

建筑工程材料

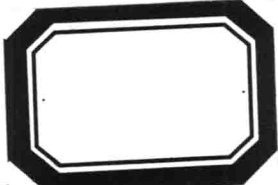
检验取样及质量评定

手册

边树举 林 波 任德会 编著
李继业 主审



化学工业出版社



建筑工程材料 检验取样及质量评定 手册

边树举 林 波 任德会 编著
李继业 主审



化学工业出版社

· 北京 ·

内 容 提 要

本书以最新现行标准而编制的现代建筑工程常用的建筑材料,主要介绍了建筑工程质量检测概述、砂浆和混凝土用原材料及检测、混凝土及检测、建筑砂浆及检测、墙体材料及检测、建筑钢材及检测、防水材料及检测、建筑功能材料及检测、建筑门窗及检测、建筑幕墙工程检测、简易土工检测、结构工程的质量检测、地基及桩基工程施工质量检测、钢结构工程的质量检测等主要检验方法、取样方法及其质量要求。

本书坚持理论联系实际,遵循先进性、全面性、实用性、规范性的原则,特别强调在建筑工程实践中的应用性,不仅可以作为工程质量检测试验、见证取样、工程设计、建设监理、材料采购、材料生产和施工技术人员的技术手册,而且也可作为高等学校土木工程、交通工程、水利工程、港口工程、国防工程、建筑装饰工程等专业教师和学生的教学参考书。



图书在版编目(CIP)数据

建筑工程材料检验取样及质量评定手册 / 边树举, 林波, 任德会编著. —北京: 化学工业出版社, 2014. 8
ISBN 978-7-122-21237-5

I. ①建… II. ①边…②林…③任… III. ①建筑材料-质量检验-手册 IV. ①TU502-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 149621 号

责任编辑: 刘兴春 孙 浩
责任校对: 宋 玮

装帧设计: 刘剑宁

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市前程装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 28 1/4 字数 729 千字 2014 年 10 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 85.00 元

版权所有 违者必究

《建筑工程材料检验取样及质量评定手册》 编写委员会

主 任：许 伟

副 主 任：边树举 林 波 任德会

委 员：杨历钢 柳玉战 丁建民 张 峰

李爱霞 杜长征 张立山 韩 梅

张 晓 孟 超 陈 翔 张 伟

李海豹

前 言

建筑材料是各类建筑工程的物质基础，在一般情况下材料费用占工程总投资的50%~60%。建筑装饰材料发展史充分证明，建筑装饰材料的发展赋予了建筑物以时代的特性和风格；建筑设计理论不断进步和施工技术的革新，不但受到建筑材料发展的制约，同时也受到其发展的推动。因此，建筑材料的正确、节约、合理的使用是建筑工程设计和施工中的一项重要工作。

随着中国城镇化的进程和城市高层、超高层建筑的迅速发展，建筑耗材的大规模使用，建筑材料的质量控制在建筑施工、科研、技术发展中是有举足轻重的地位。工程材料是构成工程实体的最基本单元，其质量是否符合设计及材料标准的要求，将直接影响到整个工程的质量和结构安全。因此，对工程材料的控制是工程建设各项控制工作中的一项至关重要的工作。

建筑工程的质量主要取决于建筑材料的质量。所以，建筑材料检验是优良工程质量的前提。在选择材料时必须严格把关，以防竣工后留下隐患，影响到建筑物质量和使用寿命。评价建筑材料的质量，国家和相关行业颁布的现行标准是唯一的依据，也是建筑生产的标准，是设计、采购、施工和验收的依据。随着建材技术的飞速发展，材料的新品种、新功能、新指标、新标准不断在更新。尤其是自2010~2013年以来，材料的新规范和标准陆续颁布，对建筑工程设计、监理、施工提出了更高要求，必须以新规范和标准进行建筑工程的设计、监理、施工、检测试验和验收。

在当前市场经济的影响下，部分建设单位、监理单位管理人员对施工企业的现场取样缺少必要的监管，滋生了由于试样缺少真实性和代表性而出现样品合格但工程实体质量不合格的不良现象，使质量检测手段失去了对工程质量的控制作用。因此，为保证所留和所送的试样能代表工程的真实质量状况和取样的真实性，保证工程质量检测工作的科学性、公正性和准确性，我们根据各类建筑材料的新规范和标准，编著了《建筑工程材料检验取样及质量评定手册》，旨在宣传、推广这些新规范和标准，推广材料取样、检测试验和质量评定的方法，使建筑工程选用合格的建筑材料，并促进材料进场后见证取样过程的科学性和规范性，以确保工程质量。

本书是一部具有通俗性、实用性、应用性、先进性特点的资料性工具书，不仅可以作为工程质量检测试验、见证取样、工程设计、建设监理、材料采购、材料生产和施工技术人员的实用技术手册，而且也可作为高等学校土木工程、交通工程、水利工程、港口工程、国防工程、建筑装饰工程等专业教师和学生的教学参考书。

本书由边树举、林波、任德会等编著，张峰、张立山、李海豹参加了部分内容的编著工作。边树举负责全书的规划和最终修改；林波负责第一章至第七章的统稿，任德会负责第八章至第十四章的统稿。具体编著分工为：边树举编著第一章、第四章、第六章；林波编著第二章、第八章；任德会编著第三章、第五章；张峰编著第十章、第十一章、第十三章；张立

山编著第七章、第十二章、第十四章；李海豹编著第九章。

本书由山东农业大学李继业教授主审。在本书编著过程中他提出了很多宝贵的建议和修改意见，在此表示感谢！

在本书的整个编著过程中，参考了大量有关专家的书籍和文献资料，在此表示衷心感谢。限于编著者掌握的资料以及编著时间和水平，书中肯定有很多不足和疏漏之处，敬请有关专家学者和广大读者批评指正。

编著者

2014年5月于泰山

目 录

第一章 建筑工程质量检测概述	1
第一节 建筑工程质量检测基本知识	1
第二节 建筑工程质量检测见证取样及送检制度	1
一、见证取样及送检的范围和数量	1
二、见证取样和送检的程序	2
三、见证人员和取样人员的基本要求和职责	2
四、见证取样和送检的管理	2
第三节 建设工程的检测管理	2
一、建设工程质量检测的重要性	3
二、建设工程质量检测的特点	3
三、建设工程质量检测的目的	5
第二章 砂浆和混凝土用原材料及检测	6
第一节 气硬性胶凝材料	6
一、建筑石灰	6
二、建筑石膏	8
第二节 水硬性胶凝材料	8
一、通用硅酸盐水泥	9
二、白色硅酸盐水泥	16
三、彩色硅酸盐水泥	17
四、道路硅酸盐水泥	18
第三节 骨料	19
一、细骨料（砂子）	19
二、粗骨料（石子）	26
第四节 粉煤灰	33
一、粉煤灰分类及应用	34
二、粉煤灰的作用机理	34
三、粉煤灰的技术要求	34
四、粉煤灰的检测	35
第五节 拌合水	37
第六节 外加剂	38
一、混凝土外加剂概述	38

二、外加剂的技术性能	38
三、外加剂使用中的质量控制	40
四、混凝土外加剂均匀性检测	41
第三章 混凝土及检测	45
第一节 混凝土概述	45
一、混凝土的分类	45
二、混凝土的特点	46
三、混凝土质量控制标准	46
第二节 拌合物的和易性及检测	49
一、混凝土拌合物的概述	49
二、混凝土和易性检测	50
第三节 混凝土强度及检测	52
一、混凝土的抗压强度与强度等级	52
二、混凝土试样的制备及取样	53
三、混凝土抗压强度检测	54
四、混凝土抗折强度检测	55
第四节 混凝土耐久性及检测	56
一、混凝土的抗渗性	56
二、混凝土的抗冻性	57
三、混凝土的抗侵蚀性	57
四、混凝土的抗碳化性	57
五、混凝土的碱-骨料反应	58
第五节 其他品种混凝土	58
一、预拌混凝土	58
二、高性能混凝土	61
三、防水混凝土	67
第六节 混凝土的强度评定	75
一、混凝土质量波动规律	75
二、混凝土的生产控制	75
三、混凝土的合格性控制	76
第四章 建筑砂浆及检测	80
第一节 砌筑砂浆	80
一、砌筑砂浆的组成材料	80
二、建筑砂浆的技术性质	81
第二节 预拌砂浆	84
一、预拌砂浆的分类方法	84
二、预拌砂浆的技术性能	84
第三节 建筑砂浆性能检测	88
一、检测的主要依据	88

二、试样制备及取样	88
三、砂浆的稠度检测	89
四、砂浆分层度检测	89
五、砂浆的密度检测	90
六、砂浆保水性检测	90
七、砂浆凝结时间检测	91
八、砂浆抗压强度检测	92
九、砂浆拉伸黏结强度检测	93
十、砂浆抗冻性能检测	94
十一、砂浆收缩检测	95
十二、砂浆含气量检测	95
十三、砂浆吸水率检测	96
十四、砂浆抗渗性能检测	96

第五章 墙体材料及检测 98

第一节 建筑墙体用砖材 98

一、烧结普通砖	98
二、烧结多孔砖和多孔砌块	100
三、混凝土实心砖	103
四、非烧结垃圾尾矿砖	104
五、蒸压灰砂砖	106
六、混凝土多孔砖	107
七、承重混凝土多孔砖	109
八、砌墙砖的检测方法	111

第二节 建筑墙体用砌块 115

一、粉煤灰混凝土小型空心砌块	115
二、轻集料混凝土小型空心砌块	116
三、蒸压加气混凝土砌块	119
四、普通混凝土小型空心砌块	122

第三节 建筑用墙板材料 124

一、矿物棉装饰吸声板	124
二、纤维水泥夹芯复合墙板	125
三、混凝土轻质条板	128
四、建筑用轻质隔墙条板	131
五、灰渣混凝土空心隔墙板	132
六、建筑隔墙用保温的条板	133

第六章 建筑钢材及检测 136

第一节 建筑钢材概述 136

一、钢的冶炼	136
--------------	-----

二、钢材的分类	137
三、建筑钢材的技术性能	137
第二节 建筑常用钢材的质量标准	138
一、低碳钢热轧圆盘条	138
二、热轧圆盘条的技术要求	139
三、混凝土结构用成型钢筋	141
四、预应力混凝土用螺纹钢筋	144
五、热轧光圆钢筋	145
六、热轧带肋钢筋	146
七、冷轧带肋钢筋	149
八、冷轧扭钢筋	151
九、钢筋焊接网	152
十、预应力混凝土用钢棒	153
第三节 建筑常用钢筋的性能检测	156
一、钢筋检测依据和取样规定	156
二、钢筋的拉伸检测	157
三、钢筋的冷弯检测	159
第四节 钢筋焊接性能及检测	160
一、钢筋焊接方法及一般规定	161
二、钢筋焊接接头检验批及取样	162
三、钢筋焊接的质量检查	163
四、钢筋接头检测结果处理及判定	166
第五节 钢筋机械连接性能及检测	167
一、钢筋机械连接的一般规定	167
二、钢筋套筒挤压连接	168
三、钢筋锥螺纹套筒连接	170
四、钢筋直螺纹套筒连接	172
五、钢筋机械连接的其他新技术	174
六、机械连接接头的性能检测	176
第七章 防水材料及检测	179
第一节 建筑沥青材料	179
一、建筑石油沥青	179
二、防水用塑性体改性沥青	180
三、防水用弹性体改性沥青	180
第二节 建筑防水卷材	180
一、弹性体改性沥青防水卷材	181
二、塑性体改性沥青防水卷材	182
三、聚氯乙烯 PVC 防水卷材	183
四、改性沥青聚乙烯胎防水卷材	185

五、氯化聚乙烯防水卷材·····	186
第三节 沥青材料的性能检测·····	188
一、沥青密度与相对密度检测·····	188
二、沥青针入度检测·····	190
三、沥青延度检测·····	192
四、沥青软化点检测·····	194
五、沥青溶解度检测·····	196
第四节 沥青混合料性能检测·····	197
一、沥青混合料试件制作方法·····	197
二、压实沥青混合料密度试验·····	200
三、沥青混合料中沥青含量试验·····	201
四、沥青混合料矿料级配检验·····	202
五、沥青混合料车辙试验·····	203
第五节 防水卷材的性能检测·····	204
一、依据标准、组批规则及取样方法·····	204
二、防水卷材的外观检测·····	206
三、防水卷材的拉伸性能检测·····	207
四、防水卷材的不透水性检测·····	207
五、防水卷材的耐热性检测·····	208
六、防水卷材的低温柔性检测·····	209
七、防水卷材的撕裂性能检测·····	211
第六节 建筑防水涂料·····	212
一、常用建筑防水涂料的质量要求·····	212
二、防水涂料取样及制备要求·····	215
三、试验操作步骤·····	220
第七节 建筑密封材料·····	225
一、聚硫建筑密封胶·····	225
二、丙烯酸酯建筑密封胶·····	226
三、聚氨酯建筑密封胶·····	226
四、混凝土建筑接缝用密封胶·····	227
五、石材用建筑密封胶·····	227
第八章 建筑功能材料及检测·····	229
第一节 装饰用石材·····	229
一、天然花岗石建筑板材·····	229
二、天然大理石建筑板材·····	229
三、天然砂岩建筑板材·····	232
四、天然石灰石建筑板材·····	234
第二节 建筑玻璃·····	236
一、普通建筑玻璃·····	236

二、建筑节能玻璃	238
三、建筑安全玻璃	244
第三节 建筑陶瓷及制品	250
一、常用建筑陶瓷制品	250
二、陶瓷砖的技术指标	251
三、陶瓷砖检测时的取样	252
四、陶瓷砖的性能检测	252
第四节 绝热材料及其制品检测	253
一、绝热材料的基本知识	253
二、绝热材料制品	254
第五节 吸声与隔声材料检测	265
一、矿物棉装饰吸声板	265
二、建筑隔声材料	267
三、选用吸声材料的基本要求	267
第九章 建筑门窗及检测	268
第一节 建筑门窗的检测	268
一、建筑用门窗概述	268
二、建筑门窗性能要求	269
三、建筑门窗试验方法标准	271
四、建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测	271
五、建筑外窗气密、水密、抗风压性能现场检测	278
六、建筑外门窗保温性能检测	283
七、中空玻璃露点检测	287
第二节 建筑门窗五金件检测	288
一、建筑门窗五金件——传动机构用执手	288
二、建筑门窗五金件——合页（铰链）	288
三、建筑门窗五金件——传动锁闭器	290
四、建筑门窗五金件——滑撑	290
五、建筑门窗五金件——撑挡	291
六、建筑门窗五金件——滑轮	292
七、建筑门窗五金件——单点锁闭器	292
八、建筑门窗五金件——多点锁闭器	293
九、建筑门窗五金件——通用要求	293
十、建筑门窗五金件——旋压执手	294
十一、建筑门窗五金件——插销	294
十二、建筑门窗用通风器	295
第十章 建筑幕墙工程检测	297
第一节 建筑幕墙的物理性能检测	297
一、建筑幕墙气密性能检测	297

二、幕墙抗风压性能检测	300
三、幕墙水密性能检测	305
四、平面内变形性能检测	308
第二节 建筑用硅酮结构密封胶检测	309
一、建筑用硅酮结构密封胶质量要求	309
二、建筑用硅酮结构密封胶检测取样规则	309
三、建筑用硅酮结构密封胶力学性能检测	309
四、建筑用硅酮结构密封胶相容性试验	311
第三节 幕墙的热循环性能及检测	313
一、建筑幕墙热循环检测原理	313
二、建筑幕墙热循环检测步骤	313
三、建筑幕墙热循环检测报告	314
第四节 幕墙动态水密性能及检测	314
一、动态水密性能检测相关标准	314
二、动态水密性能检测基本原理	314
三、动态水密性能检测主要方法	315
第十一章 简易土工检测	317
第一节 试样制备和饱和	317
一、试样制备要求	317
二、试样饱和要求	320
第二节 土的含水率检测	321
一、含水率检测仪器设备	321
二、含水率检测试验步骤	321
三、数据处理与结果判定	321
四、含水率检测结果评定	321
第三节 土的密实检测	322
一、土的密度检测环刀法	322
二、土的密度检测灌水法	323
三、土的密度检测灌砂法	324
第四节 土的击实检测	327
一、土的击实特征	327
二、土的击实检测仪器设备	327
三、土的击实检测试样制备	328
四、土的击实检测操作步骤	329
五、土的击实检测结果整理	330
第五节 土颗粒分析检测	330
一、筛分法的仪器设备	331

二、取样数量及制备要求	331
三、筛分法的操作步骤	331
四、数据处理与结果判定	332
第十二章 结构工程的质量检测	333
第一节 回弹法检测混凝土强度	333
一、回弹法检测混凝土强度范围	333
二、回弹仪类型、构造及工作原理	333
三、回弹法检测技术及数据处理	334
四、回弹法检测的测强曲线	336
五、结构或构件混凝土强度的计算	337
第二节 超声回弹法检测混凝土强度	337
一、超声回弹检测混凝土特点和原理	338
二、超声回弹检测混凝土的应用范围	338
三、超声回弹检测混凝土的技术要求	338
四、超声声速值的测试及计算	339
五、结构或构件混凝土强度的推定	339
第三节 拔出法检测混凝土强度	340
一、拔出法原理及适用范围	340
二、后装拔出法的试验装置	340
三、后装拔出法的检测方法	341
四、拔出法测强曲线的建立	341
五、混凝土强度换算与推定	342
第四节 钻芯法检测混凝土强度	342
一、钻芯法的特点及适用范围	343
二、钻芯法检测混凝土技术要求	343
三、芯样混凝土强度试验与计算	344
第五节 超声法检测混凝土缺陷	344
一、超声波的基本原理及方法	344
二、超声波检测混凝土缺陷的技术	346
第六节 砌体结构检测技术	348
一、原位轴压法	349
二、扁顶法	350
三、切制抗压试件法	352
四、原位单剪法	353
五、原位双剪法	354
六、推出法	355
七、筒压法	356

八、砂浆片剪切法·····	358
九、砂浆回弹法·····	359
十、点荷法·····	360
十一、烧结砖回弹法·····	361
第十三章 地基及桩基工程施工质量检测 ·····	363
第一节 基础回填材料取样·····	363
一、取样依据及抽样批次·····	363
二、取样送样要求·····	366
第二节 桩基承载力静载检测·····	367
一、桩基承载力静载检测概述·····	367
二、单桩竖向抗压承载力检测·····	368
三、单桩竖向抗拔承载力检测·····	374
四、单桩水平承载力检测·····	378
第三节 桩基承载力高应变检测·····	382
一、高应变检测法的技术指标·····	382
二、高应变检测法的试验方法·····	383
三、高应变检测法的取样数量·····	383
四、高应变检测法的所用设备·····	383
五、高应变检测法的检测步骤·····	385
六、高应变检测法的结果评定·····	385
第四节 桩基桩身完整性检测·····	387
一、钻芯法检测·····	387
二、低应变法检测·····	393
三、声波透射法检测·····	397
第五节 地基承载力检测·····	400
第六节 锚杆承载力检测·····	405
一、锚杆承载力检测概述·····	406
二、锚杆承载力基本检测·····	407
三、锚杆承载力验收检测·····	409
四、锚杆承载力蠕变检测·····	409
五、岩石锚杆的抗拔检测·····	410
第十四章 钢结构工程的质量检测 ·····	412
第一节 钢结构工程概述·····	412
一、钢结构的特点·····	412
二、钢结构工程的施工质量控制·····	412
第二节 钢结构工程施工质量检测·····	413

一、钢材试样的制备.....	413
二、钢材的拉伸试验.....	417
三、钢材的冷弯试验.....	420
四、钢材的冲击试验.....	423
五、钢材洛氏硬度试验.....	424
第三节 钢结构焊接工程检测.....	426
一、焊缝超声波的探伤方法.....	426
二、其他焊缝无损检测方法.....	429
参考文献	434

第一章 建筑工程质量检测概述

建筑工程质量检测是指建设单位、监理单位、施工单位、建筑建材企业、检测机构等与工程检测活动相关的单位依据国家有关法律法规、标准规范、规范性文件等要求，确定建筑材料、构配件以及分部、分项工程等的质量或其他有关特性的活动，并包括检测委托、检测取样、检测操作和出具检测报告等过程。建筑工程检测是建筑活动的组成部分，是工程质量验收工作的重要内容。

第一节 建筑工程质量检测基本知识

建筑工程质量检测取样是指按照有关技术标准、规范的规定，从检验（测）对象中抽取试验样品的过程；送检是指取样后将试样从现场移交给有资格的检测机构检验的过程。取样和送检是工程质量检测的首要环节，其真实性和代表性直接影响检测数据的公正性。

见证取样送检是指在建设单位或工程监理单位人员的见证下，由施工企业的现场取样人员对工程中涉及结构安全和重要使用功能的试块、试件和材料在现场取样，并送至具有见证取样检测资质的检测机构进行检测。

在当前市场经济的影响下，部分建设单位、监理单位管理人员对施工企业的现场取样缺少必要的监管，滋生了由于试样缺少真实性和代表性而出现样品合格但工程实体质量不合格的不良现象，使检测手段失去了对工程质量的控制作用。因此，为保证所留和所送的试样能代表工程的真实质量状况和取样的真实性，保证工程质量检测工作的科学性、公正性和准确性，以确保建筑工程质量，根据国务院《建设工程质量管理条例》和建设部《房屋建筑工程和市政基础设施工程实行见证取样和送检的规定》，很多省（市）制定了《建筑工程质量检测见证取样及送检暂行规定》，要求在建筑工程质量检测中实行见证取样和送检制度，即在建设单位或监理单位人员见证的情况下，由施工人员在现场取样，并由见证人和取样人一同或封样送至有相应资质的检测机构进行检测。提供工程质量检测试样的单位和个人应当对试样的真实性负责。

第二节 建筑工程质量检测见证取样及送检制度

一、见证取样及送检的范围和数量

下列试块、试件和材料必须实施见证取样和送检：用于承重结构的混凝土试块；用于承重墙体的砌筑砂浆试块；用于承重结构的钢筋及连接接头试件；用于承重墙的砖和混凝土小型砌块；用于拌制混凝土和砌筑砂浆的水泥；用于承重结构的混凝土中使用的掺加剂；地下、屋面、厕浴间使用的防水材料；国家规定必须实行见证取样和送检的其他试块、试件和材料。

涉及结构安全和重要使用功能的下列试块、试件和材料见证取样送检的比例不得低于有