

www.hustp.com

IDMS

普通高等院校建筑专业『十一五』规划精品教材
Architectural Professional Textbooks for the 11th Five-Year Plan

Interior Design Materials and Structures

室内装修材料与构造

主编 周长亮
主审 李书才

普通高等院校建筑专业“十一五”规划精品教材

室内装修材料与构造

Interior Design Materials and Structures

丛书审定委员会

何镜堂 仲德崑 张 颀 李保峰
赵万民 李书才 韩冬青 张军民
魏春雨 徐 雷 宋 昆

本书主编 周长亮

本书主审 李书才

参编人员 张玉明 裴俊超

华中科技大学出版社
(中国·武汉)

图书在版编目(CIP)数据

室内装修材料与构造/周长亮 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2007年9月
ISBN 978-7-5609-4125-7

I. 室… II. 周… III. ① 室内装修-建筑材料 ② 室内装修-结构设计
IV. TU767

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第127080号

室内装修材料与构造

周长亮 主编

责任编辑:许闻闻

封面设计:张璐

责任监印:熊庆玉

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录排:天津市南智科技文化发展有限公司

印刷:湖北新华印务有限公司

开本:850mm×1065mm 1/16

印张:27

字数:530 000

版次:2007年9月第1版

印次:2007年9月第1次印刷

定价:52.00元

ISBN 978-7-5609-4125-7/TU·180

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内 容 提 要

“室内装修材料与构造”是普通高校建筑类环境艺术设计专业的一门专业设计课程。根据当前教学与实践的需求,使学生对装修材料的选择、构造设计及施工工艺等学科知识有初步的认识并能够有效地运用,为建筑和艺术院校的室内设计、环境艺术专业的学生打下良好的基础。因此,室内装修材料与构造应是未来设计师不可缺少的单元教程。本教材图文并茂,适合于普通高校同类专业二年级以上的学生使用,同时也适合于建筑学、展示设计、景园设计等大专院校专业的学生选用。

教材分为四篇,编写的主要内容依次是:

第一篇:使学生能充分了解、掌握装修材料与构造设计的基本审美理论知识和设计思路,明确学习内容、方法与目的;

第二篇:认识各类装修材料性能、材料选择、设计参数及规范要求;

第三篇:分析了解室内装修各部位的基本构造做法、构造要求及产品选型;

第四篇:认知最基本的装修施工工艺,分门别类地介绍各类部位机具的用法,并促进学生的学习与工程实践紧密结合。

附录:选编了室内装修材料样板与构造工程设计应用范例实录,以及部分学生的作业。

教材图文并茂,课程的教学目的在于配合各专题设计课程,为专业设计和施工方面提供合理的室内装修材料与构造设计基本知识,培养学生对现代装修材料与构造运用的浓厚兴趣。同时,也为今后从事本专业的继续研究打下必要的基础。

普通高等院校建筑专业“十一五”规划精品教材

总 序

《管子》一书中《权修》篇中有这样一段话：“一年之计，莫如树谷；十年之计，莫如树木；百年之计，莫如树人。一树一获者，谷也；一树十获者，木也；一树百获者，人也。”这是管仲为富国强兵而重视培养人才的名言。

“十年树木，百年树人”即源于此。它的意思是说，培养人才是国家的百年大计，既十分重要，又不是短期内可以奏效的事。“百年树人”并非指 100 年才能培养出人才，而是比喻培养人才的远大意义，要重视这方面的工作，并且要预先规划，长期、不间断地进行。

当前我国建筑业发展形势迅猛，急缺大量的建筑建工类应用型人才。全国各地建筑类学校以及设有建筑规划专业的学校众多，但能够做到既符合当前改革形势又适用于目前教学形式的优秀教材却很少。针对这种现状，急需推出一系列切合当前教育改革需要的高质量优秀专业教材，以推动应用型本科教育办学体制和运作机制的改革，提高教育的整体水平，并且有助于加快改进应用型本科办学模式、课程体系和教学方法，形成具有多元化特色的教育体系。

这套系列教材整体导向正确，内容科学、精练，编排合理，指导性、学术性、实用性和可读性强，符合学校、学科的课程设置要求。教材以建筑学科专业指导委员会的专业培养目标为依据，注重教材的科学性、实用性、普适性，尽量满足同类专业院校的需求。教材在内容上大力补充了新知识、新技能、新工艺、新成果；注意理论教学与实践教学的搭配比例，结合日前教学课时减少的趋势适当调整了篇幅；根据教学大纲、学时、教学内容的要求，突出重点、难点，体现了建设“立体化”精品教材的宗旨。

该套教材以发展社会主义教育事业，振兴建筑类高等院校教育教学改革，促进建筑类高校教育教学质量的提高为己任，对发展我国高等建筑教育的理论与思想、办学方针与体制、教育教学内容改革等方面进行了广泛和深入的探讨，以提出新的理论、观点和主张。希望这套教材能够真实体现我们的初衷，真正能够成为精品教材，受到大家的认可。

中国工程院院士：



2007 年 5 月于北京

前 言

在建筑科技与艺术形式迅猛发展的今天,丰富多彩的现代建筑艺术空间不断涌现。对室内装修材料与构造这门学科的学习,旨在提高学生对材料与构造的审美观念,使学生能够全面概括地了解装修材料、构造与施工工艺,熟知国家规程、规范和基本要求。在把握好理论与实践基础内容的同时,强调以适用、经济、美观为本的原则,倡导加强绿色环保意识,启迪本专业的学生努力研究开发新材料、新技术、新工艺,并充分运用造型、色彩、材质、肌理效果等美学原理,运用装修材料与构造设计组合创意空间,并赋予环境美的性格特征。

《室内装修材料与构造》内容涵盖面繁多,作为普通高校建筑类环艺设计专业的教材,有系统地编写适宜室内环境艺术专业学生的综合知识,尤其是在建筑院校的艺术审美和美术院校的理科知识两方面要求,即在综合知识的兼顾上把握适当的度。在当前文理科综合交叉的形势下,在培养复合知识型人才方面的教学上做出有益的探讨,这是我们的初衷。在编写过程中,难免有一些疏漏或谬误,请专家提出宝贵的意见。

主审:全国丛书教材专业指导委员会专家、北京建筑工程学院建筑学院艺术设计系教授、硕士生导师:李书才(中国建筑学会室内设计学会副会长、资深高级室内建筑师)。

编写:第1篇、第2篇及附录由周长亮(山东师范大学美术学院)编写;第3篇由裴俊超(西安美术学院设计学院)编写;第4篇由张玉明(山东建筑大学艺术学院)编写。

附图资料由编者选编提供。

教材在编写过程中,得到了丛书专业指导委员会专家的帮助,在此表示衷心的感谢。也在此对资料中注明或未注明到的参考资料的作者表示衷心的感谢。部分练习为山东师范大学美术学院2003、2004级环境艺术设计专业学生的作品,2003级王军、李晓娟等同学参加了部分描图工作,在此一并表示谢意。

编 者

2007年4月

目 录

第 1 篇 室内装修材料与构造概论

1 室内装修材料与构造概述	(3)
1.1 室内装修材料与构造概说	(3)
1.2 室内装修材料的发展	(10)
1.3 室内装修材料与构造设计的审美观	(20)
【本章要点】	(26)
【思考与练习】	(26)
2 认识室内装修材料与构造设计	(27)
2.1 室内装修材料选择	(27)
2.2 室内装修构造设计	(39)
【本章要点】	(48)
【思考与练习】	(48)
3 室内装修材料与构造课程学习	(49)
3.1 室内装修材料与构造的学习内容和目的	(49)
3.2 室内装修材料与构造的学习方法和步骤	(57)
【本章要点】	(64)
【思考与练习】	(65)
4 室内装修材料与构造设计相关知识	(66)
4.1 建筑材料基本知识	(66)
4.2 建筑构造基本知识	(67)
【本章要点】	(74)
【思考与练习】	(74)

第 2 篇 室内装修材料

1 室内装修基层骨架材料	(77)
1.1 轻钢龙骨材料	(77)
1.2 铝合金龙骨材料	(79)
1.3 木骨架材料	(80)
1.4 型钢骨架材料	(81)
【本章要点】	(82)

2 室内装修材料与构造

【思考与练习】	(82)
2 室内装修硬质类材料	(84)
2.1 室内石材类装修材料	(84)
2.2 室内金属类装修材料	(94)
2.3 室内陶瓷类装修材料	(105)
2.4 室内玻璃类装修材料	(113)
【本章要点】	(130)
【思考与练习】	(130)
3 室内装修软质类材料	(132)
3.1 室内木质板饰材料	(132)
3.2 室内塑料类装修材料	(145)
3.3 室内纤维织物类材料	(153)
【本章要点】	(167)
【思考与练习】	(167)
4 室内装修涂料油漆及胶黏剂材料	(168)
4.1 室内涂料类装修材料	(168)
4.2 室内油漆类装修材料	(178)
4.3 室内胶黏剂类材料	(179)
4.4 装修腻子及修补材料	(183)
【本章要点】	(185)
【思考与练习】	(185)

第3篇 室内装修构造

1 室内常用装修构造做法	(189)
1.1 室内构造做法概述	(189)
1.2 室内吊顶类构造做法	(190)
1.3 室内地面类构造做法	(197)
1.4 室内墙面与隔断类构造做法	(203)
1.5 室内门窗类构造做法	(213)
1.6 室内玻璃类构造做法	(218)
1.7 室内装修构造常用做法	(222)
【本章要点】	(232)
【思考与练习】	(232)
2 室内家具材料选型	(233)
2.1 室内家具材料概述	(234)
2.2 室内家具分类	(238)

2.3 室内家具材料选型	(260)
【本章要点】	(263)
【思考与练习】	(263)
3 室内灯具材料选型	(264)
3.1 室内灯具的分类	(264)
3.2 室内灯具的材料	(271)
3.3 室内灯具的构造	(278)
3.4 室内电光源的种类	(279)
3.5 室内灯具材料选型	(284)
【本章要点】	(286)
【思考与练习】	(286)

第4篇 室内装修施工工艺

1 概论	(289)
1.1 装修施工工艺概述	(289)
1.2 装修工程施工基本规定	(289)
1.3 装修工程施工机具简介	(291)
【本章要点】	(299)
【思考与练习】	(300)
2 顶棚装修施工工艺	(301)
2.1 木龙骨吊顶棚施工工艺	(301)
2.2 轻钢龙骨吊顶棚施工工艺	(304)
2.3 铝合金龙骨吊顶棚施工工艺	(311)
2.4 其他吊顶棚施工工艺	(312)
【本章要点】	(316)
【思考与练习】	(316)
3 墙、柱面装饰施工工艺	(317)
3.1 石材贴面施工工艺	(317)
3.2 陶瓷类贴面施工工艺	(320)
3.3 木条板、防火板贴面施工工艺	(323)
3.4 玻璃贴面施工工艺	(326)
3.5 不锈钢板、铝塑板贴面施工工艺	(329)
【本章要点】	(333)
【思考与练习】	(333)
4 隔墙、隔断装修施工工艺	(334)
4.1 轻钢龙骨隔墙施工工艺	(334)

4 室内装修材料与构造

4.2 木隔断施工工艺	(337)
4.3 玻璃隔断施工工艺	(343)
4.4 其他隔断施工工艺	(348)
【本章要点】	(351)
【思考与练习】	(351)
5 楼地面装修施工工艺	(352)
5.1 板块铺贴楼地面施工工艺	(352)
5.2 木地板铺装施工工艺	(356)
5.3 防静电地板铺装施工工艺	(362)
5.4 地毯铺设施工工艺	(367)
5.5 其他地面施工工艺	(371)
【本章要点】	(372)
【思考与练习】	(372)
6 门、窗装修施工工艺	(373)
6.1 塑钢门窗施工工艺	(373)
6.2 铝合金门窗施工工艺	(376)
6.3 装饰木门窗施工工艺	(382)
6.4 全玻璃门窗施工工艺	(387)
【本章要点】	(389)
【思考与练习】	(390)
7 涂料、裱糊类装饰施工工艺	(391)
7.1 油漆类装饰施工工艺	(391)
7.2 涂料类装饰施工工艺	(399)
7.3 裱糊类装饰施工工艺	(400)
【本章要点】	(401)
【思考与练习】	(401)
附录 室内装修材料与构造实录	(402)
附图 1 室内装修材料与构造设计图(高级接待餐厅)	(402)
附图 2 室内装修材料设计练习	(409)
附图 3 室内装修物料样板	(411)
附图 4 室内装修工程应用实录	(415)
参考文献	(419)

第 1 篇



室内装修材料与构造概论

1 室内装修材料与构造概述

1.1 室内装修材料与构造概说

环境艺术设计研究范围非常广泛,从城市规划、景园设计、建筑设计到室内设计,它包含从内部空间到外部空间的延伸。而室内环境艺术设计则有所不同,它比城市规划更讲求艺术性,比景园设计更具有亲近感,比建筑设计更细致入微,比纯艺术作品更注重实用功能,比工艺美术作品更带有综合性与复杂性。然而,无论哪一项内容,其最终目的是以人的空间环境行为为最根本,并充分体现“以物质为其用,以精神为其本”之目的。因此,无论什么样的建筑室内空间环境设计,其材料与构造设计,技术与艺术等选择形式,都应使人们得到有效的舒适与美感。

室内设计,是以建筑空间设计为基础的,它应是建筑空间设计的继续、深化、发展和实施的过程,应以科学技术为功能手段,以艺术美感为表现形式。因此,室内装修材料与构造设计,作为环境艺术设计专业实践性较强的基础课程,显得尤为重要。其综合性知识和实践性设计及市场调研,即材料的本质性能、构造、技术、工艺等亦是必不可少的重要环节。

1.1.1 概念、定义与范围

室内装修材料适用于建筑室内空间或室内构件基层与面层,主要起到保护建筑物体,装饰室内空间的作用。进一步说,是指铺设、粘贴或涂刷在建筑物内墙、地面、柱面、顶棚表面的装修装饰材料,并且它还可以兼有保温、隔热、防火、防潮等功能作用和美化建筑室内环境的艺术效果。

室内装修材料是建筑材料中的一大分类,是室内装修设计不可缺少的材料和物质基础。如果说钢筋混凝土等结构材料搭起了建筑物的框架外壳,那么,品种万千的装修装饰材料则充实了建筑内部的空间,使人身在其中能够享受舒适、幽雅的环境。因此,室内装修的使用功能和艺术效果的体现,都是需要室内装修材料及室内配套产品选型等环节来实现的。

另一方面,要求从事室内设计的设计师对材料的认知程度和艺术修养以及对空间的使用功能,和对空间艺术氛围的营造以及对工程造价预算要求等方面,具有相应的基础和实际运用能力。在室内装修空间中,从顶棚、墙面到地面等装修材料的丰富繁多,涉及的每一个细部节点,都是由室内设计师经过悉心设计,并通过施工工艺技术来完成的。装修装饰材料的品种质量、规格,以及视觉、肌理、心理、尺度、色彩等,

都在很大程度上影响着室内空间设计工程的质量、使用功能和艺术美感。当前,室内装饰装修已成为集城市规划、景园设计、建筑设计、室内设计、展示设计等文理科多重交叉的综合学科,是融技术与艺术为一体的复合型专业。作为室内装修材料与构造,其材料的选择、构造的适用以及施工工艺的规范化,三者是紧密相关的。从本质上说:装修材料性能选择是基础,构造设计技术是灵魂,材料决定形式,构造源自材料,施工工艺诠释工程质量。

随着我国各行各业与国际接轨,新材料、新技术不断研发、不断涌现出来,推动着室内装修设计的变化发展。构造设计方法的改进和施工工艺的革新,现代装修材料快速的发展变幻,为建筑空间的发展提供了新的尝试和有利条件。因此,掌握好建筑装饰装饰材料的知识,对于打好专业基础,提高理论水平和实践工作能力显得至关重要。它是从事建筑室内设计、环境艺术设计以及相关的专业人员必须掌握的一项重要内容(见图 1-1-1)。

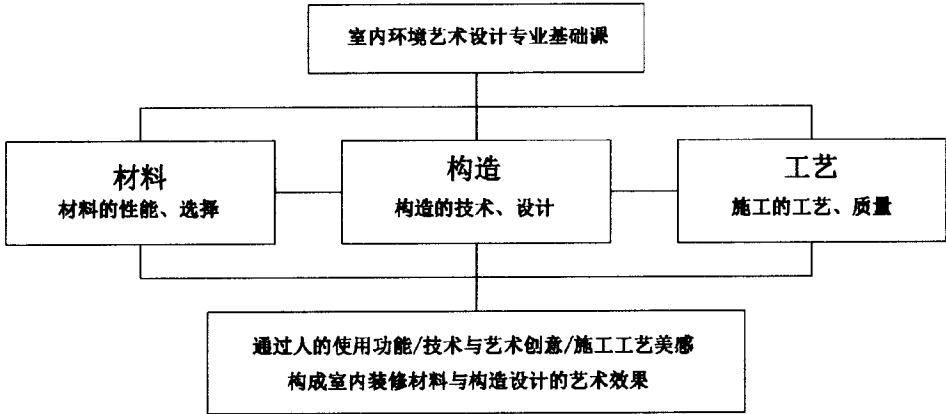


图 1-1-1 室内装修材料与构造组成结构图

研究范围与目的如下所述。

室内装修设计具有两方面的表现。它既是物质需要产品,满足人们的使用功能要求,即实用性,也是精神需要产品,满足人们的欣赏审美要求,即艺术性。二者互为存在,但有时强调的侧重点有所不同。对于大面积的建筑室内空间,如工业建筑厂房车间和部分办公建筑等,应以满足使用功能要求为主;而对于大量商业文化建筑,旅游宾馆等民用建筑,则在满足实用功能的同时,应满足精神功能需要,强调艺术性效果,将视觉、心理、情感注入其中。

所谓“实用功能”,主要是指满足各个空间的具体使用要求,如主、次入口交通流线,各部分的实用空间布局等功能性的设计要求。当然,不同类型的建筑室内空间的功能要求也不尽相同,例如住宅建筑空间的最基本功能是居住,要保证居住者的使用方便;又如工业建筑中车间厂房类的空间,首先要解决好的是隔音、防噪、交通疏散等问题。这是它的使用功能所决定的。

所谓“精神功能”,则是指建筑室内装修设计出来的空间,既要反映时代精神面貌、地域文化层面,又要反映一定时期的经济、技术和艺术发展水平,同时也要体现民族传统文化的特点。室内装修设计的精神功能应是在满足实用功能的基础上,根据不同的建筑空间、造型、寓意和材质表现、技术构造及施工工艺,通过艺术形象的加工设计来完成室内环境艺术设计。

室内装修设计的最终目的是为了满足不同人的功能要求和视觉美感。因此,在室内装修空间设计中,常常需要通过材料和构造上的详细设计处理,从材料质地、构造造型、美学原理等多方面反映室内空间的艺术特征。室内环境艺术设计,就是要通过设计师对材料学知识和艺术的创造性劳动的充分利用来显现材料的。所以,要把善于运用材料作为一种艺术创作手段,加强和丰富室内空间的艺术表现力,巧妙地选好材料,美化人们的工作和生活环境(见图 1-1-2)。

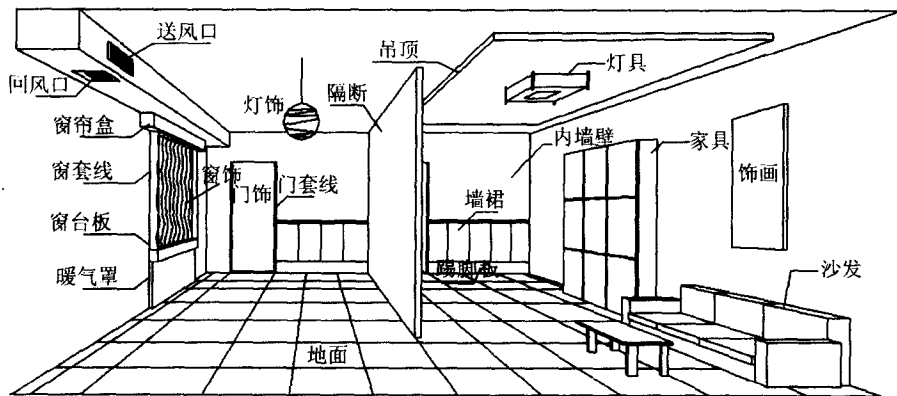


图 1-1-2 室内装修材料与构造的部位及范围

1.1.2 地位、作用与前景

在整个建筑工程中,建筑室内装修材料占有极为重要的地位。据不完全统计,建筑室内装修投资一般要占整体建筑投资额的 30%~50% 或更多一点,这就意味着室内装修举足轻重。随着国民经济的发展、科学的进步,人们对建筑室内空间提出更高要求,这就要求涉及建筑装修材料的工作者,不仅能应用传统装修装饰材料,还要积极研制各种新型材料,乃至提倡发展环保材料、节能材料和可循环利用的绿色材料等。建筑室内装修是对建筑结构面层及各种设备的完善与美化,以达到满足使用功能要求的施工工艺过程。室内设计,是工程、技术和艺术相结合的,所以装修装饰材料是随着人类社会生产力的发展和科学技术水平的提高而逐步发展起来的。

我国的建筑装饰水平在 20 世纪 50 年代和 60 年代还较低,相比国际水平有一段差距,除了国家重点工程和相对要求较高的建筑采用装修装饰设计以外,大多数建筑室内均以保护结构围护体为主,部分装修极其简单,如清水砖墙、水泥砂浆抹面等。

20 世纪 80 年代初,尤其是改革开放以来,我国的建筑室内装修标准也在不断地向高档次、高标准发展。它已不仅仅是以简单的保护结构为目的,而是将美化艺术融入建筑室内装修设计之中,创造出了许多幽雅的工作与生活空间环境,同时也赋予建筑室内空间文化风格、地域特色和风格内涵,并且在建筑空间自身上增加技术措施,如保温、吸声、减噪等多项功能。

随着建筑装修装饰技术的发展,装修装饰材料与装修构造和装修设备不断涌现,促使我国建筑装修装饰向更高的水平发展。尤其是最近几年来,中国建筑装修装饰材料迅猛发展,以有机材料为主的化学装饰材料异军突起,一些具有特殊功能的新型材料不断涌现。

当然,不可忽视的是由于大量建筑工程的兴建,装修材料所使用的原材料被大量消耗,已使自然环境遭到了不同程度的严重破坏。到目前为止,全球可利用的自然资源和能源已受到限制,为了保证为建设工程提供质量可靠的装修材料,并且避免材料的生产和发展对环境的损害,建筑装修材料的发展就必须遵循可持续发展的战略方针、政策,大力倡导发展绿色建筑装修材料,即环保材料、节能材料和可循环利用的绿色 3R 式(即减量式,再利用,再循环)材料,走可持续发展的节约型社会之路。

1.1.3 发展绿色装修材料

所谓“绿色材料”是一个较抽象的、广义的词语,常常被人们理解得笼统化、概念化。这里所讲的“绿色材料”,包含自然资源、生态平衡和生产运用中污染与清洁等整体的环保问题。所以,一两句话来定义绿色材料这一概念特征难以清晰的。从具体意义上讲,绿色装修材料可以理解为生态型材料、环保型材料和健康型材料等。其基本内涵应是:不用或慎用自然资源,保持大自然生态平衡;利用清洁无污染的生产技术,保持室内环境清洁;发展健康型、标准型装修材料,它将有利于环境保护和人体健康,并可循环使用。

绿色建材在材料来源上,尽量使用工业或城市固态废弃物,经过化学处理后生产出无毒无害、无环境污染和有利于人体健康的“绿色材料”。在国际上德国是最早提出环保计划的国家,始于 1977 年,制定了符合环保的绿色建材可获得“蓝天使”的标志,取得了良好的环境保护效果。绿色建材也称为生态、健康和环保材料。所以,广义上讲的“绿色建材”不是单独的材料品种,而是对建筑材料的“健康、环保、安全”材质性能的各项评价和标志性的确认。它包括对原料的采集过程、生产过程、施工过程、使用过程和废料垃圾的处理过程五大环节的分项评价和综合评价。

再进一步认识理解绿色材料的含义与表现特征,与传统的建材相比,绿色建材可归纳为以下六个方面的表现。

① 材料生产所用的自然资源消耗最小化。大量使用以废渣、废料垃圾等为主的原料进行生产加工。

② 材料生产过程中的能源消耗最小化。提倡使用风能、太阳能等可再生能源,

维护生态平衡。

③ 材料生产过程中的生产线洁净化。应采用清洁的生产技术设备,产品设计配置中不使用甲醛、苯、卤化物溶剂等有害物质,使所选用的材料有利于人体健康,提高人们的生活质量。

④ 用绿色材料生产出的产品具有安全性和多功能的高性能化。如防潮、防火、抗菌、保温、隔热、隔音等,有利于建筑物体的节能。

⑤ 材料生产可循环再生利用且处理无害化。拆除的建筑物材料无二次污染环境、可降解的废弃物可循环使用。

⑥ 材料产品系列设计标准规范化。符合国际与国家行业标准,尊重设计师对材料产品运用中的实用性、经济性与艺术性的创意思路,减少不必要的浪费。如就地取材,减少成本,施工快捷等。

1988年的德国国际材料学研究大会上,首次提出了“绿色建材”的概念。又在1992年的巴西里约热内卢“世界环境与发展”会议上,确立了建筑材料的可持续发展的战略方针,制定了未来建筑材料工业持续自然循环、协调共生的发展方向。近20年来,很多国家对绿色建筑材料非常重视,特别是20世纪90年代,绿色建材的研究发展速度迅猛,制定了试验方法和绿色建材的性能标准,积极开发研制了一些绿色建材新型产品,并开始推行环保标志认证。

德国的环境标志计划始于1978年,是世界上最早实施环境标志认证的国家。他们开发的带有“蓝天使”标志的建筑材料产品(见图1-1-3),侧重于从产品危害较大的产品入手,取得了很好的环境效果。德国的所有大城市中,均有专门出售“绿色建材”的商店。丹麦、芬兰、挪威、瑞典等国也于1989年左右实施了北欧环境标志。丹麦为了促进绿色建材的发展,推出了HMB(健康建材)标准,规定了所出售的建材产品在使用说明上除了标出产品质量标准外,还必须标出健康指标。瑞典也积极推动和发展绿色建材,已正式实施建筑法规与安全标签制。

美国也是研究开发绿色建材较早的国家之一,早在1991年美国建筑研究院(BRE)曾就建筑材料及家具对室内用品和室内空气质量产生的有害影响进行了研究。通过对涂料、胶黏剂、塑料等材料制品的试验,提出了自然建筑材料在不同时间的有机挥发物的散发率和散发量,并对室内空气控制与防治提出了建议。美国也是较早提出环境标志的国家之一,大多数环境标志均由地方组织设立,目前还没有国家统一标志,美国环保局(EPA)正在开展运用住宅室内空气质量控制的研究计划。

我国是20世纪90年代开始实行对绿色建材进行研究与宣传的,并开始实行绿色认证。1993



Mein Recht auf Umwelt.

图1-1-3 1978年德国绿色建材环保标志“蓝天使”