

一级注册建筑师考前复习用书

2012

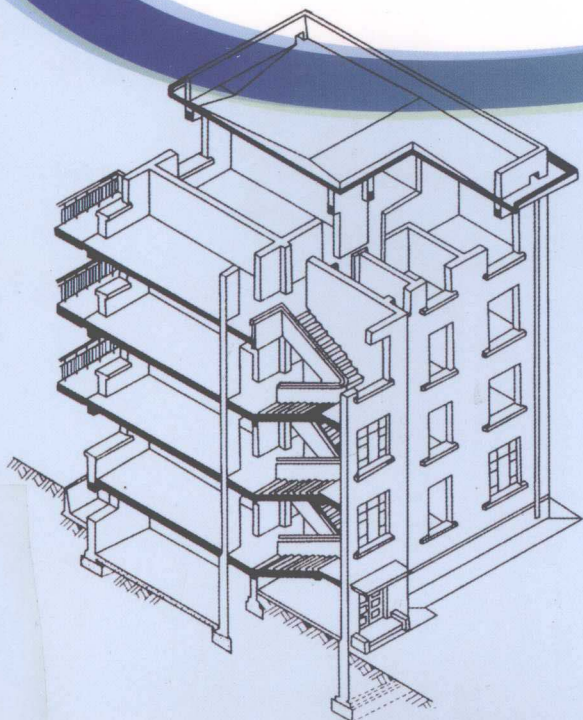
建筑材料

知识要点·历年试题·模拟题解析

JIANZHU CAILIAO

ZHISHI YAODIAN · LINIAN SHITI · MONITI JIEXI

刘祥顺 编著



执行现行标准
梳理知识要点
解析历年真题
模拟仿真试题

中国建材工业出版社

一级注册建筑师考前复习用书

建筑材料

(知识要点·历年试题·模拟题解析)

刘祥顺 编著

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑材料: 知识要点·历年试题·模拟题解析/刘祥顺编著. —北京: 中国建材工业出版社, 2012. 1
ISBN 978-7-5160-0055-7

I. ①建… II. ①刘… III. ①建筑材料—建筑师—资格考试—自学参考资料 IV. ①TU5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 218755 号

内 容 简 介

本书以考试大纲为依据, 参考有关的国家现行标准、规范及工程设计文件, 详细且有重点地讲解了有关建筑材料的组成、结构及构造与建筑材料的基本性质, 以及无机气硬性胶凝材料、水泥、混凝土、建筑砂浆、砌筑材料、屋面材料、天然石材、建筑钢材及金属材料、木材、建筑材料、绝热材料、吸声及隔声材料、建筑装饰材料等各类建筑材料的基础知识。并结合历年真题和模拟题进行了详细的解析和点拨, 具有一定的指导性。

建筑材料 (知识要点·历年试题·模拟题解析)

刘祥顺 编著

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: 710mm × 1000mm 1/16

印 张: 20.25

字 数: 384 千字

版 次: 2012 年 1 月第 1 版

印 次: 2012 年 1 月第 1 次

定 价: 39.00 元

本社网址: www.jccbs.com.cn

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) 88386906

编者的话

本书是一本为参加全国一级注册建筑师资格考试人员而编写的一级注册建筑师资格考试建筑材料部分的复习资料。它以考试大纲要求为依据,具有广泛的覆盖面。容纳了建筑师对各类各种常用建筑材料(包括新型建筑材料及绿色建材)应掌握的知识要点。介绍了建筑材料的组成、结构及构造与建筑材料的基本性质,以及无机气硬性胶凝材料、水泥、混凝土、建筑砂浆、砌筑材料、屋面材料、天然石材、建筑钢材及金属材料、木材、建筑塑料、绝热材料、吸声及隔声材料、建筑装饰材料等各类建筑材料。着重对重要及常用建筑材料从产地、生产、物理化学性质(特性)及其影响因素、应用范围、检验检测方法等基本知识进行归纳。它基本上包括了本科目考试的知识要点。

本书以考试大纲为依据,采用国家的现行标准及规范进行编写,并参考有关工程设计文件等。内容全面,简明扼要,重点突出,为参加考试的学员们提供了一本使用方便的辅导教材。可作为全国一级注册建筑师资格考试复习资料,也可作为建筑师日常工作的一本参考资料。

为了帮助考生更好地了解 and 适应考试,在每章后还提供了历年考试真题(标有考试年份及试题序号)和模拟试题(无标注)共计 574 道,并配有答案和较详细的答案解析,便于读者更好地掌握和消化各章的内容。

参加本书编写的有胡姗、周大伟、刘雪飞、范进、吴琼、吴健等同志,特此致谢。

刘祥顺
2011 年 10 月

目 录

绪 论	1
一、建筑材料的定义与分类	1
二、建筑材料发展简史	2
三、建筑材料的特点及其在工程中的地位	3
四、关于绿色建筑材料	4
五、建筑材料技术标准简介	4
本章历年试题及模拟题解析	5
第一章 建筑材料的基本性质	10
第一节 建筑材料的组成与结构	10
第二节 建筑材料的物理性质	13
第三节 建筑材料的力学性质	17
第四节 建筑材料的耐久性	20
本章历年试题及模拟题解析	21
第二章 无机气硬性胶凝材料	26
第一节 石灰	26
第二节 建筑石膏	28
第三节 水玻璃	31
第四节 菱苦土	32
本章历年试题及模拟题解析	32
第三章 水泥	39
第一节 硅酸盐类水泥	39
第二节 其他水泥	46
本章历年试题及模拟题解析	48
第四章 混凝土	60
第一节 混凝土概述	60
第二节 普通混凝土的组成材料	61
第三节 普通混凝土拌合物	66
第四节 普通混凝土的性质	69
第五节 混凝土外加剂与掺合料	77

第六节 普通混凝土配合比设计	81
第七节 预拌混凝土	84
第八节 轻混凝土	86
第九节 特种混凝土	89
本章历年试题及模拟题解析	92
第五章 建筑砂浆	109
第一节 概述及组成材料	109
第二节 砂浆拌合物的和易性	110
第三节 砌筑砂浆	111
第四节 抹面砂浆	111
本章历年试题及模拟题解析	113
第六章 砌筑材料	118
第一节 烧结类砌筑材料	118
第二节 非烧结类砌筑材料	121
第三节 砌筑用石材	123
本章历年试题及模拟题解析	125
第七章 建筑钢材	136
第一节 钢的分类	136
第二节 钢的性质	136
第三节 钢材的化学成分与晶体组织对钢性能的影响	139
第四节 冷加工、热处理与焊接	140
第五节 钢结构用钢及钢筋混凝土结构用钢	142
第六节 钢材的防护	149
本章历年试题及模拟题解析	150
第八章 木材	157
第一节 木材的分类	157
第二节 木材的构造与性质	158
第三节 常用木材及制品	160
第四节 木材的防腐与防火	161
本章历年试题及模拟题解析	162
第九章 屋面材料与防水材料	170
第一节 瓦屋面材料	170
第二节 防水材料	171
第三节 建筑密封材料	180
本章历年试题及模拟题解析	182

第十章 合成高分子材料	198
第一节 建筑塑料.....	198
第二节 建筑胶粘剂.....	201
第三节 合成橡胶.....	202
本章历年试题及模拟题解析.....	203
第十一章 绝热材料	212
第一节 绝热材料的基本知识.....	212
第二节 常用绝热材料.....	214
本章历年试题及模拟题解析.....	215
第十二章 吸声材料与隔声材料	224
第一节 吸声材料.....	224
第二节 隔声材料.....	227
本章历年试题及模拟题解析.....	228
第十三章 建筑装饰材料	232
第一节 定义、分类与选用原则.....	232
第二节 建筑装饰石材.....	232
第三节 建筑陶瓷.....	235
第四节 建筑玻璃.....	236
第五节 装饰用金属材料.....	240
第六节 塑料装饰制品.....	248
第七节 装饰用织物.....	251
第八节 油漆与建筑涂料.....	253
第九节 装饰砂浆及装饰混凝土.....	262
第十节 民用建筑工程室内环境污染的控制.....	264
本章历年试题及模拟题解析.....	269
参考文献	316

绪 论

一、建筑材料的定义与分类

建筑材料系指在建筑工程中所使用的各种材料。通常有用于建筑工程中构成建筑物本身的材料（如砖、瓦、灰、砂、石、钢材和各种建筑器材等）和在建筑实施过程中需用的工具性材料（如模板、脚手架等）两类。这里所讲的建筑材料是指第一类。

建筑材料品种繁多，为了方便掌握，可从不同角度进行分类。通常有按化学成分和按使用功能两种分类方法。

按化学成分分类，将建筑材料分为无机材料、有机材料和复合材料三大类，详见表 0-1。这种分类方便学习，便于掌握，各种教科书常按此种方法进行分类。

表 0-1 建筑材料按化学成分分类

分类			实例
无机材料	金属材料	黑色金属	生铁、钢材、不锈钢
		有色金属	铝、铜及其合金、金、银
	非金属材料	天然石材	花岗石、大理石、石灰石
		烧土制品	砖、瓦、陶瓷
		玻璃及熔融制品	玻璃、矿棉、岩棉、铸石
		胶凝材料	气硬性：石灰、石膏、菱苦土、水玻璃 水硬性：各类水泥
		混凝土类	砂浆、混凝土、硅酸盐制品
有机材料	植物质材料		木材、竹材
	沥青材料		石油沥青、煤沥青及其制品
	合成高分子材料		建筑塑料、合成橡胶、建筑胶粘剂、有机涂料、建筑密封材料
复合材料	金属材料 - 非金属材料复合		钢筋混凝土、钢纤维混凝土、夹丝玻璃
	金属材料 - 有机材料复合		涂层钢板、彩色压型钢板
	非金属材料 - 有机材料复合		沥青混凝土、聚合物混凝土、玻纤增强塑料、水泥刨花板

按使用功能分类，将建筑材料分为建筑结构材料、墙体材料、建筑功能材料和建筑器材四大类，详见表 0-2。这种分类方法便于查找，方便使用，各种建筑材料手册常按这种方法进行分类。

表 0-2 建筑材料按使用功能分类

分类	定义	实例
建筑结构材料	构成建筑物承重系统（基础、墙、柱、梁、板、框架、屋架）的材料	砖、石、钢材、木材、混凝土
墙体材料	构成建筑物内、外墙体及内分隔墙的材料	各种砖、石、多孔砖、空心砖、加气混凝土（现称蒸压加气混凝土）砌块、混凝土小型空心砌块、石膏板、墙板及复合墙板
建筑功能材料	不用来承受荷载，具有某种特定功能的材料	绝热材料：矿棉、岩棉、玻璃棉、膨胀珍珠岩及其制品、膨胀蛭石及制品、泡沫玻璃、轻混凝土、泡沫塑料 吸声材料：地毯、帷幕、吸声石膏穿孔板、铝合金穿孔板及上述绝热材料 采光材料：各种玻璃 防水材料：防水涂料、各种防水卷材、建筑密封材料 防腐材料：煤焦油、有机涂料 装饰材料：石材、玻璃、石膏制品、木材、陶瓷、涂料、塑料制品、棉麻毛织品、金属装饰材料
建筑器材	为了满足使用要求，与建筑物配套的各种器材及设备	给水及排水器材 采暖、通风及空调设备 电工器材及灯具 消防器材 电信及通信器材 燃气设备及器材 建筑五金

二、建筑材料发展简史

建筑材料是随着人类社会生产力、科学技术水平以及人们需求的不断提高而逐步发展起来的。人类最早穴居巢处。进入石器、铁器时代，才开始挖土、凿石为洞，伐木搭竹为棚，利用天然材料建造极其简陋的房屋。

在西周（前 1046 年—前 771 年）之前，祖先就能够利用黏土烧制砖瓦，利用岩石烧制石灰，且配制了三合土。距今已有 3000 多年的历史。

水泥在 5000 年以前一些形式就已出现，建造了罗马圆形大剧场和著名的众神庙。但直到 18、19 世纪，一个英国人（约瑟）在 1824 年获得了“波特兰水泥”的专利权。此后，水泥的制造在全世界才有了新的发展。

在 18、19 世纪，由于资本主义兴起，在科学技术进步的推动下，除水泥外，钢材、混凝土以及钢筋混凝土等结构材料和其他材料相继问世，为大型的工程建设奠定了基础。

进入 20 世纪后，以有机材料为主的化学建材异军突起，一些具有特殊功能的新型建筑材料应运而生，如绝热材料、吸声材料、装饰材料、耐热防火材料、防水抗渗材料、高性能混凝土等。

当前，人们大力提倡在材料生产、利用、废弃和再生循环过程中，以与生态环境相协调、满足最小资源和能源消耗、最小或无环境污染、最佳使用性能、最高循环再利用率为要求设计生产的建筑材料，即生态建筑材料。

人类很早就学会了利用天然材料，并建造了一些世界著名的建筑物，如：利用天然石材建造的埃及的太阳神庙；意大利的比萨斜塔；中国泉州洛阳桥、河北赵州桥；美国华盛顿独立纪念碑等。单纯利用木材建造的我国山西应县佛塔。

后来，人们还利用砖、混凝土、钢材等材料建造了世界闻名的建筑物，如：采用砖建造的中国河北定县料敌塔；采用混凝土建造的加拿大国家电视塔、纽约帝国大厦、上海东方明珠；采用钢材建造的法国巴黎艾菲尔塔、东京电视塔、广州电视塔、北京奥运场馆鸟巢、中国中央电视台大楼。

三、建筑材料的特点及其在工程中的地位

随着现代科学技术的发展，生产力不断提高，人民生活水平不断改善，要求建筑材料的品种与性能更加完备。不仅要求建筑材料要经久耐用，而且要求具有轻质、高强、美观、绝热、防水、防火、防震、节能等多方面功能。因此，理想的建筑材料应具有轻质、高强、防火、无毒、多功能和高效能的特点。

建筑材料在工程中用量极大，且具有很强的经济性，它直接影响工程的总造价。一般，住宅工程的材料费用约占工程总造价的 50% ~ 60%。可见，作为建筑材料必须具备以下四大特点：适用（具备要求的使用功能）、耐久（具有与使用环境条件相适应的耐久性）、量大（具有丰富的资源）和价廉。

在基本建设领域中，水泥、钢材和木材是各类建设工程中不可缺少且用量较大的材料。尽管木材在建设中已逐渐被其他材料所代替，但到目前为止仍是一种必不可少的材料。因此，在我国基本建设行业中仍将水泥、钢材和木材列为“三大建筑材料”。

四、关于绿色建筑材料

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。

绿色建筑材料又称生态建材、环保建材和健康建材。即作为绿色建筑材料应具有四个基本要素：

1. 原料采用

必须是大量利用废弃物（如稻壳、秸秆、粉煤灰、煤矸石、炉渣等）、最少地使用天然资源或一次性资源（如水泥、混凝土等），在原料采集过程中不会对环境或生态造成破坏。

2. 产品制造

必须是清洁的生产技术，在生产过程中产生的废气、废水、废渣应符合环保要求，不能造成污染，而且在生产过程中应使能耗尽可能少，高耗能材料不能称为绿色建材。

3. 产品使用

绿色建材还应具有优异的使用性能，如：轻质、高强、保温隔热、使用寿命长等。而且无污染、无毒害、无放射性。即达到“健康、环保、安全及优质”的四大目的。

4. 材料使用周期后

当材料使用寿命终结之后，即废弃时，不应造成二次污染，并可以再次被利用，具有最高循环再利用率。

上述四个基本要素是一个系统工程的概念，如果没有系统工程的概念，设计和生产的建筑材料，有可能在某些方面反映出是“绿色的”，而另一些方面还可能是“黑色”。

绿色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，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。

五、建筑材料技术标准简介

建筑材料技术标准是作为有关生产、设计、应用、管理、研究等部门共同遵循的依据。包括原料，材料，产品的质量、规格、等级、性能要求以及检验方法；材料及产品的应用技术规范（或规程）；材料生产及设计的技术规定；产品质量的评定标准等。

在我国，根据技术标准的发布单位与适用范围，可分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准四级。

国家标准由国家标准局发布，在全国范围内适用，其代号为 GB。

行业标准（亦称部颁标准）由中央相关部委发布，报国家标准局备案，在全国本行业范围内适用。建材行业标准代号为 JC，建工行业标准代号为 JG，交通行业标准代号为 JT，铁路行业标准代号为 TB，冶金行业标准代号为 YB，石油化工行业标准代号为 SH 等。

地方标准只能适用本地区，它是国家、行业未能颁布的产品与工程的技术标准，由地方主管部门发布，代号为 DB。

企业标准是国家、行业未能颁布的产品与工程的技术标准，只能适用本企业，代号为 QB。

各级标准，在必要时可有试行与正式标准两类。按其权威程度又可分为强制性标准和推荐性标准，例如：《建筑用砂》GB/T 14684—2001。

随着我国对外开放的不断深入和加入世界贸易组织（WTO），常会涉及一些与建筑材料有关的国际标准及外国标准，了解和熟悉有关标准也是十分必要的。如：国际标准，代号为 ISO；美国材料试验学会标准，代号为 ASTM；日本工业标准，代号为 JIS；俄罗斯联邦国家标准，代号为 ГОСТ P；德国工业标准，代号为 DIN；英国标准，代号为 BS；法国标准，代号为 NF。

本章历年试题及模拟题解析

1. 建材品种繁多，组分各异，用途不一。按基本成分建筑材料分类有三种，下列何者不属于分类之内？ [2000-001]

- A. 金属材料 B. 非金属材料 C. 单纯材料 D. 复合材料

【解析】 建筑材料按化学成分分为三大类。即无机材料（包括金属材料 and 无机非金属材料）、有机材料（包括植物质材料、沥青材料和合成高分子材料）、复合材料（包括金属材料—非金属材料复合、金属材料—有机材料复合、非金属材料—有机材料复合）。在分类中，无单纯材料说法。详见表 0-1。

答案：C

2. 涂料属于以下哪一种材料？ [2005-003]

- A. 非金属材料 B. 无机材料 C. 高分子材料 D. 复合材料

【解析】 涂料是指涂于物体表面可形成连续性薄膜，具有保护、装饰或其他特殊功能的材料。按其主要成膜物可分为油料类涂料和树脂类涂料，两者均属有机高分子类材料。

答案：C

3. 建筑材料分类中，下列哪种材料属于复合材料？ [2008-001]

- A. 不锈钢 B. 合成橡胶 C. 铝塑板 D. 水玻璃

【解析】 不锈钢是一种以含铬元素为主的合金钢；合成橡胶是由单体聚合、缩合作用等人工合成而形成的一种高弹性的高分子聚合物；水玻璃是碱金属氧化物与二氧化硅结合而成的能溶于水的硅酸盐材料；铝塑复合板（简称铝塑板）则是以经过化学处理的涂装铝板为表层材料，用聚乙烯塑料为芯板，在专用铝塑板生产设备上加工而成的复合材料，即是一种以塑料为芯层，两面为铝材的3层复合材料。

答案：C

4. 石棉水泥制品属于： [2010-004]

- A. 层状结构 B. 纤维结构 C. 散粒结构 D. 堆聚结构

【解析】 就石棉本身来说，是属纤维结构，而石棉水泥制品从结构上说是水泥石粘结石棉形成的混凝土，是一种堆聚结构。

答案：D

5. 建筑材料按使用功能可分为（ ）四大类。

- A. 建筑结构材料、维护材料、防水材料和装饰材料
B. 建筑结构材料、墙体材料、建筑功能材料和建筑器材
C. 建筑结构材料、墙体材料、防水材料和装饰材料
D. 建筑结构材料、维护材料、建筑功能材料和建筑器材

【解析】 将建筑材料按其使用功能分为建筑结构材料、墙体材料、建筑功能材料和建筑器材四大类。

答案：B

6. 下列哪组重要建材在18~19世纪相继问世并广泛运用，成为主要结构材料？ [2001-001]

- A. 石材、钢铁、机砖、复合板
B. 钢材、水泥、混凝土、钢筋混凝土
C. 砌块、高强塑料、铝合金、不锈钢
D. 充气材料、合成砖块、预制构件

【解析】 人类在远古时期就开始使用石材建造居所。在18~19世纪，由于资本主义兴起，在科学技术进步的推动下，水泥、钢材、混凝土以及钢筋混

凝土等结构材料相继问世，并广泛运用，成为主要结构材料。20 世纪后，题目中其他材料如：机砖、复合板、砌块、高强塑料、充气材料等才相继出现。

答案：B

7. 陕西凤雏遗址的土坯墙等说明我国烧制石灰、砖瓦至少有多少年的历史？ [2001-051]

- A. 1500 年 B. 2000 年 C. 3000 年 D. 4000 年

【解析】 陕西岐山凤雏村西周遗址是一座相当严整的四合院式的建筑。房屋基址下还设有排水陶管和卵石叠筑的暗沟。屋顶采用瓦，瓦的发明是西周（前 1046 年—前 771 年）在建筑上的突出贡献。以上事实说明我国烧制石灰、砖瓦至少有 3000 年的历史。

答案：C

8. 我国自古就注意建筑材料的标准化，如咸阳城、兵马俑坑、明代长城（山海关段）等所用砖的规格，其长、宽、厚之比为下列（ ）。 [2001-011]

- A. 4:2:1 B. 5:3:1 C. 2:1:1 D. 5:4:3

【解析】 为了配合使用方便，砖的长、宽、厚之比均接近 4:2:1。

答案：A

9. 在我国基本建设所用的“三大建筑材料”通常是指：

[1995-002、2006-001]

- A. 钢材、砂石、木材 B. 水泥、钢材、木材
C. 水泥、金属、塑料 D. 石材、钢材、木材

【解析】 在基本建设领域中，水泥、钢材和木材是各类建设工程中不可缺少且用量较大的材料。尽管木材在建设中已逐渐被其他材料所代替，但到目前为止仍是一种必不可少的材料。因此，在我国基本建设行业中仍将水泥、钢材和木材列为“三大建筑材料”。虽然，混凝土是当前工程上最重要、用量最大的材料，但混凝土是必须经二次生产的材料。

答案：B

10. 举世闻名而单一天然材料构筑的古建筑如：埃及太阳神庙、意大利比萨斜塔、美国华盛顿独立纪念碑及中国泉州洛阳桥等，是用下列哪一类材料建造的？ [2001-021]

- A. 木材 B. 石材 C. 生土 D. 天然混凝土

【解析】 上述的庙、塔、碑、桥都是采用石材建造的。

答案：B

11. 山西应县佛塔、河北定县料敌塔、华盛顿纪念塔、加拿大国家电视塔、巴黎艾菲尔塔是五座闻名的建筑杰作，它们所用的最主要建筑材料，依次是： [1995-036]

- A. 砖、木、混凝土、石、钢 B. 砖、石、木、混凝土、钢
C. 木、砖、石、钢、混凝土 D. 木、砖、石、混凝土、钢

【解析】 山西应县佛塔系山西应县佛宫寺释迦塔（俗称应县木塔），是世界上现存最高（67.31米）、最古老的全木结构佛塔。建于公元1058年，至今已有950多年的历史。河北定县料敌塔亦称八角形料敌塔，位于河北定县，原名“开元寺塔”也称“了敌塔”，是中国现存最高的古代砖塔，塔高84米，11层，于公元1055年建成。华盛顿纪念塔是美国首都的标志性建筑，是一座纯白色大理石建筑，塔高555英尺。加拿大国家电视塔高553.33米，是世界上最高的钢筋混凝土结构的自立构造。位于多伦多市，1975年建成。巴黎艾菲尔塔称艾菲尔铁塔，是一座全钢结构，塔身重7000吨，于1889年建成。

答案：D

12. 某栋普通楼房建筑造价1000万元，据此估计材料费约为下列哪一项价格？ [2001-003、2003-001]

- A. 250万元 B. 350万元 C. 450万元 D. 500~600万元

【解析】 一般，住宅工程的材料费用约占工程总造价的50%~60%。

答案：D

13. 建筑材料标准按等级分有国际标准、中国国家标准等，以下常用标准编码符号全部正确的是： [1995-049]

- A. ISO（国际标准）；ASTM（澳大利亚标准）；GB（中国国家标准）
B. ISO（国际标准）；ASTM（美国材料试验标准）；GB（中国国家标准）
C. ISO（意大利标准）；ASTM（美国材料试验标准）；GB（德国标准）
D. ISO（国际标准）；ASTM（俄罗斯标准）；GB（英国标准）

【解析】 ISO——国际标准；ASTM——美国材料试验标准；GB——中国国家标准。

答案：B

14. 以下哪项能源不是《可再生能源法》中列举的可再生能源？

[2010-057]

A. 地热能 B. 核能 C. 水能 D. 生物质能

【解析】 在国家《可再生能源法》中，列举了可再生能源有风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等非石化能源。但是，核能亦属于可再生能源。

答案：B

第一章 建筑材料的基本性质

第一节 建筑材料的组成与结构

一、材料的组成

无机非金属材料的组成包括化学组成和矿物组成。化学组成是指由哪些化学元素所组成，常以氧化物的含量百分数形式表示。具有一定的化学组成和结构特征的物质称为矿物，矿物具有一定的分子结构和性质。无机非金属材料可由一种或多种矿物所组成。材料的性质取决于矿物组成及其含量。例如：水泥由硅酸三钙、铝酸三钙等四种矿物组成，改变四种矿物的比例，即可得到不同品种的水泥。

金属材料的组成包括化学组成和晶体组织。化学组成以其元素的含量百分数形式表示。具有一定的化学组成和结构特征的晶体称为组织。金属材料的性质取决于晶体组织及其含量。例如建筑钢材由铁素体和珠光体所组成，改变两者的含量比，钢材性质也随之改变。

二、材料的结构

结构即材料的构造状态。对材料结构的研究，可分为微观结构、亚微观结构和宏观结构三个结构层次。

微观结构有晶体和非晶体之分。晶体材料具有固定的熔点和良好的化学稳定性；虽然晶体本身具有各向异性，但由于晶体材料内的众多细小晶体粒子方向各异的排列使得晶体材料仍显示出各向同性。非晶体（亦称玻璃体或无定形体）无固定的熔点，具有良好的化学活性。例如：砂（晶态 SiO_2 ）与石灰在常温下不能发生化学作用；而含有玻璃态 SiO_2 的粒化高炉矿渣却在有水的条件下能与石灰发生化学作用，被用作水泥的活性混和材。

亚微观结构（亦称细观结构）包括晶体粒子的粗细、大小、形态分布状态，金属的晶体组织，胶体的形态，材料内部孔隙的形态、大小分布等结构状态。晶态的材料，其晶粒越细小，强度越高。不同形态的胶体（溶胶与凝胶），具有不同的性能。