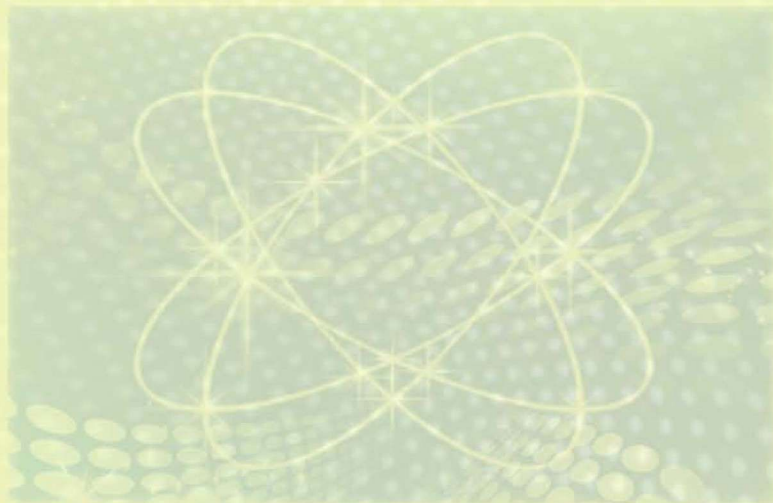


普通高等院校“十二五”应用型规划教材

建筑材料项目化教程 学习指导

Practice of Building Material

主 编	李江华	郭玉珍	李柱凯
副 主 编	胡 驰	李兴奎	张 黎
	郑 华	闫振林	易 斌
参编人员	安 宁	彭 佳	吴金花 颜子博



华中科技大学出版社
中国·武汉

普通高等院校“十二五”应用型规划教材

建筑材料项目化教程 学习指导

Practice of Building Material

主 编	李江华	郭玉珍	李柱凯
副 主 编	胡 驰	李兴奎	张 黎
	郑 华	闫振林	易 斌
参编人员	安 宁	彭 佳	吴金花 颜子博

华中科技大学出版社
中国·武汉

内 容 提 要

全书共分十二个单元,主要内容有:建筑材料的基本性质,气硬性胶凝材料,水泥,混凝土与建筑砂浆,墙体材料,金属材料,防水材料,有机高分子材料,建筑石材,木材及制品,建筑玻璃,建筑陶瓷。

本书可作为高等职业学院、高等专科学校及应用型本科的建筑工程、工程造价、工程监理、工程检测等专业的教材,也可供相关专业的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑材料项目化教程学习指导/李江华 郭玉珍 李柱凯 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2013.9
普通高等院校“十二五”应用型规划教材
ISBN 978-7-5609-9259-4

I. 建… II. ①李… ②郭… ③李… III. 建筑材料-高等学校-教材 IV. TU5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 170163 号

建筑材料项目化教程学习指导

李江华 郭玉珍 李柱凯 主编

责任编辑:金 紫

封面设计:李 嫚

责任校对:封力煊

责任监印:张贵君

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)81321915

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:华中理工大学印刷厂

开 本:850mm×1060mm 1/16

印 张:13.75+6

字 数:520 千字

版 次:2013 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:15.00 元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

前 言

本教材根据建筑类高等职业教育及应用型本科院校人才培养目标进行定位,重点编写了建筑材料的技术性质及材料的验收、储存、检测、选用等与施工实际紧密联系的内容。编写过程主要依据了国家及相关行业的技术标准,一律采用了最新标准和规范。

本教材在内容安排上注意加强广泛应用的材料,反映新型材料,减少了过深的理论性知识,以实用性为主。在体例设计上,各单元除主干内容外,加设学习目标、本单元实验技能训练及本单元复习思考题,供教师课堂教学和学生课后学习采用。

本教材同时还配有学习指导,在内容安排上注意加强理论与实践相结合,在整体设计上每单元安排了练习题,另外针对部分常用材料安排了试验指导及报告填写的内容。供教师试验教学和学生试验课及课后作业采用。

本教材主要由四川建筑职业技术学院李江华、江西工业贸易职业技术学院郭玉珍、四川建筑职业技术学院李柱凯任主编;四川建筑职业技术学院胡驰、四川建筑职业技术学院李兴奎、广东水利电力职业技术学院张黎、周口职业技术学院郑华、河南财政税务高等专科学校闫振林、柳州铁道职业技术学院易斌任副主编;四川建筑职业技术学院安宁、吴金花、颜子博、彭佳参与编写。全书由李江华统稿。

由于编者水平和经验有限,教材中难免存在疏漏和错误,衷心希望使用本教材的读者给予批评指正。

2013 年 8 月

目 录

单元一 建筑材料的基本性质	(1)
项目一 单元练习题	(1)
单元二 气硬性胶凝材料	(5)
项目一 单元练习题	(5)
单元三 水泥	(7)
项目一 单元练习题	(7)
项目二 试验指导	(11)
项目三 试验记录	(19)
单元四 混凝土	(23)
项目一 单元练习题	(23)
项目二 试验指导	(29)
项目三 试验记录	(37)
单元五 建筑砂浆	(45)
项目一 单元练习题	(45)
项目二 试验指导	(47)
项目三 试验记录	(51)
单元六 墙体材料	(53)
项目一 单元练习题	(53)
项目二 试验指导	(55)
项目三 试验记录	(57)
单元七 建筑钢材	(58)
项目一 单元练习题	(58)
项目二 试验指导	(62)
项目三 试验记录	(65)
单元八 有机材料	(67)
项目一 单元练习题	(67)
项目二 试验指导	(70)
项目三 试验记录	(74)
单元九 石材	(77)
项目一 单元练习题	(77)

单元十 木材	(79)
项目一 单元练习题	(79)
单元十一 玻璃	(81)
项目一 单元练习题	(81)
单元十二 陶瓷	(84)
项目一 单元练习题	(84)
主要参考文献	(87)

单元一 建筑材料的基本性质

项目一 单元练习题

一、填空题

1. 材料的实际密度是指材料在()状态下()。用公式表示为()。
2. 材料的体积密度是指材料在()状态下()。用公式表示为()。
3. 块体材料的体积包括()和()两部分。颗粒或粉末状材料的体积包括()、()和()三部分。
4. 材料的堆积密度是指()材料在()状态下()的质量,其大小与堆积的()有关。
5. 材料孔隙率的计算公式是(),式中 ρ 为材料的(), ρ_0 为材料的()。
6. 材料内部的孔隙分为()孔和()孔。一般情况下,材料的孔隙率越大,则其绝对密度越(),体积密度越(),强度越(),吸水性、吸湿性越(),导热性越()保温隔热性能越()。
7. 材料空隙率的计算公式为()。式中 ρ_0 为材料的()密度, ρ'_0 为材料的()密度。
8. 材料的耐水性用()表示,其值越大,则耐水性越()。一般认为,()大于()的材料称为耐水材料。
9. 材料的抗冻性用()表示,抗渗性一般用()表示。
10. 材料的导热性用()表示。材料的导热系数越小,则材料的导热性越(),保温隔热性能越()。常将导热系数()的材料称为绝热材料。
11. 材料的吸水性是指材料在()吸水的性质,用指标()表示。材料吸水能力的大小主要与材料的()和()有关。
12. 材料的吸湿性是指材料在()吸水的性质,用指标()表示。材料吸湿能力的大小主要与()、()和()有关。

二、名词解释

1. 软化系数

2. 材料的强度
3. 材料的耐久性
4. 材料的弹性和塑性

三、简述题

1. 什么是材料的导热性？材料导热系数的大小与哪些因素有关？
2. 材料的抗渗性好坏主要与哪些因素有关？怎样提高材料的抗渗性？
3. 材料的强度按通常所受外力作用不同分为哪几个（画出示意图）？分别如何计算？单位如何？

四、案例分析题

1. 为什么冬季新建成的房屋墙体保温性能比较差？
2. 实验室测定砂的表观密度，首先称量干砂 300 g，装入容量瓶中，加水至 500 mL 刻度线，称取质量为 856 g，然后倒出砂和水，再用该容量瓶只加水至 500 mL 刻度线，称取质量为

668 g。试计算砂的表观密度。

五、计算题

1. 某一块材料的全干质量为 100 g, 自然状态下的体积为 40 cm^3 , 绝对密实状态下的体积为 33 cm^3 , 计算该材料的实际密度、体积密度、密实度和孔隙率。

2. 已知一块烧结普通砖的外观尺寸为 $240\text{ mm} \times 115\text{ mm} \times 53\text{ mm}$, 其孔隙率为 37%, 干燥时质量为 2487 g, 浸水饱和后质量为 2984 g, 试求该烧结普通砖的体积密度、绝对密度以及质量吸水率。

3. 工地上抽取卵石试样, 烘干后称量 482 g 试样, 将其放入装有水的量筒中吸水至饱和, 水面由原来的 452 cm^3 上升至 630 cm^3 , 取出石子, 擦干石子表面水分, 称量其质量为 487 g, 试求该卵石的表观密度、体积密度以及质量吸水率。

4 建筑材料项目化教程学习指导

4. 某工程现场搅拌混凝土,每罐需加入干砂 120 kg,而现场砂的含水率为 2%。计算每罐应加入的湿砂为多少?

5. 测定烧结普通砖抗压强度时,测得其受压面积为 $115\text{ mm} \times 118\text{ mm}$,抗压破坏荷载为 260 kN。计算该砖的抗压强度(精确至 0.1 MPa)。

6. 公称直径为 20 mm 的钢筋做拉伸试验,测得其能够承受的最大拉力为 145 kN。计算钢筋的抗拉强度(精确至 5 MPa)。

单元二 气硬性胶凝材料

项目一 单元练习题

一、填空题

1. 胶凝材料按照化学成分分为()和()两类。无机胶凝材料按照硬化条件不同分为()和()两类。
2. 建筑石膏的化学成分是(),高强石膏的化学成分为(),生石膏的化学成分为()。
3. 建筑石膏按()、()、()分为()、()和()三个质量等级。
4. 生石灰熟化过程的特点:一是(),二是()。
5. 生石灰按照煅烧程度不同可分为()、()和();按照 MgO 含量不同分为()和()。
6. 建筑生石灰、建筑生石灰粉和建筑消石灰粉按照其主要活性指标()的含量划分为()、()和()三个质量等级。
7. 水玻璃的特性是()、()和()。
8. 水玻璃的凝结硬化较慢,为了加速硬化,需要加入()作为促硬剂,适宜掺量为()。

二、名词解释

1. 气硬性胶凝材料
2. 水硬性胶凝材料

三、简述题

1. 简述气硬性胶凝材料和水硬性胶凝材料的区别,并各举一例。

2. 建筑石膏与高强石膏的性能有何不同?
3. 建筑石膏的特性如何? 用途如何?
4. 生石灰在熟化时为什么需要陈伏两周以上? 为什么在陈伏时需在熟石灰表面保留一层水?
5. 石灰的用途如何? 在储存和保管时需要注意哪些方面?
6. 水玻璃的用途如何?

单元三 水 泥

项目一 单元练习题

一、填空题

1. 建筑工程中通用水泥主要包括()、()、()、()、()和()六大品种。
2. 水泥按其主要水硬性物质分为()、()、()、()及()等系列。
3. 硅酸盐水泥是由()、()、()经磨细制成的水硬性胶凝材料。按是否掺入混合材料分为()和(),代号分别为()和()。
4. 硅酸盐水泥熟料的矿物组成主要有()、()、()和()。其中决定水泥强度的主要矿物是()和()。
5. 水泥石是一种()体系。水泥石由()、()、()、()和()组成。
6. 硅酸盐水泥的技术性质,国家标准规定如下。
 - (1) 细度:比表面积();
 - (2) 凝结时间:初凝不早于()min,终凝不迟于()h;
 - (3) SO_3 含量:不超过();
 - (4) MgO 含量不超过()若水泥经蒸压安定性试验合格,则允许放宽到();
 - (5) 体积安定性:经过()法检验必须()。
7. 混合材料按其性能分为()和()两类。
8. 硅酸盐水泥的强度等级有()、()、()、()、()和()六个。其中,R 型为(),主要是其()d 强度较高。
9. 水泥石的腐蚀主要包括()、()、()和()四种。
10. 普通硅酸盐水泥是由()、()和()磨细制成的水硬性胶凝材料,代号为()。
11. 普通水泥的技术性质,国家标准规定如下。
 - (1) 细度:比表面积();
 - (2) 凝结时间:初凝不早于()min,终凝不迟于()h;
 - (3) 强度等级有()、()、()和()。
12. 矿渣水泥、粉煤灰水泥和火山灰水泥的强度等级有()、()、()、()、()和()。其中 R 型为()。

13. 矿渣水泥、粉煤灰水泥和火山灰水泥的性能,国家标准规定如下。

- (1) 细度:通过()的方孔筛筛余量不超过();
- (2) 凝结时间:初凝不早于()min,终凝不迟于()h;
- (3) SO_3 含量:矿渣水泥不超过(),其它水泥不超过()。
- (4) 体积安定性:经过()法检验必须()。

14. 矿渣水泥与普通水泥相比,其早期强度较(),后期强度的增长较(),抗冻性较(),抗硫酸盐腐蚀性较(),水化热较(),耐热性较()。

15. 水泥胶砂强度试件的标准尺寸是()。

二、名词解释

- 1. 水泥的细度
- 2. 水泥的体积安定性
- 3. 混合材料
- 4. 水泥标准稠度用水量
- 5. 水泥的初凝时间和终凝时间
- 6. 水泥的水化热

三、单项选择题

- 1. 有硫酸盐腐蚀的混凝土工程应优先选择()水泥。
A. 硅酸盐 B. 普通 C. 矿渣 D. 高铝
- 2. 有耐热要求的混凝土工程,应优先选择()水泥。
A. 硅酸盐 B. 矿渣 C. 火山灰 D. 粉煤灰
- 3. 有抗渗要求的混凝土工程,应优先选择()水泥。
A. 硅酸盐 B. 矿渣 C. 火山灰 D. 粉煤灰
- 4. 下列材料中,属于非活性混合材料的是()。
A. 石灰石粉 B. 粒化高炉矿渣 C. 火山灰 D. 粉煤灰
- 5. 为了延缓水泥的凝结时间,在生产水泥时必须掺入适量()。

- A. 石灰 B. 石膏 C. 助磨剂 D. 水玻璃
6. 通用水泥的储存期不宜过长,一般不超过()。
- A. 一年 B. 六个月 C. 一个月 D. 三个月
7. 对于大体积混凝土工程,应优先选择()水泥。
- A. 硅酸盐 B. 普通 C. 粉煤灰 D. 高铝
8. 硅酸盐水泥熟料矿物中,水化热最高的是()。
- A. C_3S B. C_2S C. C_3A D. C_4AF
9. 有抗冻要求的混凝土工程,在下列水泥中应优先选择()硅酸盐水泥。
- A. 矿渣 B. 火山灰 C. 粉煤灰 D. 普通
10. 水泥石产生腐蚀的内因是水泥石中存在()。
- A. $Ca(OH)_2$ B. CaO C. 水化硅酸钙 D. 钙矾石
11. 在生产水泥时,若掺入的石膏过量,则会产生()后果。
- A. 水泥石的腐蚀 B. 水泥安定性不良 C. 快凝现象 D. 慢凝现象
12. 沸煮法只能检测出()原因引起的水泥体积安定性不良。
- A. SO_3 含量超标 B. 游离 CaO 含量超标
C. 游离 MgO 含量超标 D. 生产时石膏掺量超标

四、多选题

1. 引起水泥体积安定性不良的原因有()。
- A. SO_3 含量超标 B. 游离 CaO 含量超标
C. 游离 MgO 含量超标 D. 生产时石膏掺量超标
2. 检测水泥强度时,需测定()指标。
- A. 3 d 水泥胶砂抗折强度 B. 3 d 水泥胶砂抗压强度
C. 28 d 水泥胶砂抗压强度 D. 28 d 水泥胶砂抗折强度

五、简述题

1. 矿渣水泥、粉煤灰水泥、火山灰水泥与硅酸盐水泥和普通水泥相比,它们的共同特性是什么?

2. 水泥在储存和保管时应注意哪些方面?

3. 防止水泥石腐蚀的措施有哪些?

4. 仓库内有三种白色胶凝材料,它们是生石灰粉、建筑石膏和白水泥,用什么简易方法可以辨别?

5. 水泥的验收包括哪几个方面? 过期受潮的水泥如何处理?

六、计算题

1. 称取 25 g 矿渣水泥做细度试验,称得筛余量为 2.0 g。问该水泥的细度是否达到国家标准要求?

2. 某通用水泥,储存期超过三个月。已测得其 3 d 强度达到强度等级为 32.5 的要求。现又测得其 28 d 抗折、抗压破坏荷载如下表所示:

试 件 编 号	1		2		3	
抗折破坏荷载/kN	2.9		2.6		2.8	
抗压破坏荷载/kN	65	64	64	53	66	70

计算后判定该水泥是否能按 32.5 的强度等级使用。

项目二 试验指导

试验一 水泥试样的取样

1. 检测依据

《通用硅酸盐水泥》(GB 175—2007)、《水泥取样方法》(GB/T 12573—2008)、《水泥细度检验方法 筛析法》(GB/T 1345—2005)、《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》(GB/T 1346—2011)、《水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)》(GB/T 17671—1999)等。

2. 水泥试验的一般规定

(1) 取样方法:水泥按同品种、同强度等级进行编号和取样。袋装水泥和散装水泥应分别进行编号和取样。每一编号为一取样单位。编号根据水泥厂年生产能力按国家标准进行。取样应有代表性,可连续取,亦可从 20 个以上不同部位取等量样品,总量不得少于 12 kg。

(2) 取得的水泥试样应通过 0.9 mm 方孔筛,充分混合均匀,分成两等份,一份进行水泥各项性能试验,一份密封保存 3 个月,供作仲裁检验时使用。

(3) 试验室用水必须是洁净的淡水。

(4) 水泥细度试验对试验室的温、湿度没有要求,其他试验要求试验室的温度应保持在 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$,相对湿度不低于 50%;湿气养护箱温度为 $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$,相对湿度不小于 90%;养护水的温度为 $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ 。

(5) 水泥试样、标准砂、拌合水、仪器和用具的温度均应与试验室温度相同。

试验二 水泥细度检测

1. 检测依据

《水泥细度检验方法 筛析法》(GB/T 1345—2005)。

2. 检测目的

检验水泥颗粒粗细程度,评判水泥质量。

3. 仪器设备(负压筛法)

(1) 负压筛析仪:由筛座、负压筛、负压源及收尘器组成。筛座由转速 (30 ± 2) r/min 的喷气嘴、负压表、微电机及壳体组成,如图 3-1 所示;

(2) 天平:称量 100 g,感量 0.01 g。

4. 检测步骤(负压筛法)

(1) 试验前把负压筛放在筛座上,盖上筛盖,接通电源,检查控制系统,调节负压至 4 000~6 000 Pa 范围内。

(2) 称取水泥试样精确至 0.01 g,80 μm 筛析试验称取 25 g;45 μm 筛析试验称取 10 g。将试样置于洁净的负压筛中,放在筛座上,盖上筛盖。

(3) 启动负压筛析仪,连续筛析 2 min,在此期间若有试样粘附于筛盖上,可轻轻敲击筛盖使试样落下。

(4) 筛毕,取下筛子,倒出筛余物,用天平称量筛余物的质量,精确至 0.01 g。