

建筑装饰工程系列培训教材

建筑装饰 工程施工

北京市城乡建设委员会组编

纪士斌 主编



北京工业大学出版社

JIANZHU ZHUANGSHI GONGCHENG

JIANZHU ZHUANGSHI GONGCHENG

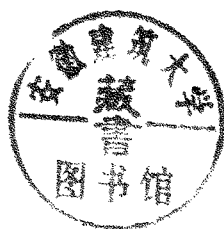
JIANZHU ZHUANGSHI GONGCHENG

建筑装饰工程系列培训教材

建筑装饰工程施工

北京市城乡建设委员会组编

纪士斌 主编



北京工业大学出版社

内 容 简 介

本书是由北京市城乡建设委员会组织编写的建筑装饰行业培训教材,主要介绍建筑装饰工程的施工技术。全书共六章,包括建筑外墙装饰、建筑内墙装饰、顶棚装饰、楼地面装饰、门窗安装等工程的施工工艺、施工方法与施工要求,同时介绍了有关的施工材料及施工机具。本书可作为建筑装饰施工项目经理、建筑装饰施工工长(施工员)岗位培训的教材,也可作为中等专业学校、技工学校和职业高中建筑装饰工程专业学生的教材或教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑装饰工程施工/纪士斌主编. —北京:北京工业大学出版社,1999.8

ISBN 7-5039-0763-7

I. 建… II. 纪… III. 建筑装饰—工程施工—技术培训教材 IV. TU767

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 33030 号

建筑装饰工程施工

北京市城乡建设委员会组编

主编 纪士斌

※

北京工业大学出版社出版发行

各地新华书店经销

徐水宏远印刷厂印刷

※

1999年8月第1版 2002年2月第3次印刷

787mm × 1092mm 16开本 11.25印张 278千字

印数: 8001~12000册

ISBN 7-5639-0763-7/G · 417

定价: 14.00元

前 言

近年来,作为我国国民经济重要产业部门的建筑业有了飞速发展,与此同时,人们对建筑装饰工程的要求越来越高。有些国家级重点工程、高级宾馆、涉外建筑的装饰工程费用已占总造价的50%左右。这些建筑物要求设计美观、用料考究、施工精细、使用舒适、体现时代要求。

建筑装饰行业的发展,对建筑装饰从业人员特别是工程技术人员和管理人员提出了更高的要求,这部分人的技术素质和业务素质如何,直接关系到建筑装饰工程的质量和企业的竞争能力。正因为如此,近年来北京市陆续开展了建筑装饰项目经理和工长的上岗从业资格培训。本书就是为适应这一培训需要而编写的。在编写中,按照培训大纲的要求,结合当前建筑装饰市场的实际情况,经过广泛调研确定了本书取材的深度和广度,并力图反映近年来建筑装饰工程施工中所用的新材料、新工艺和新技术,以期在指导装饰工程施工中起到积极作用。

本书由北京城市建设学校纪士斌主编,任继良高级工程师、陆永华工程师主审。其中绪论,第一、二、三、五、六章由纪士斌编写,第四章由钟晓冬编写。

由于作者水平所限,书中不妥之处在所难免,热切希望广大读者提出批评指正。

编者

出版说明

现代建筑的崛起和人们对美好工作、生存环境的追求，推进建筑装饰和家庭装饰行业迅速发展，装饰施工除了融合传统技法和现代技术之外，还巧妙地通过装饰设计体现建筑的性质和内涵，体现家庭成员的性格与情操。这就对装饰施工企业的管理者和从业人员的建筑艺术、文化、技术素质提出了越来越高的要求。

为了确保建筑装饰工程的质量，近几年北京市陆续开展了装饰项目经理、装饰工长和装饰工人的上岗从业资格培训，受到各单位和参培人员的普遍欢迎。同时，他们也提出需要尽快出版一套适合建筑装饰行业的教材，供装饰专业的学生和在职职工学习之用，从而促进学历教育与上岗培训相结合。据此，北京市城乡建设委员会组织了北京市装饰行业的专家、学者和技术骨干，在充分研讨的基础上，编写了这套教材。该系列教材的问世，将为规范建筑装饰行业人员的培训，提高人员素质，促进建筑装饰工程质量的提高起到重要作用。

为使该教材日臻完善，希望各学校、各单位和从业人员在使用中提出宝贵意见，以便进一步修订。

北京市城乡建设委员会

目 录

绪 论	(1)
第一章 建筑外墙装饰	(5)
第一节 外墙抹灰饰面	(5)
第二节 面砖镶贴饰面	(16)
第三节 饰面板安装	(19)
第四节 外墙涂料装饰	(24)
第五节 金属外墙板装饰	(28)
第六节 外墙玻璃幕安装	(31)
第七节 装饰混凝土外墙	(33)
复习题	(37)
第二章 建筑内墙装饰	(39)
第一节 内墙抹灰	(39)
第二节 内墙涂料装饰	(49)
第三节 内墙裱糊装饰	(52)
第四节 内墙板材装饰	(59)
第五节 内墙贴面装饰	(63)
第六节 内墙细木装饰	(67)
复习题	(70)
第三章 顶棚装饰工程施工	(71)
第一节 概述	(71)
第二节 顶棚抹灰	(71)
第三节 顶棚吊顶	(79)
第四节 装饰吸声板吊顶罩面	(95)
第五节 顶棚灯具和送风口安装	(98)
复习题	(100)
第四章 楼地面工程	(101)
第一节 整体式楼地面	(101)
第二节 板块地面	(110)
第三节 木地面	(112)
第四节 地毯的铺设	(119)
复习题	(125)
第五章 门窗安装工程	(126)
第一节 木门窗	(126)

第二节	钢门窗.....	(129)
第三节	钢木门窗的玻璃安装.....	(132)
第四节	铝合金门窗.....	(135)
第五节	塑料门窗.....	(144)
第六节	金属转门及防火门.....	(147)
复习题.....		(148)
第六章	装饰工程施工机具.....	(150)
第一节	电动机具.....	(150)
第二节	风动机具.....	(165)
复习题.....		(172)

绪 论

建筑装饰工程是建筑装饰工程和建筑装修工程的总称。装饰是指为满足人们的视觉要求和对建筑物主体结构的保护需要而进行的某种加工和艺术处理；装修则是指在建筑物的主体结构完成之后，为满足其使用功能要求而进行的对建筑物的装设与修饰。从完善建筑物的使用功能和提高现代建筑艺术的意义上看，建筑装饰与装修已构成不能截然分开的具有实体性的系统工程。

就建筑工程而言，传统上一般将其分为基础工程、主体结构工程和装饰工程。因此，建筑装饰工程是现代建筑工程的有机组成部分。

一、建筑装饰工程施工的作用

建筑装饰工程施工按所在部位不同可分为外部装饰工程和内部装饰工程两大部分。

1. 建筑外部装饰的作用

建筑物的外部装饰包括外墙面、阳台、外墙门窗、雨篷、勒脚、腰线和散水坡等。

外部装饰的作用首先是保护建筑物的主体结构，延长建筑物的使用寿命。主体结构借助于装饰材料进行包覆，直接避免了风吹、雨淋、湿气的侵蚀和有害气体的腐蚀，同时可以有效地增强建筑物的保温、隔热、隔声、防火和防潮的功能。外部装饰是构成建筑艺术和优化环境、美化城市的重要手段。建筑物整体造型的优美，色彩的华丽或典雅，装饰材料或饰面的质感、纹理，装饰线条与花纹图案的巧妙处理，以及体形、尺度与比例的掌握等，无疑会使建筑物获得理想的艺术价值而富有永恒的魅力，成为城市建筑艺术的一个重要组成部分。

2. 建筑内部装饰的作用

建筑物的内部装饰包括墙面、顶棚、楼地面、内门窗和楼梯等。

内部装饰同样有保护结构主体的作用，还可以起到改善室内的使用条件，美化空间，创造一个整洁、舒适的工作、生活环境的作用。内墙、顶棚经过装饰后，可以调节室内光线，增加室内的亮度。对于有音响效果要求的建筑，如影剧院、音乐厅、大型演播室等，通过装饰可以大大改善墙体和顶棚的声学功能。装饰材料选用的得当，还可改善室内的热工功能，实现建筑节能。楼地面的装饰不仅保护了楼板、地坪不受损坏，而且使其强度、耐磨性以及平整、光滑、污染后易清洁等要求也得到了满足。一些特殊的地面，如浴室、卫生间、厨房、车间等，通过装饰还可满足防渗、防火、防静电以及耐油、耐酸碱腐蚀等要求。

二、建筑装饰工程施工的主要特点

建筑装饰工程施工是建筑产品的再创造，从本质上看是完善建筑物的使用功能和提高建筑艺术的美学功能。建筑装饰工程施工是一项极其复杂的生产过程，在我国长期以来装饰施工一直存在着工程量大、施工工序多、施工工期长、耗费劳动力多和占建筑物总造价高等特点。近年来，随着建筑装饰材料生产技术和装饰施工机械化程度的提高，装饰工程施工的状况有了较大改进。如大量的干法作业和装配式施工有效地克服了传统的装饰施工中湿作业量大、

劳动条件差和费工、费料的缺点；膨胀螺栓的固定技术、射钉技术，自攻螺钉、拉铆钉连接技术，新型高强度粘结剂的粘结技术，型材骨件与配套板材的安装技术以及大量的装饰施工机械和手持电动、气动机具的应用等，都使装饰工程施工的工序和工艺得到了不同程度的简化，并且提高了装饰工程质量和生产效率，相应地降低了装饰工程的工程成本和造价。

装饰工程的造价主要受装饰材料及现代光、电、声及其控制系统等设备费用的影响。在建筑主体结构、安装工程和装饰工程的费用中，其比例为结构：安装：装饰=3：3：4，而国家级重点工程，高级宾馆、饭店，涉外工程或外资工程等装饰工程的费用要占总造价的50%左右。近年来，在大中城市和沿海地区出现的豪华型的宾馆、饭店以及别墅等建筑中，由于装饰的成品质量要求高，其建筑装饰费用已超过总投资的一半以上。随着建筑科学技术的不断发展，新型装饰材料的逐渐增多，新工艺、新装饰机具的广泛应用，建筑装饰工程的造价还会继续提高。在贯彻“适用、安全、经济、美观”的装饰工程八字方针时，必须认真做好建筑装饰工程的概、预算，研究装饰材料选用的合理性、施工工艺和设备机具的经济性以及装饰工程质量的耐久性等因素，正确使用基本建设投资，严格控制装饰工程成本，使投资发挥最大的效益，以促进我国基本建设事业和建筑装饰行业的健康发展。

三、建筑装饰等级及装饰施工标准

1. 建筑装饰等级标准

将建筑装饰笼统地分为高级装饰或普通装饰很不确切，应该有一个标准来限定。一般情况是建筑物的等级越高，其各部位的装饰标准也越高。原国家建设部根据建筑物的使用性质和耐久性将建筑物划分为五个等级。结合我国的国情，考虑到不同建筑类型对装饰的不同要求，又划出三个建筑装饰等级（见下表）。有了这三个装饰等级便可以限定各等级所使用的装饰材料及装饰标准。

建筑装饰等级表

建筑装饰等级	建筑物类型
一级	高级宾馆，别墅，纪念性建筑，交通、体育建筑，一级行政机关办公楼，高级商场
二级	科研建筑，高级建筑，交通、体育建筑，广播通讯建筑，医疗建筑，商业建筑，旅馆建筑，局级以上的行政办公大楼
三级	中小学、托幼建筑，生活服务性建筑，普通行政办公楼，普通居民建筑

2. 建筑装饰施工标准

我国现行的《建筑装饰工程施工及验收规范》（JGJ73—91）为国家行业标准。其中对抹灰工程、门窗工程、玻璃工程、吊顶工程、隔断工程、饰面板工程、涂料工程、裱糊工程等做了详细的规定，对材料的配合比、施工程序和质量标准等做了说明，使装饰工程施工具有了法规性。在进行装饰施工时，应认真按上述标准中规定的各项条款操作与验收、评定。

装饰施工的安全技术、劳动保护、防火、防毒等要求，也要按国家现有的有关规定执行。

四、建筑装饰工程施工的基本条件

为了保证装饰工程施工能顺利地进行，装饰工程质量达到设计的要求，必须具备以下几个条件：

（1）建筑物的主体结构工程业已完成，屋面封顶后不渗漏，经过检查、验收合格，装饰施工时不受雨水的影响。

（2）建筑物的围护墙、室内隔墙已砌筑完毕，主体结构施工时各预留孔洞也已经处理并经验收合格。

(3) 门窗框安装完毕,经校正各排门窗框的平面、立面以及各框垂度偏差均在规定的安装偏差以内。

(4) 给水、排水、电气系统,采暖、通风、空调系统等暗线或管道系统已安装完毕,所有的管道接口、暗线接头已预埋好,隐蔽设备管道的打压试验已验收完毕并合格,未留隐患。

(5) 建筑装饰设计经论证、优选、审核、批准业已定案。

(6) 装饰材料按设计方案要求已经落实了品种、规格、生产厂家、供货日期,并且已部分到位入库,不会影响施工,不会停工待料。

(7) 装饰工程施工所用机械设备,手持电、气动机具已运至现场,安装、试运转正常,可随时投入施工使用。

(8) 各项装饰施工作业层的操作技术和工艺已向操作人员进行了交底,包括口头的、书面的和实物类的各种形式。

以上各项条件是确保装饰施工质量和工期的前提,要求要细并且准确,如装饰材料的选用必须符合设计要求,材料本身的质量要符合标准,使用前要抽样进行检测,确认合格后方可发料。一些易损的材料在运输、入库、出库以及施工过程中要防止变形和破损。大面积施工所用的抹灰砂浆、石灰膏、涂料、玻璃等最好要集中加工和严格配制,预先作出样板,经设计和质检部门检查,确认合格后再投入使用。

五、建筑装饰工程施工技术的发展

长期以来,我国的建筑装饰施工技术一直处于落后状态,70年代以后,随着国民经济建设的发展和人民生活水平的提高,建筑装饰施工技术及建筑装饰材料的研制、推广、应用日益得到重视。改革开放以来,国外一些先进的装饰材料和装饰施工工艺引入国内,加速了装饰施工技术的革命。随着旅游事业的蓬勃发展,大、中城市和沿海地区兴建了大量的高级宾馆、饭店和各种娱乐设施,使用了繁多的新型装饰材料和新技术、新工艺,进行高档次的装饰工程施工,取得了较好的技术经济效果。

在以水泥、石灰为胶凝材料作装饰面层方面,砂浆抹面、麻刀灰、纸筋灰、拉毛灰和扒拉灰等传统做法已经被机械喷涂、滚涂和弹涂的饰面做法取代,较好地解决了装饰面层的开裂、脱落、颜色不均及褪色等质量问题。由于这些工艺都采用了相应的机具来代替原来的手工操作,不仅提高了劳动生产率,而且改变了装饰面层质感单一的不足。

石渣类的装饰面层,多年来一直采用水刷石、剁斧石和水磨石等饰面做法,这些做法湿作业量大,劳动强度高,条件差,而且费工费料。60年代北京地区采用干粘石的饰面做法,即在水泥砂浆的面层上均匀铺撒石渣并拍实形成饰面层。进入70年代,又在水泥砂浆的粘结层中掺入适量的聚乙烯醇缩甲醛胶(107胶),提高了粘结层的粘结力,解决了石渣的脱落现象。以后,上海、山东、江苏等地又将手工铺撒石渣变成机械喷撒,实现了机械化施工。此后,又将喷石渣发展到机喷石屑和机喷彩砂等新工艺,拓宽了石渣类饰面层的品种,改善了饰面层的装饰效果。

墙面镶贴多用石材、陶瓷制品和各种板材等。石材有天然花岗石、天然大理石和青石板材、人造水磨石。其镶贴一直采取湿挂法,不仅劳动强度高,工期长,湿作业量大,增加建筑物的自重,而且饰面层接缝处常出现返碱而形成“花脸”,影响装饰效果。80年代北京的四川饭店、全国政协办公大楼,90年代初北京的西客站等建筑的外墙天然花岗石饰面改成幕式天然花岗石干挂的新工艺,不仅较好地克服了湿挂的缺点,而且提高了建筑物保温、隔热、隔

声的功能,进而实现了建筑节能。陶瓷制品的粘贴有外墙贴面砖、瓷砖、锦砖(马赛克)、墙地砖、陶瓷彩色釉面砖和玻璃釉面砖等。这些陶瓷制品的粘贴多年来一直沿用水泥砂浆粘贴法。80年代,在原水泥砂浆中掺入107胶,或直接使用掺入107胶的聚合物水泥浆粘贴,大大提高了粘结层的粘结力,保证了砖的粘结强度。进入90年代,人们发现聚乙烯醇缩甲醛胶掺入砂浆或水泥浆中,其粘结强度及耐久性均较差,所以又改掺人工树脂,进一步提高了饰面层的粘贴质量和使用年限。

板材如胶合板、塑料板、纤维板、钙塑板以及各种金属板材作为墙面和顶棚罩面是近年来发展较快的一种饰面(罩面)装饰做法。这些新型板材和新工艺的应用,取代了原来的抹灰,摒弃了湿法作业,同时提高了保护建筑物主体结构的功能,提高了工效,增强了建筑装饰的效果。

用纯棉织物、锦缎、纸张裱糊墙面、顶棚是我国的传统做法,具有悠久的历史。这些有机物不仅造价高,而且阻燃性差且耐用度也差。70年代我国开始生产塑料壁纸和无机纤维贴墙布并用于墙面和顶棚的装饰工程,不仅有效地解决了造价高、阻燃性差等问题,而且简化了施工工艺。此外,又因为贴面材料具有美丽的花色、纹理、质感,因而提高了装饰效果。

建筑涂料作为饰面层在60年代以前只是石灰浆、大白浆和可赛银等。这种饰面层颜色单一,耐潮湿性能差,极易开裂、卷曲和剥落。60年代初,我国生产出白色硅酸盐水泥,开始使用以白水泥为主,掺入适量的生石膏、熟石灰、氯化钙和硬脂酸钙,形成疏水水泥浆,改善了原来石灰浆、大白浆等的装饰性能。70年代又出现了聚合物水泥浆,即在白水泥浆中掺入适量的聚乙烯醇缩甲醛胶,进一步提高了水泥浆的粘结性能,从而取代了疏水水泥浆。以白水泥为主料的建筑涂料主要的优点是耐久性好,但抗污染的性能很差。进入80年代,我国化工部门生产的各种合成树脂作为建筑涂料的基本原料,掺入适量的矿物颜料,推向建筑装饰市场,显示出强大的生命力。这些新型的建筑涂料如丙烯酸胶乳涂料、聚乙烯醇内墙涂料、乙丙乳胶漆和乙丙乳液厚涂料、氯醋丙三元共聚乳胶漆等,用于饰面层不仅色泽选择面宽,艺术感强,而且施工简便,工效高,成本低和维修简单。

对于混凝土结构的建筑物,对其表面直接处理而形成的装饰混凝土是国外装饰施工中的新工艺,而且具有极好的装饰效果,如法国戴高乐机场的外墙饰面就是其中一例。清水的装饰混凝土采取“反打”工艺成型,不仅可以显示出不同的线型和花饰,还可表现出混凝土本身所特有的质感,又因饰面施工随主体结构施工同时一次完成,因而省工、省料,减少了施工现场装饰作业的环节,并且大大缩短了工程的施工工期。

外墙玻璃幕是建筑墙体改革的新技术,它对高层建筑的发展起了很大的推动作用。作为玻璃幕墙本身,不仅可以减小建筑物的自重,同时可以改善建筑物的功能,提高装饰效果。

复 习 题

1. 试述建筑装饰工程施工的作用。
2. 建筑装饰工程施工有哪些主要特点?
3. 建筑装饰等级根据哪些条件划分?共分几级?
4. 建筑装饰工程施工应该具备哪些基本条件?
5. 试述我国建筑装饰工程施工技术发展状况。

第一章 建筑外墙装饰

建筑外墙装饰主要目的是保护墙体结构，防止墙体结构直接受到风雨的侵袭和日晒，防止有害气体的腐蚀和微生物的侵蚀，并且使建筑物的色彩、质感和线型等外观效果与周围环境取得和谐与统一，有益于美化环境，同时提高建筑物的使用价值。外墙装饰材料的选用、装饰施工的技术水平与质量，将直接涉及到建筑物的质量、成本和维修费用，自然也会影响到一个城市或地区的人文景观。

建筑物外墙的装饰方法有外墙抹灰、贴面类饰面、涂料类饰面、石材饰面、金属外墙板饰面、外墙玻璃幕以及外墙装饰混凝土饰面等。

第一节 外墙抹灰饰面

墙面抹灰是指将水泥、石灰、石膏、砂、石粒以及彩砂等材料，采取抹、喷、弹、滚等工艺在基层表面进行的饰面工程。

一、抹灰应用的主要材料

(一) 胶凝材料

抹灰饰面中主要应用的是无机胶凝材料。按其硬化性质不同，无机胶凝材料又分为气硬性无机胶凝材料和水硬性无机胶凝材料。

1. 气硬性无机胶凝材料

(1) 石灰 施工现场使用的石灰是将生石灰加水形成灰浆通过筛孔流入贮灰池内。石灰浆在灰池内沉淀除去上层水分后变成石灰膏，这个过程称为石灰的“熟化”。用于装饰抹灰的石灰在灰池中常温下熟化的时间应不少于 30 天，否则难于保证石灰中过火灰的颗粒彻底熟化，这种未彻底熟化的石灰用到抹面层上去，必然要产生爆裂、卷曲，影响抹灰工程质量。

熟石灰的硬化从本质上看是碳化过程。抹到墙面上的石灰砂浆，在空气中熟石灰（氢氧化钙）逐渐从饱和的溶液中结晶，脱去多余水分，进而与空气中的二氧化碳化合生成碳酸钙（石灰石），具有一定的硬度与强度。石灰的硬化过程是极为缓慢的，主要原因是靠空气中的二氧化碳碳化，而二氧化碳仅占空气总量的 0.03%，因而墙面长时间处于湿润状态，达不到预想的强度和硬度。为解决这个问题，可在灰膏中加入适量的水泥，拌合成石灰、水泥混合砂浆，则可大大加快砂浆的硬化过程。

建筑生石灰的品种、质量等级见表 1-1。

(2) 石膏 石膏是将生石膏经过低温煅烧（107~175℃）形成熟石膏，再经磨细成为建筑石膏，其质量等级见表 1-2。

建筑石膏加水拌成石膏浆，作为胶凝材料用到工程上之后，很快就会凝结硬化形成坚硬

的固体。这个凝结硬化过程在 30min 之内即可完成。根据施工的需要可以借助于掺加外掺材料的办法来调节石膏的凝结硬化速度，若需要加速凝结硬化，可掺入适量的氯化钠、氯硅酸钠或天然的生石膏粉；若需要减缓凝结硬化，可掺入少量的硼砂、柠檬酸或纸浆废液等。

表 1-1 建筑生石灰品种、质量等级 (JC/TA79-92)

项 目	钙质生石灰			镁质生石灰		
	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
CaO+MgO 含量 (%, 不小于)	90	85	80	85	80	75
未消化残渣含量 (5mm 圆孔筛筛分) (% , 不大于)	5	10	15	5	10	15
CO ₂ 含量 (% , 不大于)	5	7	9	6	8	10
产浆量 (L/kg, 不小于)	2.8	2.3	2.0	2.8	2.3	2.0

表 1-2 建筑石膏的质量等级 (GB9776-88)

项 目	等 级		
	优等品	一等品	合格品
细度 (0.2mm 方孔筛筛余量 %, 不大于)	5	10.0	15.0
凝结时间	初凝应不小于 6min, 终凝应不大于 30min		
抗压强度 (MPa, 不小于)	4.9	3.9	2.9
抗折强度 (MPa, 不小于)	2.5	2.1	1.8

建筑石膏硬化后体积不收缩且稍有膨胀，因而可以加工成规格尺寸标准的石膏制品和表面光滑致密的装饰制品。这些制品具有很强的吸湿性，在潮湿的环境中，其晶体间的粘结力削弱，强度显著下降，受冻后制品还可能开裂。所以，纯石膏制品不宜用于外墙装饰，一般多用其作为外掺材料掺入其他品种的胶凝材料中，可起到调节凝结、硬化速度的作用。

由于建筑石膏极易受潮而引起变质，所以在运输和保管过程中必须注意防潮，贮存时间也不要过长。一般建筑石膏库存三个月，其强度就要降低 30%。

2. 水硬性无机胶凝材料

(1) 一般水泥 同气硬性无机胶凝材料相比，水泥不仅可以在空气中凝结、硬化和产生强度，而且可以在潮湿的环境中凝结、硬化、产生及增加强度，因而在抹灰工程中广泛应用。

抹灰工程中常用的水泥是硅酸盐系的五大品种，即硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥和粉煤灰硅酸盐水泥。这五种水泥中的硅酸盐水泥（代号为 P·I，P·II）由于其标号高，凝结、硬化速度快，不便于操作，因而在抹灰工程中较少使用。普通硅酸盐水泥（代号 P·O）是在硅酸盐水泥熟料内掺入 15% 以内的混合材料和适量的石膏磨细而成的水泥。矿渣硅酸盐水泥（代号 P·S）是在硅酸盐水泥熟料内掺入 20%~70% 的高炉粒化矿渣和适量的石膏磨细而成的水泥。火山灰质硅酸盐水泥（代号 P·P）是在硅酸盐水泥熟料中掺入 20%~50% 火山灰系列材料和适量的石膏磨细而成的水泥。粉煤灰硅酸盐水泥（代号 P·F）是在硅酸盐水泥熟料中掺入 20%~40% 的工业废料粉煤灰和适量的石膏磨细而成的水泥。

水泥加水拌合成水泥浆包裹砂粒形成水泥砂浆（其稠度符合抹灰要求）抹到墙面之后，经过一定时间，由于物理化学的变化，其逐渐由稀变稠到失去塑性完成初凝，继而由失去塑性

到具有强度达到终凝。水泥的凝结时间对抹灰工程有着重要的实际意义。凝结过慢，影响下道工序进行，拖长工期；凝结过快，砂浆则要很快失去流动性，甚至无法施抹。因此，国家标准规定，水泥的初凝时间不得早于 45min，终凝时间不迟于 10h。各水泥生产厂家向工程提供的水泥其初凝时间在 2h 左右，终凝时间为 5~8h。

水泥完成终凝后，随着时间的推移，强度要继续增长，称为水泥的硬化。水泥在硬化过程中体积变化是否均匀的性质称为水泥的体积安定性。水泥体积安定性指标不合格容易造成抹面层的开裂，使抹灰质量下降。因此凡安定性指标不合格的水泥不准用到工程上去。水泥体积安定性不合格的原因是因为水泥中含游离的氧化钙、氧化镁和三氧化硫太多，水泥熟料磨细时掺入的石膏量太多。为保证抹灰质量，水泥在使用前要先检测其体积安定性指标，确认合格后再投入使用。

(2) 白色硅酸盐水泥 凡是以特定的生料入窑烧至部分熔融，所得到的以硅酸钙为主要成分、氧化铁含量极少的熟料，再加入适量的石膏磨细而成的白色水硬性胶凝材料称为白色硅酸盐水泥，简称白水泥。

为了保证白水泥的白度，在煅烧时应使用灰分少的天然气、煤气或重油作燃料，磨细时球磨机的衬板和磨料球应用硅质石材或坚硬的白色陶瓷，以防着色物质混入，污染水泥的洁白色，同时，在磨细时还要加入 10%~15% 的白色混合材料。

白色硅酸盐水泥的标号和各标号的强度值见表 1-3。

表 1-3 白色硅酸盐水泥强度值 (GB2015-91)

标 号	抗压强度 (MPa)			抗折强度 (MPa)		
	3 天	7 天	28 天	3 天	7 天	28 天
325	14.0	20.5	32.5	2.5	3.5	5.5
425	18.0	26.5	42.5	3.5	4.5	6.5
525	23.0	33.5	52.5	4.0	5.5	7.0
625	28.0	42.0	62.5	5.0	6.0	8.0

白色硅酸盐水泥的细度以比表面积计，不得低于 $3000\text{cm}^2/\text{g}$ ；初凝时间不早于 45min，终凝时间不迟于 12h；体积安定性要求用沸煮法检测合格。

白色硅酸盐水泥的白度分为特级、一级、二级和三级四个等级，各等级的白度用铝镁比色板检测应不低于表 1-4 中的规定。

表 1-4 白色硅酸盐水泥白度等级标准 (GB2015-91)

等级	特级	一级	二级	三级
白度 (%)	86	84	80	75

白色硅酸盐水泥可以直接用于装饰抹灰、饰面层封缝等，也可以用来配制彩色水泥，装饰彩色面层或生产彩色水泥制品。

(3) 彩色硅酸盐水泥 彩色硅酸盐水泥是以白色硅酸盐水泥熟料和优质白色石膏、矿物颜料和外加剂（增塑剂、促硬剂、防水剂、保水剂）共同磨细而成的一种水硬性彩色无机胶凝材料，称为彩色硅酸盐水泥，简称彩色水泥。

白水泥和彩色水泥主要用于建筑墙面或顶棚表面装饰工程，由于这两种水泥极易污染和褪色，所以在搅拌和施工过程中使用的机械设备和手工工具必须洁净，防止其他物质污染。用

这两种水泥做的饰面层最好再罩涂一层甲硅醇钠保护层。

(二) 骨料和纤维增强材料

1. 砂

装饰抹灰砂浆所用砂多为普通砂。普通砂的种类有河砂、海砂和山砂，其中河砂的洁净度高，含有害杂质较少。砂子的平均粗细程度不能凭经验直观确定，应按国家标准规定，采用“筛析法”检测它的细度模数，其表示方法是：当细度模数 (M_x) 为 3.7~3.1 时，称为粗砂；细度模数为 3.0~2.3 时，称为中砂；当细度模数为 2.2~1.6 时，称为细砂；当细度模数为 1.5~0.7 时，称为特细砂。抹灰工程宜用中砂或中砂粗砂掺配适当的中粗砂。其砂粒较坚硬，胶凝材料包裹砂粒总面积也较合适，施抹时易操作，还可得到满意的抹面质量，但使用前一定要过筛，不得含有其他杂物和大于 5mm 粒径的石子。

2. 石粒

石粒是由天然的大理石、花岗石、白云石、方解石等经机械破碎加工而成。这些石粒又称色石渣、色石子或石米等。石粒的颜色很多，常用来配制水刷石、干粘石、剁斧石或水磨石，作为这些装饰面层中的骨料。

3. 石屑

石屑是比石粒粒径更小的骨料，是破碎石粒过筛筛下的小石渣，主要用来配制外墙喷涂饰面的砂浆，如常用的松香石屑、白云石屑等。

4. 膨胀珍珠岩

天然珍珠岩矿石经破碎、筛分、烘干，入窑经过 1250~1300℃ 的高温煅烧，分层成片，卷曲成颗粒状并产生大体积的膨胀所形成的一种白色或灰白色的酸性无机砂状材料。由于它的颗粒呈泡沫蜂窝状，所以质量特轻（堆积密度为 40~300kg/m³）、绝热、吸声性能好，且无毒、无臭、不燃，常用来配制墙面抹灰的保温、隔热和吸声层。

5. 膨胀蛭石

蛭石是一种矿物，成分十分复杂，含有铁、镁的含水硅铝酸盐。开采后经过破碎、筛分、煅烧至 1000℃ 左右时，也分层成片并产生更大体积的膨胀（可膨胀原体积的 20 倍以上）而形成膨胀蛭石（形态为层状碎片），其内部细小的孔隙甚多并充满空气，因此堆积密度小、导热系数小、绝热性能好，且耐火防腐，可作绝热和吸声材料。装饰工程中常用其配制保温砂浆抹在墙面上起保温、隔热作用。

6. 纤维材料

墙面抹灰为提高抹灰层的强度、弹性和耐久性，保证抹灰层的质量，常往灰浆中掺入适量的麻刀、草秸、纸筋或玻璃丝等，在灰层中起拉结和骨架的作用，使抹灰层不开裂、不脱落。

麻刀应加工细碎，长度不超过 30mm，麻刀内应不含其他杂质，并应干燥、坚韧。

纸筋是造纸厂的下脚料，有湿纸筋和干纸筋两种。湿纸筋又称为纸浆。

玻璃丝是一种高级的无机纤维材料，是将玻璃的原材料加热熔融并经抽（喷）丝而成，工程上常用它配制高级耐热、保温砂浆，施抹于墙面的装饰层。

(三) 其他材料

(1) 颜料 为了增强外墙抹灰装饰的艺术效果，常在抹灰砂浆中掺入适量的具有耐碱、耐光性能的矿物颜料，如钛白粉、氧化铁红、铬黄、群青、钴蓝、铬绿、铁棕和金粉等。

(2) 聚醋酸乙烯乳液 一种白色水溶性胶状体，主要成分由醋酸乙烯、乙烯醇和其他外掺剂经聚合而成。将其掺入装饰砂浆内，可使砂浆的粘结力大大提高，增加砂浆的韧性和弹性，有效地防止砂浆面层开裂、粉酥和脱落现象发生。其在操作性能和耐久性等方面都优于长期使用的聚乙烯醇缩甲醛胶，但价格较高。

(3) 甲基硅醇钠 无色透明的水溶液，是一种分散剂。建筑物外墙体喷涂、弹涂时，在砂浆掺入适量的甲基硅醇钠，可提高装饰面层的防水、防风化和抗污染的能力。

二、抹灰应用的主要机具

1. 机械设备

外墙抹灰所用的机械设备主要有砂浆搅拌机和纤维白灰磨碎机等。砂浆搅拌机有底侧活门式和倾翻式两种。它们的工作原理都为强制式，搅拌容量分别为 100L、200L 和 325L 三种。一些施工现场常用自落式混凝土搅拌机来代替强制式砂浆搅拌机拌合砂浆，很难达到抹灰砂浆要求的和易性，并给施抹增加了难度。

2. 手工工具

手工抹灰所用的工具有铁抹子，钢皮抹子，压子，木搓板，托灰板，塑料抹子，八字靠尺，方尺，量尺，钢筋卡子，水平尺和阴、阳角抹子等。

3. 专用手持电、气动机具

手持专用电、气动主要机具有水泥砂浆喷枪、砂浆弹涂器、石渣喷洒机、气动剁石机等。

三、一般抹灰

(一) 砂浆的配制

1. 一般抹灰砂浆的配制

搅拌机拌制水泥砂浆时，应按设计的配合比的要求，先加入水和砂子进行搅拌，然后加入水泥继续搅拌至颜色一致，稠度符合要求时止。

石灰砂浆、混合砂浆搅拌时，应先加入少量的水、砂子和全部的石灰膏，搅拌均匀后，再按配合比要求加够全部的水和砂子，继续搅拌，直至砂浆的稠度、颜色均匀一致，符合技术要求时止。总的搅拌时间一盘砂浆应不少于 2min。

水泥膨胀珍珠岩砂浆的搅拌方法与要求同混合砂浆，但一次不要拌得太多，要随拌随用，搅拌的时间也不宜过长，出盘的砂浆应在 20min 以内用完。

2. 装饰抹灰砂浆的配制

在一般抹灰砂浆技术要求的基础上，因装饰砂浆直接抹于外饰面，所以不仅要求其色彩鲜艳，抗侵蚀和污染能力强，而且要与基层粘结牢固，不开裂不脱落。

装饰砂浆的配制有体积比和质量比两种方法，经验证明，按质量比计算各材料拌出的砂浆抹灰的质量和装饰效果均较好。配制时，先将水泥和颜料干拌均匀，所用石粒若为两种或两种以上时，也要按要求的比例拌匀备用。一个工程的饰面或每种配合比，都要统一干拌均匀后装袋并做出标记，使用时再加水拌合。

(二) 基层处理

1. 基层检查

(1) 水、暖、电、煤气和卫生设备在主体结构上的预埋件和阳台拦板、水落管等安装是否牢固齐全，位置和标高是否正确。

(2) 门窗框的安装是否齐全，位置是否正确，是否经过校正固定，有无预留抹灰层的厚度。

2. 基层处理

(1) 墙面上的脚手眼, 各种管道穿过的墙洞和剔槽等要用 1 : 3 的水泥砂浆堵塞密实, 与抹灰面接槎应保持顺平。

(2) 墙面与门窗框的交接处应使用水泥砂浆或水泥混合砂浆分层嵌填密实。

(3) 清除基层表面的灰尘、污垢、油渍、粘结的残灰并洒水彻底湿润。

(4) 墙面较大的凹凸不平处, 用 1 : 3 水泥砂浆分层补平或凿子剔平。

(5) 光滑平整的混凝土墙体表面, 若无设计要求时可不进行抹灰而用刮腻子方法处理, 必须抹灰时, 应先对墙面凿毛后再进行施抹。

(三) 找基准

为了保证墙面抹灰能够垂直顺平, 达到装饰的目的, 抹灰之前必须找好基准, 又叫找规矩。

外墙面由檐口到地面, 抹灰面积大。门窗、阳台、明柱、腰线等表面都要求横平竖直, 抹灰时必须一步架一步架地自上往下抹, 因此, 外墙抹灰基准的找法是在墙四角先挂好自上而下的垂直通线, 然后根据抹灰的厚度要求每步架大架两侧弹出控制线, 再拉上水平通线, 并弹出水平线做灰饼 (标志块), 竖向每步架做一个灰饼, 然后做标筋。

灰饼做在墙面的水平线位置, 用 1 : 3 水泥砂浆或 1 : 3 : 9 的水泥混合砂浆做成 5cm 见方的饼, 然后在灰饼之间做标筋。

标筋的做法是: 灰饼稍干后洒水湿润墙面, 在同一条竖线的两个灰饼之间分两遍抹出一条突出灰饼 10mm 左右的灰埂, 宽度约 100mm 左右, 然后用木板紧贴灰饼左上右下地搓, 直到将标筋搓的与灰饼一样平。标筋所用的砂浆应与底层抹灰砂浆一样。

(四) 粘分格条

建筑物外墙大面积抹灰, 为增强墙面美观, 避免罩面砂浆因收缩而产生的裂缝, 一般在底、中层抹灰完成后要粘分格条。分格条的做法是: 根据已弹好的水平线和尺寸用墨汁包弹出分格线, 分格线弹完后, 竖线用线坠或经纬仪校正, 横线以原来弹出的水平线为依据校平。根据分格线的长度将分格条的尺寸分好, 分格条用前要用水泡, 目的是便于与砂浆粘贴, 同时防止分格条本身变形。浸泡好的分格条用钢抹子在其背面抹一层素水泥浆, 然后将水平分格条粘贴在水平线的下口, 垂直分格条粘贴在垂线的左侧, 粘贴完一条横向或竖向分格条后, 要用直尺校正一下平整度, 并将其两侧用水泥砂浆抹成梯形斜角, 角度分别有 45°和 60°的两种。其中 45°斜角适合于当天抹面层, 60°斜角则适合第二天抹面层。两种分格条的构造见图 1-1 (a)、(b)。

(五) 抹灰

1. 抹水泥砂浆

外墙抹水泥砂浆所用的配合比一般为 1 : 3, 即取 1 份水泥, 3 份砂子, 加水拌合均匀, 符合抹灰的稠度要求。抹底层时应用力将砂浆压入基层表面的各缝隙内, 并用木抹子刮平压实, 然后用扫帚在底层上扫毛, 待水泥浆进入终凝后要浇水养护。

底层浆抹完第二天, 先弹出分格线, 粘贴分格条, 抹第二遍灰之前要先用 1 : 2.5 的水泥砂浆薄刮一层, 抹时要抹至与分格条平。根据分格条的厚度用木板刮平, 再以木抹子搓平, 用钢抹子压实压光, 最后用软毛刷子蘸水按一个方向软刷一遍, 以保证墙面的颜色一致。刷水时要将分格条上的水泥浆刷净, 以免起条时损坏墙面。分格条不准当时起出, 需待水泥浆完