



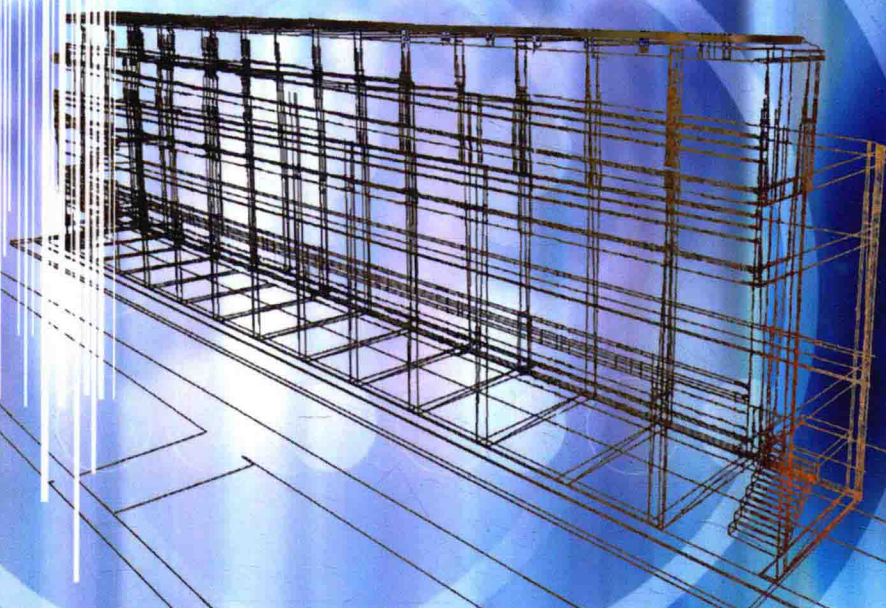
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材
全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

JIANZHU YU
ZHUANGSHI
CAILIAO

建筑与装饰材料 (第四版)

(工程造价与工程管理类专业适用)

宋岩丽 编著



中国建筑工业出版社

教育部 2007 年度普通高等教育精品教材
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材
全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

建筑与装饰材料

(第四版)

(工程造价与工程管理类专业适用)

宋岩丽 编著
贾福根 主审

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑与装饰材料/宋岩丽编著. —4版. —北京:中国建筑工业出版社, 2015.8

教育部2007年度普通高等教育精品教材. 普通高等教育“十一五”国家级规划教材. 普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材. 全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材. (工程造价与工程管理类专业适用)

ISBN 978-7-112-18330-2

I. ①建… II. ①宋… III. ①建筑材料-高等学校-教材
②建筑装饰-装饰材料-高等学校-教材 IV. ①TU5②TU56

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第175473号

本书共分十四章, 主要包括: 建筑与装饰材料的基本性质, 天然石材, 建筑玻璃, 建筑陶瓷, 气硬性胶凝材料, 水泥, 普通混凝土和砂浆, 墙体材料, 金属材料, 木材, 建筑塑料、涂料、胶粘剂, 建筑防水材料, 绝热材料与吸声材料, 建筑与装饰材料试验等。

本书采用最新的标准和规范编写, 力求内容新颖。本书可作为高等职业教育工程造价专业及建筑工程管理专业教材, 也可供高等学校相关专业和工程造价人员学习参考。

责任编辑: 张 晶 王 跃

责任校对: 赵 颖 党 蕾

教育部2007年度普通高等教育精品教材
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材
全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

建筑与装饰材料

(第四版)

(工程造价与工程管理类专业适用)

宋岩丽 编著

贾福根 主审

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京君升印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 17 $\frac{3}{4}$ 字数: 441千字

2016年2月第四版 2016年2月第二十三次印刷

定价: 35.00元

ISBN 978-7-112-18330-2

(27596)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

修订版教材编审委员会名单

主 任：李 辉

副主任：黄兆康 夏清东

秘 书：袁建新

委 员：（按姓氏笔画排序）

王艳萍 田恒久 刘 阳 刘金海 刘建军

李永光 李英俊 李洪军 杨 旗 张小林

张秀萍 陈润生 胡六星 郭起剑

教材编审委员会名单

主 任：吴 泽

副主任：陈锡宝 范文昭 张怡朋

秘 书：袁建新

委 员：（按姓氏笔画排序）

马纯杰 王武齐 田恒久 任 宏 刘 玲

刘德甫 汤万龙 杨太生 何 辉 但 霞

宋岩丽 迟晓明 张小平 张凌云 陈东佐

项建国 秦永高 耿震岗 贾福根 高 远

蒋国秀 景星蓉

修 订 版 序 言

住房和城乡建设部高职高专教育土建类专业教学指导委员会工程管理类专业分委员会(以下简称工程管理类分指委),是受教育部、住房和城乡建设部委托聘任和管理的专家机构。其主要工作职责是在教育部、住房和城乡建设部、全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会的领导下,按照培养高端技能型人才的要求,研究和开发高职高专工程管理类专业的人才培养方案,制定工程管理类的工程造价专业、建筑经济管理专业、建筑工程管理专业的教育教学标准,持续开发“工学结合”及理论与实践紧密结合的特色教材。

高职高专工程管理类的工程造价、建筑经济管理、建筑工程管理等专业教材自2001年开发以来,经过“专业评估”、“示范性建设”、“骨干院校建设”等标志性的专业建设历程和普通高等教育“十一五”国家级规划教材、教育部普通高等教育精品教材的建设经历,已经形成了有特色的教材体系。

通过完成住建部课题“工程管理类学生学习效果评价系统”和“工程造价工作内容转换为学习内容研究”任务,为该系列“工学结合”教材的编写提供了方法和理论依据。使工程管理类专业的教材在培养高素质人才的过程中更加具有针对性和实用性。形成了“教材的理论知识新颖、实践训练科学、理论与实践结合完美”的特色。

本轮教材的编写体现了“工程管理类专业教学基本要求”的内容,根据2013年版的《建设工程工程量清单计价规范》内容改写了清单计价和合同管理等方面的内容。根据“计标[2013]44号”的要求,改写了建筑安装工程费用项目组成的内容。总之,本轮教材的编写,继承了管理类分指委一贯坚持的“给学生最新的理论知识、指导学生按最新的方法完成实践任务”的指导思想,让该系列教材为我国的高职工程管理类专业的人才培养贡献我们的智慧和力量。

住房和城乡建设部高职高专教育土建类专业教学指导委员会
工程管理类专业分委员会
2013年5月

第二版序言

高职高专教育土建类专业教学指导委员会（以下简称教指委）是在原“高等学校土建学科教学指导委员会高等职业教育专业委员会”基础上重新组建的，在教育部、建设部的领导下承担对全国土建类高等职业教育进行“研究、咨询、指导、服务”责任的专家机构。

2004年以来教指委精心组织全国土建类高职院校的骨干教师编写了工程造价、建筑工程管理、建筑经济管理、房地产经营与估价、物业管理、城市管理与监察等专业的主干课程教材。这些教材较好地体现了高等职业教育“实用型”“能力型”的特色，以其权威性、科学性、先进性、实践性等特点，受到了全国同行和读者的欢迎，被全国高职高专院校相关专业广泛采用。

上述教材中有《建筑经济》、《建筑工程预算》《建筑工程项目管理》等11本被评为普通高等教育“十一五”国家级规划教材，另外还有36本教材被评为普通高等教育土建类专业“十一五”规划教材。

教材建设如何适应教学改革和课程建设发展的需要，一直是我们不断探索的课题。如何将教材编出具有工学结合特色，及时反映行业新规范、新方法、新工艺的内容，也是我们一贯追求的工作目标。我们相信，这套由中国建筑工业出版社陆续修订出版的、反映较新办学理念的计划教材，将会获得更加广泛的使用，进而在推动土建类高等职业教育培养模式和教学模式改革的进程中、在办好国家示范高职院校的工作中，做出应有的贡献。

高职高专教育土建类专业教学指导委员会

2008年3月

第一版序言

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会工程管理类专业指导分委员会（原名高等学校土建学科教学指导委员会高等职业教育专业委员会管理类专业指导小组）是建设部受教育部委托，由建设部聘任和管理的专家机构。其主要工作任务是，研究如何适应建设事业发展的需要设置高等职业教育专业，明确建设类高等职业教育人才的培养标准和规格，构建理论与实践紧密结合的教学内容体系，构筑“校企合作、产学结合”的人才培养模式，为我国建设事业的健康发展提供智力支持。

在建设部人事教育司和全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会的领导下，2002年以来，全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会工程管理类专业指导分委员会的工作取得了多项成果，编制了工程管理类高职高专教育指导性专业目录；在重点专业的专业定位、人才培养方案、教学内容体系、主干课程内容等方面取得了共识；制定了“工程造价”、“建筑工程管理”、“建筑经济管理”、“物业管理”等专业的教育标准、人才培养方案、主干课程教学大纲；制定了教材编审原则；启动了建设类高等职业教育建筑管理类专业人才培养模式的研究工作。

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会工程管理类专业指导分委员会指导的专业有工程造价、建筑工程管理、建筑经济管理、房地产经营与估价、物业管理及物业设施管理等6个专业。为了满足上述专业的教学需要，我们在调查研究的基础上制定了这些专业的教育标准和培养方案，根据培养方案认真组织了教学与实践经验丰富的教授和专家编制了主干课程的教学大纲，然后根据教学大纲编审了本套教材。

本套教材是在高等职业教育有关改革精神指导下，以社会需求为导向，以培养实用为主、技能为本的应用型人才为出发点，根据目前各专业毕业生的岗位走向、生源状况等实际情况，由理论知识扎实、实践能力强的双师型教师和专家编写的。因此，本套教材体现了高等职业教育适应性、实用性强的特点，具有内容新、通俗易懂、紧密结合工程实践和工程管理实际、符合高职学生学习规律的特点。我们希望通过这套教材的使用，进一步提高教学质量，更好地为社会培养具有解决工作中实际问题的有用人才打下基础。也为今后推出更多更好的具有高职教育特色的教材探索一条新的路子，使我国的高职教育办的更加规范和有效。

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会
工程管理类专业指导分委员会

2004年5月

第四版前言

本书是根据教育部、住房和城乡建设部高职高专土建类专业教育指导委员会制定的《建筑工程管理专业教学基本要求》进行编制的。《建筑与装饰材料》是工程管理类专业的一门主要专业基础课,教材内容依照材料员、造价员等相关岗位所要求的知识与技能进行组织与编写。以每一种材料或一类材料作为一个教学项目,从材料的基本知识、材料性质、材料技术要求、材料检测到材料应用等几方面进行阐述,力求体现“教学做”合一的教学理念。

本书是在《建筑与装饰材料》第三版基础上修订的。本次修订重点内容是针对2010年新颁布的设计规范、施工验收规范、材料标准而进行修订的。本书修订涉及大量新标准,如《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55—2011、《混凝土质量控制标准》GB 50164—2011、《混凝土强度检验评定标准》GB 50107—2010、《屋面工程技术规范》GB 50345—2012。再如:《烧结空心砖和空心砌块》GB/T 13545—2014、《建筑生石灰》JC/T 479—2013、《蒸压粉煤灰砖》JC/T 239—2014等。

本书由山西建筑职业技术学院宋岩丽教授主编,陈立东任副主编。其中1、3~5、13章由宋岩丽编写;绪论和2、12章由范文昭编写;第7~9、11章由范红岩编写;6、10、14章由陈立东编写。

本书由太原理工大学贾福根教授和山西建筑科学研究院耿震岗高级工程师主审。主审认真审阅了书稿,并提出许多宝贵意见和建议。在编写过程中参考了有关文献资料和教材,得到编、审所在院校的大力支持,在此一并表示感谢。

由于我国建筑业的迅速发展,新材料、新工艺、新技术不断涌现,本书未能涵盖所有建筑与装饰材料,同时由于编者自身水平有限,时间仓促,书中缺点和错误在所难免,欢迎广大读者批评指正,在此表示感谢!

2015年10月

第三版前言

本书是根据教育部、建设部高职高专教育土建类专业教学指导委员会工程管理类专业指导分委员会制定的工程造价与建筑工程管理类专业教育标准、培养方案及主干课程教学大纲编写的。

建筑与装饰材料课程，是工程造价类专业一门主要的专业基础课。教材内容根据造价员、材料员等相关岗位的职业标准来界定，以每一类材料作为一个教学项目，从材料基本知识、材料性质、材料技术要求、材料检测到材料的应用等几个方面进行阐述，力求体现出“教学做”合一的教学理念。

本教材第二版被评为普通高等教育“十一五”国家规划教材。在使用了几年后，很多材料如通用硅酸盐水泥、热轧钢筋、加气混凝土砌块等材料颁布了新标准或重新修订了原有标准。本版主要是针对材料标准的变化进行修订的。

本书由山西建筑职业技术学院宋岩丽主编，陈立东任副主编。其中第一、三、四、五、十三章由宋岩丽编写；绪论和第二、十二章由范文昭编写；第七、八、九、十一章由范红岩编写；第六、十、十四章由陈立东编写。

本书由太原理工大学贾福根教授和山西建筑科学研究院耿震岗高级工程师主审。主审认真审阅了书稿，并提出许多宝贵意见和建议。在编写过程中参考了有关文献资料和教材，得到编、审所在院校的大力支持，在此一并表示感谢。

近年来由于我国建筑业的迅速发展，新材料、新工艺、新技术不断涌现，本书未能涵盖所有建筑材料，同时由于编者自身水平有限，时间仓促，书中缺点和错误在所难免，欢迎广大读者批评指正，在此表示感谢！

2010年8月

第二版前言

本书是根据教育部、建设部高职高专教育土建类专业教学指导委员会工程管理类专业指导分委员会制定的工程造价与建筑工程管理类专业教育标准、培养方案及主干课程教学大纲编写的。

建筑与装饰材料课程，是一门主要的专业基础课，编写中力求体现高等职业技术教育的特色和培养高等技术应用型专门人才的目标，注重理论与工程实践的结合，注重专业能力的培养，对过去的教学内容体系作了必要的调整，增加了新型建筑装饰材料的介绍和绿色建材的理念。编写中采用了最新标准和规范。

本教材经过几年的使用，在第一版基础上做了较大的修改，并被教育部评为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

本书由山西建筑职业技术学院宋岩丽主编，陈立东任副主编。其中第一、三、四、五、十三章由宋岩丽编写；绪论和第二、十二章由范文昭编写；第七、八、九、十一章由范红岩编写；第六、十、十四章由陈立东编写。

本书由太原理工大学贾福根副教授和山西建筑科学研究院耿震岗高级工程师主审。主审认真审阅了书稿，并提出了许多宝贵的意见和建议。在编写过程中参考了有关文献资料和教材，得到编、审所在院校的大力支持，在此一并表示感谢。

限于编者水平有限，书中错漏不妥之处，恳请读者批评指正。

2007年1月

第一版前言

本书是根据教育部、建设部高职高专教育土建类专业教学指导委员会工程管理类专业指导分委员会制定的工程造价与建筑工程管理类专业培养目标和培养方案及主干课程教学基本要求编写的。

建筑与装饰材料课程,是一门主要的专业基础课,编写中力求体现高等职业技术教育的特色和培养高等技术应用型专门人才的目标,注重理论与工程实践的结合,注重专业能力的培养,对过去的教学内容体系作了必要的调整,增加了新型建筑装饰材料的介绍和绿色建材的理念。编写中采用了最新技术标准和规范。

本书由山西建筑职业技术学院宋岩丽主编,陈立东任副主编。其中第一、三、四、五、十三章由宋岩丽编写;绪论和第二、十二章由范文昭编写;第七、八、九、十一章由范红岩编写;第六、十、十四章由陈立东编写。

本书由太原理工大学贾福根副教授主审。主审认真审阅了书稿,并提出了许多宝贵的意见和建议。在编写过程中参考了有关文献资料和教材,得到编、审所在院校的大力支持,在此一并表示感谢。

限于编者水平有限,书中错漏不妥之处,恳请读者批评指正。

2005年1月

目 录

绪论	1
1 建筑与装饰材料的基本性质	4
1.1 材料的基本物理性质	4
1.2 材料的力学性质	12
1.3 材料的声学性与装饰性	16
1.4 材料的耐久性与环境协调性	18
思考题	19
2 天然石材	20
2.1 岩石的形成与分类	20
2.2 石材的主要技术性质	21
2.3 砌筑用石材	22
2.4 建筑饰面板材	23
思考题	28
3 建筑玻璃	29
3.1 玻璃的基本知识	29
3.2 平板玻璃	32
3.3 安全玻璃	40
3.4 节能型玻璃	45
3.5 防火玻璃	52
思考题	56
4 建筑陶瓷	57
4.1 陶瓷的基本知识	57
4.2 陶瓷砖	60
4.3 陶瓷马赛克	65
4.4 其他陶瓷装饰制品	69
思考题	71
5 气硬性胶凝材料	72
5.1 建筑石灰	72
5.2 建筑石膏	77
5.3 水玻璃	80
思考题	82
6 水泥	83
6.1 通用硅酸盐水泥	83

6.2 装饰水泥	95
思考题	97
7 普通混凝土和砂浆	98
7.1 混凝土概述	98
7.2 普通混凝土的组成材料	99
7.3 普通混凝土的主要技术性质	109
7.4 普通混凝土配合比设计	119
7.5 装饰混凝土	125
7.6 其他品种的混凝土	127
7.7 建筑砂浆	129
思考题	134
8 墙体材料	136
8.1 砌墙砖	136
8.2 墙用砌块	145
8.3 墙用板材	147
思考题	151
9 金属材料	152
9.1 建筑钢材	152
9.2 建筑装饰用钢材制品	164
9.3 铝及铝合金	166
思考题	171
10 木材	172
10.1 木材的基本知识	172
10.2 木材的综合应用	175
10.3 其他木质类装饰制品	182
思考题	183
11 建筑塑料、涂料、胶粘剂	185
11.1 建筑塑料及其制品	185
11.2 建筑涂料	189
11.3 建筑胶粘剂	195
思考题	198
12 建筑防水材料	199
12.1 坡屋面刚性防水材料	199
12.2 防水卷材	202
12.3 防水涂料	208
12.4 建筑密封材料	210
12.5 屋面防水材料选择	212
思考题	212
13 绝热材料与吸声材料	214

13.1	绝热材料	214
13.2	吸声材料	219
	思考题	222
14	建筑与装饰材料试验	223
14.1	天然饰面石材试验	223
14.2	水泥试验	226
14.3	混凝土用砂、石试验	234
14.4	普通混凝土性能试验	242
14.5	建筑砂浆试验	251
14.6	钢筋性能试验	255
14.7	建筑涂料试验	258
14.8	弹性体改性沥青防水卷材 (SBS 卷材) 试验	262
	主要参考文献	268

绪 论

1. 建筑与装饰材料的定义和分类

建筑与装饰材料是指构成建筑物或构筑物本身所使用的材料。在施工过程中还必须使用和消耗的其他材料，诸如脚手架、模板、板桩等，建筑物内安装的给水排水、采暖、通风空调、供电、供燃气、信息通信、智能控制等设施 and 器材将在相关的专业课程中讲述。本教材讲述的是狭义的建筑与装饰材料，是建造基础、梁、板、柱、墙体、屋面、地面以及室内外装饰工程所用的材料。

建筑与装饰材料有多种分类方法，通常采用按化学成分或按使用功能分类。

按照化学成分不同，将建筑与装饰材料分为无机材料、有机材料和复合材料三大类，如表0-1。

建筑与装饰材料按化学成分分类

表 0-1

分 类			举 例
无机材料	金属材料		铁、钢、不锈钢、铝和铜及其合金
	非金属材料	天然石材	砂、石子、砌筑石材、装饰板材
		烧土制品	砖、瓦、陶瓷、琉璃制品
		玻璃及熔融制品	玻璃、玻璃纤维、矿棉、岩棉
		胶凝材料	石灰、石膏、水泥
		混凝土及硅酸盐制品	砂浆、混凝土、硅酸盐制品
有机材料	植物材料		竹材、木材、植物纤维及其制品
	沥青材料		石油沥青、煤沥青、沥青制品
	合成高分子材料		塑料、涂料、胶粘剂、合成高分子防水材料
复合材料	无机非金属材料与有机材料复合		玻璃纤维增强塑料、聚合物混凝土、沥青混凝土
	金属材料与无机非金属材料复合		钢筋混凝土、钢纤维增强混凝土
	金属材料与有机材料复合		彩色夹芯复合钢板、塑钢门窗材料

按使用功能将建筑与装饰材料分为结构材料、围护材料和功能材料三大类。

(1) 结构材料 指构成建筑物受力构件和结构所用的材料，如梁、板、柱、基础、框架等构件或结构使用的材料。结构材料要求具有足够的强度和耐久性，常用的有砖、石、钢筋混凝土、钢材等。

(2) 围护材料 是用于建筑物围护结构的材料，如墙体、门窗、屋面等部位使用的材料。围护材料不仅要求具有一定的强度和耐久性，还要求同时具有保温隔热或防水、隔声等性能，常用的围护材料有砖、砌块、混凝土和各种墙板、屋面板等。

(3) 功能材料 主要是担负建筑物使用过程中所必需的建筑功能的材料，如防水材料、绝热材料、吸声隔声材料、采光材料和室内外装饰材料等。

2. 建筑与装饰材料在建筑工程中的地位

建筑与装饰材料是建筑工程和装饰工程的物质基础,材料的性能、质量和价格,直接影响到建筑的适用、安全、经济和美观性。每一种新型的高性能材料的出现和应用,都会推动建筑在设计、施工生产、使用功能和美观等方面的进步和发展。因此建筑与装饰材料在建筑工程中占有极其重要的地位。

在建筑工程和装饰工程造价中,材料费用所占的比例很大,一般都在50%~60%或更高,所以必须加强材料管理,科学合理地使用材料,减少浪费和损失,降低工程造价,提高建设投资的经济效益。

建筑材料的性能、材料质量直接影响建筑物的安全性和耐久性。在建筑工程的实践中,从材料的选择、储运、检测试验到施工生产使用等,任何环节的失误都会造成工程质量的缺陷,甚至造成重大质量事故。因此要求工程技术人员必须熟练地掌握各种建筑材料的性能和应用知识,做到正确选择、合理使用建筑材料。

建筑材料的发展与建筑工程科学技术的进步之间相互依存、相互制约和相互推动。新型高效能材料的诞生和应用,必将推动建筑与结构设计方法和施工生产工艺的进步。而新的工程设计方法和施工技术对建筑材料的品种、质量和功能又提出更高和更多样化的要求。例如:水泥、钢材的大量应用和性能的逐步改善,取代了砖、石、木材,使钢筋混凝土结构、预应力钢筋混凝土结构成了建筑工程的主要结构形式。而现代高层建筑、超高层建筑和大跨度建筑结构,采用质量更轻、强度更高的钢结构材料。再如采用现代加工和制造工艺生产的石材、陶瓷、玻璃、不锈钢材、铝合金型材、建筑塑料、涂料等装饰材料的大量应用,将建筑物装饰得更加光彩美丽。

3. 我国建筑材料的发展概况

我国古代劳动人民在生产和使用建筑材料方面有着悠久和辉煌的历史。据考证,早在西周早期(公元前1060~公元前711年)的陕西凤雏遗址已采用三合土(石灰、黄砂、黏土混合)抹灰,当时已生产和使用石灰。在秦和汉朝时期,我国烧制砖瓦的技术已相当高超,被誉称为秦砖汉瓦。

我国古代建造了许多举世瞩目的建筑,如采用砖、石、石灰等材料修建的万里长城;隋朝河北用石材建造的拱形桥赵州桥;建成于唐代的山西五台山斗拱式木结构大殿佛光寺;明清两代的皇宫建筑群故宫等,都闪耀着我国人民非凡的聪明和才智。

新中国成立以来,特别是改革开放以后,我国的建筑材料工业得到迅速发展。近年来,钢材、水泥、钢筋混凝土、平板玻璃、建筑和卫生陶瓷等产量一直位居世界第一。虽然从总体上我们与发达国家相比尚有差距,但我们许多建材产品的科技水平已名列世界前茅。

随着我国社会生产力和科学技术水平的发展,我国建材工业正向着研制、开发高性能建筑材料和绿色建材方向发展。

所谓高性能建筑材料是指性能、质量更加优异的轻质、高强、多功能和更加耐久、更富装饰效果的材料,是便于机械化施工和更有利于提高施工生产效率的材料。

绿色建筑材料是指采用清洁生产技术,不用或少用天然资源和能源,大量使用工农业或城市固态废弃物生产的无毒害、无污染、无放射性,达到使用周期后可回收利用,有利于环境保护和人体健康的建筑材料。