



普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材
全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

SHIZHENG
GONGCHENG
CAILIAO

市政工程材料 (第二版)

(市政工程技术专业适用)

本教材编审委员会组织编写
王陵茜 主编



中国建筑工业出版社

普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材
全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

市 政 工 程 材 料

(市政工程技术专业适用)

(第二版)

本教材编审委员会组织编写

王陵茜 主编

王 芳 主审

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

市政工程材料/王陵茜主编. —2 版. —北京: 中国建筑工业出版社, 2012. 11

普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划

推荐教材 (市政工程技术专业适用)

ISBN 978 - 7 - 112 - 14872 - 1

I. ①市… II. ①王… III. ①市政工程-建筑材料

IV. ①TU5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 277739 号

普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材
全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

市政工程材料

(市政工程技术专业适用)

(第二版)

本教材编审委员会组织编写

王陵茜 主编

王 芳 主审

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京同文印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 16 1/2 字数: 380 千字

2013 年 8 月第二版 2013 年 8 月第五次印刷

定价: 33.00 元 (赠送课件)

ISBN 978 - 7 - 112 - 14872 - 1

(22942)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书共分两篇，上篇为市政工程材料，共分十章，主要包括绪论、工程材料的基本性质、砂石材料、石灰和稳定土、水泥、水泥混凝土及砂浆、沥青材料、沥青混合料、建筑钢材、合成高分子材料，下篇为材料试验，共分八章，主要包括砂石材料试验、石灰和稳定土试验、水泥试验、水泥混凝土试验、建筑砂浆试验、沥青材料试验、沥青混合料试验、钢筋试验。

本书可作为高等职业教育市政工程技术专业教材，也可供从事市政工程及相关专业技术人员学习、参考之用。

为便于教学，作者特制作了电子课件，如有需求，请发邮件至 cabp-beijing@126.com 索取。

* * *

责任编辑：朱首明 王美玲

责任设计：李志立

责任校对：张 颖 刘 钰

本套教材第二版编审委员会名单

主任委员：贺俊杰

副主任委员：张朝晖 范柳先

委员：（按姓氏笔画为序）：

马精凭 王 芳 王云江 王陵茜 邓爱华
白建国 边喜龙 匡希龙 刘映翀 米彦蓉
李 峰 李 辉 李伙穆 李爱华 杨玉衡
杨时秀 邱琴忠 张 力 张宝军 张银会
林文剑 罗向荣 罗明远 周美新 相会强
姜远文 姚昱晨 袁建新 郭良娟 韩培江
谭翠萍

本套教材第一版编审委员会名单

主任委员：李 辉

副主任委员：陈思平 戴安全

委 员：（按姓氏笔画为序）

王 芳	王云江	王陵茜	白建国	边喜龙
刘映肿	米彦蓉	李爱华	杨玉衡	杨时秀
谷 峡	张 力	张宝军	陈思仿	陈静芳
范柳先	林文剑	罗向荣	周美新	姜远文
姚昱晨	袁 萍	袁建新	郭卫琳	

第二版序言

2010年4月住房和城乡建设部受教育部（教高厅函〔2004〕5号）委托，住房和城乡建设部（建人函〔2010〕70号）组建了新一届全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会市政工程类专业分指导委员会，它是住房和城乡建设部聘任和管理的专家机构。其主要职责是在住房和城乡建设部、教育部、全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会的领导下，研究高职高专市政工程类专业的教学和人才培养方案，按照以能力为本位的教学指导思想，围绕市政工程类专业的就业领域、就业岗位群组织制定并及时修订各专业培养目标、专业教育标准、专业培养方案、专业教学基本要求、实训基地建设标准等重要教学文件，以指导全国高职高专院校规范市政工程类专业办学，达到专业基本标准要求；研究市政工程类专业建设、教材建设，组织教材编审工作；组织开展教育教学改革研究，构建理论与实践紧密结合的教学体系，构筑校企合作、工学结合的人才培养模式，进一步促进高职高专院校市政工程类专业办出特色，全面提高高等职业教育质量，提升服务建设行业的能力。

市政工程类专业分指导委员会成立以来，在住房和城乡建设部人事司和全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会的领导下，在专业建设上取得了多项成果；市政工程类专业分指导委员会在对“市政工程技术专业”、“给排水工程技术专业”职业岗位（群）调研的基础上，制定了“市政工程技术专业”专业教学基本要求和“给排水工程技术专业”专业教学基本要求；其次制定了“市政工程技术专业”和“给排水工程技术专业”两个专业校内实训及校内实训基地建设导则；并根据“市政工程技术专业”、“给排水工程技术专业”两个专业的专业教学基本要求，校内实训及校内实训基地建设导则，组织了“市政工程技术专业”、“给排水工程技术专业”理论教材和实训教材编审工作。

在教材编审过程中，坚持了以就业为导向，走产学研结合发展道路的办学方针，以提高质量为核心，以增强专业特色为重点，创新教材体系，深化教育教学改革，围绕国家行业建设规划，系统培养高端技能型人才，为我国建设行业发展提供人才支撑和智力支持。

本套教材的编写坚持贯彻以素质为基础，以能力为本位，以实用为主导的指导思路，毕业的学生具备本专业必需的文化基础、专业理论知识和专业技能，能胜任市政工程类专业设计、施工、监理、运行及物业设施管理的高端技能型人才，全国高职高专教育土建类教学指导委员会市政工程类专业分指导委员会在总结近几年教育教学改革与实践的基础上，通过开发新课程，更新课程内容，增加实训教材，构建了新的课程体系。充分体现了其先进性、创新性、适用性，反映了国内外最新技术和研究成果，突出高等职业教育的特点。

“市政工程技术”、“给排水工程技术”两个专业教材的编写工作得到了教育部、住房和城乡建设部人事司的支持，在全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会的领导下，市政工程类专业分指导委员会聘请全国各高职院校本专业多年从事“市政工程技术”、“给排水工程技术”专业教学、研究、设计、施工的副教授以上的专家担任主编和主审，同时吸收工程一线具有丰富实践经验的工程技术人员及优秀青年教师参加编写。该系列教材的出版凝聚了全国各高职高专院校“市政工程技术”、“给排水工程技术”两个专业同行的心血，也是他们多年来教学工作的结晶。值此教材出版之际，全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会市政工程类专业分指导委员会谨向全体主编、主审及参编人员致以崇高的敬意。对大力支持这套教材出版的中国建筑工业出版社表示衷心的感谢，向在编写、审稿、出版过程中给予关心和帮助的单位 and 同仁致以诚挚的谢意。深信本套教材的使用将会受到高职高专院校和从事本专业工程技术人员的欢迎，必将推动市政工程类专业的建设和发展。

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会
市政工程类专业分指导委员会

第一版序言

近年来,随着国家经济建设的迅速发展,市政工程建设已进入专业化的时代,而且市政工程建设发展规模不断扩大,建设速度不断加快,复杂性增加,因此,需要大批市政工程建设管理和技术人才。针对这一现状,近年来,不少高职高专院校开办市政工程技术专业,但适用的专业教材的匮乏,制约了市政工程技术专业的发展。

高职高专市政工程技术专业是以培养适应社会主义现代化建设需要,德、智、体、美全面发展,掌握本专业必备的基础理论知识,具备市政工程施工、管理、服务等岗位能力要求的高等技术应用型人才为目标,构建学生的知识、能力、素质结构和专业核心课程体系。全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会是建设部受教育部委托聘任和管理的专家机构,该机构下设建筑类、土建施工类、建筑设备类、工程管理类及市政工程类五个专业指导分委员会,旨在为高等职业教育的各门学科的建设发展、专业人才的培养模式提供智力支持,因此,市政工程技术专业人才培养目标的定位、培养方案的确定、课程体系的设置、教学大纲的制订均是在市政工程类专业指导分委员会的各成员单位及相关院校的专家经广州会议、贵阳会议、成都会议反复研究制定的,具有科学性、权威性、针对性。为了满足该专业教学需要,市政工程类专业指导分委员会在全国范围内组织有关专业院校骨干教师编写了该专业与教学大纲配套的10门核心课程教材,包括:《市政工程识图与构造》、《市政工程材料》、《土力学与地基基础》、《市政工程力学与结构》、《市政工程测量》、《市政桥梁工程》、《市政道路工程》、《市政管道工程施工》、《市政工程计量与计价》、《市政工程施工项目管理》。这套教材体系相互衔接,整体性强;教材内容突出理论知识的应用和实践能力的培养,具有先进性、针对性、实用性。

本次推出的市政工程技术专业10门核心课程教材,必将对市政工程技术专业的教学建设、改革与发展产生深远的影响。但是加强内涵建设、提高教学质量是一个永恒主题,教学改革是一个与时俱进的过程,教材建设也是一个吐故纳新的过程,所以希望各用书学校及时反馈教材使用信息,并对教材建设提出宝贵意见;也希望全体编写人员及时总结各院校教学建设和改革的新经验,不断积累和吸收市政工程建设的新技术、新材料、新工艺、新方法,为本套教材的长远建设、修订完善做好充分准备。

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会

市政工程类专业分指导委员会

2007年2月

第二版前言

根据“十二五”职业教育国家规划教材的要求，在高职高专教育土建类专业教学指导委员会（简称教指委）的指导和中国建筑工业出版社的支持下，按照教指委市政工程技术专业分指导委员会的组织要求，在前一版被全国高职院校广泛使用的基础上，结合近年来主要工程材料标准修订的具体情况，对《市政工程材料》第二版主要进行了以下内容的修订。

1. 调整第二章砂石材料的章节体系，从天然岩石，到各类集料，再到由各类集料混合而成的矿质混合料，构成了一个较为完整的砂石材料体系。

2. 根据近年来建筑工程材料的新标准新规范对相关内容进行修订。主要有以下：

(1) 《公路工程岩石试验规程》JTG E41—2005 替代《公路工程石料试验规程》JTJ 054—94；

(2) 《公路工程集料试验规程》JTG E42—2005 替代《公路工程集料试验规程》JTJ 058—2000；

(3) 《公路工程水泥基水泥混凝土实验规程》JTG E30—2005 替代《公路工程水泥混凝土试验规程》(JTJ 053—94)；

(4) 《通用硅酸盐水泥》GB 175—2007 替代《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》GB 175—1999、《矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥》GB 1344—1999 和《复合硅酸盐水泥》GB 12958—1999 三个标准；

(5) 《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》GB/T 1346—2011 替代《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》GB/T 1346—2001。

3. 参考兴业资格考试对建筑工程材料的知识范围进行了适当调整。

本书分为上下两大篇十七章内容。上篇为理论知识部分，下篇是为试验操作部分，理论部分的章节与试验部分对应，由同一位编者编写，注重理论与试验的紧密联系。本书绪论、第二章、第六章、第七章、第八章、第九章由四川建筑职业技术学院王陵茜编写，第一章和第三章由四川建院杨魁编写，第四章和第五章由四川建院秦永高编写，新疆建设职业技术学院王芳主审。

由于编者水平和经验有限，书中难免存在疏漏和错误，衷心希望读者批评指正。读者可通过电子邮箱（wanglignqian@163.com）提出您的意见和建议，它们将成为我们再次修改宝贵意见，谢谢您。

编 者

二〇一二年六月三十日

第一版前言

本书是在全国高职高专市政工程技术专业指导委员会的组织下，根据市政工程技术专业的培养目标以及“市政工程材料”课程教学大纲要求编写的。编写过程中，进行了较为广泛的调研，总结近几年该方面教材的经验和不足，并参考相关行业标准，收集最新的材料质量标准和检测标准，经过多次意见征集，最终定稿。

本书根据高等职业教育人才培养目标的定位，突出实验技能培养，将理论知识与实验知识有机结合，做到理论知识够用为度，实验知识系统完整，主要对材料现场取样、试件制作、质量标准、验收储存等施工现场经常会遇到的问题进行重点描述。同时注重材料发展的新趋势。

本书分为两篇：上篇理论知识部分，下篇试验部分。理论部分的章节与试验部分章节对应，由同一位编者编写，注重理论与试验的紧密联系。本书主编王陵茜，编写了绪论、第六、七、八、九章及相应试验部分，杨魁编写了第一、二、三章及相应试验部分，秦永高编写了第四、五章及相应试验部分。新疆建设职业技术学院王芳主审。

本书适用于市政工程技术、工程监理、工程造价、工程管理等专业使用，同时也可作为从事相关专业岗位的参考用书。

由于编写时间仓促，水平有限，书中难免存在不妥之处，衷心希望广大读者批评指正。

目 录

上篇 市政工程材料

绪论	3
第一节 市政工程材料的定义	3
第二节 工程材料的分类	3
第三节 工程材料的发展概况和发展方向	4
第四节 工程材料的质量标准	4
第五节 课程任务和内容	5
第一章 工程材料的基本性质	7
第一节 材料的体积构成	7
第二节 材料的物理性质	8
第三节 材料的力学性质	12
复习思考题	15
第二章 砂石材料	16
第一节 岩石	16
第二节 骨料	23
第三节 矿质混合料	27
复习思考题	35
第三章 石灰和稳定土	37
第一节 石灰	37
第二节 土	42
第三节 稳定土	44
复习思考题	49
第四章 水泥	50
第一节 通用硅酸盐水泥	50
第二节 专用水泥	59
第三节 特性水泥	61
第四节 通用水泥的质量等级、验收与保管	63
复习思考题	66
第五章 水泥混凝土及砂浆	68
第一节 水泥混凝土	68
第二节 砂浆	98
复习思考题	105

第六章 沥青材料	107
第一节 石油沥青	107
第二节 煤沥青	118
第三节 乳化沥青	119
第四节 改性沥青	120
复习思考题	121
第七章 沥青混合料	122
第一节 概述	122
第二节 热拌沥青混合料	123
第三节 其他沥青混合料	138
复习思考题	140
第八章 建筑钢材	141
第一节 概述	141
第二节 建筑钢材的主要技术性能	142
第三节 常用钢的品种、质量标准和应用	149
第四节 常用建筑钢材	155
复习思考题	161
第九章 合成高分子材料	162
第一节 塑料	162
第二节 涂料	169
第三节 土工布	173
第四节 防水材料	174
复习思考题	181

下 篇 材 料 试 验

第十章 砂石材料试验	185
第一节 岩石毛体积密度试验	185
第二节 岩石单轴抗压强度试验	186
第三节 细骨料表观密度测定（容量瓶法）	188
第四节 细骨料堆积密度试验	189
第五节 细骨料筛分试验	190
第六节 粗骨料及矿质混合料的筛分试验	192
第七节 粗骨料密度及吸水率试验（网篮法）	195
第八节 粗骨料堆积密度及空隙率试验	197
第九节 粗骨料压碎值试验	199
第十节 粗骨料磨耗试验（洛杉矶法）	201
第十一节 水泥混凝土用粗骨料针片状颗粒含量试验（规准仪法）	202
第十一章 石灰和稳定土试验	204
第一节 石灰有效氧化钙含量测定	204

第二节	石灰氧化镁含量测定	205
第三节	无机结合料稳定材料无侧限抗压强度试验	207
第十二章	水泥试验	209
第一节	水泥试验的一般规定	209
第二节	水泥细度检验方法（筛析法）	209
第三节	水泥标准稠度用水量测定（标准法）	210
第四节	水泥凝结时间试验	212
第五节	水泥安定性试验（雷氏法）	213
第六节	水泥胶砂强度检验	214
第十三章	水泥混凝土试验	218
第一节	混凝土拌合物取样及试样制备	218
第二节	混凝土拌合物和易性试验（坍落度）	219
第三节	混凝土拌合物表观密度试验	220
第四节	普通混凝土抗压强度试验	221
第五节	混凝土抗折强度试验	223
第十四章	建筑砂浆试验	225
第一节	砂浆稠度试验	225
第二节	砂浆分层度试验	226
第三节	砂浆抗压强度试验	226
第十五章	沥青材料试验	228
第一节	沥青针入度试验	228
第二节	沥青延度试验	230
第三节	沥青软化点试验（环球法）	231
第四节	沥青脆点试验	233
第五节	沥青标准黏度试验	234
第六节	沥青与粗骨料的黏附性试验	235
第十六章	沥青混合料试验	238
第一节	沥青混合料试件制作方法	238
第二节	压实沥青混合料密度试验	240
第三节	沥青混合料马歇尔稳定度试验	243
第四节	沥青混合料车辙试验	245
第五节	沥青混合料中沥青含量试验	246
第十七章	钢筋试验	249
第一节	钢筋试验的一般规定	249
第二节	钢筋拉伸性能试验	249
第三节	钢筋冷弯性能试验	252
主要参考文献		254

上篇 市政工程材料

绪 论

第一节 市政工程材料的定义

市政工程是基本建设的重要组成部分之一，属于建筑工程之类，包括的范围很广。根据修建的工程对象不同，市政工程可分为道路工程、桥梁工程、城市排水工程、城市防洪工程、城市给水、燃气和热力管网工程等。

市政工程材料就是构成市政工程的所有材料的通称。

第二节 工程材料的分类

工程材料的种类很多，需对其进行分类学习。工程材料的分类方式主要有两种：按工程材料的主要功能与用途分类；按化学成分的分类。

一、按主要功能与用途分

按工程材料的主要功能与用途可分为：结构类材料、功能型材料和装饰装修材料。

(1) 结构类材料：主要使用在结构部位，主要有水泥、混凝土、砂浆、砌块（砖）、钢材等。

(2) 功能型材料：在建筑物中发挥各种功能（如保温隔热性能、绝热性能、吸声性能、隔声性能、防水性能等），主要有防水材料、保温隔热材料、吸声材料、隔声材料、绝热材料等。

(3) 装饰装修材料：主要使用在建筑物的装饰装修部位，起装饰的作用，其品种、规格很多，更新换代很快。

二、按主要化学成分分

按主要化学成分可将工程材料分为：无机材料、有机材料和有机与无机复合材料。

(1) 无机材料是工程材料中的绝大部分，主要有水泥、砂、石、混凝土、砂浆、砖、钢材等。

(2) 有机材料主要有沥青、有机高分子防水材料、木材以及制品、各种有机涂料等。

(3) 有机与无机复合材料是集两者优点于一身的材料，主要有浸渍聚合物混凝土或砂浆、覆有机涂膜的彩钢板、玻璃钢等。