

建筑材料与检测

主 编 张 英



北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

主要内容

本书共分八章，第一章为绪论，主要介绍建筑材料的发展概况、分类、性能、应用及检测技术。第二章至第八章分别介绍混凝土、砂浆、砌体、木材、金属、塑料、涂料及复合材料。本书可作为高等院校土木工程专业及相关专业的教材，也可供从事建筑工作的工程技术人员参考。

北京市委员会

建筑材料与检测

主 编 张 英

副主编 张丽云 董 庆 钱 文

参 编 刘亚双 陈 琳 张 啸



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内容提要

本书按照高等院校人才培养目标以及专业教学改革的需要,依据最新规范进行编写。全书共分为十个项目,主要包括建筑材料与检测的基本知识、建筑材料的基本性质、砂石及其检测技术、水泥及其检测技术、砂浆及其检测技术、混凝土及其检测技术、建筑钢材及其检测技术、墙体材料及其检测技术、保温隔热材料及其检测技术、防水材料及其检测技术等。

本书可作为高等院校土木工程类相关专业的教材,也可作为函授和自考辅导用书,还可供建筑工程施工现场相关技术和管理人员工作时参考使用。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

建筑材料与检测 / 张英主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2017.9

ISBN 978-7-5682-4749-8

I. ①建… II. ①张… III. ①建筑材料—检测—高等学校—教材 IV. ①TU502

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第209456号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(总编室)

(010)82562903(教材售后服务热线)

(010)68948351(其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京紫瑞利印刷有限公司

开 本 / 787毫米×1092毫米 1/16

印 张 / 15

字 数 / 355千字

版 次 / 2017年9月第1版 2017年9月第1次印刷

定 价 / 65.00元

责任编辑 / 李玉昌

文案编辑 / 韩艳方

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

江苏联合职业技术学院

《◆ 土木建筑类院本教材 ◆》
编审委员会

主任委员

夏成满 晏仲超

委 员

常松南 陶向东 徐 伟 陈大斌 黄志良 钦惠平

王 旭 王 伟 潘建中 赵 杰 丁金荣 黄志荣

张劲松 曹 峰 杨永年 赵 奇 缪朝东 茅一娟

唐素云 殷宗玉 林 宁 孙永龙 李 勇

前言

本书按照高等院校人才培养目标的要求,以最新标准为依据,以岗位能力分析为基础,以能力培养为目标,以教学内容的实用性为突破口,从职业资格所需要的职业素质与岗位技能组织教学内容,形成具有特色的项目化教材。

本书包括十个项目,每一个项目的内容包含两个部分:一是建筑材料的基本概念和性质;二是建筑材料检测的方法、技能,突出理论与实践的结合,注重实践能力的培养。

本书由张英担任主编,张丽云、董庆、钱文担任副主编,刘亚双、陈琳、张啸参与了本书部分章节的编写工作。具体编写分工为:项目一和项目二由刘亚双编写,项目三、项目五由董庆编写,项目四、项目九由陈琳编写,项目六由张丽云编写,项目七由张啸编写,项目八由钱文编写,项目十由张英编写。

由于编写时间仓促,加之编者的水平和经验有限以及国家标准的不不断修订,书中或有诸多不妥之处,敬请读者和同行批评指正。

编者

目录

项目一 建筑材料与检测的基本知识 1	二、材料耐久性的测定19
任务一 建筑材料的基本知识 1	课后习题 19
一、发展概况 1	
二、发展方向 5	
三、工程材料的分类 5	
任务二 建筑材料检测的知识 6	
一、建筑材料与检测的标准体系 6	
二、建筑材料检测的相关法律法规 7	
三、见证取样检测制度 9	
项目二 建筑材料的基本性质 10	项目三 砂石及其检测技术 22
任务一 材料的物理性质 10	任务一 砂石的基本性质 22
一、材料与质量有关的性质10	一、建筑用砂23
二、材料与水有关的性质12	二、建筑用石材28
三、材料与热有关的性质14	任务二 砂石的筛分析试验 32
四、材料的声学性能15	一、砂的筛分析试验32
五、材料的光学性能16	二、石的筛分析试验35
任务二 材料的力学性质 16	任务三 砂石的含泥量检测 36
一、材料的强度、强度等级及比强度16	一、砂的含泥量试验36
二、材料的弹性和塑性17	二、石的含泥量试验37
三、材料的韧性和脆性17	课后习题 39
四、材料的硬度和耐磨性18	
任务三 材料的耐久性 18	项目四 水泥及其检测技术 41
一、材料耐久性的影响因素18	任务一 水泥的基本知识 41
	一、水泥的种类41
	二、硅酸盐水泥熟料的矿物组成及其特性42
	三、硅酸盐水泥凝结与硬化43
	四、硅酸盐水泥的技术性质与应用44
	五、掺混合材料的硅酸盐水泥46
	六、通用水泥的应用48

七、特性水泥	49	一、试验依据	83
八、包装、标志、储存	50	二、试验目的	83
任务二 水泥标准稠度用水量的检测 ...	51	三、试验准备	84
一、检测依据	51	四、试验步骤	84
二、检测目的	51	五、检测数据	85
三、检测准备	51	六、检测结果评定	85
四、检测步骤	53	课后习题	86
五、数据处理与分析	53		
任务三 水泥体积安定性的检测	54	项目六 混凝土及其检测技术	88
一、检测依据	54	任务一 混凝土的基本知识	88
二、检测目的	54	一、混凝土的组成、种类及特点	88
三、检测准备	55	二、混凝土的组成材料	90
四、检测步骤	56	任务二 混凝土的配合比设计	91
五、数据处理与分析	56	一、混凝土配合比的设计基本要求	91
任务四 水泥凝结时间的检测	58	二、混凝土配合比的设计依据及目的	92
一、检测依据	58	三、混凝土配合比设计的三个重要参数	92
二、检测目的	58	四、混凝土配合比设计的基本资料	92
三、检测准备	58	五、混凝土配合比设计的方法与步骤	92
四、检测步骤	59	任务三 普通混凝土的和易性检测 ...	99
五、数据处理与分析	59	一、检测依据	99
任务五 水泥胶砂强度的检测	60	二、检测目的	99
一、检测依据	60	三、检测准备	99
二、检测目的	61	四、检测步骤	101
三、检测准备	61	五、数据处理与分析	102
四、检测步骤	64	任务四 普通混凝土立方体抗压强度	
五、数据处理与分析	64	检测	105
课后习题	66	一、检测依据	106
		二、检测目的	106
项目五 砂浆及其检测技术	68	三、检测准备	106
任务一 砂浆的基本知识	68	四、检测步骤	108
一、普通砂浆	69	五、数据处理与分析	108
二、特种砂浆	81	任务五 混凝土抗渗性能检测	110
三、砂浆应用工程实例分析	82	一、检测依据	110
任务二 普通砂浆稠度的检测	83	二、检测目的	111

三、检测准备	111	三、检测准备	144
四、检测步骤	111	四、检测步骤	144
五、数据处理与分析	112	五、数据处理与分析	145
任务六 特殊品种混凝土基本知识 ...	113	任务五 钢筋拉伸性能的检测	146
一、高强度混凝土	114	一、检测依据	146
二、轻混凝土	115	二、检测目的	146
三、防水混凝土(抗渗混凝土)	117	三、检测准备	147
四、流态混凝土与泵送混凝土	118	四、检测步骤	147
五、纤维混凝土	120	五、数据处理与分析	149
六、耐热混凝土	120	任务六 钢筋冷弯性能的检测	150
七、聚合物混凝土	121	一、检测依据	150
任务七 新型混凝土材料	122	二、检测目的	150
一、新型混凝土概述	122	三、检测准备	151
二、新型混凝土的种类及应用	123	四、试验步骤	151
课后习题	126	五、数据处理与分析	152
		课后习题	155
项目七 建筑钢材及其检测技术	129	项目八 墙体材料及其检测技术	158
任务一 钢材的主要性能	129	任务一 砌墙砖及砌块	158
一、钢材的生产方法	129	一、砌墙砖	158
二、钢材的常用种类	130	二、砌块	163
三、钢材的基本性能	130	任务二 墙用板材	166
四、钢材的锈蚀及防止	133	一、石膏板复合墙板和墙体	167
任务二 钢筋	133	二、水泥类墙板	167
一、钢筋的种类	133	三、复合类墙用板材	168
二、钢筋的受力特性	135	任务三 墙用砌块的取样与外观质量	
三、钢筋的处理工艺	137	检验	170
四、钢筋的检验和保管	140	一、检测依据	170
任务三 预应力混凝土用钢丝和		二、检测目的	170
钢绞线	140	三、检测准备	170
一、预应力钢丝	140	四、检测步骤	171
二、预应力钢绞线	142	五、检测结果	172
任务四 钢筋的质量偏差检测	144	任务四 混凝土小型砌块的检测	174
一、检测依据	144	一、混凝土小型砌块抗压强度检测	174
二、检测目的	144		

二、混凝土小型砌块抗折强度检测	176	五、试验步骤	194
任务五 蒸压加气混凝土砌块的检测 ...	179	六、试验的注意事项	195
一、检测标准	179	七、数据处理与分析	195
二、检测目的	179	课后习题	196
三、检测准备	179		
四、检测步骤	180	项目十 防水材料及其检测技术	197
五、检测数据	180	任务一 防水材料的功能要求、分类与 选用	197
六、检测结果评定	181	一、防水材料的功能要求、分类	197
课后习题	182	二、防水材料的选用	199
项目九 保温隔热材料及其检测 技术	184	任务二 防水卷材	199
任务一 保温隔热材料的基本知识 ...	184	一、沥青防水卷材	200
一、保温隔热材料的基本概念	184	二、改性沥青防水卷材	201
二、保温隔热材料的种类及特征	185	三、合成高分子防水卷材	204
三、材料保温性能的影响因素	187	四、防水卷材的性能检测	208
任务二 保温材料的压缩强度检测 ...	188	任务三 防水涂料	217
一、检测依据	188	一、沥青类防水涂料	218
二、检测目的	188	二、高聚物改性沥青防水涂料	218
三、检测准备	188	三、合成高分子类防水涂料	219
四、检测步骤	189	四、聚合物水泥基防水涂料	220
五、数据处理与分析	189	五、防水涂料的性能要求	220
任务三 保温材料的导热系数检测 ...	190	六、防水涂料的检测技术	221
一、检测依据	190	任务四 密封材料	226
二、检测目的	191	一、密封材料的分类	226
三、检测准备	191	二、建筑防水密封膏	227
四、检测步骤	192	三、合成高分子止水带	228
五、数据处理与分析	192	任务五 新型建筑堵漏止水材料	229
任务四 保温材料的燃烧性能检测 ...	193	一、堵漏材料的分类	229
一、检测依据	193	二、灌浆材料	230
二、检测目的	194	课后习题	231
三、检测准备	194		
四、试验准备	194	参考文献	232

项目一 建筑材料与检测的基本知识

项目介绍

本项目主要介绍建筑工程材料的发展历史和建筑工程材料的使用情况以及常用的建筑工程材料种类，如木、石、水泥、混凝土、玻璃、钢材等，并介绍建筑材料检测的相关知识。

学有所获

- (1)了解建筑材料的发展历史；
- (2)掌握常用的建筑工程材料；
- (3)了解建筑材料检测技术标准体系及相关法律法规。

任务一 建筑材料的基本知识

任务导入

建筑材料是指构成建筑物本体的各种材料。建筑材料是建筑工程的物质基础。建筑材料的发展与创新和建筑技术的进步有着不可分割的关系，许多建筑工程技术问题的解决往往是新建筑材料产生的结果，而新的建筑材料又促进了建筑设计、结构设计和施工技术的发展，也使建筑物各种性能得到进一步的改善。因而，建筑材料的发展创新对经济建设起着重要的作用。

一、发展概况

设计建筑是为了改造城市，提高空间质量与生活品质。何为城市？高楼大厦，钢筋铁骨，肩比天齐，这只是一种模式化的城市。而晶莹剔透的玻璃，笔直刚挺的钢筋混凝土构架等已经通过独特的材质形成了城市风景线的代表符号。它们虽说曾经作为一种高科技和快速发展的标志一度风靡流行，但由于城市发展不断地复制模化使其丧失了原本的特点而变得平淡乏味，甚至有时过犹不及。只有不断发展创新才会永存不朽，不会被时间的洪流吞没。那么，什么样的建筑材料才适合什么样的时代，让我们从漫漫历史中学习寻找答案。

人类最早由猿类进化而来，那时还没有形成一定的文明和建筑的概念，自然以树为居，自然也没有相应的建筑材料的意识。然而随着生活经历的丰富和不断地演变发展，人类懂得了如何利用天然的地形地势保护自己，减少受到外界袭击的危险，因此，他们住进了山洞之类的天然庇护所。当然不局限于山洞，也可能是岩石堆、天然险地之类的庇护所。这种自然的居住方式也为之后建筑材料的发展奠定了坚实的基础。

当社会文明发展到了一定阶段，人们对于建筑的认识也会有所提高，即便他们并未意识到。原始社会的人们开始了部落化的群居生活，因此，人们在建筑材料上多用轻便、易搭建、易拆卸的材料，便于群体移动群体生活。然后发展出建筑，如草木屋（干阑式）、泥屋、帐篷。草木屋大部分在植物茂盛、雨水丰沛的地区多见，其用木料做构架，搭建临空或不临空的建筑（大多是临空），

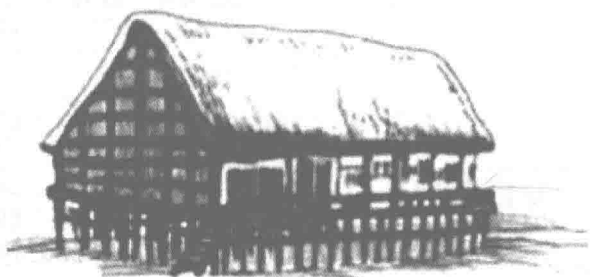


图 1-1 原始建筑

下层用来防潮、养牲口之类。构架覆盖草、树叶之类的东西，中国南方的稻草屋还有其部分特征。泥屋大致相似，用木材、石料构架基础，然后以泥做墙，形状多样。现在乡下某些房子还有用泥巴糊墙的。另外，还有窑洞、石砌房子之类，基本可以算是泥屋的变种，也有帐篷类，游牧族多用。草木屋类多在山区、丘陵、湿地等，泥屋多在平原、山区，帐篷多在草原等。随着建筑的初步成型，人类的适应能力发展了，不局限于自然条件，已经有能力建造城市，于是住的地方就分散了，如图 1-1 所示。

当历史驶进古埃及时期，依据当地特点，石制建筑更多地出现在生活中。世界上全部用石头建造的建筑物，首出于埃及。其特点是雄伟浑厚、气势宏大而坚实。以金字塔(图 1-2)为例，其建筑材料全部是重达数吨、甚至十几吨的石块，历经数千年后不变形、不倒塌，依然矗立在尼罗河西岸。当建造技术达到了一定的水平，基于当时无论国内外“神是至高无上的”一种思想，人们追求的更多是某种精神的延续。石材作为一种常见的坚固、保存时间久的建筑材料，普遍应用于那个时代的建筑中，尤其是宗教祭祀类的建筑。为了体现对神明的敬仰，需要将建筑做高、做大，以突出人类在神的面前的渺小感，而石材恰巧满足了稳固支撑这样一个特点。古埃及最有名的建筑艺术，如金字塔、狮身人面像、方尖碑，都是巨大的艺术品，也都与王国的存亡有关。

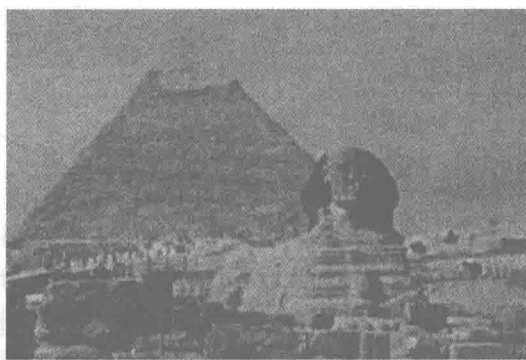


图 1-2 金字塔

在手工业时期，石材的坚硬度对于建筑造型的影响颇大，在石材建筑内部的壁画也形成了古埃及建筑一道独特的风景。石材对于外观的影响首先是秩序感强烈。我们不会在古埃及的绘画、雕塑和建筑中发现令人意外的元素。每个部分的制作都会遵循一定的法则，这样的风格，延续了至少 3 000 年。这种秩序感有时候会让我们感到相当不自然，为了使事

在手工业时期，石材的坚硬度对于建筑造型的影响颇大，在石材建筑内部的壁画也形成了古埃及建筑一道独特的风景。石材对于外观的影响首先是秩序感强烈。我们不会在古埃及的绘画、雕塑和建筑中发现令人意外的元素。每个部分的制作都会遵循一定的法则，这样的风格，延续了至少 3 000 年。这种秩序感有时候会让我们感到相当不自然，为了使事

物井然有序而能被看清，人物面部一般都是侧脸，但是拥有一只属于正面的大眼睛；手脚不被缩短。所以，虽然古埃及建筑有些生硬，却给我们一种格外沉静、稳重的感觉，这就是严谨的秩序感所致。其次是几何学在艺术上的应用。古代埃及的金字塔建筑和各种雕刻，都体现出几何学在其中的使用。古埃及几何学的发达，源自于每年的尼罗河定期泛滥。河水冲毁农田，人们就必须重新分割土地，用直线和几何图形重新划分田地。几何学在古埃及建筑艺术上的作用，主要是使其富于立体感，棱角分明，也使其秩序性的法则得到强化，显得死板硬朗，却加剧了庄重和严谨的感觉。而后还有持续性和固定性。柏拉图说过“在埃及，一切事物从来没有任何的变动。”人们忠于坚定的宗教信仰，导致古埃及的艺术风格数千年都保持着难以置信的固定性，延续几千年之久。当时的建筑也因石材形成了某种特殊的风格，我们将其命名为古埃及建筑。

石材自此不断地发展，并作为基本和主要的建筑材料存在。到古希腊时期，建筑材料主要是石材。其早期的庙宇是木构架与土坯结合而成，由于其易腐朽、失火。因此，人们从生活器具中寻找灵感，采用陶器对木结构加以保护，后来发展起来的建筑基本上接受了陶片同贴面层形成稳定的檐部形式。在粗质的石材上涂上一层掺有色彩的大理石岩粉，在白色大理石上烫一种熔有颜料的蜡进行装饰。此时的建筑材料构成方面依据作用区分了类别：坚硬的石材用以作为主要的建筑结构骨架支撑起整个建筑空间，易修改的软性材料和彩色材料作为装饰用，提高空间的品质和人们生活的追求。庙宇采用围廊式，柱、额坊、檐口的处理决定了其基本面貌，后来被广泛运用。雅典卫城的帕特农神庙(图 1-3)是古希腊时期的代表性建筑。



图 1-3 帕特农神庙

混凝土看似是一种十分现代化的建筑材料，但实际上它是古罗马人发明的。古罗马人在石灰和沙子的混合物里掺和进碎沙子制造出混凝土，他们使用的沙子是称为“白榴火山灰”的火山土，产自意大利的玻佐利地区。古罗马人将混凝土用在许多壮观的建筑物上。如古罗马圆形剧场——罗马最宏大的圆形露天斗技场，这样的建筑物，如果没有混凝土，建造起来就非常困难。由于公元 476 年古罗马衰落后，在发明史上发生了一些非同寻常的事件，因此，用白榴火山灰制作混凝土的技术在西方逐渐被人们所遗忘。直到 1756 年，英国工程师约翰·斯米顿重新发现这一技术，那时他正在寻找一种用来建造德文郡的埃梯斯通塔地基的材料。以后的工程师们发现其他沙子可以用来代替白榴火山灰，这样，在建筑物中使用混凝土再次广泛流行起来。在 19 世纪 60 年代，法国人约瑟夫·莫里尔产生了用铁条加固混凝土的想法，这为在现代摩天大楼和其他大型建筑物中大规模使用混凝土铺平了道路。

玻璃的出现着实改变了人们的生活。玻璃最初由火山喷出的酸性岩凝固而得。约公元前 3 700 年前，古埃及人已制出玻璃装饰品和简单玻璃器皿，当时只有有色玻璃，约公元前 1 000 年前，中国制造出无色玻璃。而玻璃真正应用于建筑材料方面，应当是教堂(图 1-4)兴盛的时期，比较典型的是 12 世纪的哥特时期。透过玻璃，人们模糊了内与外的分别，可以在室内清晰地看见外面的景色，同时，经由这样一扇窗口增加了室内的乐趣。玻璃利用

它的通透性采集外部光线，于不同的位置设置洞口便可以获得不同的光线效果，对于高耸的教堂的氛围有很大的影响。如果自身带有颜色就可以改变室内环境氛围，而彩色的玻璃花窗也可作为一种修饰提升空间品质，使立面更为丰富。

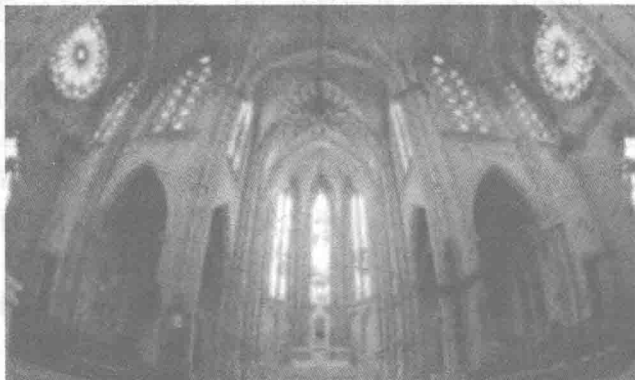


图 1-4 教堂

钢筋混凝土的发明出现在近代，通常被人认为发明于 1848 年。1868 年一个法国园丁，获得了包括钢筋混凝土花盆，以及紧随其后应用于公路护栏的钢筋混凝土梁柱的专利。1872 年，世界第一座钢筋混凝土结构的建筑在美国纽约落成，人类建筑史上一个崭新的纪元从此开始。在 1900 年之后，钢筋混凝土结构在工程界才得到了大规模的使用。1928 年，一种新型钢筋混凝土结构形式——预应力钢筋混凝土出现，并于第二次世界大战后被广泛地应用于工程实践。钢筋混凝土的发明以及 19 世纪中叶钢材在建筑材料业中的应用使高层建筑与大跨度桥梁的建造成为可能，如图 1-5 所示。

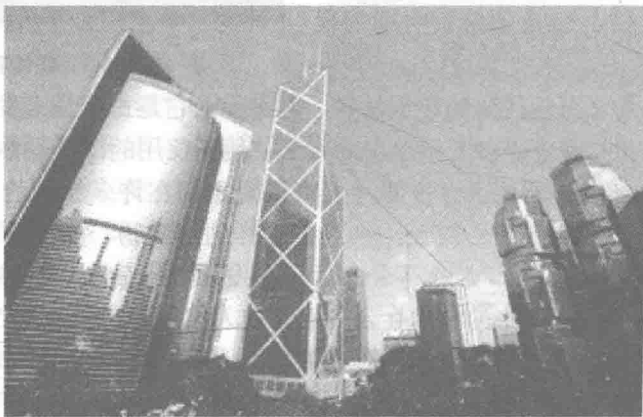


图 1-5 钢筋混凝土建筑

如今国际化交流越发普遍，高科技新型材料也逐渐为人们所熟知。2008 年北京奥运会国家游泳中心“水立方”是国内首次采用 ETFE 膜结构的建筑物，也是国际上面积最大、功能要求最复杂的膜结构系统。2010 年上海 EXPO，各个国家和城市依据自身特点设计建造了各型各色的建筑，其中很多建筑用的是可循环绿色材料，这样在布展结束时可以将建筑材料加工再利用，避免造成资源浪费和环境污染。

■ 二、发展方向

随着现代高新技术的不断发展,新材料作为高新技术的基础和先导,其应用范围极其广泛。它同信息技术、生物技术一起成为 21 世纪最重要、最具发展潜力的领域。而建筑材料作为材料科学的一个分支,也在不断地飞速发展。建筑材料的发展呈现出以下几个方向:

- (1)传统建筑材料的性能向轻质、高强和多功能的材料方向发展。
- (2)化学建材将大规模应用在建筑工程中。
- (3)从使用单体材料向使用复合材料发展。
- (4)节能环保型材料以强制性规范的形式应用在建筑工程中。
- (5)低能耗、无污染的绿色建材将大量生产和使用。

■ 三、工程材料的分类

1. 按材料的化学成分分类

(1)无机材料。无机材料可分为金属材料(如钢、铁、铜、铝、各类合金等)、非金属材料(如水泥、石灰、混凝土、砂浆、天然石材、玻璃、烧土制品等)和金属-非金属复合材料(如钢筋混凝土等)。

①砂石材料。砂石材料是指经人工开采的岩石或轧制碎石以及地壳表层岩石经天然风化而得到的松散粒料。砂石材料可以直接应用于铺筑道路或砌筑各种桥梁结构物,也可以作为集料来配制水泥混凝土和沥青混合料。

②水泥与集料配制的水泥混凝土。水泥与集料配制的水泥混凝土是桥梁建筑中钢筋混凝土和预应力钢筋混凝土结构的主要材料。石灰、粉煤灰、水泥与土(或集料)拌制而成的稳定土广泛应用于路面基层,成为半刚性基层的重要组成材料。水泥砂浆是各种桥梁结构物砌筑的重要结合料。

③建筑钢材。建筑钢材是桥梁钢结构及钢筋混凝土或预应力钢筋混凝土结构的重要材料。

(2)有机材料。有机材料的种类也很多,如木材、竹材、塑料、涂料、胶粘剂、合成橡胶、石油沥青、煤沥青、沥青制品等。有机结合料主要是指沥青材料,它与不同粒径的集料组成沥青混合料,可以铺筑成各种类型的沥青路面,成为现代公路建设中一种极为重要的筑路材料。

(3)复合材料。复合材料可分为无机非金属与有机材料复合材料(如玻璃纤维增强塑料、聚合物水泥混凝土等)、金属与无机非金属复合材料(如钢纤维增加混凝土等)、金属与有机材料复合材料(如轻质金属夹芯板等)。

(4)高分子聚合物材料。近年来随着我国化学工业的发展,多种高分子聚合物逐渐应用在道路和桥梁工程中,其主要是用来改善沥青混合料或水泥混凝土的性能,是一种有发展前途的新材料。如用于水泥混凝土路面的填缝料、配制改性沥青等。

2. 按材料的使用功能分类

(1)结构材料。结构材料是指用作承重构件的材料(如建筑工程中的梁、板、柱所用的

材料)。

(2)功能材料。功能材料是指用作建筑中具有某些特殊功能的材料(如防水、隔热、装饰材料等)。

任务二 建筑材料检测的知识

任务导入

建筑材料在使用前都需要经过检测,来取得代表建筑材料质量特征的有关数据,科学地评价建筑工程质量。根据各种检测的数据能够合理地使用原材料,达到既保证工程质量又降低工程造价的目的。通过本任务的学习,学生应知道材料检测依据的法律法规、技术标准体系。

建筑材料检测是指根据标准及其性能的要求,采用相应的检测手段和方法进行检测的过程。

一、建筑材料与检测的标准体系

1. 标准的概述

标准是为在一定范围内获得最佳秩序,对活动或其结果规定共同的和重复使用的规则、导则或特性的文件。该文件应经协商达成一致并经一个公认的机构批准。

标准按适用范围可分为六类,即国际标准、区域标准、国家标准、行业标准、地方标准和企业标准。

国际标准是由国际标准化团体通过的标准,而最大的国际标准化团体是 ISO 和 IEC。国际标准对各国来说可以自愿采用,没有强制的含义;区域标准是世界某一区域标准化团体通过的标准,如欧洲标准;国家标准由国务院标准化行政主管部门制定。国家标准是国内各级标准必须服从且不得与之相抵触的标准。国家标准是一个国家的标准体系的主体和基础;行业标准主要针对没有国家标准而又需要在全国某个行业范围内规定统一的技术要求;地方标准主要针对没有国家标准和行业标准而又需要在省、自治区、直辖市范围内规定统一的工业产品的安全、卫生要求;企业标准主要针对由企业生产的没有国家标准、行业标准和地方标准的产品,已有国家标准或者行业标准和地方标准的,国家鼓励企业制定严于国家标准、行业标准或者地方标准的企业标准,在企业内部适用。

国家标准、行业标准、地方标准和企业标准构成了我国的四级标准体系。同时,国家也积极鼓励采用国际标准和国外先进标准。

2. 标准的体系

建筑材料本身是一种工业产品,它的生产、检验也要受上述六类标准的约束。与建筑材料及检测技术相关的标准,从所涉及的内容,可分为以下三类:

(1)管理标准:对象不是技术而是管理事项。其包括组织、机构、职责、权力、程序、

手续、方针、目标、措施和影响管理的因素等。管理标准一般是规定一些原则性的定性要求,具有指导性。如国家标准《检测和校准实验室能力的通用要求》(GB/T 27025—2008),对实验室的管理体系作了详细的规定。

(2)产品标准:为了保证产品的适用性,对产品必须达到的某些或全部要求所制定的标准。如《通用硅酸盐水泥》(GB 175—2007),规定了通用硅酸盐水泥的品种、规格、技术性能、检验规则、包装、贮藏和运输等内容。

(3)方法标准:是以试验、检查、分析、抽样、统计、计算、测定和作业等各种方法为对象制定的标准。其特点是以各种方法为对象制定单独的标准。如《水泥胶砂强度检验方法(ISO法)》(GB/T 17671—1999)。

3. 标准的执行

建筑材料的生产企业,应按照国家标准、行业标准、地方标准或企业标准的要求组织生产。

企业生产的产品,有相应国家标准的,应执行国家标准;没有国家标准的,可执行行业标准;没有国家和行业标准的,可执行地方标准;没有国家、行业和地方标准的,企业应制定企业标准,经备案后按企业标准组织生产。

检测机构对接受的委托检测项目,应依据委托方指定的标准进行检测;对承担的见证检测项目,应依据国家标准、行业标准中的强制性标准进行检测。

■ 二、建筑材料检测的相关法律法规

建筑材料的检测,通常是委托检测机构完成。目前对检测机构实行双证管理,检测机构必须首先通过计量认证。所谓检测机构的计量认证,是指权威机构对检测机构的基本条件和能力予以承认的合格评定活动。只有取得计量认证合格证书的检测机构,才能向社会出具具有证明作用的数据和结果。检测机构还必须向省级住房城乡建设主管部门申请检测机构资质,取得“检测机构资质证书”后方可在建设工程领域开展检测活动。

1. 《中华人民共和国建筑法》

《中华人民共和国建筑法》是在1997年11月1日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议上通过,根据2011年4月22日第十一届全国人大常委会第20次会议《关于修改〈中华人民共和国建筑法〉的决定》修正。《中华人民共和国建筑法》由1997年11月1日中华人民共和国主席令第91号令公布,自1998年3月1日起施行。《检验检测机构资质认定管理办法》是对建筑活动进行监督管理,维护建筑市场秩序,保证建筑工程的质量和安 全,促进建筑业健康发展的基本法律。其中第五十九条规定:建筑施工企业必须按照工程设计要求、施工技术标准 and 合同的约定,对建筑材料、建筑构配件和设备进行检验,不合格的不得使用。这是对建筑材料进行检测的法律依据。

2. 《建设工程质量管理条例》

《建设工程质量管理条例》(以下简称《条例》)由2000年1月10日国务院第二十五次常务会议通过,2000年1月30日发布起施行。它是根据《中华人民共和国建筑法》的要求制定,其目的是加强对建设工程质量的管理,保证建设工程质量,保护人民生命和财产安全。《条例》第二十九条规定:施工单位必须按照工程设计要求、施工技术标准 and 合同约定,对

建筑材料、建筑构配件、设备和商品混凝土进行检验,检验应当有书面记录和专人签字;未经检验或者检验不合格的,不得使用。该条款进一步明确了检验的要求。《条例》第三十一条规定:施工人员对涉及结构安全的试块、试件以及有关材料,应当在建设单位或者工程监理单位监督下现场取样,并送具有相应资质等级的质量检测单位进行检测。该条款是见证检测的最高法规性依据。

3.《检验检测机构资质认定管理办法》

1987年7月10日,原国家计量局发布了《产品质量检验机构计量认证管理办法》,开始对社会提供出具公证检测数据服务的检验机构施行计量认证;国家质量检验检疫总局于2005年12月31日局务会议审议通过并公布了《实验室和检查机构资质认定管理办法》,自2006年4月1日起施行(此办法自2015年8月1日起被废止),并于2015年3月23日审议通过《检验检测机构资质认定管理办法》,自2015年8月1日起施行。《检验检测机构资质认定管理办法》根据《中华人民共和国计量法》及其实施细则、《中华人民共和国认证认可条例》等有关法律、行政法规的规定而制定,目的是规范检验检测机构资质认定工作,加强对检验检测机构的监督管理。该管理办法包括资质认定条件和程序、技术评审管理、检验检测机构从业规范、对资质认定评审活动和检验检测机构资质情况进行监督检查等内容。只有经过资质认定的检验检测机构,才能向社会提供具有证明作用的数据和结果。

4.《建设工程质量检测管理办法》

《建设工程质量检测管理办法》(以下简称《办法》)于2005年8月23日第七十一次常务会议讨论通过,由建设部令第141号令发布,自2005年11月1日起施行,于2015年5月4日被修改。它是根据《中华人民共和国建筑法》《条例》的要求,为加强对建设工程质量检测的管理而制定的。它详细规定了建设工程质量检测机构的资质标准,检测机构资质申请程序和住房城乡建设主管部门的监督管理程序,以及住房城乡建设主管部门、委托方和检测机构的行为准则和违规罚则。其是指导建设工程质量检测活动的具有高度可操作性的法规性文件。

《办法》第四条规定:检测机构资质按照其承担的检测业务内容分为专项检测机构资质和见证取样检测机构资质。《办法》附件中提出了质量检测的业务内容:

(1)专项检测。

①地基基础工程检测:地基及复合地基承载力静载检测;桩的承载力检测;桩身完整性检测;锚杆锁定力检测;

②主体结构工程现场检测:混凝土、砂浆、砌体强度现场检测;钢筋保护层厚度检测;混凝土预制构件结构性能检测;后置埋件的力学性能检测;

③钢结构工程检测:钢结构焊接质量无损检测;钢结构防腐及防火涂装检测;钢结构节点、机械连接用紧固标准件及高强度螺栓力学性能检测;钢网架结构的变形检测;

④建筑幕墙工程检测:建筑幕墙的气密性、水密性、风压变形性能、层间变位性能检测;硅酮结构胶相容性检测。

(2)见证取样检测。

水泥物理力学性能检验;钢筋力学性能检验;砂、石常规检验;混凝土、砂浆强度检验;简易土工检验;混凝土掺加剂检验;预应力钢绞线、锚夹具检验;沥青、沥青混合料检验。