

建筑设计 的材料语言

褚智勇 主编
王晓川 罗奇 副主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

建筑设计的材料语言

主 编 褚智勇
副主编 王晓川 罗 奇
编 委 翟景峰 吴可欢 王 进 吴道宪 蔡 军
林玉娟 尹屹立 蒋 锋 刘晓霞 崔淑艳
刘欣彦



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

本书主要从建筑设计创新和建筑设计方法论的角度来分析建筑外表面材料及其构造,通过对材料的特性及形式、具体实例、具体构造的分析,使建筑师对建筑饰面材料能够有清晰、系统的理论认识。本书可作为建筑学专业学生、职业建筑师学习建筑设计、建筑材料及构造的参考书,同时也可为建材生产、安装厂商等提供建筑设计选用产品的相关信息。

图书在版编目(CIP)数据

建筑设计的材料语言 / 褚智勇主编. —北京: 中国电力出版社, 2006
ISBN 978-7-5083-3999-3

I. 建... II. 褚... III. 建筑材料; 装饰材料—研究 IV. TU56

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第044943号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑: 梁瑶 责任印制: 陈焊彬 责任校对: 罗凤贤

北京盛通彩色印刷有限公司印刷·各地新华书店经售

2006年5月第1版·2007年6月第2次印刷

889mm×1194mm·1/16·16.5印张·653千字

定价: 88.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

本社购书热线电话(010-88386685)

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

前言

建筑的目的是提供人们一定物质功能作用、一定精神作用的建筑空间及形式。建筑设计这门古老的学科是一门实践性很强的学科，它不仅需要本领域的理论更新，还需要其他相关领域如结构科学、材料科学的知识支撑。随着科学技术的发展，建筑所涉及的领域越来越多，范围也越来越广。建筑设计也已突破了原有的常规方式，原来建筑设计中较为强调的平面构成、体块组合、建筑空间变化等传统设计方法正慢慢穷尽，同时经济和技术的飞速发展给建筑提供了更多的解决方案。在设计中强调建筑材料、建筑材料的使用及构造方法，通过材料及构造的变化达到形式的更新正越来越多地成为建筑师创新的另一个重要手段。这从国内近期的许多重大的、有影响的工程，如中国国家游泳中心（水立方）、2008年北京奥运会主会场（鸟巢）、中国国家大剧院的设计中也可初见端倪。

建筑设计的整个过程不仅仅是建筑方案的设计，一个好的建筑作品除了需要好的方案外，施工图设计以及施工现场的控制都是必不可少的，这就需要建筑师不仅有开放的思维和创造力，还必须具备将方案实施为现实的能力，这其中，材料及构造的推敲同样是必不可少的内容之一，仅仅依靠国内常见的各种建筑构造通用（标准）图集是很难有创新的设计的。

国内的建筑学高等教育及职业建筑师的继续教育对建筑材料及构造在建筑设计中的重要性还未作出应有的反应，设计教育很多时候还局限于玩弄平面形式、立面形式、体块形式、空间变化、图面表达效果的游戏。建筑设计实践中，由于缺乏扎实的材料及构造知识，建筑师的设计往往出现建成后的实际效果与效果图大相径庭的现象，这与国外的情况正好相反。现实中有关材料及构造的相关教育主要以《建筑材料》、《建筑构造》类教科书为主。这些课程主要为建筑结构材料和少量常规装饰材料的基本理论以及传统的构造知识的介绍，缺少与现代建筑设计的有机联系，不能从根本上适应建筑学专业的教学要求。现有相关的出版物虽然数量众多，但由于更新速度较慢，所授知识相对老化，编写者又大多为非建筑设计类专业人员，因此缺少从建筑设计专业角度讲解新材料及其构造的书籍。这种现状给建筑设计专业的学生及职业建筑师的学习带来了较大的困难，许多同志在面对国内外优秀的建筑设计作品时常常会问：“这个特殊效果的建筑采用的是什么材料？我们在设计中可以用吗？如何应用？应用中应注意什么？构造的方法及详图如何？……”

本人作为从事建筑教育、建筑设计实践多年的建筑师在实践工作中同样面对上述这些问题。因此，我们编写本书，但愿能够回答上述问题，同时能够给我们的设计方法提供另外一些启示。这也是编写本书的初衷。

本书主要从建筑设计师的视野、从建筑设计创新以及建筑设计方法论的角度来研究建筑材料、建筑构造，力争通过对具体材料特性的分析、形式的产生、具体实例的分析、具体构造的分析等拓宽职业建筑师及建筑系学生的设计思路、丰富建筑设计的语言，使建筑师对建筑材料不仅能够具有清晰的、系统的理论认识，同时又能够具有一定的实际操作能力。

编写工作中，虽竭尽全力，但由于编者水平和时间所限以及建筑材料及构造知识的纷繁复杂，本书中错误在所难免，恳请业内专家、读者指正。如果本书能够对建筑师、建筑系学生的材料及构造的认识以及设计手法的提高有一点帮助的话，编著者将不胜欣慰。

褚智勇
于北京平乐园

图片鸣谢

图2-1, 2-7, 2-8, 2-9, 2-12, 6-24, 7-82, 8-7, 8-25由刘晓巍提供;

图4-4, 5-9, 7-66由翟景峰提供;

图7-41, 7-42, 7-87由蔡军提供;

图5-11~5-14由西班牙PRODEMA公司东亚总代理韩国SUNNIE公司提供;

图7-4由李彩斌提供;

图8-70由德国GKD公司北京办事处提供;

除注明者外, 其他所有国外部分建筑的图片实景由王晓川拍摄, 所有国内部分建筑实景、建材产品由褚智勇拍摄。本书中所有分析图及构造详图均由褚智勇整理。

详图说明

本书中所有详图仅供设计者参考, 不作为具体工程的实施依据。所有尺寸除注明者外单位均为毫米。

目 录

前言

第一章	总论	1
一	建筑材料及构造方式在建筑形式设计中的重要性	4
二	建筑师如何认识及运用建筑材料	5
三	建筑中常用的饰面材料	5
第二章	常用建筑涂料	7
第一节	外墙涂料	9
一	外墙涂料的特点	9
二	常用外墙涂料	9
三	涂料外墙的建筑设计	11
第二节	环氧树脂类地坪涂料	17
第三章	清水混凝土及装饰混凝土	19
第一节	清水混凝土	21
第二节	预制混凝土及装饰混凝土	26
第四章	砖(砌块、花格)砌体及面砖	29
第一节	清水砖(砌块)墙	31
第二节	双层墙体	33
第三节	预制混凝土花格以及特殊预制块	37
第四节	常用陶瓷面砖饰面	41
一	常用陶瓷类面砖	41
二	粘结类面砖	41
三	干挂法面砖及空心陶板	44
第五章	木材、木质人造板材	53
第一节	室内常用天然木材及人造板材	55
第二节	室外用防腐木材	56
一	木材防腐知识简介	56
二	防腐木板外墙的构造	57
第三节	室外用人造板材	62
一	室外用木质人造板材简介	62
二	室外用木质人造板材墙面构造	64
第六章	天然石材及石板幕墙	67
第一节	常用石材简介	69
一	天然石材特性简介	69
二	天然石材的表面加工处理	76
三	石材复合板	79
第二节	石材墙面、地面	81
第三节	石板幕墙	84

第七章	玻璃及玻璃类幕墙	97
第一节	常用建筑玻璃制品	100
第二节	玻璃幕墙	107
一	框架式玻璃幕墙	108
二	点支式全玻璃幕墙	121
三	全玻璃幕墙	132
四	玻璃幕墙的建筑设计	132
第三节	双层墙体及双层通风幕墙	136
一	玻璃幕墙外层的双层墙体	136
二	双层通风玻璃幕墙	143
第四节	玻璃幕墙及窗的节能	149
一	玻璃幕墙及窗的传热及对策	149
二	玻璃幕墙的面积比例	150
三	玻璃幕墙(窗)的遮阳体系	150
第五节	U型玻璃墙体系统	155
第六节	玻璃砖墙体系统	161
第八章	金属类板材及金属墙面屋面应用系统	167
第一节	金属的基本知识简介	169
一	概述	169
二	金属的防腐	169
三	建筑饰面材料中的金属	170
第二节	建筑常用金属及金属板材	171
一	铝、铝合金及铝合金板材	171
二	铜及铜合金	174
三	镀层钢板、涂层钢板、搪瓷钢板	179
四	不锈钢板	181
五	锌板(钛锌合金板)	184
六	铅板	187
七	钛板及钛合金板	187
八	未处理的高强度耐候钢板	189
第三节	金属面板形式及墙面应用系统	193
一	金属墙面应用系统的特点	193
二	常用金属面板的形式及其应用	194
第四节	金属屋面应用系统	219
一	金属屋面系统的特点	219
二	金属屋面形式及其构造特性	220
第九章	其他材料及其在建筑中的运用	231
第一节	透明塑料、薄膜	233
一	塑料知识简介	233
二	PMMA(有机玻璃)	234
三	PC(聚碳酸酯)板	236
四	ETFE薄膜	238
第二节	膜材及膜结构	240
结束语		245
后记		
参考文献及网站		

第一章 总论



图1-1 北欧五国驻柏林大使馆的建筑体块简洁，然而多种类型的外表材料以及由此产生的构造形式创造出了丰富多彩的建筑形式。

现代建筑的发展已经突破了原有建筑设计的常规方式，传统建筑设计中较为强调的平面形式构成、体块组合、建筑空间变化等设计方法已慢慢穷尽，同时经济和技术的飞速发展为建筑设计提供了更多的可能性，因此许多建筑师开始从原有的传统设计系统中跳出来，在设计中不再过分强调体块、平面、立面的形式构成转而强调建筑材料的使用方式及构造方法，通过新型建筑材料的应用、传统材料构造方式的变化以求建筑空间及形式的创新。这种材料及构造的创新应用正逐渐成为我们建筑设计中可以使用的另外一种重要的语言。

从图1-2、图1-4、图1-6与图1-3、图1-5、图1-7的对比我们就可以简单地看出现代建筑设计的趋势，虽然相对传统的



图1-2 典型的迈耶风格 (西班牙巴塞罗那现代艺术博物馆)



图1-3 西班牙巴塞罗那2004论坛建筑



图1-4 典型的贝聿铭事务所风格 (德国柏林某建筑)



图1-5 德国慕尼黑黑安联足球场



图1-6 典型的KPF风格 (德国法兰克福DG银行)



图1-7 法国国家图书馆



图1-8 宜家 (IKEA) 马年销售的餐盘, 基本同样的外形, 不同的图案形式。

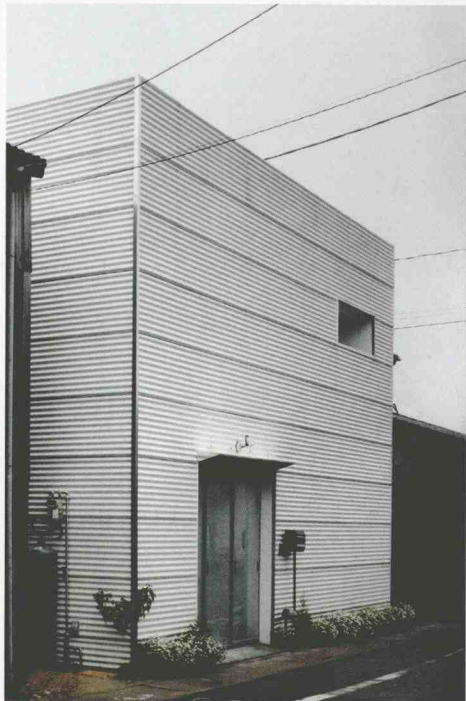


图1-9 日本建筑师妹岛和世设计的小住宅白天的景象, 从外表看平淡无奇。

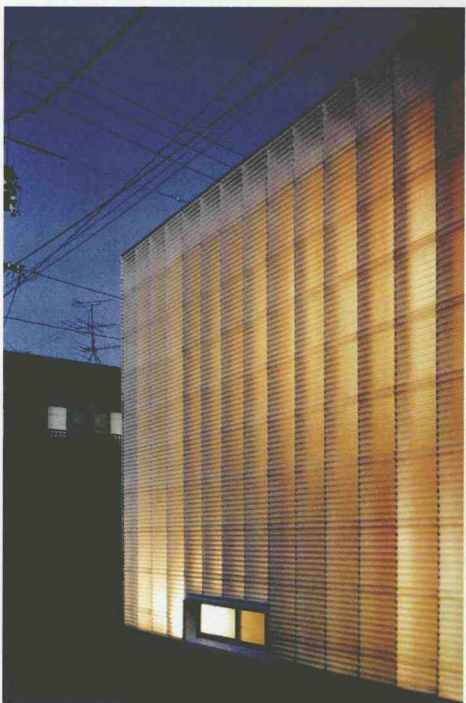


图1-10 夜晚的小住宅发出柔和的光线, 建筑成了一个发光体, 打破了传统建筑的印象。

建筑设计方法同样产生了许多优秀的建筑, 但是这些传统的方法同样也成了制约我们创新的负面因素。在国门刚刚打开的年代, 许多建筑师如理查得·迈耶 (Richard Meier)、KPF、贝聿铭等建筑师的作品在我们心目中形成了强烈的震撼, 他们也成了建筑师的偶像。随着国内经济的迅猛发展以及全球化信息浪潮的来临, 我们的眼界越来越为开阔, 心态也就越来越正常, 我们终于发现原来建筑不仅仅是那么几种传统模式, 也不仅仅只有那些玄妙的这个主义、那个主义, 建筑还有更多更多的可能性, 建筑还有许多可以被挖掘的地方。

一、建筑材料及构造方式在建筑形式设计中的重要性

看宜家 (IKEA) 公司马年餐盘的平面设计, 我们会发现同样马的原型经过内部填充图案的变化后每匹马的形象都发生了巨大的变化: 眼镜马智慧诙谐; 耳环马则运用古典的语言创造了前卫的形象; 绵羊马则将马的体型与绵羊的外在特征结合在一起; 天使马纯洁浪漫……这一切远比同样一匹马的外形或动作变化所带给人的视觉变化要大得多。建筑同样如此, 当建筑的基本形式如平面、体块类似时, 不同的建筑外表材料以及不同的材料构造方式同样能够给建筑带来脱胎换骨的形式变化。荷兰MVRDV设计组设计的荷兰海牙的一处居住项目通过运用聚酯类波形板、铝质压型板、木板瓦、陶土瓦、水泥板等不同材料完全覆盖在基本体块形式类同的建筑单元上, 不同单元显示出各自强烈的视觉特征, 为居住者提供了更好的视觉分辨性。在许多国外建筑师的优秀作品中, 我们可以发现无论其平面形式还是其立面形式都十分简洁, 仅仅从平面图或立面图甚至看不出什么特别的设计, 然而由于其不同的表面材料质感、特殊的纹理、特殊的构造甚至对传统材料及概念的颠覆性设计, 作品带给我们的视觉冲击还是十分深刻。日本建筑师妹岛和世设计的一个小住宅仅仅为一个简单的方盒子体块, 由于外表层采用了朦胧透光的聚酯类波纹板, 整个建筑在夜晚便成了一个柔和发光体, 打破了我们原有的建筑实体被动、封闭的印象。伊东丰雄设计的位于比利时BRUGGE的一个小亭子则由于铝合金蜂窝墙体及屋面的运用创造了一个全新的建筑形象。由此可见, 不同的建筑材料以及同样建筑材料的不同构造方式带给建筑形式的变化可能远比体块变化所带来的视觉冲击要大得多。

瑞士建筑师赫尔佐格与德梅隆 (Herzog & De Muron) 是成功发掘不同建筑材料特点的大师之一, 他们在建筑中使用的材料从传统的砖、混凝土、石头、木材等到现代的玻璃、钢、聚碳酸酯板、ETFE薄膜等无所不包, 他们设计的每一个建筑物都充满了创新精神, 带给人们强烈的震撼。他们说: “我们需要建筑材料来建造墙体、楼板和整座建筑, 所以我们选择任何现有的材料—砖和混凝土、石头和木材、金属和玻璃、语言和想象、颜色和痕迹, 这不是玩笑! 从我们工作开始时, 我们就一直试图延伸与扩大建筑的领域, 去理解什么是‘建筑’……不管我们用什么材料来建造建筑, 我们的主要目的是在建筑 and 材料之间寻找一个特殊的相遇, 材料是在诠释建筑而建筑, 同样, 我们使建筑显示出建造它的原料, 使材料‘可见’。”^①

在现代建筑初期, 由于经济及技术水平相对较低, 受材料加工及施工水平的限制, 建筑材料特别是外表材料的选择是有限的。建筑材料及构造在传统设计形式的表达中所占的分量相对是较少的, 建筑师的设计大多从平面构成、空间变化、立面形式中寻找自己独特的表达方式, 材料大多作为表达建筑的体块、虚实、比例的载体。现代的经济水平及材料技术的发展为建筑师提供了无穷的想象空间, 任何一个异想天开的设计甚至都有其存在的可能性, 材料作为一种表现手法在建筑设计特别是形式设计中逐渐成为重要的手段之一。

所以, 在建筑设计中除了传统的语言外, 建筑师有必要研究不同材料的特性以及相应的构造方法即建筑材料对建筑形式的影响, 以丰富我们的设计语言。

^① 引自网文(翻译稿)《赫尔佐格访谈录》

二、建筑师如何认识及运用建筑材料

要想通过材料的变化达到建筑形式的更新则必须对材料有较为清楚的认识，这就如同我们在写文章时必须熟悉所用的词汇一样。一些传统材料由于加工及施工的工艺都较为成熟，建筑师也相对了解较多，而对于一些现在相对较少应用于建筑工程中的材料建筑师则了解较少，这种认识的局限性不可避免地束缚了我们的思维，限制了我们的创作手法。

从国内建筑设计的实际情况来看，由于缺少对材料及构造的独立认识，建筑师在材料的运用上容易形成追逐流行的一窝蜂现象，马赛克、面砖、玻璃幕墙、铝板、点支承玻璃、百叶等都曾以雷同的形式作为一种流行材料或构造方式而大肆泛滥，最终引起大众的反感。这固然有其他社会深层次的原因，但是建筑师对材料及构造的学习研究深度不够也是一个不可否认的重要原因。因此我们必须向材料工程师、生产厂商及施工安装单位学习，通过多方的协调合作，创造出崭新的建筑形象。

新材料的出现如雨后春笋，每种材料的背后都有着博大的技术系统，建筑师在学习材料的过程中不可能也没有必要将每种材料的原理、生产过程等研究透彻，重要的是我们应该知道材料的基本特性、适合的应用对象和范围、构造方式的基本原理等，在设计中做到心中有数、有的放矢，在此基础上与材料生产厂商、安装施工单位共同协调以达到完美的形式表达。如今，除个别公司外，大部分国内材料生产厂商及安装施工单位的从业人员的整体知识水平还相对较低，因此建筑师必须承担更多的责任，从理论上加以灌输指导，这就要求建筑师对市场上所见不多的、非常规构造的材料特性的了解更为全面和深刻，甚至需要和其他相关部门一起做专门的试验以获取第一手资料，达到创新的目的。

许多新材料的运用可能并不是从建筑工程开始的，如建筑中用的钛板、玻璃钢原始于航天工程技术；建筑中的聚碳酸酯材料始于工业产品；建筑中的耐候钢始于桥梁结构工程……所以，关注材料行业的发展、关注其他领域材料的应用同样有利于我们发现适合于建筑中的新材料。

除了学习新材料外，对于传统的材料我们还可以继续挖掘其特性及表现力，通过采用不同的构造方式来达到创新的目的。例如，同样是传统的石块，赫尔佐格和德·梅隆、彼得·祖母托尔（Peter Zumthor）却将石块运用出无穷的新意；同样是传统的玻璃，妹岛和世、彼得·祖母托尔、绍尔布鲁赫和赫顿（Sauerbruch & Hutton）的玻璃墙面设计与传统设计大相径庭、相互间也截然不同。从其他领域如家具设计、卫生洁具设计、服装设计、室内设计中我们也能得到许多传统材料新生的启示。因此，形成自己独特的处理材料的语言也是创新的途径之一。

在对待建筑材料及其构造方面，我们应该向德国建筑师托马斯·赫尔佐格（Thomas Herzog）学习。作为建筑师，他不仅在建筑节能设计领域多有建树，在建筑产品的设计中也大有收获。他在20世纪80年代和马克思·格哈雷尔（Max Gerharer）合作发展了专门的干挂空心陶土墙砖工艺系统，既达到了墙体节能的目的，又创造了另一种肌理的建筑立面形式，同时减少了现场湿作业工作量，提高了劳动生产率和建筑精度，甚至为社会创造了更多的就业机会。同样，多米尼克·佩劳（Dominique Perrault）将金属丝网创新性地引进到建筑中，拓宽了金属丝网的应用范围。

三、建筑中常用的饰面材料

不同的建筑部位使用的材料是有一定的区别的，除了功能性的建筑材料外，建筑师最为关心的材料一般为可见的饰面材料。在日常建筑实践中，常用的外饰面材料主要包括以下内容（见表1-1）。

表1-1中的许多材料及做法如混凝土屋面、混凝土及水泥楼地面、普通木地板等在实际中的应用较为常见，无论是建筑师还是施工人员均较为熟悉；同样，一些室内的材料如壁纸、内墙涂料、内墙面砖等施工技术相对简单、应用较为平常，整体效果主要受设计以及材料自身的花色纹理等的影响，因此这些内容本书不再赘述。我们分析研究的主要内容为建筑师不太熟悉的或现在国内还较为罕见的材料及构造以及传统材料的创新使用等。

表1-1 常用的建筑外表材料及其特性

使用部位	性能要求	常用材料名称	一般特点
外墙	直接面对室外自然条件，需满足耐候性、耐久性、自洁性要求，视觉效果要求高	外墙涂料	价格便宜，施工简便，耐候性一般、自洁性一般或差，耐久性差，维护周期短
		清水混凝土	观感自然，施工要求高，一般需做保护层以提高耐候性、耐久性、自洁性
		清水砖砌体（外饰面）	观感自然，施工要求高，耐候性佳、耐久性好，热工性能好，维护周期相对长
		粘贴陶瓷面砖	价格便宜，施工简便，耐候性好，自洁性好，耐久性好，缺点是施工质量难以控制，易脱落伤人
		干挂法面砖及空心面砖	价格高，视觉效果好，耐候性、耐久性、墙体热工性能好，施工方便，无湿作业
		石材幕墙	价格高，视觉效果好，耐候性、耐久性好、自洁性好
		金属板材（铝、铜、不锈钢、钛、锌板等）	价格高，视觉效果好，耐候性、耐久性好、自洁性好
		防腐木材	价格高，视觉效果自然亲切，耐候性、耐久性、自洁性一般
		室外用人造胶合板	价格高，显示出天然材料自然亲切的视觉效果，耐候性、耐久性一般，与防腐木材相比板材单元面积大、自洁性好
		玻璃幕墙	价格高，耐候性、耐久性、自洁性好，墙体热工性能差
		U型玻璃	价格中~高，视觉效果特殊，耐候性、耐久性、自洁性好，墙体热工性能一般
玻璃砖	价格中~高，视觉效果特殊，施工要求高，耐候性佳、耐久性、自洁性好，墙体热工性能一般		
屋面	需满足防水要求，由于屋面排水排污条件不如墙面，因此耐候性、耐久性要求更高。在周围有较高建筑物时应注意其（第五立面）视觉效果	混凝土平屋面（其上做防水处理）	价格便宜、施工简便，其上一般需设防水层，维护周期短。视觉效果差，为满足视觉效果，提高热工性能可作绿化屋面、地砖铺地等
		瓦屋面（烧结瓦、油毡瓦、彩钢板瓦等）	价格便宜、施工简便，具有传统建筑的小尺度，大部分瓦屋面视觉效果好，自然亲切，维护周期一般较长，热工性能好
		玻璃、PC板顶棚	常用于共享大厅等大空间部位以引进自然光。价格高，观感好，热工性能差，需注意灰尘积聚
		金属板（铝板、锌板、铜板、钛板等）	价格高，视觉效果好，防水效果好，耐候性、耐久性、自洁性好。常采用轻型屋盖结构有利于减小建筑自重，维护周期相对长
内墙及顶棚	由于接近人体活动范围，应特别注意其视觉效果、触摸效果等	内墙涂料	价格便宜，施工简便，色彩及纹理选择余地大，一般具有耐擦洗功能
		壁纸	价格高低皆有，施工简便，色彩及纹理选择余地大，观感及触感好。
		面砖	观感好，选择性较广，施工简便，易于清洁，耐久性好。常用于卫生间、厨房等需经常清洁的部位
		木板、人造板材	价格相对较高，观感及触感好、施工简便，易于清洁
		石材	观感好，显高贵，不同石材价格高低差异大，耐久性好，常用于要求较高的空间
		玻璃	不同品种效果差异大，一般具有平整光滑、透光或反光、易于清洁等特点
		金属板（铝板、钢板、不锈钢板等）	不同品种效果差异大，一般具有良好的耐久性，常用于公共空间
楼地面	供人活动的平面，应耐磨、不起灰、防水（有水房间）等。由于接近人体活动范围应注意其视觉效果、感官效果等	混凝土、水泥	价格便宜但易起灰，常用于低档次建筑，或结合地坪涂料使用
		水磨石	观感好，可做成多种色泽及纹理，防腐性能好。预制块加工精度低，整体现浇施工周期长，易起灰，可结合透明地坪漆使用
		地坪涂料	价格便宜，施工简便，有各种色彩。透明色可结合混凝土地面、水磨石地面等使用
		地砖	观感好，选择性较广，施工简便，易于清洁
		石材	观感好，显高贵，不同石材价格高低差异大。耐腐、耐磨性能一般较好
		木地板（实木地板、复合地板等）	观感好，触感好，自然亲切。复合地板耐磨性能好，易于保养；实木地板保养要求高
		地毯	纹理选择性广，观感好，触感好，显高贵，易积灰，滋生细菌，保养要求高

第二章 常用建筑涂料



图2-1 人性化艺术质感 (stucco) 涂料形成的亲切自然的柔和质感

涂料一般是指由胶粘剂、液体、添加剂和颜料组成的涂覆于物体表面的液体状物质，它与物体表面相粘结，经过一定的干燥时间后能够形成一层完整的涂膜，以起到保护和装饰物体的作用。工业化以前国内的涂料一般为天然树脂，如松香、桐油、豆油、生漆等，涂料又称为油漆，涂膜则称为漆膜。随着技术的发展，原有的涂料成分从天然材料逐渐过渡为人工合成树脂、有机稀释剂等，原用的油漆名称显然不能准确地反映现代涂料的含义。

1. 涂料的分类

经过长期发展，目前涂料用途十分广泛，性能各异，品种已多达几千种。我国化工部门，以涂料的主要成膜物质为基础，将涂料划分为18类。在实际运用中，我们常常习惯于按某些特定的性能来划分，具体到建筑工程，常有以下分类方法：

(1)按涂料的形态可分为固态涂料和液态涂料。固态涂料即粉末涂料；液态涂料根据稀释剂类别又分为溶剂型涂料、水溶性涂料、水乳型涂料。

(2)按涂料主要成膜物质的化学成分可分为有机涂料、无机涂料、有机无机复合涂料。

(3)按涂料的特殊性能可分为防水涂料、防锈涂料、防火涂料、防结露涂料、保湿涂料、弹性涂料等。

(4)按涂料涂层状态可分为平涂涂料、砂壁状涂料、含石英砂的装饰涂料、仿石涂料等。

(5)按涂料的光泽度可分为高光型或有光型涂料、丝光型或半定型涂料、无光型或亚光型涂料等。

(6)按涂料使用部位可分为内墙涂料、外墙涂料、地坪涂料、屋顶涂料、顶棚涂料等。

2. 涂料在建筑中的运用

涂料的运用范围很广，从工业、农业到国防制造业无所不在，我们将应用于建筑工程中的涂料称之为建筑涂料，建筑涂料在所有涂料中所占的比例较高，建筑涂料常用于建筑内外墙面、地坪、顶棚、门窗等建筑部件、屋面防水等。纯粹功能性的涂料如防水涂料、防锈涂料一般不会对建筑的形式产生太大的影响，我们只需按技术要求选择即可。有装饰作用的外墙、内墙以及地面涂料则对室内外空间形式的影响较大，这也是我们主要研究的内容。

第一节 外墙涂料

一、外墙涂料的特点

与应用较多的外墙饰面砖相比，外墙涂料具有整体性好、施工简便、安全等显著优点。由于面砖的特性与施工工艺决定了外墙饰面砖是一块块组成的，相互之间有很多接缝，这些位置易于被水渗入，长久将会使面砖与墙体间的粘合不牢。在严寒及寒冷地区，渗入的水结成冰后体积膨胀，便易破坏墙体与面砖的粘结，并有可能导致面砖从高空坠落下来伤人。而涂料外墙面则无此担忧，它施工更为简便、色彩可以任意选择、易于更新。

然而与面砖相比，现在常用的大部分外墙涂料的耐久性、耐候性、自洁性相对较差，在我国这样一个空气污染较大的国家就显得更为明显，这要求每隔数年（一般为4~5年）重新涂刷，以保持建筑物外墙的洁净、美观，墙面的重新涂刷客观上提供了建筑形象更新的可能性。在这一点上，国内大部分的建筑目前还较难做到，大部分的业主喜欢一劳永逸而不喜欢定期维护及更新，这就要求提高建筑涂料的耐久性、耐候性、自洁性。

二、常用外墙涂料

外墙建筑涂料常分为有机涂料、无机涂料、有机和无机复合涂料。有机涂料主要有两大类：一是合成树脂乳液外墙涂料，一是溶剂型外墙涂料。无机涂料为主要有以硅酸盐、硅溶胶为基料配制的各种水溶性无机高分子建筑涂料。复合涂料则为有机和无机材料组合而成的涂料。

合成树脂乳液外墙涂料又常称为乳胶漆，以合成树脂乳液为主要成膜物质，加入适当的颜料、填料及辅助材料研磨而成，它以水为稀释剂，无毒、无味、不燃，属绿色环保产品，是建筑涂料的发展方向。合成树脂乳液种类常有苯丙、纯丙、有机硅改性丙烯酸、水性聚氨酯涂料等。

溶剂型外墙涂料大多以芳香烃作溶剂，挥发物（VOC）含量较高，不利于环保，但该类涂料一般具有涂膜硬度高、丰满、施工不受季节限制等优点。随着环保意识的增强，近年来出现了以脂肪烃或其他低毒有机溶剂代替芳香烃溶剂的低毒溶剂型涂料，既减少了污染，又保持了溶剂型外墙涂料原有的优点，有较好的发展前途。溶剂型外墙涂料可分为丙烯酸类、低毒型丙烯酸类、聚氨酯类、聚氨酯丙烯酸类、有机硅丙烯酸树脂类、氟碳树脂类涂料等。

除了常规的外墙涂刷工艺外，近期国内还出现了仿金属幕墙、玻璃幕墙、石材幕墙的合成树脂仿幕墙装饰系统。这种仿幕墙系统以高性能的化学合成高分子聚合物（合成树脂）、无机颜料、填料、高性能助剂以及溶剂组成，分别制成腻子、底涂、中

表2-1 常用外墙涂料种类

涂料类别	涂料种类	涂料特点	档次
合成树脂乳液	苯丙乳胶漆	以苯乙烯、丙烯酸酯类共聚乳液为主要成膜物质。具有良好的耐候性、耐水性、耐碱性、抗化学性和抗粘污性。它安全无毒、施工简便、干燥迅速、色泽鲜艳。根据不同需求可制成无光、半光、有光乳胶漆，分普通型及高档型	中高档外墙涂料
	乙丙乳胶漆	以醋酸乙烯、丙烯酸酯类共聚乳液为成膜物质，具有较好的耐候性、保色性较好，安全无毒、施工简便、干燥迅速	中低档外墙涂料
	纯丙乳胶漆	以100%丙烯酸酯共聚乳液为胶粘剂配制，是目前国外墙涂料中的主要品种。纯丙乳胶漆与苯丙乳胶漆相比，性能更为优异且全面，具有优异的保光、保色（耐紫外线）、户外耐久性、耐水耐碱性、良好的抗污性及耐擦洗性，它防霉防藻，安全无毒，绿色环保，更适宜在温度变化较大的环境中作为外墙涂料使用。纯丙乳液有不同的品种，可根据使用需求，配制成无光、半光、丝光、有光等各种外用乳胶漆	中高档外墙涂料
	硅丙乳胶漆	以有机硅改性丙烯酸酯乳液为成膜物质，它是近年来开发出的具有发展前途的新型树脂。由于乳液中引入了有机硅组份，提高了丙烯酸树脂乳液的各项性能，具有优异的耐候性，优异的耐沾污性，不粘灰、不回粘，解决了热塑性丙烯酸涂料易回粘的弊病，一般使用寿命可达10~15年	高档外墙涂料
	交联型高弹性乳胶漆	除具有优良的耐候性、耐水、耐碱等物理性能外，它还具有优良的延伸率和粘结强度，具有遮盖基材细微裂纹的弹性。它是一种用于基材龟裂的建筑物表面保护及房屋建筑外墙渗漏维修的理想材料	高档外墙涂料
	丙烯酸复层涂料	该涂料所形成的涂层具有浮雕质感，又称凹凸花纹涂料或浮雕涂料，是一种装饰性较强的厚质涂料。它通常是以耐候性优异的丙烯酸共聚乳液为胶粘剂配制而成的水性涂料，由底涂料、中涂料及面涂料三部分组成。将这些涂料依次施工形成质地坚硬的复合涂层，它具有优良的耐水、耐碱及保光、保色性以及较好的遮盖能力。该涂料在施工应用中，可根据不同需求涂刷成大小不一、多种类型的花纹质感，具有较好的立体装饰效果。然而复层涂料形成的凹凸易于积灰，自洁性较差	高档外墙涂料
	合成树脂乳液砂壁状涂料（真石漆）	俗称仿石漆、真石漆，由合成树脂乳液为主要胶粘剂，以砂粒、石材微粒和石粉为骨料配制而成的，在建筑物表面上能形成具有天然石材质感的厚质涂层，20世纪80年代称为彩砂涂料，由于其耐粘污性能相对较差，使用量不大。近年来随着涂料配方的改进，施工方法更加先进，花色更加丰富、质感造型更为逼真，应用范围越趋广泛。该类涂料由于具有天然花岗石、大理石般的装饰效果，现大量用于商品住宅、公用建筑外墙，特别是外墙底部，结合分格缝设计可以达到以假乱真的装饰效果	高档外墙涂料
溶剂型外墙涂料	丙烯酸树脂外墙涂料	以热塑性丙烯酸合成树脂为主要成膜物质，涂膜光滑坚韧，耐候性、耐污染性、耐腐蚀性优良，渗透性、粘附牢度好，有光泽，耐洗刷、不易褪色、粉化、脱落。施工简便、不受气候条件限制 近年来，出现了固体丙烯酸树脂，采用脂肪烃溶剂以减少或替代原来的芳香烃溶剂，这种涂料较过去该产品更为环保，成为溶剂型外墙涂料的主要品种之一	常用外墙涂料
	聚氨酯丙烯酸外墙涂料	以聚氨酯丙烯酸树脂为主要成膜物，涂膜外观光亮、细腻、平滑，呈瓷质状，也称仿瓷外墙涂料。具有优异的耐候性、耐水性、耐碱性、耐粘污性及耐磨性。适用于高层住宅及高级公共建筑的外墙面装饰	高档外墙涂料
	聚氨酯外墙涂料	以聚氨酯树脂溶液为主要成膜物，加入颜料、填料、助剂等制成的双组份溶剂型涂料。涂膜外观光亮、丰满，耐候性、耐水性、耐粘污性、保色性好。可直接涂抹于混凝土、水泥砂浆表面，适用于高层住宅及公共建筑的外墙面、地面装饰	中档-高档外墙涂料
	有机硅改性丙烯酸树脂涂料	加入有机硅树脂进行改性，性能有了大幅度提高，与普通丙烯酸树脂涂料相比，具有更优良的耐候性及耐沾污性，疏水性能也有了明显提高，更适合耐候性要求较高的建筑物	高档外墙涂料
	氟碳树脂涂料	采用氟碳树脂为主要成膜物质，是目前为止综合性能最优异的涂料。它抗紫外线、耐酸雨、防水、防霉、防污，耐候性好、自洁性好、附着力强、耐洗刷、易修补再涂，可添加特制珠光颜料等制成具有金属质感的金属漆。其耐久性可达15~20年，特别适宜于耐候性、耐沾污性要求高和有防腐要求的高层建筑及重要的公共建筑、市政构筑物等。它可以用于混凝土、水泥纤维板、金属板等各类基材，价位相对偏高	高档外墙涂料
水性无机外墙涂料	以硅酸盐、无机高分子为主要粘剂，是水溶性涂料的一个品种，对环境无污染，施工季节限制少。涂膜具有优异的耐候性、耐沾污性、耐洗刷性等特点，但该类涂料一般成膜性较差，流平性差、涂膜抗裂性差，涂膜不丰满，无光泽，吸水性大、抗渗性能差	在我国外墙涂料中占的比例较少，常用于有防火要求的地下车库墙面等	
无机复合外墙涂料	硅溶胶+苯丙乳液	以硅溶胶为成膜剂，以苯丙乳液为辅助成膜剂，配以颜料、助剂等混合而成。保持了无机涂料的硬度和有机涂料的柔性，快干、易涂刷优点，色彩丰富、耐久、无毒、不燃、耐水、耐碱、耐污染	中高档外墙涂料
	硅溶胶+聚酯酸乙烯乳液	硅溶胶、聚酯酸乙烯乳液复合而成的涂料	中低档外墙涂料
	硅溶胶+丙烯酸酯乳液	硅溶胶、丙烯酸酯乳液复合而成的涂料	中高档外墙涂料