



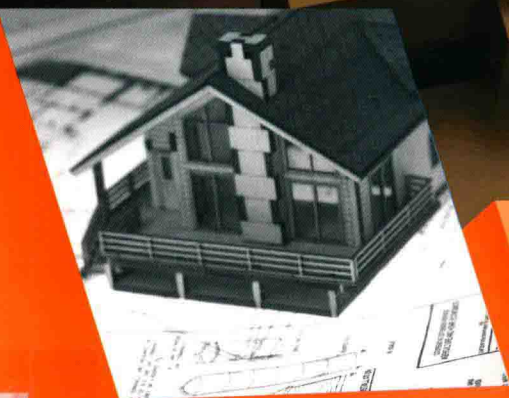
智慧图书·建筑书系

全国土木工程类实用创新型规划教材

主审/胡兴福
主编/王光炎

TUMU GONGCHENG CAILIAO

土木工程材料



哈尔滨工业大学出版社





智慧图书·建筑书系

全国土木工程类实用创新型规划教材

TUMU GONGCHENG CAILIAO

土木工程材料

主审 胡兴福

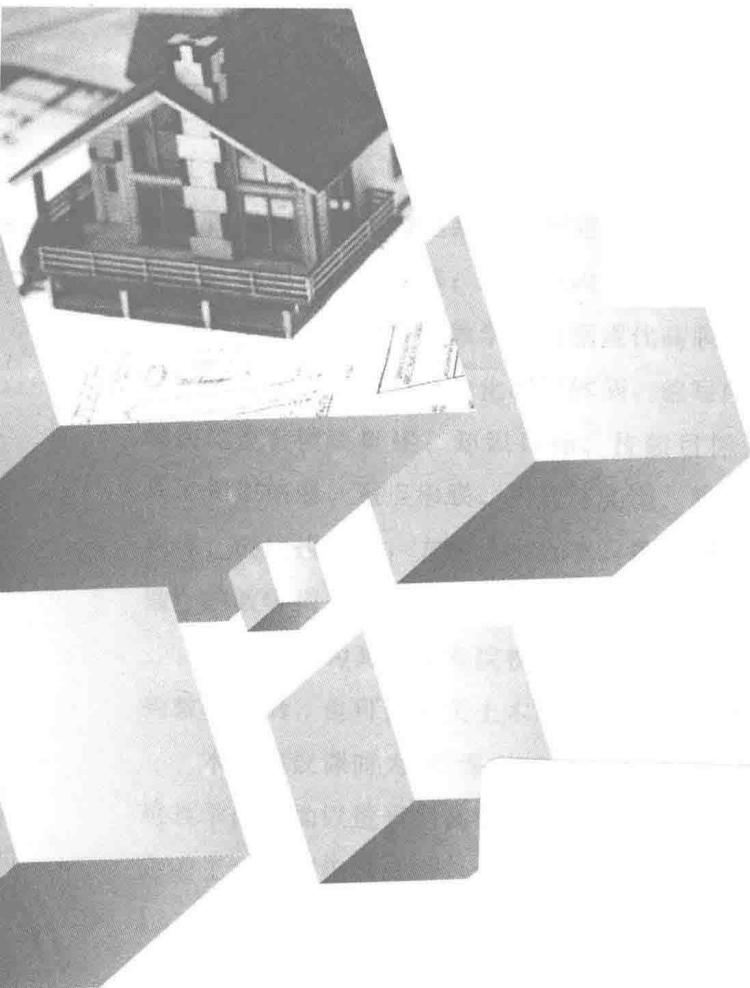
主编 王光炎

副主编 吴晨亮 韩越 杨爱荣 钟凤

季楠 罗少云 赵素艳 包建强

编者 陈海霞 杜丽敏 史勇 朱宝

庞红梅 李启冰 阳江英



哈尔滨工业大学出版社



内 容 简 介

本书是根据高职高专和应用型本科的教学改革的需要,采用模块式编写体例,满足土木工程类专业人才培养目标及教学改革要求,选择材料(砌体材料、水泥混凝土材料、金属材料、防水材料、保温材料、装饰材料等)为载体,根据建筑与市政工程施工现场的岗位群,围绕材料性能、规格及检测的内容,采用现行的土木工程建设规范和建材标准编写而成。

书中除课程导入外,共分土木工程材料的基本性质、砌体材料及其检测、普通水泥混凝土及其检测、金属材料及其检测、防水材料及其检测、保温材料及其检测、建筑装饰材料及其检测 7 个模块。为了满足学生后续职业发展需要,书中增加了部分拓展知识,各个学校可根据所在区域对学生就业技术技能需求的不同和课时,自行安排。

本书可作为普通高等院校土木工程专业的教学用书,也可供职工大学、函授大学、电视大学等其他类型学校相关专业选用,以及有关土木工程类专业技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

土木工程材料/王光炎主编. —哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2014.8
ISBN 978-7-5603-4774-5

I. ①土… II. ①王… 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(2014)第 121543 号

责任编辑 何波玲
出版发行 哈尔滨工业大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街 10 号 邮编 150006
传 真 0451-86414749
网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>
印 刷 三河市越阳印务有限公司
开 本 850mm×1168mm 1/16 印张 17 字数 491 千字
版 次 2014 年 8 月第 1 版 2014 年 8 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5603-4774-5
定 价 37.00 元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)



本书根据现行的高职高专土建类专业教学基本要求编写,符合技术技能人才培养目标、工学结合的人才培养模式以及与之相适应的知识、技能和素质结构的教學要求。土木工程材料多种多样,本书主要介绍了工程中常见的材料及其检测,并对近年来的一些新型材料单独划分模块,主要包括砌体材料、普通水泥混凝土材料、钢材、防水材料、保温材料、装饰材料等。本书通俗易懂,图文并茂,理实一体,注重实践,采用了在材料方面最新颁布的国家标准和工程建设规范,以工程项目岗位工作人员应具备的基本知识为基础,既保证教材内容的系统性和完整性,又注重理论联系实际、解决实际问题能力的培养;既注重内容的先进性、实用性,又便于实施项目案例教学和实践教学。根据现代高职和应用型本科教育的现状及学生特点,采用模块化编写体例,编写内容和形式新颖,每个模块均设有模块概述、知识目标、技能目标、建议课时、工程导入、知识拓展、重点串联、拓展与实训、职业能力训练、工程模拟训练、链接执考等,方便学生自学。教师可以采用“做中学、学中做”的教学模式,实现所学即所用。

本书可作为高职高专院校土建大类和应用型本科土木工程专业的教学用书,也可供有关土木工程类专业技术人员参考。

本书建议课时为 90 课时,在教学过程中应根据各专业的特点对教学内容加以适当的调整,并依据土木工程材料的发展,结合一定的工程实例组织教学。各模块参考授课课时和试验课时见下表。

Preface

前言

各模块课时建议分配表

序号	内容	理论课时	试验课时
0	课程导入	2	
1	土木工程材料的基本性质	4	2
2	砌体材料及其检测	18	10
3	普通水泥混凝土及其检测	16	8
4	金属材料及其检测	8	2
5	防水材料及其检测	4	2
6	保温隔热材料及其检测	4	2
7	建筑装饰材料及其检测	6	2
合计		62	28

本书在编写过程中，济宁明正工程监理有限公司的庞红梅和滕州市华信建筑工程检测有限公司的陈海霞、李启冰两位同志提供了大量工程案例和材料检测资料，并提出了编写意见和建议。本书还参阅和引用了一些优秀教材的内容，吸收了国内外众多专家学者的最新研究成果，参考和引用了历年全国执考培训教材与考试试题的相关内容，借鉴了国内外土木工程材料方面的大量资料和相关企业的实例，在此对各位同行以及资料的提供者深表谢意！

由于编者经验和水平有限，缺点和疏漏在所难免，恳请专家和广大读者不吝赐教、批评指正，以便我们在今后的工作中改进和完善。

编 者

编 审 委 员 会

主 任:胡兴福

副主任:李宏魁 符里刚

委 员:(排名不分先后)

胡 勇	赵国忱	游普元
宋智河	程玉兰	史增录
张连忠	罗向荣	刘尊明
胡 可	余 斌	李仙兰
唐丽萍	曹林同	刘吉新
武鲜花	曹孝柏	郑 睿
常 青	王 斌	白 蓉
张贵良	关 瑞	田树涛
吕宗斌	付春松	蒙绍国
莫荣锋	赵建军	易 斌
程 波	王右军	谭翠萍
边喜龙		

• 本书学习导航 •

简要介绍本模块与整个工程项目的联系，在工程项目中的意义，或者与工程建设之间的关系等。

模块概述

包括知识目标和技能目标，列出了学生应了解与掌握的知识点。

学习目标

建议课时，供教师参考。

技术提示

言简意赅地总结实际工作中容易犯的错误或者难点、要点等。

1 土木工程材料的基本性质

【模块概述】

本模块主要介绍土木工程材料的基本性质，包括物理性质、力学性质、耐久性、施工性能等。通过本模块的学习，使学生了解土木工程材料的基本性质，为后续课程的学习打下基础。

【学习目标】

1. 了解土木工程材料的基本性质。
2. 掌握土木工程材料的物理性质、力学性质、耐久性等。
3. 了解土木工程材料的施工性能。

【知识目标】

1. 了解土木工程材料的基本性质。

【技能目标】

1. 掌握土木工程材料的物理性质、力学性质、耐久性等。

各模块开篇前导入实际工程，简要介绍工程项目中与本模块有关的知识及它与整个工程项目的联系，或者课程内容与工程需求的关系等。

工程导入

5.1 材料的组成与性能

5.1.1 材料的组成与性能

材料是工程的重要组成部分，其性能直接影响工程的质量和寿命。材料的组成和性能是材料科学研究的重点。本章节将介绍材料的组成和性能，包括材料的组成、性能、测试方法等。

材料的组成是指材料的化学成分、组织结构等。材料的性能是指材料在受力、环境等因素作用下的表现。材料的测试方法是评价材料性能的重要手段。

5.1.2 材料的组成与性能

材料的组成和性能是材料科学研究的重点。本章节将介绍材料的组成和性能，包括材料的组成、性能、测试方法等。

重点串联

用结构图将整个模块的重点内容贯穿起来，给学生完整的模块概念和思路，便于复习总结。

拓展与实训

包括职业能力训练、工程模拟训练和链接执考三部分，从不同角度考核学生对知识的掌握程度。

模块0 课程导入

- 模块概述/001
- 知识目标/001
- 技能目标/001
- 课时建议/001
- 0.1 课程定位/002
- 0.2 对应岗位/002
 - 0.2.1 施工员岗位对土木工程材料知识的掌握要求/002
 - 0.2.2 材料员岗位对土木工程材料知识的掌握要求/002
 - 0.2.3 试验员岗位对土木工程材料知识的掌握要求/003
- 0.3 岗位考证介绍/003
- 0.4 课程内容及目标/003
 - 0.4.1 课程内容/003
 - 0.4.2 课程目标/004
- 0.5 学习方法/004
- 0.6 本课程考核方法/005
 - 0.6.1 形成性评价/005
 - 0.6.2 总结性评价/005
- 0.7 土木工程材料的分类及选用原则/005
 - 0.7.1 土木工程材料的分类/005
 - 0.7.2 土木工程材料的选用原则/006
- 0.8 土木工程材料的检测与技术标准/006
 - 0.8.1 我国的技术标准/006
 - 0.8.2 国际标准/007
- 0.9 发展概况/007

模块1 土木工程材料的基本性质

- 模块概述/008
- 知识目标/008
- 技能目标/008

课时建议/008

工程导入/009

- 1.1 材料的组成与结构状态/009
 - 1.1.1 材料的组成及其对材料性质的影响/009
 - 1.1.2 材料的结构及其对材料性质的影响/009
 - 1.1.3 材料的构造及其对材料性质的影响/011
- 1.2 材料的基本物理性质/011
 - 1.2.1 材料的真实密度、表观密度与堆积密度/012
 - 1.2.2 材料的密实度与孔隙率/014
 - 1.2.3 材料与水有关的性质/014
 - 1.2.4 材料的热工性质/017
- 1.3 材料的力学性质/018
 - 1.3.1 材料的强度/018
 - 1.3.2 材料的弹性、塑性及黏性/019
 - 1.3.3 材料的硬度及耐磨性/019
- 1.4 材料的耐久性/020
 - 重点串联/021
 - 拓展与实训/021
 - 职业能力训练/021
 - 工程模拟训练/022
 - 链接执考/022

模块2 砌体材料及其检测

模块概述/023

知识目标/023

技能目标/023

课时建议/023

工程导入/024

- 2.1 砌筑用石材及其检测/024
 - 2.1.1 建筑中常用的天然岩石/024
 - 2.1.2 天然石材的技术性质/025
 - 2.1.3 天然石材的加工类型/029
 - 2.2.4 天然石材的选用原则/030
 - 2.2.5 天然石材的防护/030

- 2.2 砌墙砖及其检测/031
 - 2.2.1 砌墙砖的分类/031
 - 2.2.2 烧结普通砖/031
 - 2.2.3 烧结多孔砖和多孔砌块及应用/035
 - 2.2.4 非烧结砖/038
- 2.3 砌块及其检测/038
 - 2.3.1 砌块的分类/038
 - 2.3.2 蒸压加气混凝土砌块/038
 - 2.3.3 混凝土空心砌块/039
- 2.4 石灰及其检测/041
- 2.5 石膏及其检测/045
 - 2.5.1 建筑石膏的生产/046
 - 2.5.2 建筑石膏的凝结与硬化/046
 - 2.5.3 建筑石膏的技术性能/046
 - 2.5.4 建筑石膏的特点及应用/047
 - 2.5.5 建筑石膏的应用 /048
 - 2.5.6 石膏的验收与储运/048
 - 2.5.7 石膏制品的发展/048
- 2.6 水玻璃及其检测/049
 - 2.6.1 水玻璃的生产/049
 - 2.6.2 水玻璃的硬化/049
 - 2.6.3 水玻璃的性质/049
 - 2.6.4 水玻璃的应用/050
- 2.7 水泥及其检测/051
 - 2.7.1 水泥的分类/051
 - 2.7.2 通用硅酸盐水泥/051
 - 2.7.3 混合材料及掺合材料的硅酸盐水泥/061
 - 2.7.4 矿渣水泥、火山灰水泥和粉煤灰水泥/062
 - 2.7.5 普通硅酸盐水泥/064
 - 2.7.6 复合硅酸盐水泥/065
 - 2.7.7 其他品种水泥/065
 - 2.7.8 水泥的选用/067
 - 2.7.9 水泥取样方法及检验/067
 - 2.7.10 水泥的储存与保管/068
 - 2.7.11 水泥的基本性质试验/069
- 2.8 砌筑砂浆及其检测/073
 - 2.8.1 砌筑砂浆的组成材料及技术性质 /073
 - 2.8.2 砌筑砂浆的配合比设计/076
 - 2.8.3 抹面砂浆/079
 - 2.8.4 建筑砂浆试验/081
- ❖重点串联/084

- ❖拓展与实训/085
 - ❖职业能力训练/085
 - ❖工程模拟训练/086
 - ❖链接执考/086

模块3 普通水泥混凝土及其检测

- 模块概述/088
- 知识目标/088
- 技能目标/088
- 课时建议/088
- 工程导入/089
- 3.1 普通混凝土的组成材料及其检测/089
 - 3.1.1 水泥/090
 - 3.1.2 细骨料——砂/091
 - 3.1.3 粗骨料——石子/094
 - 3.1.4 拌和及养护用水/097
 - 3.1.5 混凝土外加剂/098
 - 3.1.6 混凝土掺合料/101
 - 3.1.7 普通水泥混凝土原材料检测/103
- 3.2 普通混凝土的技术性质及检测/104
 - 3.2.1 普通混凝土的和易性/104
 - 3.2.2 普通混凝土的强度/108
 - 3.2.3 普通混凝土的变形/112
 - 3.2.4 普通混凝土的耐久性/114
- 3.3 普通混凝土的质量控制及强度检验/116
 - 3.3.1 普通混凝土的质量控制/116
 - 3.3.2 普通混凝土的质量评定/116
 - 3.3.3 普通混凝土的强度检验/117
- 3.4 普通混凝土的配合比设计/118
 - 3.4.1 普通混凝土配合比设计的表示方法/118
 - 3.4.2 普通混凝土配合比设计应满足的基本要求 /119
 - 3.4.3 普通混凝土配合比设计的3个重要参数 /119
 - 3.4.4 普通混凝土配合比设计的步骤/119
 - 3.4.5 普通混凝土配合比设计检测/125
- 3.5 特种混凝土/125
 - 3.5.1 轻混凝土/125
 - 3.5.2 高强混凝土/127
 - 3.5.3 防水混凝土/128

- 3.5.4 泵送混凝土/129
- 3.5.5 聚合物混凝土/130
- ❖重点串联/131
- ❖拓展与实训/132
 - ✱职业能力训练/132
 - ✱工程模拟训练/133
 - ✱链接执考/134

模块4 金属材料及其检测

- ▮模块概述/135
- ▮知识目标/135
- ▮技能目标/135
- ▮课时建议/135
- ▮工程导入/136

- 4.1 钢材的种类与应用/136
 - 4.1.1 钢材的冶炼和分类/136
 - 4.1.2 钢材的性质/137
 - 4.1.3 钢材的化学成分及其对性质的影响/140
 - 4.1.4 钢材的冷加工及热处理/141
 - 4.1.5 常用建筑钢材的技术标准与应用/142
 - 4.1.6 钢材的锈蚀与防止/145
- 4.2 钢材的性能检测和评定/145
 - 4.2.1 一般规定/145
 - 4.2.2 钢筋的拉伸性能检测/146
 - 4.2.3 钢材的冷弯性能检测/147
- 4.3 钢材的验收与储运/147
- 4.4 其他金属材料在建筑中的应用/148
 - ❖重点串联/149
 - ❖拓展与实训/150
 - ✱职业能力训练/150
 - ✱工程模拟训练/151
 - ✱链接执考/151

模块5 防水材料及其检测

- ▮模块概述/152
- ▮知识目标/152
- ▮技能目标/152
- ▮课时建议/152
- ▮工程导入/153

- 5.1 石油沥青及其检测/153
 - 5.1.1 石油沥青的组分/153
 - 5.1.2 石油沥青的主要性质指标/154
 - 5.1.3 石油沥青的检测/155
 - 5.1.4 石油沥青的应用与掺配/162
- 5.2 煤沥青及其检测/164
 - 5.2.1 煤沥青/164
 - 5.2.2 煤沥青的技术要求/165
 - 5.2.3 煤沥青的检测/165
- 5.3 改性沥青和合成高分子防水材料及其检测/167
 - 5.3.1 改性沥青/167
 - 5.3.2 高聚物改性沥青防水卷材及其检测/168
 - 5.3.3 合成高分子防水卷材及其检测/172
- 5.4 建筑防水制品及其检测/179
 - 5.4.1 沥青防水制品/179
 - 5.4.2 石油沥青纸胎油毡吸水率检测/181
 - 5.4.3 密封材料/182
- 5.5 防水涂料/184
 - 5.5.1 高聚物改性沥青防水涂料/184
 - 5.5.2 合成高分子防水涂料/185
- 5.6 沥青混合料及其检测/186
 - 5.6.1 沥青混合料的结构组成与分类/186
 - 5.6.2 沥青混合料的主要材料与性能/187
 - 5.6.3 热拌沥青混合料的主要类型/187
 - 5.6.4 沥青混合料的检测/188
- ❖重点串联/193
- ❖拓展与实训/193
 - ✱职业能力训练/193
 - ✱工程模拟训练/194
 - ✱链接执考/195

模块6 保温隔热材料及其检测

- ▮模块概述/196
- ▮知识目标/196
- ▮技能目标/196
- ▮课时建议/196
- ▮工程导入/197

- 6.1 聚苯乙烯泡沫塑料及其检测/197
 - 6.1.1 绝热用模塑型聚苯乙烯泡沫塑料/197

- 6.1.2 绝热用挤塑型聚苯乙烯泡沫塑料 /201
- 6.1.3 聚苯乙烯泡沫塑料吸水率的测定/205
- 6.2 聚氨酯泡沫塑料及其检测/206
 - 6.2.1 喷涂硬质聚氨酯泡沫塑料/206
 - 6.2.2 喷涂聚氨酯硬泡体保温材料 /209
- 6.3 酚醛保温板及其检测/213
 - 6.3.1 分类及适用标准/213
 - 6.3.2 材料特性/213
 - 6.3.3 性能指标/214
 - 6.3.4 进场检测指标/214
- 6.4 岩棉及其检测/215
 - 6.4.1 概述/215
 - 6.4.2 岩棉制品的特点/215
 - 6.4.3 分类与标记/216
 - 6.4.4 技术要求/216
 - 6.4.5 实验方法/219
 - 6.4.6 不同温度下导热系数方程/223
 - 6.4.7 检验规则/223
 - 6.4.8 标志、包装、运输与储存/225
 - 6.4.9 进场检验项目/226
- ❖重点串联/226
- ❖拓展与实训/226
 - ✱职业能力训练/226
 - ✱工程模拟训练/227
 - ✱链接执考/228

模块7 建筑装饰材料及其检测

- ☞模块概述/229
- ☞知识目标/229
- ☞技能目标/229
- ☞课时建议/229

☞工程导入/230

- 7.1 木材及其检测/230
 - 7.1.1 木材的分类、构造和性质/230
 - 7.1.2 木材的规格和等级标准/236
 - 7.1.3 木材的应用/237
 - 7.1.4 木材的防腐与防火/238
- 7.2 墙面涂料及其检测/241
 - 7.2.1 墙面涂料概述/241
 - 7.2.2 外墙涂料及其检测/241
 - 7.2.3 内墙涂料及其检测/243
- 7.3 装饰板材及其检测/245
 - 7.3.1 玻璃钢装饰板材及其检测/245
 - 7.3.2 建筑装饰用钢制板材及其检测/246
 - 7.3.3 铝合金装饰板材及其检测/247
- 7.4 建筑玻璃及其检测/248
 - 7.4.1 常用的玻璃/249
 - 7.4.2 常用玻璃制品的应用/252
- 7.5 装饰面砖及其检测/253
 - 7.5.1 陶瓷分类/253
 - 7.5.2 釉面砖及其检测/254
 - 7.5.3 墙地砖及其检测/256
 - 7.5.4 陶瓷锦砖及其检测/257
- 7.6 人造石材及其检测/258
 - 7.6.1 人造石材的类型/258
 - 7.6.2 人造石材的性能与应用/259
- ❖重点串联/259
- ❖拓展与实训/259
 - ✱职业能力训练/259
 - ✱工程模拟训练/261
 - ✱链接执考/261

参考文献/262

模块

0

课程导入

【模块概述】

本模块介绍了本课程的课程定位、学习内容、学习目标及学习方法，本课程的考核评价方法，土木工程材料的分类以及在工程中的选用原则，土木工程材料的检测与技术标准，土木工程材料的发展状况和发展趋势。

【知识目标】

1. 能正确表述本课程的定位。
2. 能正确表述建筑材料的分类及选用原则。
3. 能正确表述本课程的内容和目标。
4. 能熟练表述本课程的学习方法 and 要求。
5. 能正确表述土木工程材料的发展状况。

【技能目标】

1. 能正确领悟本课程的性质以及与其他课程间的关系。
2. 能正确领悟土木工程材料的选用原则及其分类。
3. 能基本领悟本课程的学习内容。
4. 能正确领悟本课程各部分内容的目标。
5. 能正确领悟各类学习方法在本课程中的应用。
6. 能正确认识土木工程材料的发展状况。
7. 能正确理解并适应本课程的考核办法。

【课时建议】

2 课时

在土木工程和建筑工程中使用的材料统称为土木工程材料，有时也简称为建筑材料（building materials）。

建筑业是国民经济的支柱产业之一，而建筑材料和制品是建筑业重要的物质基础。土木工程材料长期承受风吹、日晒、雨淋、磨损、腐蚀等，性能会逐渐变化，所以土木工程材料的合理选用和应用至关重要，首先应当安全、经久耐用。土木工程材料用量大，品种多，直接影响工程的造价，通常土木工程材料费占工程总造价的 50％以上，因此在考虑技术性能的同时，必须兼顾其经济性。

土木工程材料的性能、质量、品种和规格，直接影响着土建工程的结构形式和施工方法。各种建筑物和构筑物的质量及造价在很大程度上取决于正确地检测、选择和合理地使用土木工程材料。新结构形式的出现往往是新型建筑材料产生的结果。因此，土木工程材料的科学研究及其生产工艺的迅速发展，对于现代化经济建设具有十分重要的意义。

0.1 课程定位

土木工程材料的检测与应用是施工现场每个工程技术人员必须具备的能力，其检测的准确性、应用的合理性与建筑工程的质量和造价密切相关。土木工程材料是建筑工程技术、工程造价、建筑工程管理、工程监理等专业框架教学计划中必修课程之一。其课程定位见表 0.1。

表 0.1 课程定位

课程性质	必修课程、专业基础课程	备注
课程功能	培养学生根据材料的性能、质量标准、检测方法和设计要求，合理检测、应用建筑材料的能力，为后续课程学习提供建筑材料的基础知识	
前导课程	无	
平行课程	建筑工程识图与绘图、建筑物理、建筑工程测量	
后续课程	建筑构造与识图、建筑结构与识图、土石方工程施工、基础工程施工、砌体结构工程施工、防水工程施工、装饰装修工程施工、钢筋混凝土结构工程施工、建筑工程计量与计价、工程项目管理等	

0.2 对应岗位

建筑施工现场常见的岗位有施工员、材料员、试验员、安全员、质量员、预算员、资料员、测量员等。以上岗位中与土木工程材料检测、应用、试验操作相关的主要有施工员、材料员、试验员等。

0.2.1 施工员岗位对土木工程材料知识的掌握要求

施工员应掌握的土木工程材料的基本性质，胶凝材料、水泥混凝土、砂浆、砌体材料、建筑钢材、防水材料及其他土木工程材料的基本理论知识，材料取样方法、检测方法、应用注意事项等。

0.2.2 材料员岗位对土木工程材料知识的掌握要求

材料员应掌握的基础知识部分包括：各类土木工程工程材料基本知识、周转材料检测及应用等。

材料员管理实务包括：材料员岗位职责及职业道德，工程造价与材料消耗定额管理，材料计划管理、材料采购管理、材料供应及运输管理、材料储备与仓库管理，施工现场材料与工具管理等。

0.2.3 试验员岗位对土木工程材料知识的掌握要求

土木工程材料试验基础知识包括：水泥、钢材、砂石材料、混凝土、建筑砂浆、防水材料等常用建筑材料的主要品种、质量标准、主要技术性能、取样方法和检测方法。试验员应掌握无损检测、土工试验、常用土木工程材料的试验方法。



0.3 岗位考证介绍

土木工程材料与检测课程对应的岗位资格证主要有材料员证和试验员证，其证书的考取主要由当地省级建设主管部门和中国建设教育协会举办。材料员、试验员的岗位职责和考证内容见表 0.2 和表 0.3。

表 0.2 材料员的岗位职责及考证内容

岗位职责	考证内容
1. 认真执行安全生产的规章制度和防火规定。 2. 根据施工组织设计和材料预算制度实施采购计划，确保工程进度。 3. 熟悉图纸，对建筑材料做到心中有数，进料应和进度同步跟上。 4. 所购材料、构件、设备的质量、规格、型号必须符合设计要求，由于采购、保管原因而影响工程质量或造成质量安全事故，承担经济、法律责任。负责向资料员提供材料质保资料。 5. 负责建立材料管理制度，做到分类保管，对易燃易爆物品专地隔离存放，严格进出料管理，建立材料账册	考试科目： 1. 材料员专业基础知识。多采用标准化试题，其内容有建筑识图、建筑构造；建筑材料的基本性质、气硬性无机胶凝材料、水泥、混凝土、建筑砂浆、墙体材料、建筑钢材、木材、建筑塑料、涂料与胶黏剂、防水材料、绝热材料和吸声材料、建筑装饰材料、材料管理知识等。 2. 材料员专业管理实务。分两部分，第一部分为标准化试题；第二部分为案例分析题

表 0.3 试验员的岗位职责及考证内容

岗位职责	考证内容
1. 严格遵守各项规章制度，服从工作安排。 2. 严格按照试验规程进行操作，并对试验数据真实性、有效性负责。 3. 试验要有始有终，试验完成后要将试验场地收拾干净，仪器擦洗干净，东西摆放整齐。 4. 严格遵守安全操作规程，不得乱接电线，不留隐患，发现安全问题及时报告并采取措施。 5. 正确使用、检测各种仪器设备，发现异常应及时报告。 6. 认真填写原始记录，严禁弄虚作假	考试科目： 1. 岗位实务。基础理论知识、建筑材料基本知识、专业试验方法及评定规定、材料及行业标准。 2. 现场实际操作（水泥、混凝土、钢筋）



0.4 课程内容及目标

0.4.1 课程内容

本课程以材料种类为载体，设计了 7 个模块，每个模块均以“材料的性质及质量标准”“材料

的检测”“材料的应用”等任务为引领组织教学，培养学生利用相应的技术标准和规范，对材料进行正确检测和合理应用的能力，为顺利完成“熟悉土木工程材料标准与应用”这一典型工作任务奠定基础。

“材料的性质及质量标准”部分介绍材料的各种性质和质量标准。

“材料的检测”部分主要介绍材料的取样方法、性能测试，培养学生进行材料取样及检验的技能。

“材料的应用”部分主要介绍材料的合理应用，培养学生合理应用各种材料的能力。

0.4.2 课程目标

- ①能够熟知常用建筑材料的性能、规格及用途。
- ②能正确地存储、运输、选择及应用材料。
- ③能正确利用相应的技术标准和规范，对材料进行取样、检测和应用。
- ④培养绿色材料、环保材料和材料可持续发展的意识，能跟随新材料的发展步伐。
- ⑤具有较好的坚持原则、团队协作精神，养成用数据说话和诚实守信的优秀品质。
- ⑥能够利用土木工程材料基本知识分析和解决材料应用中的实际问题。



0.5 学习方法

土木工程材料是建筑工程技术、工程造价、建筑工程管理、工程监理等专业的一门必修课和岗位技能基础课程，它本身既是一种应用技术，同时又是学习建筑构造与识图、建筑施工类课程（如土石方工程施工、基础工程施工、砌体结构工程施工、防水工程施工、装饰装修工程施工、钢筋混凝土结构工程施工等）、建筑结构与识图及建筑力学、钢筋放样与计算、建筑工程计量与计价等计算类课程的基础。在学习过程中，应注意以下几点：

- ①土木工程材料与物理、化学、数学、力学等课程有密切的关系，学习时应运用这些基础知识，分析和研究有关问题。
- ②注意理解材料的主要性质，还要理解它为什么具有这样的性质，从而更好地应用材料。
- ③“材料实训”环节是鉴定材料质量和熟悉材料性质的主要手段，是学好本课程的重要环节，必须认真上好实训课，及时填写实训报告。
- ④按时完成课内外作业，上实训课前必须充分预习。
- ⑤充分利用到建材生产工厂、建材销售市场、建筑施工现场参观和实习的机会，了解常用材料的品种、规格、使用和储存的情况。
- ⑥经常阅读有关报纸杂志中和网络上介绍的建筑材料的新产品、新标准及发展趋势。

本课程的学习方法总结如下：

- ①着重学好主要内容——材料的性质和应用。
- ②注意了解不同材料的本质和内在联系。
- ③重视实训课——本课程的实践环节。
- ④材料的生产与组成是基础，要理解它的结构与构造。
- ⑤材料的性质与应用是核心，对同类材料用对比法，不同材料用关联法，检测和应用用实验法。



0.6 本课程考核方法

0.6.1 形成性评价

在教学过程中对学生的学习态度和各类作业，任务单完成情况，材料销售市场有关材料品种、规格、售价等调研报告进行评价。

0.6.2 总结性评价

在教学活动结束时，对学生整体技能的掌握情况进行评价。

课程考核中，建议平时的学习态度占 20%，书面作业占 20%，市场调研报告占 20%，总结性评价占 40%。

实训考核采用独立考核的方式，单独计算成绩。如需要合并考核，建议平时的学习态度占 20%，书面作业占 10%，市场调研报告占 10%，实训占 30%，总结性评价占 30%。



0.7 土木工程材料的分类及选用原则

0.7.1 土木工程材料的分类

土木工程材料的种类繁多，可以按照不同的分类方法对它进行分类。土木工程材料根据材料来源不同，可分为天然材料及人造材料；根据使用部位不同，可分为承重材料、屋面材料、墙体材料和地面材料等；根据建筑功能不同，可分为结构材料、装饰材料和某些专用材料等。

目前，土木工程材料有两种分类方法：一种是根据材料组成物质的种类及化学成分进行分类，见表 0.4；另一种是根据建筑功能和用途的不同进行分类，见表 0.5。

表 0.4 土木工程材料的分类（根据材料组成物质的种类及化学成分的不同）

分 类		实 例
无机材料	非金属材料	天然石材（砂子、石子、各种岩石加工的石材等）
		烧土制品（黏土砖、瓦、空心砖、锦砖、瓷器等）
		胶凝材料（石灰、石膏、水玻璃、水泥等）
		玻璃及熔融制品（玻璃、玻璃棉、岩棉、膨胀珍珠岩等）
		混凝土及硅酸盐制品（普通混凝土、砂浆及硅酸盐制品等）
	金属材料	黑色金属（钢、铁、不锈钢等） 有色金属（铝、铜等及其合金）
有机材料	植物材料	木材、竹材、植物纤维及其制品
	沥青材料	石油沥青、煤沥青、沥青制品
	合成高分子材料	塑料、涂料、胶黏剂、合成橡胶等
复合材料	金属材料与非金属材料复合	钢筋混凝土、预应力钢筋混凝土、钢纤维混凝土等
	非金属材料与有机材料复合	玻璃纤维增强塑料、聚合物混凝土、沥青混合料、水泥刨花板等
	金属材料与有机材料复合	轻质金属夹心板、铝塑板等



表 0.5 土木工程材料的分类（根据建筑功能和用途的不同）

分类	实例
结构材料	木材、竹材、石材、水泥、混凝土、金属、砖瓦、陶瓷、玻璃、工程塑料、复合材料等
装饰材料	涂料、油漆、镀层、壁纸、各色瓷砖、具有特殊效果的玻璃等
防水材料	沥青、塑料、橡胶、金属、聚乙烯胶泥等
吸声材料	多孔石膏板、塑料吸音板、膨胀珍珠岩等
绝热材料	塑料、橡胶、泡沫混凝土等
卫生工程材料	金属管道、塑料、陶瓷等

0.7.2 土木工程材料的选用原则

- ①材料质量符合产品标准，技术指标满足工程设计要求。
- ②材料易得，运输、储存及施工方便，费用较低。
- ③尽可能发挥材料的建筑功能，推陈出新，不断创造出优美和谐的室内外环境和体现时代特色，以最大限度满足人们物质生活与精神生活要求的新型建筑材料。
- ④物尽其用、节约能源、降低建筑能耗，减少污染，实现可持续发展的战略目标。



0.8 土木工程材料的检测与技术标准

目前，我国绝大多数土木工程材料都有相应的技术标准，土木工程材料的技术标准是产品质量的技术依据。为了保证材料的质量、现代化生产和科学管理，必须对材料产品的技术要求制定统一的执行标准。其内容包括：产品规格、分类、技术要求、检验方法、验收规则、标志和储存注意事项等方面。

0.8.1 我国的技术标准

1. 我国技术标准的划分

我国的技术标准划分为国家标准、行业（或部）标准、地方（地区）标准和企业标准 4 个级别。

（1）国家标准

国家标准分为国家强制性标准（代号 GB）、国家推荐性标准（代号 GB/T）和建筑工程国家标准。强制性标准是在全国范围内必须执行的技术指导文件，产品的技术指标都不得低于标准中规定的要求。推荐性标准在执行时也可采用其他相关标准的规定。建筑工程国家标准是涉及建设行业相关技术内容的国家标准，如《通用硅酸盐水泥》（GB 175—2007）和《水泥水化热的测定方法》（GB/T 12959—2008）。

（2）行业（或部）标准

行业（或部）标准也是全国性的指导文件，是各行业为了规范本行业的产品质量而制定的技术标准，包括建筑工程行业标准（代号 JGJ）、建筑材料行业标准（代号 JC）、冶金工业行业标准（代号 YB）、交通行业标准（代号 JT）等，如《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》（JGJ 52—2006）和《建筑生石灰》（JC/T 479—1992）。

（3）地方（地区）标准

地方（地区）标准分为地方强制性标准（代号 DB）和地方推荐性标准（代号 DB/T），适于在该地区使用。如山东省地方规范《聚苯板薄抹灰外墙保温系统质量控制技术规范》（DB 37/T 726—2007）和《节能居住建筑评价与标识》（DB 37/T 725—2007）。

（4）企业标准

企业标准是指适用于本企业，由企业制定的技术文件（代号 QB）。企业标准所定的技术要求应不