



高等学校土木工程专业核心课程教材

土木工程材料

(第3版)



苏达根 主编

高等教育出版社



高等学校土木工程专业核心课程教材

土木工程材料

TUMU GONGCHENG CAILIAO

(第3版)



苏达根 主编

高等教育出版社·北京

内容提要

本书根据土木工程专业的培养要求，以纸质教材与数字资源相结合编写而成。

本书共 11 部分，包括：绪论，土木工程材料基本性质，建筑金属材料，无机胶凝材料，混凝土与砂浆，砌筑材料，沥青和沥青混合料，合成高分子材料，木材，建筑功能材料及土木工程材料试验。本书纸质教材各章均有学习指导、史海拾贝、创新能力培养、练习思考与自检测；各节均有工程实例分析。

本书设置了 140 多项动画、视频和图文等的数字资源，其中部分还具有交互功能。数字资源包括 9 个专栏：观察与讨论专栏；视频或动画的试验及参与式试验专栏；互动的自检测专栏；标准专栏；疑难释义专栏；建材趣话专栏；工程实例拓展专栏；教学建议专栏；电子教案。以利于自主学习和课程建设资源共享。

本书的指导思想不仅是有利于学生学习知识，更重要的是培养创新精神，提高分析解决问题的能力，增强综合素质。本书可作为高等学校土木工程专业及其他专业的本科教材，还可供土木工程设计、施工、科研、管理和监理人员继续学习参考。

图书在版编目(C I P)数据

土木工程材料/苏达根主编. --3 版. --北京:
高等教育出版社, 2015. 8
ISBN 978-7-04-043121-6

I. ①土… II. ①苏… III. ①土木工程-建筑材料-
高等学校-教材 IV. ①TU5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 137213 号

策划编辑 单 蕾	责任编辑 单 蕾	封面设计 李小璐	版式设计 杜微言
插图绘制 杜晓丹	责任校对 陈旭颖	责任印制 刘思涵	

出版发行 高等教育出版社	咨询电话 400-810-0598
社 址 北京市西城区德外大街 4 号	网 址 http://www.hep.edu.cn
邮政编码 100120	http://www.hep.com.cn
印 刷 山东鸿君杰文化发展有限公司	网上订购 http://www.landaco.com
开 本 787mm×1092mm 1/16	http://www.landaco.com.cn
印 张 19.25	版 次 2003 年 8 月第 1 版
字 数 490 千字	2015 年 8 月第 3 版
插 页 8	印 次 2015 年 8 月第 1 次印刷
购书热线 010-58581118	定 价 34.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 43121-00

第3版前言

本教材第2版出版后已十几次重印,被全国100多所高校选作教材,并被评为2008年度普通高等教育国家级精品教材。这次修订在保持原有特色的基础上,根据众多师生的意见,并结合30多年的教学科研经验,在形式和内容上均作了进一步改进,现说明如下。

一、纸质教材与数字资源一体化的内容创新

纸质教材与数字资源一体化不仅是形式改革,更重要的是内容改革创新。本版设置了140多项视频、动画和图文等的数字资源,其中部分还具有交互功能,以利于学生自主学习和课程建设资源共享。这些数字资源在纸质教材相应内容中呈现标识,可扫描相应的二维码或按使用说明登录网站后学习。这些数字资源包括9个专栏:

1. 观察与讨论专栏:每章均设置观察与讨论专栏,通过观察某种现象、某试验或其结果,启发展开讨论。

2. 试验专栏:以视频或动画展示土木工程材料试验,让学生更清晰地了解试验的操作要点和原理;另外还设置了具有交互功能的参与式试验,通过互动使学生更深刻理解一些关键参数之间的关联。

3. 自检测专栏:每章均设置自检测专栏,总复习设置综合性自检测。自检测由试题库自动成卷,具有互动功能,解题后不仅可自动评分,而且指出其错误及需重新复习的内容。

4. 标准专栏:包括两部分。一是常用土木工程材料标准规范汇总表,其土木工程材料均予以英文标注,以便于学生熟悉专业词汇和查阅资料;二是近年常用土木工程材料标准更新专栏,设置了2014年以来所涉及常用土木工程材料新标准的修改要点,并每隔一段时间予以更新。这样,可解决土木工程材料所涉及的标准多、更新速度快,而纸质教材往往滞后的问题,并引导学生关注标准更新,与时俱进。

5. 疑难释义专栏:每章均设置疑难释义专栏,启发思考讨论常见疑难问题。

6. 建材趣话专栏:每章均设置图文并茂的建材趣话专栏,用以激发学生的学习兴趣。

7. 工程实例拓展专栏:本教材原每节均有工程实例分析专栏,在此基础上,以数字资源增设工程实例拓展专栏,图文并茂地展示如港珠澳大桥等工程实例,进一步开拓学生视野。

8. 教学建议专栏:对本课程的教学目标、教学理念、教学设计思路、教学方法及课时分配等方面提出教学建议。

9. 电子教案:电子教案(简版)中各个知识点由基本知识、观察与讨论、工程实例分析三部分组成,逐层深入地以启发讨论方式开展教学。此外,使用本教材的教师还可获得与之配套的电子教案,以利于教学。

二、注重育人,培养创新能力和工程素质

1. 本教材在传授知识的同时注重育人。每章设置了工程素质培养专栏,把传授知识与育人有机结合。通过工程实例,警示注重工程质量,告诫未来的工程师遵纪守法、恪守职业道德,并引导学生结合工程实际动手动脑,理论联系实际。

2. 每章设置了创新能力培养专栏及讨论思考题,把培养创新能力贯穿于土木工程材料的

学习中。

3. 每节均有工程实例分析, 引导学生理论联系实际, 培养分析解决实际问题的能力。每章还增设了工程综合实例分析专栏, 其内容涉及该章及前面一些章节的内容, 这样可以加强理论联系实际和综合分析解决问题能力的培养。数字资源的工程实例拓展专栏也是此部分的锦上添花。

三、以学为中心的课程教材体系设计

1. 每章之首设置史海拾贝专栏和数字资源的建材趣话专栏以趣谈的形式引导学生带着问题和兴趣自主学习。另外, 数字资源的观察与讨论专栏启发讨论; 疑难释义专栏引导学生思考。

2. 以材料的组成、结构、性能与应用为主线, 重点为性能与应用组织各章内容。如第5章砌筑材料不按传统的以其形状砖、砌块编写各节, 而以类同组成的烧结制品砌筑材料、蒸压制品砌筑材料、混凝土砌筑材料和砌筑石材分别组成各节, 以利于把握主线开展学习。

3. 以练习题、自检测题和思考讨论题三个层次组成利于自主学习的复习提高体系。

4. 及时反映本学科国内外的新成就、发展新动向及新标准、新规范, 并引导关注标准更新。注重土木工程材料的环保问题, 增强学生的生态环保意识。

本书由华南理工大学苏达根主编, 王端宜教授主审。绪论、第1章由华南理工大学钟明峰、苏达根修订; 第2章至第6章由苏达根、广州市海珠区建设市政设施维护管理中心李萃斌、中交集团建筑材料重点实验室范志宏修订编写; 第7章由华南理工大学张志杰修订; 第8章由韩山师范学院林少敏、长江大学柯昌君修订; 第9章由钟明峰、广州大学何娟修订; 试验部分由华南理工大学苏达根、广州大学程从密、大连海洋大学高少霞修订编写; 数字资源部分由中交集团建筑材料重点实验室董桂洪, 广州技师学院苏倩, 华南理工大学苏达根、张晨阳、张灵辉, 广州市衡建工程检测有限公司唐伟富, 湛江市工程质量检测站黎文雄, 国家石材检测中心(广东)袁娟娟, 佛山市顺德区建设工程质量安全监督检测中心崔世文制作。广东工业大学张慧珍, 华南理工大学施永、邓依依、王达, 中交集团建筑材料重点实验室黎鹏平、熊建波、邓春林, 中国建筑陶瓷博物馆朱红宇, 国家石材检测中心(广东)杨武, 华南农业大学陆金驰, 广西大学曹德光等也参加了部分工作或提供参考意见。

本书在编写过程中得到高等教育出版社、教育部全国高校教师网络培训中心、华南理工大学、中交集团建筑材料重点实验室、国家石材检测中心(广东)、湛江市工程质量检测站、广东唯美陶瓷有限公司、广州市衡建工程检测有限公司、中材罗定水泥有限公司等的大力帮助。特别是2014年在教育部全国高校教师网络培训主讲土木工程材料课程与教学过程中, 与全国各地老师就土木工程材料课程的教学和教材编写进行了广泛交流, 许多老师提出了宝贵意见, 在此一并表示感谢。

虽然编者尽最大努力编写本教材, 但仍会有疏漏或错误, 尚祈广大师生、读者提出宝贵意见。编者 Email: dgsu@scut.edu.cn。

编 者

2014年12月

第2版前言

本书第1版出版后已多次重印，被全国几十所高校选作教材，受到广大读者的欢迎。本书在保持原有特色的基础上加以修改，以更好地适应拓宽后的土木工程专业“大土木”的需要，实现“知识、能力、素质”的有机统一。为了加强创新能力、分析解决问题能力的培养，本书作了如下改进：

1. 每章之首增设了“历史回顾”专栏。该专栏是介绍历史上一些与该章学习内容相关的实例，引导学生思考，以利于自主学习。

2. 每章原“创新漫谈”专栏改为“创新能力培养”专栏，把培养创新能力贯穿于土木工程材料的学习中。

3. 按我国有关的新标准、新规范对内容更新，并注意反映本学科国内外的新成就。

4. 本书对第1版的原有特色也予以强化：

(1) 每章均有学习指导，指出教学大纲所要求的教学目标，并提出学习建议；

(2) 每节均有工程实例分析，以引导学生理论联系实际，培养分析解决实际问题的能力；

(3) 实验部分提出了几项综合设计实验，并设置问题与讨论；

(4) 突出了土木工程材料的环保问题，以增强学生的环保意识；

(5) 每章设置练习题并在书后附参考答案，以方便学生学习。

本书由苏达根主编。绪论、第1章至第5章由苏达根（华南理工大学）修订；第6章由邹桂莲、苏达根（华南理工大学）修订；第7章由张志杰、黄承亚（华南理工大学）修订；第8章由林少敏（韩山师范学院）、柯昌君（长江大学）修订；第9章由钟明峰（华南理工大学）、何娟（广州大学）修订；试验部分由苏达根（华南理工大学）、程从密（广州大学）、张慧珍（广东工业大学）、苏倩（广州市市政工程维修处）修订。华南理工大学黎鹏平、区翠花、赵一翔、钟小敏、董桂洪、鲁建军、王功勋、袁秀霞、王小波、赵勇、许红金、唐正宇等也参加了部分工作或提出宝贵意见。

华南理工大学王端宜教授审阅了本书，并提出了宝贵意见；本书在编写过程中得到高等教育出版社、华南理工大学等的大力帮助，在此一并表示感谢。

由于土木工程材料的品种繁多，新材料发展快，且各行业技术标准不完全一致，限于编者水平，书中如有不妥之处，尚祈广大师生、读者提出宝贵意见。

编 者

(E-mail: dgsu@scut.edu.cn)

2007年10月

第 1 版前言

本书是以高等学校土木工程专业委员会 2001 年 11 月制定的《土木工程材料教学大纲》为基本依据,适应原来建筑工程和交通土建工程等八个专业拓宽为土木工程专业的需求,参考国家现行的标准、规范和规程编著而成。与本书配套的教学资源有新世纪网络课程、CAI 课件、学习辅导书等。

编写本教材的指导思想不仅是在内容上尽可能反映本学科国内外的新成就和我国有关的新标准、新规范,更重要的是紧密结合人才培养模式的改革,不仅培养学生掌握有关的专业知识和基本技能,而且培养其分析、解决问题的能力,培养创新精神,提高综合素质,实现“知识、能力、素质”的有机统一,科技与人文教育结合。本书具有如下特点:

(1) 每节均有工程实例分析,以引导学生理论联系实际,培养分析解决实际问题的能力。

(2) 每章设有创新漫谈专栏,提出挑战性的问题,漫谈土木工程材料的发展应用,让学生思考讨论,以激发培养创新意识。

(3) 本书将学生的课程小论文引入教材,以激发学生的学习积极性。

(4) 本书将试验作为重要的组成部分。其中提出了几项综合设计试验,并设置问题与讨论,学生可根据需要选择。其目的不仅是培养学生掌握基本的试验技能,更重要的是培养其综合素质和能力。

(5) 全书突出了土木工程材料的环保问题,讨论了 2002 年实施的“室内装饰装修材料有害物质限量”10 项国家标准等,以增强学生的环保意识。

(6) 每章均有学习指导栏,指出了教学大纲所要求的教学目标,并提出学习建议;每章设置习题并附参考答案,以方便学生学习。

(7) 本书的内容适应拓宽后的土木工程专业的需要,并尽可能反映本学科国内外的新成就和有关的新标准、新规范。

本书由苏达根主编。清华大学朱金铨教授审阅了本教材,并提出了宝贵意见。绪论、第 2 章至第 6 章由苏达根(华南理工大学)编写;第 1 章由张志杰(华南理工大学)编写;第 7 章由张志杰、黄承亚(华南理工大学)编写;第 8 章由柯昌君(长江大学)、曹德光(广西大学)编写;第 9 章由林少敏(华南理工大学)、程从密(广州大学)、曹德光编写;试验部分由程从密、张慧珍(广东工业大学)、柯昌君(长江大学)编写。华南理工大学范志宏、刘艳红、陈中华、朱锦辉、陈懿懿、孙涛、蔡宪功、宁丁力、丁焕朗和广西大学杨占印也参加了部分工作或提出宝贵意见。本书在编写过程中得到高等教育出版社、华南理工大学等的大力帮助,在此一并表示感谢。

由于土木工程材料的品种繁多,新材料发展快,且各行业技术标准不完全一致,又由于限于编者水平有限,故书中如有不妥之处,尚祈广大师生、读者提出宝贵意见。

编 者

2003 年 6 月

数字课程资源使用说明及目录

与本书配套的数字课程资源发布在高等教育出版社易课程网站。请登录网站后开始学习。

一、数字网站登录

1. 访问 <http://abook.hep.com.cn/1249241>，点击“注册”。在注册页面输入用户名、密码及常用的邮箱进行注册。已注册的用户直接输入用户名和密码登录即可进入“我的课程”界面。

2. 课程充值：登录后点击右上方“充值”图标，正确输入教材封底标签上的明码和密码，点击“确定”完成课程充值。

3. 在“我的课程”列表中选择已充值的数字课程，点击“进入课程”即可开始课程学习。

账号自登录之日起一年内有效，过期作废。

使用本账号如有任何问题，请发邮件至：zhangshan@hep.com.cn

二、数字资源使用

1. 资源类别

本数字课程资源包括如下 9 个专栏：

(1) 观察与讨论



(6) 建材趣话



(2) 试验/参与式试验



(7) 工程实例拓展



(3) 自检测



(8) 教学建议



(4) 标准



(9) 电子教案



(5) 疑难释义



2. 使用要点

(1) 数字课程资源使用

本数字课程资源所有内容均在书中相应的位置设置了图标，进入网站或扫描二维码后，即可把文字内容与数字资源有机结合开展学习。为方便查找，本书还设置了数字课程资源目录。

(2) 自检测专栏使用

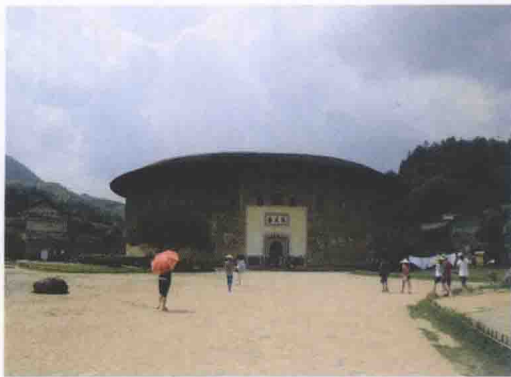
每章均设置了自检测专栏，总复习还设置了综合性自检测。自检测均有 A、B 两部分，后者难度加深。点击 SWF 的自检测 A 或 B 后，由试题库自动成卷，读者选择答案后，点击综合评价不仅可以评分，而且还指出其错误及需重新复习的内容。练习题、自检测与思考讨论题三部分组成了复习提高的三个环节。

三、 数字课程资源目录表

绪论

0.1	标准 0-1	常用土木工程材料标准
0.2	标准 0-2	常用土木工程材料近年修订标准要点
0.3	教学建议	《土木工程材料》教学的几点建议
0.4	电子教案	《土木工程材料电子教案》(简版)

第1章 土木工程材料基本性质

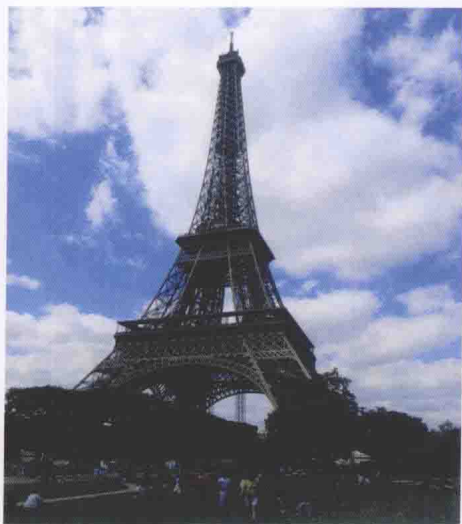


巧妙用材的永定土楼

1.1	建材趣话 1	巧妙用材的永定土楼
1.2	试验 1-1	石的表观密度试验
1.3	试验 1-2	石的堆积密度和空隙率试验
1.4	疑难释义 1-1	材料孔隙率与空隙率的差别
1.5	参与式试验 1-1	水泥净浆孔隙率测定
1.6	试验 1-3	石材体积密度和吸水率试验
1.7	观察与讨论 1-1	材料的孔隙与保温性能
1.8	观察与讨论 1-2	火灾中混凝土的破坏
1.9	试验 1-4	石材水饱和压缩强度试验
1.10	试验 1-5	石材干燥压缩强度试验
1.11	观察与讨论 1-3	未烧透红砖浸水后强度下降
1.12	观察与讨论 1-4	脆性材料与韧性材料
1.13	试验 1-6	压入法刻痕检测硬度

1. 14	试验 1-7	莫氏硬度试验方法
1. 15	观察与讨论 1-5	两种石材性能对比
1. 16	自检测 1	

第 2 章 建筑金属材料



埃菲尔铁塔



不锈钢钢筋和涂覆环氧树脂钢筋

2. 1	建材趣话 2	埃菲尔铁塔的涂装
2. 2	观察与讨论 2-1	钢材的冶炼脱氧程度与性能
2. 3	试验 2-1	钢筋拉伸试验
2. 4	观察与讨论 2-2	两种钢材的选用
2. 5	观察与讨论 2-3	两种钢材低温冲击韧性的比较
2. 6	试验 2-2	金属材料弯曲试验
2. 7	观察与讨论 2-4	钢材的冷弯性能与其内部组织的关系
2. 8	观察与讨论 2-5	钢材的晶体结构与性能
2. 9	试验 2-3	钢材冷拔
2. 10	疑难释义 2-1	冷拉与冷拔对钢材性能影响的异同
2. 11	疑难释义 2-2	如何鉴别钢筋的质量
2. 12	疑难释义 2-3	从材料的角度看钢结构有哪些主要隐患
2. 13	工程实例拓展 2-1	钢筋的防腐
2. 14	自检测 2	

第3章 无机胶凝材料



从买“洋灰”弱国到水泥大国

3.1	建材趣话 3	从买“洋灰”弱国到水泥大国
3.2	观察与讨论 3-1	石灰砂浆的裂纹分析
3.3	参与式试验 3-1	石灰的消解
3.4	疑难释义 3-1	为何高强石膏的强度比建筑石膏高
3.5	观察与讨论 3-2	硬石膏的结构与性能
3.6	工程实例拓展 3-1	新型干法旋窑水泥生产工艺
3.7	疑难释义 3-2	为何不应把 C-S-H 凝胶写为 CSH 凝胶
3.8	疑难释义 3-3	为何测凝结时间前需测标准稠度用水量
3.9	试验 3-1	水泥标准稠度用水量测定
3.10	试验 3-2	水泥凝结时间测定
3.11	试验 3-3	水泥安定性测定
3.12	试验 3-4	水泥胶砂强度检验
3.13	自检测 3	

第4章 混凝土与砂浆

4.1	建材趣话 4	混凝土与艺术
4.2	观察与讨论 4-1	石子形状对混凝土性能影响
4.3	疑难释义 4-1	为何砂石堆要远离石灰堆



混凝土与艺术

4.4	疑难释义 4-2	粉煤灰的组成形貌对混凝土性能的影响
4.5	观察与讨论 4-2	掺合料种类对混凝土性能的影响
4.6	试验 4-1	坍落度与坍落扩展度测定
4.7	疑难释义 4-3	砂率与混凝土和易性
4.8	试验 4-2	混凝土立方体抗压强度测定
4.9	观察与讨论 4-3	混凝土试件受压破坏后形状分析
4.10	观察与讨论 4-4	横梁对应位置的裂缝分析
4.11	观察与讨论 4-5	水化热与混凝土开裂
4.12	观察与讨论 4-6	某海港码头梁开裂
4.13	工程实例拓展 4-1	跨海大桥桥墩混凝土开裂原因分析
4.14	工程实例拓展 4-2	港珠澳大桥隧道沉管生产线
4.15	工程实例拓展 4-3	混凝土硅烷浸渍处理技术
4.16	观察与讨论 4-7	强度分布曲线与管理水平
4.17	观察与讨论 4-8	轻骨料混凝土
4.18	试验 4-3	砂浆稠度测定
4.19	试验 4-4	砂浆保水性测定
4.20	疑难释义 4-4	为何普通水泥砂浆铺贴陶瓷砖有时会脱落
4.21	试验 4-5	砂浆立方体抗压强度试验
4.22	观察与讨论 4-9	某抹面砂浆裂缝成因
4.23	自检测 4	

第5章 砌筑材料



比萨斜塔



就地取材的蚌壳墙

- | | | |
|------|------------|------------------|
| 5.1 | 建材趣话 5 | 意大利比萨斜塔与建筑石材 |
| 5.2 | 观察与讨论 5-1 | 烧结普通砖的盐析现象 |
| 5.3 | 观察与讨论 5-2 | 砖的强度对比 |
| 5.4 | 观察与讨论 5-3 | 烧结普通砖与加气混凝土砌块的吸水 |
| 5.5 | 工程实例拓展 5-1 | 加气混凝土砌块砌筑墙体的防裂 |
| 5.6 | 疑难释义 5-1 | 孔隙率高的砌体材料是否抗渗性差 |
| 5.7 | 观察与讨论 5-4 | 石料的砌筑 |
| 5.8 | 试验 5-1 | 石材干燥压缩强度试验方法 |
| 5.9 | 试验 5-2 | 石材水饱和压缩强度试验方法 |
| 5.10 | 试验 5-3 | 石材莫氏硬度试验方法 |
| 5.11 | 疑难释义 5-2 | 是否所有石材都适用于地下基础 |
| 5.12 | 工程实例拓展 5-2 | 就地取材的蚌壳墙 |
| 5.13 | 工程实例拓展 5-3 | 中国馆的“三釜斧”大台阶 |
| 5.14 | 自检测 5 | |

第6章 沥青和沥青混合料

- | | | |
|-----|-----------|------------|
| 6.1 | 建材趣话 6 | 彩色沥青 |
| 6.2 | 观察与讨论 6-1 | 沥青的胶体结构与性能 |
| 6.3 | 试验 6-1 | 沥青针入度试验 |



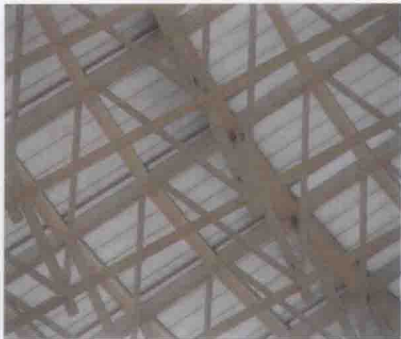
彩色沥青

6. 4	试验 6-2	沥青延度试验
6. 5	试验 6-3	沥青软化点试验
6. 6	观察与讨论 6-2	建筑石油沥青的选用
6. 7	疑难释义 6-1	如何鉴别石油沥青和煤沥青
6. 8	观察与讨论 6-3	改性剂对改性沥青性能影响
6. 9	疑难释义 6-2	沥青混凝土集料为何需控制针片状含量
6. 10	观察与讨论 6-4	沥青用量对沥青混合料剪切强度的影响
6. 11	观察与讨论 6-5	沥青路面泛油
6. 12	试验 6-4	沥青混合料马歇尔稳定度试验
6. 13	疑难释义 6-3	为何多雨地段的沥青混凝土路面更易损坏
6. 14	自检测 6	

第 7 章 合成高分子材料



神奇的建筑结构胶



阳光板的应用

7.1	建材趣话 7	神奇的建筑结构胶
7.2	疑难释义 7-1	塑料为何会老化
7.3	疑难释义 7-2	热塑性塑料与热固性塑料的差别
7.4	工程实例拓展 7-1	聚碳酸酯 (PC) 阳光板的应用
7.5	疑难释义 7-3	为何须注意塑料地板的消防安全
7.6	观察与讨论 7-1	线槽为何不用橡胶
7.7	观察与讨论 7-2	塑料管与镀锌铁管优缺点比较
7.8	工程实例拓展 7-2	硅密封胶失效
7.9	疑难释义 7-4	修补混凝土宜用哪类树脂胶粘剂
7.10	疑难释义 7-5	胶粘剂应用于土木工程材料的基本条件
7.11	工程实例拓展 7-3	硅烷偶联剂增强沥青与水泥胶砂界面
7.12	自检测 7	

第 8 章 木材



应县木塔千年不倒之谜



千年悬空寺

8.1	建材趣话 8	应县木塔千年不倒之谜
8.2	观察与讨论 8-1	两种木材的结构与用途
8.3	疑难释义 8-1	名贵树种的实木地板是否材质就好
8.4	工程实例拓展 8-1	木地板拼缝不严
8.5	观察与讨论 8-2	木材的干缩变形
8.6	疑难释义 8-2	五大木地板如何选用
8.7	疑难释义 8-3	脲醛树脂作胶粘剂的胶合板可否室内外使用
8.8	疑难释义 8-4	胶合板与刨花板性能和使用的差别

8. 9	观察与讨论 8-3	木材的腐朽与防腐
8. 10	工程实例拓展 8-2	悬空寺
8. 11	自检测 8	

第 9 章 建筑功能材料



古代陶排水管



大同九龙壁

9. 1	建材趣话 9	古代的陶排水管
9. 2	观察与讨论 9-1	绝热材料的微观结构
9. 3	疑难释义 9-1	保温材料是否等同于隔热材料
9. 4	观察与讨论 9-2	高架路的降噪设施
9. 5	疑难释义 9-2	吸声材料与隔声材料的区别
9. 6	疑难释义 9-3	泡沫玻璃能否用作吸声材料
9. 7	观察与讨论 9-3	公布栏玻璃破损的思考
9. 8	观察与讨论 9-4	外墙釉面砖开裂
9. 9	工程实例拓展 9-1	广州陈氏书院的陶塑脊饰
9. 10	工程实例拓展 9-2	大同九龙壁
9. 11	观察与讨论 9-5	建筑涂料质量分析
9. 12	观察与讨论 9-6	室外装饰大理石褪色
9. 13	疑难释义 9-4	壁纸使用一段时间后为何会深浅不一
9. 14	工程实例拓展 9-3	防水卷材的选择
9. 15	自检测 9	

土木工程材料试验

10.1	试验 1-1	石的表观密度试验
10.2	试验 1-2	石的堆积密度和空隙率试验
10.3	试验 1-3	石材体积密度和吸水率试验
10.4	试验 2-1	钢筋拉伸试验
10.5	试验 2-2	金属材料弯曲试验
10.6	试验 3-1	水泥标准稠度用水量测定
10.7	试验 3-2	水泥凝结时间测定
10.8	试验 3-3	水泥安定性试验
10.9	试验 3-4	水泥胶砂强度检验方法
10.10	试验 4-1	砂的颗粒级配试验
10.11	试验 4-2	石的颗粒级配试验
10.12	试验 5-1	坍落度与坍落扩展度法
10.13	试验 5-2	混凝土立方体抗压强度试验
10.14	试验 6-1	砂浆稠度测定
10.15	试验 6-2	砂浆保水性试验
10.16	试验 6-3	砂浆立方体抗压强度试验
10.17	试验 7-1	沥青软化点试验
10.18	试验 7-2	沥青延度试验
10.19	试验 7-3	沥青针入度试验
10.20	试验 8-1	沥青混合料试件制作方法
10.21	试验 8-2	压实沥青混合料试件密度试验
10.22	试验 8-3	沥青混合料马歇尔稳定度试验

综合自检测

综合性自检测 各章内容综合性自检测