



新型建筑材料 教程

• 严捍东 主编 钱晓倩 副主编

中国建材工业出版社

新型建筑材料教程

严捍东 主 编

钱晓倩 副主编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

新型建筑材料教程/严捍东主编. —北京:中国建材工业出版社, 2005.1

ISBN 7-80159-654-4

I. 新… II. 严… III. 建筑材料—教材

IV. TU5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 127631 号

内 容 简 介

本书涵盖了近几年国内外重点发展的新型房建材料和建筑装饰材料的相关基础知识、原材料和生产工艺概况、技术性能和选用原则、最新技术标准和环保标准要求等内容。本书力图能够将各类新型建筑材料成熟的较新研究成果介绍给大家,并揭示其发展方向。

本书可作为高校土木工程专业开设的《新型建筑材料》、《建筑装饰材料》选修课的教材,也可作为“建筑学”“建筑环境艺术设计”、“城市规划”等专业开设的《装饰材料》选修或必修课的教材。本书也可供土木工程设计、施工、科研等相关人员学习参考。

新型建筑材料教程

严捍东 主 编

钱晓倩 副主编

出版发行:中国建材工业出版社

地 址:北京市西城区车公庄大街6号

邮 编:100044

经 销:全国各地新华书店

印 刷:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:787mm×960mm 1/16

印 张:23

字 数:448千字

版 次:2005年1月第1版

印 次:2005年1月第1次

定 价:36.80元

网上书店: www.ecool100.com

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。联系电话:(010)88386904

前 言

新型建筑材料是在传统建筑材料基础上,随着科学技术的进步而产生的新一代建筑材料。当前,新型建筑材料在土木工程中的推广应用方兴未艾,具备一定新型建筑材料知识是对土木工程、建筑学专业学生知识结构的基本要求。目前,高校土木工程、建筑学专业所开设的专业基础课《土木工程材料》、《建筑材料》教学大纲,要求学生重点掌握各类传统建筑材料的技术性质及其选用原则,教材内容虽涉及部分新型建筑材料知识点,但受学时限制,课堂上难以向学生系统讲授国内外不断涌现的品种繁多、性能优异的新型建筑材料的性能特点及其选用原则,造成学生掌握的建筑材料知识严重落后于工程应用实际,不能适应社会对毕业大学生知识结构的要求。为弥补这一缺憾,国内众多高校均采用开设《建筑装饰材料》或《新型建筑材料》选修课的办法来解决。

本书的特点:

1. 教材内容全面,涵盖近几年国内外重点发展的新型房建材料和建筑装饰材料。可以满足高校“土木工程专业”、“建筑学专业”、“建筑环境艺术设计专业”开设《新型建筑材料》、《装饰材料》等选修课或必修课的要求。

2. 教材内容重点突出,主要介绍各类新型建筑材料的性能特点和使用时应关注的主要技术指标,适当介绍可能影响产品性能的原材料、生产工艺、施工方法、检测方法等相关知识,使土木工程专业和建筑环境艺术设计专业的学生在系统了解新型建筑材料知识的基础上,能够重点掌握和了解主要新型建筑材料的性能及使用特点。

3. 教材内容反映了主要新型建筑材料国内外较新的研究成果和今后发展方向。当前,新型房建材料和建筑装饰材料是建筑材料学科中研究最活跃、发展最快的领域,本教材力图能够将各类新型建筑材料成熟的较新研究的成果介绍给大家,并努力揭示其发展方向。

4. 采用最新的国家标准、规范。对于目前国内尚没有国家标准、规范的产品,尽可能采用地方或企业标准。如:GB/T 18736—2002《高强高性能混凝土用矿物外加剂》、GB/T 9966.2—2001《天然饰面石材试验方法第2部分:干燥、水饱和和弯曲强度试验方法》、GB 6566—2001《建筑材料放射性核素限量》、浙江省工程建设标准《混凝土矿物外加剂应用技术规程》(DB/T 1013—2004)、JG/T 26—

2002《外墙无机建筑涂料技术指标要求》等。

5. 生态环保意识强。本教材力图使学生强化一个观念,即建筑材料与人居环境的质量,与土木建筑活动和社会可持续发展密切相关。开发并使用性能优良、节省能耗、绿色环保的新型建筑材料,是人类合理地解决生存与发展矛盾,实现“与自然协调,与环境共生”的一个重要方面。

6. 内容编排符合学生的认知规律,言简意赅,说理清晰、透彻,辅以大量的示意图或实物照片,以加深学生对实物的理解,弥补学生对新型建筑材料感性认识的不足。

本书由华侨大学严捍东主编,浙江大学钱晓倩为副主编。参加编写的有华侨大学严捍东(第1章、第7章、第8章、第11章、第12章、第13章),浙江大学钱晓倩(第2章),华侨大学曾家民(第5章、第9章、第10章、第14章),浙江大学詹树林(第3章),浙江大学孟涛(第4章、第6章)。严捍东对全书进行了统稿。

编写《新型建筑材料教程》一书对编者来说是初次尝试,由于时间仓促,水平有限,不妥与疏漏之处在所难免,谨请使用该教材的师生将书中存在的问题及时反映给我们,使该书不断完善。

编 者

2004年11月

目 录

第1章 绪 论	1
1.1 新型建筑材料定义	2
1.2 新型建筑材料分类	3
1.3 新型建筑材料的特点	4
1.4 发展新型建筑材料的必要性	5
1.5 国内外新型建筑材料发展状况与比较	6
1.6 新型建筑材料教学要求和目的	9
第2章 混凝土矿物外加剂	11
2.1 粉煤灰	13
2.2 粒化高炉矿渣粉	23
2.3 硅灰	32
2.4 沸石粉	34
2.5 偏高岭土	38
2.6 复合矿物外加剂	44
2.7 其他品种矿物外加剂	47
第3章 混凝土化学外加剂	50
3.1 外加剂的作用与分类	50
3.2 减水剂	52
3.3 引气剂	60
3.4 早强剂与速凝剂	64
3.5 缓凝剂	71
3.6 减缩剂	78
3.7 其他外加剂	82

第4章 新型水泥基复合材料	89
4.1 纤维改性水泥基复合材料	90
4.2 活性粉末水泥基材料	98
4.3 地聚合物水泥基材料	105
4.4 环境友好水泥基复合材料	112
第5章 新型墙体材料	116
5.1 砖	117
5.2 砌块	124
5.3 轻质墙板	139
第6章 新型防水和密封材料	154
6.1 高聚物改性沥青防水卷材	154
6.2 合成高分子防水卷材	157
6.3 防水涂料	161
6.4 其他防水材料	164
第7章 新型建筑塑料	173
7.1 工程塑料制品	174
7.2 装饰塑料制品	203
7.3 建筑塑料制品有害物质限量	217
第8章 新型建筑涂料	219
8.1 涂料的基础知识	220
8.2 涂料的种类、特点和技术要求	228
8.3 涂料的主要技术指标及其物理意义	240
8.4 建筑内墙涂料与环保、安全卫生、健康有关的技术指标	245
8.5 建筑涂料发展方向	246
8.6 建筑腻子	247
第9章 新型建筑装饰陶瓷	251
9.1 陶瓷基础知识简介	252
9.2 陶瓷釉面砖	255

9.3 墙地砖	257
9.4 琉璃制品	261
9.5 卫生陶瓷	261
第 10 章 新型建筑玻璃	264
10.1 玻璃的基本知识	264
10.2 热功能玻璃	267
10.3 安全玻璃	274
10.4 其他玻璃装饰材料	280
第 11 章 新型金属装饰材料	283
11.1 铝和铝合金	284
11.2 常用铝合金装饰制品	291
11.3 建筑装饰用钢材	301
11.4 铜及铜合金装饰材料	305
第 12 章 新型装饰砂浆和装饰混凝土	308
12.1 装饰砂浆和混凝土用水泥简介	308
12.2 装饰砂浆	311
12.3 装饰混凝土	320
第 13 章 新型建筑装饰木材	326
13.1 木材的装饰特性和装饰效果	327
13.2 建筑装饰用木地板	327
13.3 建筑装饰用墙材木材	332
13.4 人造装饰木材有害物质释放限量	333
第 14 章 建筑装饰石材	335
14.1 岩石的组成、分类和技术性	335
14.2 常用天然装饰石材	343
14.3 人造石材	354
参考文献	358

第 1 章

绪 论

人类的日常生活、工作、出行、娱乐以及各项社会活动都离不开建筑物或结构物。这些建筑物或结构物,与国民经济建设、工农业生产、国防及人们的日常生活息息相关,统称为社会基础设施。用于建造这些基础设施的所有材料称为建筑材料。建筑材料的性能和质量决定了施工水平、结构形式和建筑物的性能。随着科学技术的进步,我国建筑水平提高很快,建筑造型、结构、功能、装饰装修水平都明显改观,对建筑材料的要求越来越高,仅靠过去的传统材料已不能满足现代建筑的要求,发展多功能和高效的新型建筑材料及制品才能适应社会进步的要求。

在人类掌握了相当高水平科学技术的现代社会,人类的生产活动和营造自身生存环境的土木建筑活动已经显示出对自然环境的巨大支配力。大量建造的社会基础设施对人类生存环境发挥着巨大的积极作用,同时,也已经带来了不容忽视的消极作用,即大量地消耗地球的资源 and 能源,在相当程度上污染了自然环境和破坏了生态平衡。特别是传统建材工业的发展是以资源、能源的大量消耗和环境的严重破坏为代价的。因此,建筑材料与人居环境的质量,与土木建筑活动和社会的可持续发展密切相关。开发并使用性能优良、节省能耗的新型建筑材料,是人类合理地解决生存与发展、实现“与自然协调,与环境共生”的一个重要方面。

我国党和政府一直大力提倡发展新型建筑材料。中共十四届五中全会《关

于制定国民经济和社会发展“九五”计划和 2010 年远景目标的建议》中指出:要“大力开发新型建材及制品”。2000 年 10 月 11 日国家经贸委、国家计委发布的《关于发展新型建材的若干意见》指出:“发展新型建材,大力开发和推广应用新技术、新品种,带动行业整体素质的提高,是从根本上调整建材行业结构、推动产业升级,改善和提高人民居住条件和生活质量,实施可持续发展战略,促进建材和建筑业现代化的重要措施。”

1.1 新型建筑材料定义

新型建筑材料是在传统建筑材料基础上产生的新一代建筑材料。传统建筑材料主要包括烧土制品(砖、瓦、玻璃类)、砂石、灰(石灰、石膏、菱苦土、水泥)、混凝土、钢材、木材和沥青七大类。新型建筑材料主要包括新型墙体材料、保温隔热材料、防水密封材料和装饰装修材料。

“新型建筑材料”的英文为 New Building Materials,在国外是一个泛指的名词,意思是新的建筑材料。这个名词出现于我国改革开放之初,在我国属于一个专业名词,界定“新型建筑材料”所包含的内容是一个比较复杂的问题。有专家经多方讨论拟定为:除传统的砖、瓦、灰、砂、石外,其品种和功能处于增加、更新、完善状态的建筑材料。这就是说把“新型”的概念规范为既不是传统材料,也不是在花色品种和性能方面大致已经处于很少变化的材料。因此,以下均可作为新型建筑材料的定义:

新型建筑材料实际上就是新品种的房建材料,既包括新出现的原料和制品,也包括原有材料的新制品。

新型建筑材料一般指在建筑工程实践中已有成功应用并且代表建筑材料发展方向的建筑材料。

新型建筑材料是指最近发展或正在发展中的有特殊功能和效用的一类建筑材料,它具有传统建筑材料从来没有或无法比拟的功能,具有比已使用的传统建筑材料更优异的性能。

凡具有轻质高强和多功能的建筑材料,均属新型建筑材料。即使是传统建筑材料,为满足某种建筑功能需要而再复合或组合所制成的材料,也属新型建筑材料。

2001 年上海推出了新型建材认定的基本条件和认定的品种目录。新型建材认定的基本条件包括:非黏土作原料的产品;产品的能耗指标和性能达到目前国内同类产品的领先水平;产品的生产和施工达到我国及上海市的环保要求;利用工业废弃物、城市废弃物比率达到目前上海同类产品领先水平,产品质量达到

国家、行业或地方有关标准;产品已有国家、行业或上海地方标准的,产品内控质量标准达到国内领先水平,生产规模在国内同行业中较大的;产品未有国家、行业或上海地方标准的,其产品企业标准应达到国际同类产品的先进水平,使用寿命长于国内先进水平。新型建材认定品种目录包括:墙体材料,管道工程材料,建筑涂料,建筑门窗,防水材料,道路工程材料,桥隧和混凝土基础及结构工程材料,综合利用建筑材料和其他节能节水材料。

1.2 新型建筑材料分类

新型建材品种繁多,形成一套具有共识的分类原则对新型建材的发展非常必要,这不仅仅是编制规范、计划所必需,对统一市场语言、规范产品命名、方便使用、防止误导误用也很重要。由于新型建筑材料本身一直处于不断更新发展状态的材料,因此,它的分类和命名还较混乱。

(1)按用途分类

中国新型建材(集团)公司和中国建材工业技术经济研究会新型建材专业委员会编著的《新型建筑材料实用手册》(第二版)是采用“用途分类”的原则,把建材分为十六类:墙体材料,屋面和楼板构件,混凝土外加剂,建筑防水材料,建筑密封材料,绝热、吸声材料,墙面装饰材料,顶棚装饰材料,地面装饰材料,卫生洁具,门窗、玻璃及配件,给排水管道、工业管道及其配件,胶结剂,灯饰和灯具,其他。

(2)按建筑各部位使用建筑材料的状况来分类

即除水泥、玻璃、钢材、木材这基本建设的四大主要原材料及传统的砖瓦灰砂石外,在12个建筑部位上所需要的品种花色日新月异的建筑材料,不论其原料属于哪个工业部门,其制品均可列为“新型建筑材料”。分为:外墙材料:包括承重或非承重的单一外墙材料和复合外墙材料。屋面材料:包括坡屋面材料和平屋面材料。保温隔热材料:包括无机类保温材料、有机类保温材料和无机有机复合类材料。防水密封材料:包括沥青防水卷材、高分子防水卷材、防水涂料、建筑密封材料和防水止漏材料。外门窗:包括分户门、阳台门、外窗、坡屋面窗等。外墙装饰材料:包括外墙涂料、装饰面材(如石材、陶瓷、玻璃、塑料、金属等装饰材料)。内墙隔断与壁柜:如分户隔墙、固定隔断与壁柜等。内门:包括卧室门、居室门、储藏室门、厨卫房门等。室内装饰材料:包括内墙涂料、壁纸、壁布、地面装饰材料、吊顶装饰材料、装饰线材等。卫生设备:如卫生洁具、卫生间附件、水暖五金配件等。门锁及其他建筑五金。其他:如管道、室外铺地材料等。

(3)按原材料来源分类

《新型建材跨世纪发展与应用》一书中则将新型建筑材料按原材料来源分为

四类:以基本建设的主要材料水泥、玻璃、钢材、木材为原料的新产品,如各种新型水泥制品、新型玻璃制品等。以传统的砖瓦灰砂石为原料推出的新品种,如各种加气混凝土制品、各种砌块等,这些新的产品也是新型建筑材料。以无机非金属材料为原料生产的各种制品,如各种玻璃钢制品、玻璃纤维制品等。采用各种新的原材料制作的建筑制品,如铝合金门窗、各种化学建材产品、各种保温隔声材料制品、各种防水材料制品等均属新型建筑材料。

1.3 新型建筑材料的特点

新型建材及制品工业是建立在技术进步、保护环境和资源综合利用基础上的新兴产业。新型建材产品在生产过程中,能源和物质投入、废物和污染物的排放与传统建筑材料相比都应该减少到最低程度,制造过程中副产物能重新利用,产品不污染环境,并可回收利用。可以说新型建筑材料是可持续发展的建筑材料产业,其发展对节约能源、保护耕地、减轻环境污染和缓解交通运输压力应具有十分积极的作用。

随着我国墙体材料革新和建筑节能能力的逐步加大,建筑保温、防水、装饰装修标准的提高及居住条件的改善,对新型建材的需求不仅仅是数量的增加,更重要的是质量的提高,即产品质量与档次的提高及产品的更新换代。随着人们生活水平和文化素质的提高,自我保护意识的增强,人们对材料功能的要求日益提高,要求材料不但要有良好的使用功能,还要求材料无毒、对人体健康无害、对环境不会产生不良影响,即新型建筑材料应是所谓的“生态建材”或“绿色建材”。

因此,新型建筑材料的特点可以归纳为:技术含量高,功能多样化;生产与使用节能、节地,综合利用废弃资源,有利于生态环境保护;适应先进施工技术,改善建筑功能,降低成本,具有巨大市场潜力和良好发展前景。

从新型建筑材料的特点可以看出,发展新型建材应遵循的原则:以市场为导向,以提高经济效益为中心,以满足建筑业的发展需求为重点,努力将新型建材培育成建材行业新的经济增长点。坚持节能、节土、节水,充分利用各种废弃物,保护生态环境,贯彻可持续发展战略。依靠科技进步和技术创新,努力发展科技含量高、附加值高的新产品,推进企业技术装备水平的提高和产品结构的升级,实现良性滚动发展。坚持因地制宜的方针,引导和支持各地发展适合当地资源条件、建筑体系和建筑功能要求的新型建材,做到生产和推广应用一体化。注重开发系列化、功能多样化的产品,提高新型建材整体配套水平。鼓励利用荒山、荒坡黏土资源,江河清淤、疏浚的淤泥生产黏土质墙体材料。

1.4 发展新型建筑材料的必要性

(1) 节约耕地, 有利于农业的发展

实心黏土砖是我国沿用了 2000 多年的传统建筑材料, 所用原料主要是黏土, 近十几年来, 大量城乡房屋的建设, 使实心黏土砖产量在高速增长, 已从 1978 年的 1100 亿块增加到 1997 年的 5492 亿块。每年烧砖耗土约近 20 亿 t, 其中毁田取土 12 万亩。砖瓦企业(11 万个)占地 500 万亩。

新型墙体材料除个别外基本不用或较少用黏土作原料。要利用新型墙体材料逐步代替实心黏土砖, 以保护耕地和农业的持续发展。

(2) 节约能源, 促进国民经济的发展

建材工业是仅次于电力、冶金行业的耗能大户, 占全国能耗的 9%、全国工业能耗的 13%, 万元产值能耗近 5t 标煤。仅实心黏土砖的生产能耗就达 7000 万 t 标煤/a, 如果再加上建筑采暖、降温能耗约 1.2 亿 t 标煤/a, 二者合计, 约占国内年能源消耗总量的 15% 以上。现阶段大量采用的钢、铝门窗, 其单位生产能耗比塑钢门窗高 4 倍和 8 倍; 给排水用的钢管和铸铁管其生产能耗分别比塑料管高 1 倍和 2 倍, 输水能耗要高 1 倍以上。

新型建筑材料能节约建材生产能耗和房屋建筑使用能耗。据概算, 到 2000 年时, 若能实现 40% 的新型墙体材料代替实心黏土砖, 可节约生产能耗 900 万 t 标煤/a; 采用新型节能墙体材料与门窗来降低建筑使用能耗, 可节约 6700 万 t 标煤/a, 二项共可节约 7600 万 t 标煤/a。因此, 限制实心黏土砖生产, 大力发展新型节能建筑材料, 对节能降耗有着极为重要的作用。

(3) 降低建材运输量, 减轻运输的压力

建筑材料运输在货物总量和货物周转量中占有较大的比重。从建筑施工的角度来看, 以黏土砖为墙体的房屋建筑运输重量大, 目前, 每平方米房屋建筑面积的重量, 运输重量约为 1200 ~ 1300kg, 其中黏土砖约占 2/3, 即为 800kg 左右, 而新型建筑材料建造的房屋其重量可减轻 50% 以上。按城乡年竣工 15 亿 m² 房屋建筑计算, 可节约运输量 10 亿 t 以上。这大大减轻了运输的压力。

(4) 综合利用工业废渣, 有利环境保护

国内工业废渣的堆存量在逐年增多, 堆存废渣的占地面积也相应扩大, 其中还占用了大量农田。工业废渣的处理好坏, 对工农业的发展有着直接影响。发展新型建筑材料可以“吃”掉许多工业废渣, 如粉煤灰、煤矸石、尾矿、炉渣、磷石膏、脱硫石膏都可作为新型墙体材料和保温材料的原料, 生产加气混凝土制品、建筑砌块、石膏制品、矿棉制品和各种非黏土砖等。与此同时, 还能节约耕地和

减少生产能耗。据计算,生产相当于 1000 亿块实心黏土砖的新型墙体材料,可消纳工业废渣 7000 万 t,节约耕地 3 万亩,节约生产能耗 300 万 t 标煤,同时还能减少废渣的堆存占地,减少治理废渣的费用。综合利用工业废渣发展新型建筑材料可以变废为宝,有利于环境保护。

(5) 促进建筑技术进步,推动建筑业现代化

在今后的房屋建造任务中,一些大跨度建筑、高层建筑、超高层建筑以及现代化高级公共建筑的比重将有所增大。在数量最大的住宅建筑中,对保温、隔热、隔声、防水、防火等建筑功能质量将有更高的要求。

建筑现代化和房屋建筑现代化有赖于建筑技术的进步,而建筑技术的进步与建筑材料有着密切关系,如房屋结构、建筑功能、施工工艺的进步很大程度上取决于建筑材料。因此积极发展具有较好性能的结构、墙体材料,保温隔热材料,防水密封材料和装饰、装修材料等,是促进建筑技术进步的重要条件之一。因而,大力发展各种新型建筑材料,有利于促进建筑技术的进步,推动建筑业现代化。

(6) 改善工作、学习、生活环境,适应人们生活水平的不断提高

随着城乡人们生活水平的提高,相应地开始追求优美、舒适的工作、学习、生活环境。城镇住宅建筑在继续扩大人均居住面积的同时,对逐步提高房屋标准也提出了要求。主要是改善房屋的使用功能和装饰、装修质量以及增加有关设施;城市居民迁入新居前,自己花钱装修住宅已很普遍。而这些都要有相应的各种新型建筑材料予以满足。

1.5 国内外新型建筑材料发展状况与比较

我国新型建材工业是伴随着改革开放的不断深入而发展起来的,从 1979 年到 1998 年是我国新型建材发展的重要历史时期。经过 20 年的发展,我国新型建材工业基本完成了从无到有、从小到大的发展过程,在全国范围内形成了一个新兴的行业,成为建材工业中重要产品门类 and 新的经济增长点。

(1) 新型墙体材料

新型墙体材料经过自主开发和引进国外生产技术和设备,开始走上多品种发展的道路,已初步形成传统黏土砖比重不断下降、砌块与板材迅速增长的墙体材料产品结构新格局。新型墙体材料在墙体材料总量中的比例由 1987 年的 4.58% 上升到 1997 年的 25.2%。目前,砖依然是墙体材料的主导产品,且实心黏土砖、黏土空心砖产量仍很大,掺废渣的黏土砖、非黏土砖所占比例偏低。砌块在“八五”期间以年均 20% 的速度增长,轻质板材从 20 世纪 70 年代后期开始

获得了较快的发展,尤其纸面石膏板发展较快,具有高强、质轻、节能、防火、隔音、耐久等功能的复合轻质板也得到了发展。但代表墙体材料现代化水平的各种轻板、复合板所占比例还不到整个墙体材料总量的1%,与工业发达国家相比,相对落后40~50年。国内新型墙体材料的产品质量从总体上讲还不能完全适应建筑业发展的需要,与工业发达国家相比有较大差距。墙体材料与建筑物相关的主要问题,如抗震、抗裂、保温隔热墙体构造,节点部位处理等方面研究尚不够深入,对生产、设计、施工缺乏理论指导,在一定程度上阻碍了新型墙体材料的推广应用。由于利废政策法规贯彻执行力度不力,可操作性不强,企业经济效益不好、积极性不高。

在工业发达国家,上世纪50年代已完成了从实心黏土砖向各种轻质、高效能、多功能的墙体材料的转变,形成了以新型墙体材料为主,常规墙体材料为辅的产品结构,实心黏土砖在发达国家所占墙体材料的比重一般不超过5%。美国和日本建筑砌块已成为墙体材料的主要产品,分别占墙体材料总量比例的34%和33%。欧洲国家中,混凝土砌块的用量占墙体材料的比例约在10%~30%之间。美国是纸面石膏板最大的生产国,目前的年产量已超过20亿平方米。日本自20世纪60年代以后形成大规模生产,目前的年产量为6亿平方米。国外的灰砂砖目前朝着空心化和大型化方向发展,德国是灰砂砖应用比较好和使用量较大的国家,年产量55亿块左右,灰砂砖占砌筑墙体材料总量的比例仅次于黏土砖(41%),达32%。加气混凝土的性能进一步向轻质、高强、多功能方向发展。在原料方面,加大了对粉煤灰、炉渣、工业废石膏、废石英砂和高效发泡剂的利用。国外轻板的生产从原料处理、生产过程到成品包装基本或全部实现了机械化、自动化生产和计算机控制,并向规模大型化发展,因此,其成本低、劳动生产率高,如纸面石膏板生产线规模已发展到5000万 m^2/a ,甚至8000万 m^2/a ,线速度高达120m/min,国内研制的2000万 m^2/a 石膏板生产线,线速度仅为43m/min左右。国内GRC平板生产线,年产量一般为20万 m^2/a ,最高的也仅50万 m^2/a 。而德国的Well-crete法与Topcrete法制GRC板生产线的年产量则可达300~350万 m^2/a ,相当于国产线的6~17倍。

(2) 保温隔热材料

1980年以前,国内保温隔热材料的发展十分缓慢,进入20世纪80年代以后,才获得了较快的发展和比较广泛的应用,已发展成为品种比较齐全、初具规模的保温材料和技术体系。全国从事保温隔热材料的企业事业单位约1500家,年总产量约80万t,其中矿岩棉约20万t,玻璃棉约4t,泡沫塑料约5万t,膨胀珍珠岩约600万 m^3 (约合45万t),其他材料6万t。

在西欧、北欧、美国、日本,新建住宅一定要符合建筑保温的要求,旧楼房在

翻修过程中,屋顶、外墙、门窗要增加保温的功能。因此,西方发达国家保温材料的生产和应用量非常大,目前美国保温材料总产量已达 500 ~ 600 万 t,前苏联总产量已超过 300 万 t。国外保温隔热材料以矿(岩)棉、玻璃棉产品及泡沫塑料为主,美国、日本等国家矿棉、玻璃棉用量约占保温材料总产量的 80%,而我国保温材料目前仍以膨胀珍珠岩为主,矿(岩)棉、玻璃棉产量比例很低。

我国保温材料工业的生产工艺整体水平和管理水平需进一步提高,产品质量不够稳定,保温材料在建筑中的应用技术与开发多年来进展缓慢,严重地影响了保温材料工业的健康发展,在国外保温隔热材料的最大用户是建筑业,约占产量的 80%,而在我国建筑业市场尚未完全打开,其应用仅占产量的 10%。

(3) 新型防水、密封材料

我国建筑防水、密封材料在 20 世纪 50、60 年代基本上是纸胎油毡一统天下的局面。经 20 多年的努力,获得了较大发展,到目前为止已基本上发展成为门类较为齐全、产品规格档次多样、工艺装备开发已初具规模的防水材料工业体系。目前拥有包括沥青油毡(含改性沥青油毡)、合成高分子防水卷材、建筑防水涂料、密封材料、堵漏和刚性防水材料等五大类产品,建筑密封材料从品种上说已比较齐全。1997 年新型建筑防水材料产量约为 7670 万 m^2 ,市场占有率约为 19.17%,1998 年约为 27%。产品质量普遍偏低,假冒产品充斥市场;设计施工应用技术有待提高,建筑渗漏还相当严重。

工业发达国家在防水材料中,已大量使用聚酯胎油毡、玻璃纤维胎油毡,西欧的纸胎油毡 1994 年仅占 13%,2000 年下降到 10%,英国甚至已从国家标准中取消了纸胎油毡,并已发展成为改性沥青油毡和高分子防水卷材为主导产品的产品结构。意大利改性沥青油毡和高分子防水卷材的市场占有率已为 97%,法国为 93% ~ 95%,英国为 80% ~ 85%,德国为 86% ~ 91%,美国为 88% ~ 95%。

(4) 建筑装饰装修材料

我国建筑装饰装修材料的发展,虽然起步较晚,但起点较高,20 世纪 80 年代以来,国内自行研制开发了大量的新型建筑装饰装修材料,同时从国外引进了 2000 多项建筑装饰装修材料生产技术和装备,从而使国内建筑装饰装修材料的发展水平向国际先进水平靠近了一大步。建筑装饰装修材料花色品种已达 4000 多种,1996 年主要产品产量为:壁纸、墙布 2.1 亿 m^2 ,塑料地板 3600 万 m^2 ,建筑涂料 65 万 t,塑料管道 9 万 t,塑料门窗近 1000 万 m^2 ,化纤地毯 450 万 m^2 。目前三星级的宾馆装饰装修基本做到自己生产,四至五星级宾馆的装饰装修有 30% ~ 40% 可以做到自给。与国外相比,我国生产企业规模偏小,产品质量不稳定,款色旧,档次低,配套性差,市场竞争能力弱;科研开发力量不足,产品更新换代能力弱,不能适应市场需求;产品结构不合理,中、低档产品比例大,高档材料

比重低,不能满足高档建筑装饰装修的需求。

国外主要发展建筑涂料、壁纸壁布、塑料管道、塑料门窗等。近年来,无机高分子涂料受到各国重视,日本将其列为低公害产品加以发展,欧美国家也大力推广。新型高档涂料不断出现,如氟树脂涂料、自干型氟树脂涂料等。国外还相继出现了防水涂料、防潮涂料、杀虫涂料、高亮度光涂料、防海水侵蚀等功能性涂料。壁纸壁布发展方向主要是增加花色品种和改善性能,抗污染性、颜色的稳定性、可剥离性、抗霉菌性等越来越受到重视。塑料管道在建筑中的应用日益广泛,已成为塑料在建筑中应用量最大的产品。20世纪80年代以后,发达国家加强了塑料管品种的研究开发,并注重改善管材的性能,开发出了双壁波纹管、异型塑料管、高抗冲击管及塑料与金属的复合管,提高了产品的刚性、耐压性和耐温性,提高了塑料管的市场竞争力。今后国外塑料管的开发重点将放在提高生产效率、降低成本和拓展应用领域等方面。塑料门窗具有保温节能、外形美观、尺寸稳定、密封性好等许多优点,在许多国家都得到大力的推广应用。德国是最早采用塑料门窗的国家,塑料门窗的应用比例也最高,目前已经超过木门窗的用量,占全部门窗市场的50%以上,奥地利、英国、法国、加拿大、韩国的市场比例在30%以上。各国的应用比例今后还会继续增加。美国的塑料门窗起步晚于西欧各国,但目前的发展速度很快,年均增长量在10%以上。今后国外的塑料门窗将进一步朝着绝缘性、多种颜色、视觉的触觉性良好的方向发展。

1.6 新型建筑材料教学要求和目的

本课程是土木工程专业和建筑学专业的一门选修课。其任务是使学生扩大关于新型建筑材料和新型装修材料方面的知识,通过对新型建材的生产工艺、性能特点、选择使用及施工要点等内容的讲授,培养学生在今后的工作实践中能合理选用各种新型建材的能力。

从社会大角度来说,新型建材产品的社会价值只有在建筑上得到应用之后,才能最终体现出来,所以建筑业是建材工业的主要服务对象。因此,需要建材建工相互配合,共同联手才能促进新型建材健康向前发展。如节能建筑要通过新型墙体屋面材料、节能门窗、优质保温隔热材料等采用和配套的设计与施工才能加以实现。

又如国内屋面防水工程渗漏原因调查结果是:材料产品质量约占25%~30%,设计和施工质量约占50%~60%,管理不当占10%左右。由此表明:光有好的防水材料是不够的,还必须要有好的设计、施工和管理相配合。也就是说,新型建筑材料只有和建筑设计、建筑施工以及物业管理联手,紧密配合,切实解决