



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高等专科学校
高等职业技术学院

房屋建筑工程专业新编系列教材

建筑材料



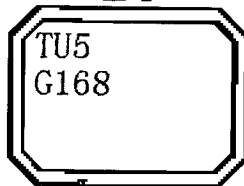
(第3版)

高琼英 主编

武汉理工大学出版社



Tu5



高等专科学校
高等职业技术学院

房屋建筑工程专业新编系列教材

建筑材料

(第3版)

高琼英 主 编

王春阳 副主编

武汉理工大学出版社

· 武 汉 ·

【内容简介】

本书为高等专科“房屋建筑工程专业”教材。全书共分14章,主要介绍建筑材料的基本性质,石材、气硬性胶凝材料、水泥、混凝土及砂浆、墙体与屋面材料、建筑钢材、木材、建筑塑料、防水材料、绝热材料和吸声材料、建筑装饰材料等常用建筑材料的基本组成、性能、技术要求和应用范围,以及建筑材料试验和有关材料质量控制等内容。为了方便教学和复习,每章均有内容提要,以示明该章的要点。正文后有小结和复习思考题,对于品种繁多的材料,如水泥、墙体材料和防水材料等章的后面还列有品种、性能、使用范围对比表,以便总结和查阅。

本书采用了最新标准和规范,注意了深度和广度之间的适当平衡,在重点讲述建筑材料的基本性质、水泥及混凝土等的基础上,广泛介绍了国内目前房屋建筑中常用的各种建筑材料及其发展中的有关新材料、新技术,以利于开阔新思路 and 合理选用建筑材料。

编写中注意了理论联系实际、精炼、实用以及专科教学特点。本书除供“房屋建筑工程专业”学生使用外,也可供高等职业学校、成人高校等相关专业教学及从事建筑施工的技术人员使用和参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑材料(第3版)/高琼英主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2006.9
ISBN 7-5629-1782-5

I. 建…

II. 高…

III. 建筑材料-高等专科学校-高等职业技术学院-教材

IV. TU5

武汉理工大学出版社出版发行
各地新华书店经销
安陆市鼎鑫印务有限责任公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:22.75 字数:568千字
2006年9月第3版 2006年9月第37次印刷
印数:308001~318000册 定价:28.00元

**全国建筑高等专科学校
房屋建筑工程专业新编系列教材编审委员会
第 1、2 版**

(1997~2006 年)

顾 问:滕智明 李少甫 甘绍熺 罗福午 陈希天 卢 循

主 任:齐继禄 袁海庆

副主任(以姓氏笔划为序):

李生平 孙成林 张协奎 张建勋 武育秦 侯治国

胡兴国 廖代广

委 员:甘绍熺 乐荷卿 孙成林 齐继禄 卢 循 李少甫

李生平 张协奎 张建勋 张流芳 陈书申 陈希天

武育秦 陈晓平 周绥平 罗福午 胡兴国 侯治国

袁海庆 高琼英 舒秋华 董卫华 简洪钰 廖代广

滕智明 蔡德民 蔡雪峰 聂旭英

秘书长:蔡德民

**高等专科学校
高等职业技术学院房屋建筑工程专业新编系列教材编审委员会**

**第 3 版
(2006 年)**

顾 问:滕智明 李少甫 甘绍熺 罗福午 陈希天 张协奎

袁海庆 侯治国 廖代广 武育秦 李生平

主 任:张建勋 胡兴国

副主任:(以姓氏笔划为序)

王春阳 王文仲 王丰胜 王枝胜 王 红 李建新

李宏魁 合 辉 陈伯望 陈年和 陈 刚 张京穗

赵 研 赵 彬 蔡德民

委 员:(以姓氏笔划为序)

王春阳 王文仲 王丰胜 王枝胜 王 红 韦节廷

乐荷卿 甘绍熺 李少甫 李生平 李建新 李宏魁

关光福 合 辉 陈书申 陈晓平 张国强 陈希天

张协奎 张建勋 陈伯望 陈年和 陈 刚 张京穗

周绥平 罗福午 武育秦 侯治国 胡兴国 赵 研

赵 彬 高琼英 聂旭英 袁海庆 舒秋华 董卫华

窦立军 蔡雪峰 廖代广 蔡德民 滕智明

秘书长:刘永坚

总责任编辑:田道全

第3版出版说明

武汉理工大学出版社组织编写的“高等专科学校、高等职业技术学院房屋建筑工程专业新编系列教材”问世已经十年了。十年来,本套教材平均每种发行量达到了18万册,最高的已超过了30万册;有11种被评为教育部“十一·五”国家级规划教材;本套教材使用的地域遍及中国大陆,被高等专科学校、高等职业技术学院、成人教育学院、继续教育学院、网络教育学院、广播电视大学、独立学院广为选用。

十年来,一贯关注着我国高等专科教育、高等职业技术教育的被发展、壮大的本套教材编委会准确、及时地跟踪人才培养和教学要求的变化,对本套教材不断修订,不断完善。在前二版的基础上,编委会又根据目前高等专科教育、高等职业技术教育的新规范、新要求、新面貌、组织了第3次修订(即第3版)。

全套教材第3次修订即第3版坚持了以下原则:

1. 在第2版的基础上,广泛征求了相关任课教师的意见,并以此为基础,认真、细致地进行着各项工作。

2. 尽可能反映国内外建筑技术、工艺以及材料等等方面的新进步、新发展、新成果以及新理念。

3. 扩大了知识面,比如增加了道、桥等多项与“房屋建筑工程专业”相关相联的实用型内容。

4. 充分考虑学生的发展实际,在教材的不少地方添加了“建造师”方面的基本知识点。

5. 追求学生实际动手能力的提高,适当加大了思考题、习题乃至试验、检测内容的比重。

6. 除了保持第1版、第2版的统一性、创新性、实用型之外,还特别考虑到了本套教材的普及性、适用性。

总之,为了更加自觉地适应高等专科教育、高等职业技术教育的发展和针对高等专科教育、高等职业技术教育的新特点、新要求、修订始终强调的是实用与实践。

第3版的正式面世,恰如其分地体现了本套教材编委会提出的“持久性”目标。“十年磨一剑”,经过全面、认真修订,本套教材必将焕发新的活力与生机。今后,随着高等专科教育、高等职业技术教育事业的发展和进步,本套教材也将与时俱进,永葆青春。

我们再次诚挚地祈盼广大读者对本套教材提出最为宝贵的批评与建议!

武汉理工大学出版社
2006.6.16

前 言

(第 3 版)

本教材是在高琼英教授主编的第一、二版的基础上加以修订补充的。前两版从 1997 年至 2006 年已发行了 30 余万册,在此特向广大读者表示真诚感谢。为了更好地适应当前教学改革的需要,编者在第二版的框架内又作了若干重要修订补充。主要表现在以下方面:

1. 根据科学技术进步的新进展以及新出台的国家标准和规范,对原书进行了更新和审订。

2. 为适应普通院校土木工程专业扩大专业面的改革需要,扩充了必备的相关工程材料知识。如水利工程中的“中、低热水泥”、“防水混凝土”等;道路工程中的路面水泥混凝土组成设计和沥青混合料及其配合比设计等。

3. 对一些重点章节,如材料的基本性质,水泥、混凝土及沥青混合料等,较为详细地讲述了必备的基本概念和工程知识。对应用性较强的部分注意引用最新的科技成果、技术规范及设计程序,以便读者应用。

全书由主编高琼英教授统稿,审订并修订了第 1、2、3、4、5、6、10、7、11.5 等章节;副主编王春阳教授参加了改版讨论并修订第 9、10、11、12、13、14 等章;张国强教授修订第 6、8 等章。在修订过程中,浙江科技学院姜继圣教授、华北水利水电学院赵瑜教授、湖北工业大学曾三海副教授、平顶山工学院刘富玲副教授、石河子大学赵羽琴副教授参加了部分章节的修订,并对全书修订提出了宝贵意见,在此表示诚挚地感谢!

由于时间仓促及编者学术水平和教学经验有限,书中错误和疏漏之处在所难免,敬请使用者批评指正。

编 者

2006.8 于武汉

目 录

1 绪论	(1)
1.1 我国建筑材料及建材工业的发展	(1)
1.2 建筑材料在建筑工程中的地位	(1)
1.3 建筑材料的分类与技术标准	(2)
1.3.1 按使用功能分类	(2)
1.3.2 按化学成分分类	(3)
1.3.3 建筑材料技术的标准化	(3)
1.4 本课程的内容和任务	(4)
2 建筑材料的基本性质	(5)
2.1 材料的基本物理性质	(5)
2.1.1 材料的基本物性参数	(5)
2.1.2 材料的密实度与孔隙率	(7)
2.1.3 材料的填充率与空隙率	(8)
2.1.4 材料与水有关的性质	(8)
2.1.5 材料的热性质	(11)
2.2 材料的力学性质	(13)
2.2.1 材料的强度、比强度	(13)
2.2.2 材料的弹性与塑性	(14)
2.2.3 材料的脆性与韧性	(15)
2.2.4 材料的硬度、耐磨性	(15)
2.3 材料的耐久性	(15)
复习思考题	(18)
3 石材	(19)
3.1 建筑中常用的天然岩石	(19)
3.1.1 岩浆岩	(19)
3.1.2 沉积岩	(20)
3.1.3 变质岩	(21)
3.2 天然石材的技术性质、加工类型及选用原则	(22)
3.2.1 技术性质	(22)
3.2.2 石材的加工类型	(27)
3.2.3 石材的选用原则	(29)
3.2.4 天然石材的破坏及其防护	(29)
3.3 人造石材	(30)
3.3.1 水泥型人造石材	(30)

3.3.2	聚酯型人造石材	(30)
3.3.3	复合型人造石材	(30)
3.3.4	烧结型人造石材	(30)
	复习思考题	(31)
4	气硬性胶凝材料	(32)
4.1	石膏	(32)
4.1.1	石膏胶凝材料的生产	(32)
4.1.2	建筑石膏的凝结硬化	(33)
4.1.3	建筑石膏的技术要求	(34)
4.1.4	建筑石膏的特性	(34)
4.1.5	建筑石膏的应用	(35)
4.2	石灰	(35)
4.2.1	生石灰的生产	(35)
4.2.2	生石灰的消化	(36)
4.2.3	石灰的硬化	(36)
4.2.4	石灰的品种及技术指标	(36)
4.2.5	石灰的特性	(38)
4.2.6	石灰的应用	(38)
4.2.7	石灰的储存	(39)
4.3	镁质胶凝材料	(39)
4.3.1	镁质胶凝材料的生产	(39)
4.3.2	菱苦土的水化硬化	(39)
4.3.3	菱苦土的应用	(40)
4.4	水玻璃	(40)
4.4.1	水玻璃的组成	(40)
4.4.2	水玻璃的硬化	(40)
4.4.3	水玻璃的性质	(40)
4.4.4	水玻璃的应用	(41)
	复习思考题	(42)
5	水泥	(43)
5.1	硅酸盐水泥	(43)
5.1.1	硅酸盐水泥生产简述	(44)
5.1.2	硅酸盐水泥的凝结硬化	(44)
5.1.3	水泥石的结构及其影响因素	(46)
5.1.4	硅酸盐水泥的技术要求	(47)
5.1.5	水泥石的腐蚀及防止	(49)
5.1.6	硅酸盐水泥的储存和应用	(51)
5.2	掺混合材料的硅酸盐水泥	(52)
5.2.1	水泥混合材料	(52)

5.2.2	掺混合材料的硅酸盐水泥(通用水泥)·····	(53)
5.2.3	通用水泥的选用·····	(55)
5.3	其他品种水泥·····	(56)
5.3.1	铝酸盐水泥·····	(56)
5.3.2	快硬型水泥·····	(58)
5.3.3	膨胀型水泥·····	(60)
5.3.4	白色及彩色硅酸盐水泥·····	(60)
5.3.5	道路水泥·····	(62)
5.3.6	中、低热硅酸盐水泥和低热矿渣硅酸盐水泥·····	(63)
5.3.7	砌筑水泥·····	(64)
	复习思考题·····	(65)
6	混凝土及砂浆·····	(66)
6.1	概述·····	(66)
6.1.1	定义、分类·····	(66)
6.1.2	混凝土的优点与发展·····	(67)
6.2	普通混凝土的组成材料·····	(68)
6.2.1	水泥·····	(68)
6.2.2	细骨料(砂)·····	(69)
6.2.3	粗骨料(卵石、碎石)·····	(73)
6.2.4	混凝土拌和及养护用水·····	(76)
6.3	混凝土拌合物的和易性·····	(77)
6.3.1	和易性的概念·····	(77)
6.3.2	流动性的选择·····	(78)
6.3.3	影响和易性的主要因素·····	(79)
6.3.4	离析和泌水·····	(81)
6.4	硬化混凝土的强度·····	(81)
6.4.1	混凝土的抗压强度与强度等级·····	(82)
6.4.2	混凝土的轴心抗压强度(f_{cp})·····	(82)
6.4.3	混凝土的抗拉强度(f_{ts})·····	(82)
6.4.4	混凝土与钢筋的粘结强度·····	(83)
6.4.5	影响混凝土强度的主要因素·····	(83)
6.4.6	提高混凝土强度的措施·····	(87)
6.5	混凝土的变形性能·····	(88)
6.5.1	非荷载作用下的变形·····	(88)
6.5.2	荷载作用下的变形·····	(89)
6.6	混凝土的耐久性·····	(91)
6.6.1	混凝土的抗渗性·····	(91)
6.6.2	混凝土的抗冻性·····	(92)
6.6.3	混凝土的抗侵蚀性·····	(92)

6.6.4	混凝土的碳化	(92)
6.6.5	混凝土的碱-骨料反应	(93)
6.6.6	提高混凝土耐久性的措施	(94)
6.7	混凝土的外加剂	(94)
6.7.1	外加剂的分类	(95)
6.7.2	减水剂	(95)
6.7.3	早强剂	(97)
6.7.4	缓凝剂	(98)
6.7.5	引气剂	(98)
6.7.6	防冻剂	(99)
6.7.7	速凝剂	(99)
6.7.8	外加剂性能指标	(99)
6.7.9	外加剂的选择和使用	(101)
6.8	混凝土的质量控制与强度评定	(101)
6.8.1	混凝土强度的质量控制	(101)
6.8.2	混凝土强度的评定	(104)
6.9	普通混凝土的配合比设计	(105)
6.9.1	混凝土配合比设计的基本要求	(106)
6.9.2	混凝土配合比设计的资料准备	(106)
6.9.3	混凝土配合比设计中的三个参数	(106)
6.9.4	混凝土配合比设计的步骤	(106)
6.9.5	普通混凝土配合比设计举例	(111)
6.10	路面水泥混凝土组成设计	(113)
6.10.1	路面普通混凝土组成材料的技术要求	(114)
6.10.2	路面普通混凝土配合比设计指标	(118)
6.10.3	配合比参数的计算	(121)
6.10.4	路面普通混凝土配合比设计举例	(122)
6.11	轻混凝土	(124)
6.11.1	轻骨料混凝土	(124)
6.11.2	大孔混凝土	(127)
6.11.3	多孔混凝土	(128)
6.12	其他品种混凝土	(129)
6.12.1	抗渗混凝土(防水混凝土)	(129)
6.12.2	高强混凝土	(130)
6.12.3	大体积混凝土	(131)
6.12.4	纤维混凝土	(131)
6.12.5	防辐射混凝土	(131)
6.13	建筑砂浆	(132)
6.13.1	砌筑砂浆	(132)

6.13.2 抹面砂浆	(137)
复习思考题	(140)
7 墙体与屋面材料	(141)
7.1 砌墙砖	(141)
7.1.1 烧结砖	(141)
7.1.2 非烧结砖	(147)
7.2 墙用砌块	(148)
7.2.1 蒸压加气混凝土砌块(代号 ACB)	(148)
7.2.2 蒸养粉煤灰砌块(代号 FB)	(150)
7.2.3 普通混凝土小型空心砌块(代号 NHB)	(150)
7.2.4 轻骨料混凝土小型空心砌块(代号 LHB)	(151)
7.2.5 混凝土中型空心砌块	(151)
7.2.6 企口空心混凝土砌块	(152)
7.3 墙用板材	(152)
7.3.1 水泥类墙用板材	(152)
7.3.2 石膏类墙用板材	(153)
7.3.3 植物纤维类板材	(155)
7.3.4 复合墙板	(156)
7.4 屋面材料	(158)
7.4.1 屋面瓦材	(158)
7.4.2 屋面用轻型板材	(160)
复习思考题	(162)
8 建筑钢材及铝材	(164)
8.1 钢的冶炼加工与分类	(164)
8.1.1 钢的冶炼加工及其对钢材质量的影响	(164)
8.1.2 钢的分类	(165)
8.2 建筑钢材的主要技术性能	(165)
8.2.1 力学性能	(165)
8.2.2 工艺性能	(169)
8.2.3 钢的化学成分对钢材性能的影响	(171)
8.3 建筑钢材的标准与选用	(172)
8.3.1 钢结构用钢材	(172)
8.3.2 钢筋混凝土用钢材	(176)
8.3.3 钢材的选用原则	(180)
8.4 钢材的锈蚀及防止	(181)
8.4.1 钢材的锈蚀	(181)
8.4.2 锈蚀的防止	(181)
8.5 铝和铝合金材料	(182)
8.5.1 建筑用铝合金	(182)

8.5.2	建筑用铝合金的基本物理性能	(182)
8.5.3	建筑用铝材的加工及用途	(182)
	复习思考题	(183)
9	木材	(185)
9.1	木材的分类及构造	(185)
9.1.1	树木的分类	(185)
9.1.2	木材的构造	(185)
9.2	木材的主要性质	(187)
9.2.1	密度与表观密度	(187)
9.2.2	含水量	(187)
9.2.3	木材的湿胀干缩	(188)
9.2.4	强度	(189)
9.3	木材的防护	(191)
9.3.1	木材防腐防虫	(191)
9.3.2	木材防火	(192)
9.4	木材在建筑工程中的应用	(192)
9.4.1	木材的种类与规格	(192)
9.4.2	木材的综合利用	(193)
9.4.3	木质地板	(195)
	复习思考题	(197)
10	建筑塑料、涂料与胶粘剂	(198)
10.1	建筑塑料	(198)
10.1.1	塑料的主要特性	(198)
10.1.2	塑料的组成	(199)
10.1.3	塑料的分类	(200)
10.1.4	常用的建筑塑料及制品	(203)
10.2	建筑涂料	(205)
10.2.1	涂料的组成	(206)
10.2.2	涂料的分类	(206)
10.2.3	常用的建筑涂料	(208)
10.3	胶粘剂	(215)
10.3.1	胶粘剂的组成	(215)
10.3.2	胶粘剂的分类	(216)
10.3.3	影响胶结强度的因素	(216)
10.3.4	常用胶粘剂	(216)
	复习思考题	(218)
11	沥青、防水材料、沥青混合料	(219)
11.1	沥青	(219)
11.1.1	石油沥青	(220)

11.1.2	煤沥青(煤焦油).....	(225)
11.1.3	改性沥青.....	(225)
11.2	防水卷材.....	(227)
11.2.1	沥青防水卷材.....	(227)
11.2.2	改性沥青防水卷材.....	(228)
11.2.3	合成高分子防水卷材.....	(230)
11.3	防水涂料.....	(232)
11.3.1	沥青类防水涂料.....	(232)
11.3.2	高聚物改性沥青防水涂料.....	(234)
11.3.3	用于屋面防水工程的材料选择.....	(236)
11.4	建筑密封材料.....	(237)
11.4.1	密封材料的分类.....	(237)
11.4.2	工程中常用的密封材料.....	(237)
11.5	沥青混合料.....	(240)
11.5.1	沥青混合料的类型与组成结构.....	(240)
11.5.2	沥青混合料的技术性质.....	(242)
11.5.3	热拌沥青混合料的配合比设计.....	(244)
11.5.4	沥青混合料配合比设计示例.....	(259)
	复习思考题.....	(264)
12	绝热材料和吸声材料.....	(265)
12.1	绝热材料.....	(265)
12.1.1	绝热材料的基本特性和使用功能.....	(265)
12.1.2	常用的绝热材料.....	(266)
12.1.3	常用绝热材料的技术性能.....	(268)
12.2	吸声、隔声材料.....	(269)
12.2.1	材料的吸声性能.....	(269)
12.2.2	常用材料的吸声系数.....	(270)
12.2.3	隔声材料.....	(270)
	复习思考题.....	(271)
13	建筑装饰材料.....	(272)
13.1	概述.....	(272)
13.1.1	建筑装饰材料的定义与分类.....	(272)
13.1.2	建筑装饰材料在建筑工程中的作用.....	(272)
13.1.3	建筑装饰材料的基本性能.....	(273)
13.1.4	装饰材料的选择原则.....	(274)
13.2	建筑装饰用面砖.....	(275)
13.2.1	陶瓷类装饰面砖.....	(275)
13.2.2	玻璃类装饰砖.....	(278)
13.2.3	地面用装饰砖.....	(279)

13.3	建筑装饰用板材	(280)
13.3.1	金属材料类装饰板材	(280)
13.3.2	有机材料类装饰板材	(284)
13.3.3	无机材料类装饰板材	(288)
13.3.4	建筑用轻钢龙骨	(289)
13.4	卷材类装饰材料及装饰涂料	(291)
13.4.1	卷材类地面装饰材料	(291)
13.4.2	卷材类墙面装饰材料	(292)
13.4.3	装饰涂料	(294)
13.5	建筑玻璃	(294)
13.5.1	平板玻璃	(294)
13.5.2	安全玻璃	(298)
13.5.3	绝热玻璃	(298)
13.5.4	玻璃制品	(300)
	复习思考题	(300)
14	建筑材料试验	(301)
14.1	建筑材料的基本性质试验	(301)
14.1.1	密度试验	(301)
14.1.2	体积密度试验	(302)
14.1.3	堆积密度试验	(302)
14.1.4	吸水率试验	(303)
14.2	水泥试验	(304)
14.2.1	水泥试验的一般规定	(304)
14.2.2	水泥细度测定	(304)
14.2.3	水泥标准稠度用水量测定	(305)
14.2.4	水泥净浆凝结时间的测定	(307)
14.2.5	水泥安定性检验	(308)
14.2.6	水泥胶砂强度检验(ISO法)	(309)
14.3	混凝土用骨料试验	(314)
14.3.1	概述	(314)
14.3.2	砂的颗粒级配试验	(314)
14.3.3	砂的表观密度试验	(316)
14.3.4	砂的堆积密度试验	(316)
14.3.5	石子颗粒级配试验	(317)
14.3.6	石子表观密度试验	(318)
14.3.7	石子堆积密度试验	(320)
14.4	普通混凝土试验	(321)
14.4.1	混凝土拌合物取样及试样制备	(321)
14.4.2	普通混凝土拌合物和易性测定	(322)

14.4.3	混凝土拌合物表观密度测定	(324)
14.4.4	普通混凝土抗压强度试验	(325)
14.4.5	混凝土非破损试验	(327)
14.5	建筑砂浆试验	(329)
14.5.1	试样制备	(329)
14.5.2	砂浆的稠度试验	(330)
14.5.3	建筑砂浆分层度试验	(331)
14.5.4	建筑砂浆抗压强度试验	(331)
14.6	烧结普通砖试验	(332)
14.6.1	概述	(332)
14.6.2	尺寸偏差检测	(332)
14.6.3	外观质量检查	(333)
14.6.4	抗压强度试验	(334)
14.7	加气混凝土力学性能试验	(335)
14.7.1	试验目的与依据	(335)
14.7.2	抗压强度试验	(335)
14.8	钢筋试验	(336)
14.8.1	一般规定	(336)
14.8.2	拉伸试验	(337)
14.8.3	冷弯试验	(339)
14.9	木材试验	(340)
14.9.1	木材物理力学试验的一般规定	(340)
14.9.2	木材含水率测定方法	(340)
14.9.3	木材抗弯强度试验	(341)
14.9.4	木材顺纹抗压强度试验	(341)
14.9.5	木材顺纹抗拉强度试验	(342)
14.9.6	木材顺纹抗剪强度试验	(343)
14.10	石油沥青试验	(344)
14.10.1	沥青针入度试验	(344)
14.10.2	延度(延伸度)试验	(346)
14.10.3	沥青软化点试验	(346)
参考文献		(348)

1 绪 论

1.1 我国建筑材料及建材工业的发展

材料科学和材料品种都是随着社会生产力和科技水平的提高而逐渐发展的。自古以来,我国劳动者在建筑材料的生产和使用方面都曾经取得过许多重大成就。如始建于公元前 475 年的万里长城,所使用的砖石材料就达 1 亿 m^3 ;山西五台山木结构的佛光寺大殿已有千余年历史;河北赵县的安济桥,距今约有 1400 年历史,仍完好无损。据考证,安济桥是世界上最早的一座空腹式石拱桥,无论在选材、结构受力还是在艺术造型和经济上都达到了很高水平。该桥已被美国土木工程师学会(ASCE)选定为第 12 个国际历史上土木工程里程碑。这些都有力地证明了中国人民在建材生产、施工和使用方面的智慧和技巧。

自新中国成立后,特别是在改革开放的新时代,我国建筑材料生产得到了更迅速的发展。自 1995 年后,我国的水泥、平板玻璃、建筑卫生陶瓷和石墨、滑石等部分非金属矿产品产量一直居世界第一,是名副其实的建材生产大国。但必须看到,与发达国家相比,我国的差距还不小,主要表现在:能源消耗大;劳动生产率低;污染环境严重;科技含量低;产品创新、市场应变能力差等。因此,国家及时地制定了建材工业“由大变强,靠新出强”的方针和可持续发展的战略。经过努力,建材工业的整体格局已发生了可喜的变化,取得了长足的进步。比如主要建材产品产量继续保持世界领先水平,而产品质量、品种档次、配套能力等得到了较大的提高,尤其是优质水泥、优质玻璃及加工玻璃、优质建筑及卫生陶瓷、新型建材与制品等均得到了较快发展;建材工业的产品结构、经济效益和经济运行质量也得到了提高,在由大变强的发展方向上前进了一大步。但是建材工业的现状离国家的要求和人民的需要还有较大差距,在国际竞争能力方面也有待提高。在今后相当长的时间内,我国国民经济仍保持较高的发展速度,到 2020 年我国将全面进入小康社会。建筑材料作为生产资料和生活资料,在数量和质量上都面临着更高的要求。因此,必须在以下几方面采取积极的应对措施:第一是必须坚持可持续发展的方针,建立节能、节土、节水和节约矿产资源的节约型生产体系;第二是贯彻“以人为本”的指导思想,大力发展无污染、环境友好型的绿色建材产品,建立有效的环境保护与监控管理体系;第三是积极采用高技术成果,全面推进建材工业的现代化,进一步提高劳动生产率、降低能源和资源消耗,大力发展功能型建筑材料,提供更多更好的绿色化和智能化建材产品,以满足我国人民生活水平不断提高和建设事业蓬勃发展的需要。

1.2 建筑材料在建筑工程中的地位

建筑材料与建筑设计、建筑结构、建筑经济及建筑施工等一样,是建筑工程学科的一部分,而且是极为重要的部分,因为,建筑材料是建筑工程的物质基础。一个优秀的建筑师总是把建筑艺术和以最佳方式选用的建筑材料融合在一起。结构工程师只有在很好地了解建筑材料的

性能后,才能根据力学计算创造出先进的结构型式,准确地确定建筑构件的尺寸,并将结构的受力特性和材料特性很好地统一起来。建筑经济工程师为了降低造价,节省投资,在基本建设中,首先要考虑的是节约和合理地使用建筑材料,因为,目前在我国的建筑工程总造价中,建筑材料所占的比例高达50%~60%。而建筑施工和安装的全过程,实质上是按设计要求把建筑材料逐步变成建筑物的过程,它涉及材料的选用、运输、储存以及加工等诸方面。总之,从事建筑工程的技术人员都必须了解和掌握建筑材料有关技术知识。而且,应使所用的材料都能最大限度地发挥其效能,并合理、经济地满足建筑工程上的各种要求。

建筑、材料、结构、施工四者是密切相关的。从根本上说,材料是基础,材料决定了建筑形式和施工方法。新材料的出现,可以促使建筑形式的变化、结构设计和施工技术的革新。

1.3 建筑材料的分类与技术标准

建筑材料是指在建筑工程中所使用的各种材料及其制品的总称,它是一切建筑工程的物质基础。本书讲述的只是用于建筑物主体的有关材料。

由于建筑材料种类繁多,为了研究、使用和论述方便,常从不同角度对它进行分类。最通常的是按材料的化学成分及其使用功能分类。

1.3.1 按使用功能分类

根据建筑材料在建筑物中的部位或使用性能,大体上可分为三大类,即建筑结构材料、墙体材料和建筑功能材料。

1.3.1.1 建筑结构材料

主要是指构成建筑物受力构件和结构所用的材料。如梁、板、柱、基础、框架及其他受力构件和结构等所用的材料都属于这一类。对这类材料主要技术性能的要求是强度和耐久性。目前,所用的主要结构材料有砖、石、水泥混凝土和钢材以及两者复合的钢筋混凝土和预应力钢筋混凝土。在相当长的时期内,钢筋混凝土及预应力钢筋混凝土仍是我国建筑工程中的主要结构材料之一。随着工业的发展,轻钢结构和铝合金结构所占的比例将会逐渐加大。

1.3.1.2 墙体材料

墙体材料是指建筑物内、外及分隔墙体所用的材料,有承重和非承重两类。由于墙体在建筑物中占有很大比例,故认真选用墙体材料,对降低建筑物的成本、节能和使用安全耐久等都是很重要的。目前,我国大量采用的墙体材料为砌墙砖、混凝土及加气混凝土砌块等。此外,还有混凝土墙板、石膏板、金属板材和复合墙体等,特别是轻质多功能的复合墙板发展较快。

1.3.1.3 建筑功能材料

主要是指担负某些建筑功能的非承重材料。如防水材料、绝热材料、吸声和隔声材料、采光材料、装饰材料等。这类材料的品种、形式繁多,功能各异,随着国民经济的发展以及人民生活水平的提高,这类材料将会越来越多地应用于建筑物上。

一般来说,建筑物的可靠度与安全度,主要取决于由建筑结构材料组成的构件和结构体系,而建筑物的使用功能与建筑品位,主要取决于建筑功能材料。此外,对某一种具体材料来说,它可能兼有多种功能。