中各种主要承重构件的受力特点、传力方式等。对于结构的主要承重部位,应做到在维修工作中按照结构的受力特点进行合理的修缮,防止人为损伤承重构件而造成不必要的损坏。

(三)建筑材料知识

具备建筑材料知识,主要是应了解各种建筑材料的性能、特点、配合比及使用方法,在维修工作中,能根据不同的用途、部位正确合理地选用材料。

(四)建筑水、暖、电知识

为做好房屋维修工作,还应熟悉一般房屋中的给排水知识、卫生设备知识、供暖系统设备知识、供电照明等有关知识,以便配合房屋主体结构的维修施工,完善房屋的配套功能。

(五)建筑施工知识

具备建筑施工知识,主要是应熟悉施工技术与施工组织,以便合理地安排房屋维修的人工、材料、机械设备进场,做到安全施工,保证施工质量和施工工期。

(六)修缮工程预算知识

为了合理地利用有限的房屋维修经费,防止不必要的浪费,还应具备一定的房屋工程修缮预算知识。主要应熟悉修缮工程预算定额,了解修缮工程预算的特点,初步掌握修缮工程预算的编制步骤和方法。

二、维修基本知识

(一)基础处理与基础加固知识

地基处理的目的是提高软弱地基的强度,保障地基的稳定,降低软弱地基的沉降和抑制基础过大的不均匀沉降;防止地震时地基的震动液化;消除区域性土的湿陷性、胀缩性和冻胀性。在新建房屋工程中可采取的地基处理方法很多,但是对已建房屋地基处理却受到许多限制,选择什么地基处理方法,要根据房屋主体结构、地基特性以及对地基处理的施工技术等情况综合考虑。

基础加固的主要目的是增强原有基础的强度和刚度,扩大基础的底面积,提高基础的承载能力,减小基础的沉降和过大的不均匀沉降。对已有房屋基础进行加固时,主要存在的技术问题是如何使新旧基础有效地连接并共同工作,以及如何保证在施工过程中房屋的安全使用。其施工技术要求较高,施工难度较大,必须做到精心设计和精心施工。

(二)墙、柱的修缮知识

墙、柱的修缮主要是恢复墙体与柱的正常工作状态,提高墙、柱的强度、刚度和稳定性。在维修工作中,主要应掌握对倾斜的墙、柱纠偏与加固的技术,并正确鉴定原有墙、柱的现有强度和承载力,对不满足需要的墙、柱进行修缮与加固。

(三)钢筋混凝土结构及构件的修缮知识

钢筋混凝土的结构构件是房屋中的主要承重结构,在修缮工作中,主要应采取的措施是保证新、旧混凝土及钢筋的连接,在施工期间,应使原有房屋安全正常使用;加固前应进行鉴定,对钢筋混凝土构件的现有强度及承载能力进行评价;加固时应确保加固质量,保证新、旧部分可靠连接。

(四)屋面及有水房间渗漏的修缮知识

屋面及有水房间的防渗漏,是建筑科技人员经过长期努力而至今未完全解决的技术问题。在维修工作中,应该掌握屋面及有水房间的渗漏部位,提出防渗漏技术措施,选用恰当的防水材料,制定正确、合理、可行的技术方案。必须坚持选用优质的防水材料,坚实的施工方案和技术,坚持经常性的严格的管理,坚持季节性、周期性的防水工程质量检测、监督及保障体系,保障各种防水材料经常处于良好的工作状态。

(五)内、外装饰的修缮知识

内、外装饰材料的使用是根据建筑设计的需要和经济条件的许可来确定的。内、外装饰材料的种类很多,使用方法各异。主要应掌握的是块材料损坏后,新补的内、外装饰材料与原墙体的粘接固定措施;防止新旧拌灰或水刷石结合处出现裂缝等。新型防火装饰

材料应大力推广、应用。各种装饰工程中的艺术设计与处理都要不断地总结和探索。

三、查阅应用有关规范、规定、规程的能力

房屋建筑是房屋设计部门遵照国家规范、规定、规程按照建筑设计标准设计的,如混凝土结构设计规范、砌体结构设计规范、建筑地基基础设计规范、建筑荷载规范、建筑设计防火规范,以及供排水、暖通、供配电、建筑施工和验收规范等。当房屋维修时,不但要知道它新建时是如何设计出来的,涉及什么技术,遵循什么规范,按照什么标准来检查,怎样检测它的强度、刚度和变形,而且一定要掌握房屋维修时还应遵循的有关房屋修缮规范、规定和规程。只有全面地掌握房屋维修规范知识,充分利用相关技术和方法,才会在房屋维修工作中制定出全面、合理、安全、经济实用的房屋修缮技术方案,保障房屋建筑功能的完善,使其处于良好的运行状态。

第三节 房屋修缮管理

房屋维修管理包括房屋的维修质量管理、房屋维修施工管理和房屋维修行政管理三方面的内容。

一、房屋维修质量管理

通过房屋的质量管理,对现有房屋状况进行可靠的鉴定,为管理房屋提供可靠的资料,并为编制房屋的维修计划提供依据。因此,物业管理和房屋管理部门要组织有关人员对管理的房屋定期进行检查和评定,对每栋房屋都评定出等级,并统计各类质量等级房屋的数量,掌握房屋的完好状况,以便科学地制定房屋维修计划和方案,进行维修技术设计,编制维修施工概预算,作出投资计划,正确合理地进行维修。以达到维护房屋使用价值、合理延长房屋使用年限、保证正常住用和安全住用的目的。

二、房屋维修施工管理

房屋维修施工管理应抓好施工前准备、施工中质量保证和竣工验收三项工作。

在施工前期准备工作阶段,房屋管理部门要准备好房屋维修工程的设计图纸及有关文件材料,向施工单位介绍应修房屋的维修项目、范围,并提出技术要求,对需维修的房屋应提前做好房屋内居住人员的搬迁工作。

在房屋维修施工阶段,要坚持按图施工,对重要部位和隐蔽工程要及时验收。对主要维修项目的质量,施工过程中应由施工人员相互检查、工班长或质量管理小组检查、主管技术人员重点检查。在检查中,应抓住质量是否达到标准,病害整治是否彻底,维修后是否还留有致病因素等重点。

维修工程竣工后,应先由施工单位初验。初验确认质量合格后,提交竣工资料和请求竣工验收,由工程批准单位组织正式验收。竣工验收时,应按照国家有关规范和标准,对工程质量作出评定,并写成验收记录。凡不符合要求并须翻修和补做的,应进行翻修和补做,直到符合规定的标准和要求为止。

三、房屋维修行政管理

房屋维修行政管理主要是指由国家制定出的房屋维修政策、规范、标准,要求各维修单位遵照执行。如建设部制定的《房屋修缮技术管理规定》、《房屋修缮工程施工管理规定》、《房屋修缮工程质量评定标准》、《房屋完损等级评定标准》、《危险房屋鉴定标准》等,在房屋维修中出现的一些问题,一般按规定由主管部门实施行政管理。

第四节 砖、瓦、灰、砂、石

一、砖

(1)常用砖的种类及规格见表 1-1。

表 1-1 常用砖的种类及规格

名 称	说 明	标准规格或主要规格 (长×宽×厚)(mm)
普通黏土砖	是以黏土为主要原料,经成型、干燥、焙烧而成	240×115×53
承重空心砖	是以黏土为主要原料,经成型、干燥、焙烧而成,且有竖孔、空洞率在 15% 以上的空心砖	KM ₁₂ 190×190×90 KP ₁₁ 240×115×90 KP ₂₂ 240×180×115
黏土砖	拱壳空心砖 是以黏土为主要原料,经成型、干燥、焙烧而成,专门用于砌筑拱形屋盖的异型空心砖	孔数 规 格
		4 孔 220×90×95
		5 孔 190×190×140
		6 孔 240×90×120
		6 孔 140×100×100
		8 孔 240×140×90
		9 孔 190×190×120
		9 孔 240×119×90
		13 孔 240×119×90
防潮砖 (红地磚)	是以黏土烧制的红色砖,具有质坚体轻、防潮耐磨等特点	150×150×(10~13) 100×100×(8~10)
铺地缸砖	是以组织紧密的黏土胶泥压制成型,经干燥、焙烧而成	250×250×(40,50) 230×230×40 200×200×40
煤渣砖 (炉渣砖)	是以工业废料煤渣为主要原料,加入适量石灰、石膏等混合成型,经常压蒸养而成	240×250×53
粉煤灰砖	是以工业废料粉煤灰为主要原料,加入适量石灰、石膏等加水搅拌,经压制成型、常压蒸养而成	240×115×53
煤矸石 半内燃砖	是以煤矸石掺入黏土为主要原料,利用煤矸石自身的发热量作为内燃料,经焙烧而成	240×115×(53,90,115)
蒸压灰砂砖	是以石灰、砂子为主要原料(亦可加入着色剂或掺合料),经坯料制备,压制成型、饱和蒸压养护而成	240×115×53
碳化灰砂砖	是以石灰、砂子、石膏为主要原料,经坯料制备,压制成型,用石灰窑废气二氧化碳进行碳化、加工而成	240×115×53
页岩砖	是以碳质及泥质页岩经粉碎、成型、焙烧加工而成	240×115×53
水泥花阶砖	是以普通水泥或白水泥掺以各种矿物颜料,经机械拌和、机压成型、充分养护而成	200×200×(15,16,18,20)
水泥铺地砖	是以干硬性混凝土压制而成	250×250×(30,50,80)

(2)常用砖的技术指标及外观质量指标见表 1-2 与表 1-3。

表 1-2 常用砖的技术指标

技术指标		强度等级										
		烧结普通(黏土)砖				烧结多孔(黏土)砖				蒸压灰砂砖		
		MU20	MU15	MU10	MU7.5	MU20	MU15	MU10	MU7.5	MU20	MU15	MU10
抗压强度(MPa)	5 块平均值不小于	20	15	10	7.5	20	15	10	7.5			
	10 块平均值不小于									20	15	10
	单块最小值不小于	14	10	6	4.5	14	10	6	4.5	14	12	8
抗折强度(MPa)	5 块平均值不小于	4.0	3.1	2.3	1.8							
	10 块平均值不小于									4.0	3.3	2.5
	单块最小值不小于	2.6	2.0	1.3	1.1					3.2	2.6	2.0
抗压荷载(kg)	5 块平均值不小于					945	735	530	430			
	单块最小值不小于					615	475	310	260			
抗冻性能		抗冻性能由冻融试验鉴定,试验后任何一次试件均符合下列条件为合格: 1. 单块试件干重损失不大于 2% 2. 被冻裂的裂纹长度不大于表 1-3 中二等砖的规定				抗冻性能由冻融试验鉴定,试验后任何一次试件均符合下列条件为合格: 1. 不得出现明显的分层、剥落等冻坏现象 2. 冻后强度不低于设计要求强度等级的相应指标				砖样经 15 次冻融试验后符合下列条件为合格: 1. 抗压强度降低不超过 25% 2. 单块砖样的干重损失不超过 2%		

表 1-3 常用砖的外观质量指标

砖的名称	项 目	指标(mm)		项 目	指标(mm)	
		一等	二等		一等	二等
普通黏土砖	尺寸允许偏差不大于			裂纹的长度不大于		
	长 度	±5	±7	1. 大面上宽度方向及延伸到条面上的长度	70	110
	宽 度	±4	±5	2. 大面上长度方向及延伸到顶面上的长度和条面上的		
	厚 度	±3	±3	水平裂纹的长度	100	150
	二个条面的厚度相差不大于	3	5			
承重黏土空心砖	弯曲不大于	3	5	杂质在砖面上造成凸出高度不大于	5	5
	完整面不得少于	一条面和一顶面	一条面或一顶面	混等率(指本等级中混入该等级以下各等级产品的百分数)不得超过	10%	15%
	缺棱、掉角的三个破坏尺寸不得同时大于	20	30			
	尺寸允许偏差不大于			裂纹的长度不大于		
承重黏土空心砖	尺寸为 240、190、180mm 者	±5	±7	1. 大面上深入孔壁 15mm 以上的宽度方向裂纹	100	140
	尺寸为 115mm 者	±4	±5	2. 大面上深入孔壁 15mm 以上的长度方向裂纹	120	160
	尺寸为 90mm 者	±3	±4	3. 条面上的水平裂纹	120	160
	完整面不得少于	一条面和一顶面	一条面或一顶面	杂质在砖面上造成凸出高度不大于	5	5
	缺棱、掉角的三个破坏尺寸不得同时大于	30	40	混等率不得超过	10%	15%

续表 1-3

表 1-3							
砖的名称	项 目	指标(mm)		项 目	指标(mm)		
		一等	二等		一等	二等	
蒸压灰砂砖	尺寸允许偏差长度、宽度、厚度	± 2	± 3	裂纹的长度不大于 1.大面上宽度方向(包括延伸到条面) 2.大面上长度方向(包括延伸到顶面)以及条面水平方向	50	90	
	对应的厚度差不大于	2	3				
	缺棱、掉角的最大破坏尺寸不大于	20	30		90	120	
	完整面不得少于	一条面和一顶面	一条面或一顶面	混等率不得超过		10%	15%

- 注 1. 普通黏土砖及蒸压灰砂砖的大面、条面、顶面尺寸分别是 240×115 、 240×53 、 115×53 (mm×mm)的面。
2. 普通黏土砖凡有下列缺陷之一者,不能称为完整面:①缺棱、掉角在条面上造成的破坏面同时大于 $10\text{mm} \times 20\text{mm}$ 者;②裂缝宽度超过 1mm 者;③有黑头、雨淋及严重粘底者。
3. 承重黏土空心砖凡有下列缺陷之一者,不能称为完整面:①缺棱、掉角在条面上造成的破坏面同时大于 $20\text{mm} \times 30\text{mm}$ 者;②裂缝宽度超过 1mm ,长度超过 70mm 者;③有严重的焦花粘底者。
4. 蒸压灰砂砖凡有下列缺陷之一者,不能称为完整面:①缺棱或掉角的最大尺寸大于 8mm 者;②灰球、黏土团、草根等杂物造成破坏面的两个尺寸同时大于 $10\text{mm} \times 20\text{mm}$ 者;③有气泡、麻面、龟裂等缺陷者。
5. 承重黏土空心砖有空洞的一面称为大面,较长的侧面或平行于抓孔方向的侧面称为条面,较短的侧面或垂直于抓孔方向的侧面称为顶面。
6. 凡混等率大于 15% 的普通砖、承重黏土空心砖、蒸压灰砂砖均为等外砖。强度低于 MU10 的蒸压灰砂砖也是等外砖。

二、瓦

(1)瓦的种类及规格见表 1-4。

表 1-4

瓦的种类及规格

种 类	说 明	一般规格(mm)
黏土平瓦(机瓦)	是以黏土为主要原料,经模压或挤出成型、焙烧、加工而成。有灰(青)、红两种	$(220 \times 360) \sim (240 \times 400) \times (10 \sim 17)$
黏土脊瓦	呈人字形,其他同黏土平瓦	$(200 \sim 250) \times (310 \sim 400)$
小青瓦	是以黏土为主要原料,经成型、焙烧、加工而成的青色弧型小瓦	长 $170 \sim 230$,大头宽 $170 \sim 230$,小头宽 $150 \sim 210$,厚 $8 \sim 12$
混凝土平瓦	是以水泥为主要原料,经加工、养护而成	$(235 \sim 240) \times (385 \sim 400)$ 厚 $(13 \sim 15)$
混凝土脊瓦	呈人字形,其他同混凝土平瓦	$(180 \sim 240) \times (385 \sim 400)$
石棉水泥瓦	是以石棉纤维与水泥为原料,经制版、压制而成。分大波、中波、小波三种瓦型	大波 $2\,800 \times 994 \times 8$ 中波 $(1\,800 \sim 2\,400) \times 745 \times (6 \sim 6.5)$ 小波 $1\,800 \times 720 \times (5 \sim 6)$
石棉水泥脊瓦	呈人字形,其他同石棉水泥瓦	$780 \times (360 \sim 460) \times 6$,搭接长 70
聚氯乙烯塑料瓦	是以聚氯乙烯为主要原料,加入配合剂,经塑化、挤出或压延、压波成型而成。有绿、蓝、白等各种颜色	$2\,000 \times (950 \sim 1\,300) \times (1.5 \sim 2)$ 波高 $12 \sim 15$,波距 $60 \sim 65$
玻璃钢瓦	是以不饱和聚酯树脂和玻璃纤维,用手糊法加工而成。分大波、中波、小波三种瓦型	$(1\,800 \sim 2\,000) \times (720 \sim 800) \times (0.8 \sim 2.0)$

(2)黏土平瓦的技术指标及外观质量指标见表 1-5 和表 1-6。

表 1-5

黏土平瓦的技术指标

技术 标准	质量 要求
1. 瓦背面有四个瓦爪。前爪的爪形与大小须保证挂瓦后爪与槽搭接合适,后爪的有效高度不小于 5mm 2. 瓦槽深度不得小于 10mm,边筋高度不得小于 3mm 3. 瓦的头尾搭接长度应在 50~70mm 之间,内外槽搭接宽度应为 25~40mm	1. 单片瓦的最小抗折荷重不得低于 600N(60kg) 2. 覆盖 1m ² 屋面的瓦吸水后的重量,不得超过 550N(55kg) 3. 成品中不允许混杂欠火瓦 4. 任何一片瓦不得发生冻坏(分层、开裂等)现象,由冻融试验鉴定

表 1-6

黏土平瓦、脊瓦的外观质量指标

黏土平瓦				黏土脊瓦			
项 目		指标(mm)		项 目		指标(mm)	
		一等	二等			一等	二等
有效尺寸的允许偏差不得超过	长 度 宽 度	±7 ±5	±7 ±5	平整度翘曲不得超过		10	15
翘曲不得超过		4	4	实用面上的贯穿裂纹		不允许	不允许
裂 纹	实用面上的贯穿裂纹	不允许	不允许	裂 纹	搭接处上的贯穿裂纹	不允许	不得伸入搭接处的 1/2
	实用面上的非贯穿裂纹的长度不得超过	30	50		瓦边上的贯穿裂纹长度不得超过	20	30
	搭接处上的贯穿裂纹	不允许	不得延伸入搭接部分的 1/2		非贯穿裂纹的长度不得超过	30	50
边筋		不允许断裂	不允许断裂	缺棱、掉角损坏部分的最大深度大于 4mm 者,其长度不得超过		30	50
瓦正面的缺棱、掉角(损坏部分的最大深度小于 4mm 者不计)的长度不得超过		30	45	混等率(指本等级中混入该等级以下各等级产品的百分数)不得超过		2%	2%
边筋和瓦爪的残缺	边筋的残留高度不低于	2	2				
	后爪残缺	不允许	允许一爪有缺,但均不得大于爪高的 1/3				
	前爪残缺	允许一爪有缺,但不得大于爪高的 1/3	允许两爪有缺,但均不得大于爪高的 1/3				
混等率不得超过		5%	5%				

三、石棉水泥瓦、脊瓦的技术指标及外观质量指标

石棉水泥瓦、脊瓦的技术指标及外观质量指标见表 1-7 与表 1-8。

表 1-7 石棉水泥瓦、青瓦的技术指标

物理力学性能指标	大波瓦	中波瓦		加筋中波瓦		小波瓦 170 号	脊瓦
		220 号	190 号	200 号	150 号		
抗折力不得低于:横向(N) 纵向(N)	3 000 380	2 200 400	1 900 370	2 000 450	1 500 400	1 700 700	— —
破坏荷重不低于(N)	—	—	—	—	—	—	600
吸水率不大于(%)	28.0	28.0	28.0	24.0	24.0	26.0	—
抗冻性(次)	经 25 次冻融循环,不得有起层等破坏现象						

注 1. 在瓦的边缘上,贯穿瓦厚度的裂纹称为断裂。
2. 在瓦的断面上的分层现象称为起层。

表 1-8 石棉水泥瓦、青瓦的外观质量指标

瓦 的 种 类				大波瓦	中波瓦	加筋中波瓦	小波瓦	脊瓦
外观质量要求				边缘整齐,表面平整,不得有起层、断裂等缺陷,杂物不得贯穿瓦的整个厚度;加筋中波瓦不得露筋,大波瓦不得起泡				
外观缺陷允许范围	掉角(mm)	沿瓦边长不得超过		150	100	100	100	20
		宽度方向不得超过		70	45	45	30	20
	允许折损角度		一张瓦不得折损二个角					
	成型造成裂纹(mm)	宽度不得超过		20	15	15	15	不允许
		正表面	宽度不得超过	1.5	1.5		1.5	
			长度不得超过	100	100		100	
背面		宽度不得超过	2	2		2		
	长度不得超过	300	300		300			

四、石灰

(一)生石灰

生石灰的分类及技术指标和石灰体积和重量的换算见表 1-9 与表 1-10。

表 1-9 生石灰的分类及技术指标

名称	说 明	按化学成分分类			技术指标						
		名称	钙质石灰	镁质石灰	项 目	钙质生石灰			镁质生石灰		
			氧化镁含量(%)			一 等	二 等	三 等	一 等	二 等	三 等
生石灰(块灰)	由含碳酸钙较多的石灰石经高温煅烧而成的气硬性胶凝材料。其主要成分为氧化钙和氧化镁。前者含量大于75%,后者含量在10%~25%之间。生石灰一般为白色或黄灰色块状。单位体积重量为800~1 000kg/m ³	生石灰	≤5	>5	有效氧化钙加氧化镁含量不小于(%)	85	80	70	80	75	65
		消石灰粉	≤4	>4	未消化残渣含量(5mm圆孔的筛余)不大于(%)	7	11	17	10	14	20

注 1. 硅铝铁氧化物含量之和大于 5% 的生石灰,有效钙加氧化镁含量指标为一等≥75%,二等≥70%,三等≥60%。未消化残渣含量指标与镁质生石灰指标相同。
2. 将块状生石灰碾碎磨细所得的产品,称为生石灰。

表 1-10

石灰体积和重量的换算

石灰组成 (块:末)	在密实状态下每 1m ³ 石灰重量(kg)	每 1m ³ 熟石灰用生 石灰数量(kg)	每 1t 生石灰消解 后的体积(m ³)	每 1m ³ 石灰膏用生石 灰数量(kg)
10:0	1 470	355.4	2.814	—
9:1	1 453	369.6	2.706	—
8:2	1 439	382.7	2.613	571
7:3	1 426	399.2	2.505	602
6:4	1 412	417.3	2.396	636
5:5	1 395	434.0	2.304	674
4:6	1 379	455.6	2.195	716
3:7	1 367	475.5	2.103	736
2:8	1 354	501.5	1.994	820
1:9	1 335	526.0	1.902	—
0:10	1 320	557.7	1.793	—

(二)熟石灰(水化石灰或消石灰)

熟石灰粉的技术指标见表 1-11。

表 1-11

熟石灰粉的技术指标

项 目		钙质熟石灰			镁质熟石灰		
		一等	二等	三等	一等	二等	三等
有效钙加氧化镁含量不小于(%)		65	60	55	60	55	50
含水率不小于(%)		4	4	4	4	4	4
细度	0.71mm 方孔筛的筛余不大于(%)	0	1	1	0	1	1
	0.125mm 方孔筛的累计筛余不大于(%)	13	20	—	13	20	—

五、砂

砂是混凝土和砂浆中的细骨料。砂可分为人工砂与天然砂。人工砂是用坚硬的大块岩石经人工或机械粉碎、筛选而成的。天然砂是由自然条件作用而形成的,它又分为海砂、河砂和山砂。其中河砂和山砂应用较多,通常称之为普通砂。砂的分类及质量要求如表 1-12 所示。

表 1-12

砂的分类及质量要求

种 类	质量要求	体积密度(kg/ m ³)
(一)按形成条件及环境区分:河砂、海砂、山砂 (二)按细度模数区分: 粗砂—— M_x 为 3.7~3.1 中砂—— M_x 为 3.0~2.3 细砂—— M_x 为 2.2~1.6 特细砂—— M_x 为 1.5~0.7	颗粒坚硬洁净 黏土、泥灰、粉末等不得超过砂的 3%,煤屑、云母等不得超过砂的 0.5% 三氧化硫(SO ₃)不得超过砂的 1%(均以重量计)	干燥状态:平均 1 500~1 600 堆积震动下紧密状态:1 600~1 700

注 M_x 为砂的细度模数,详情请参见国家标准《建筑用砂》(GB/T14684—93)中的有关规定。