



建筑工程关键岗位
管理人员必懂

600点

试验员

郭爱云 ■ 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

建筑工程关键岗位管理人员必懂 600 点

试 验 员

郭爱云 主 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书依据国家有关工程建设方面的法律、法规、标准规范及强制性标准编写而成。内容包括试验员基础知识、土工现场试验、地基与桩基承载力现场试验、水泥材料试验、建筑砂浆试验、混凝土现场试验、建筑钢材试验、砌体材料试验、防水材料试验、建筑节能检测等。本书内容丰富，明了易懂；针对性、实用性强；既可供建筑施工企业基层施工管理人员使用，也可作为试验员培训教材使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑工程关键岗位管理人员必懂 600 点·试验员/郭爱云主编. —
北京: 中国电力出版社, 2010.12

ISBN 978-7-5123-1105-3

I. ①建… II. ①郭… III. ①建筑材料—材料试验—基本知识
IV. ①TU7 ②TU502

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 222596 号

中国电力出版社出版发行

北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑: 梁 瑶 电话: 010-63412605

责任印制: 郭华清 责任校对: 朱丽芳

印刷厂印刷·各地新华书店经售

2011 年 2 月第 1 版·第 1 次印刷

700mm×1000mm 1/16·17 印张·318 千字

定价: 36.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失

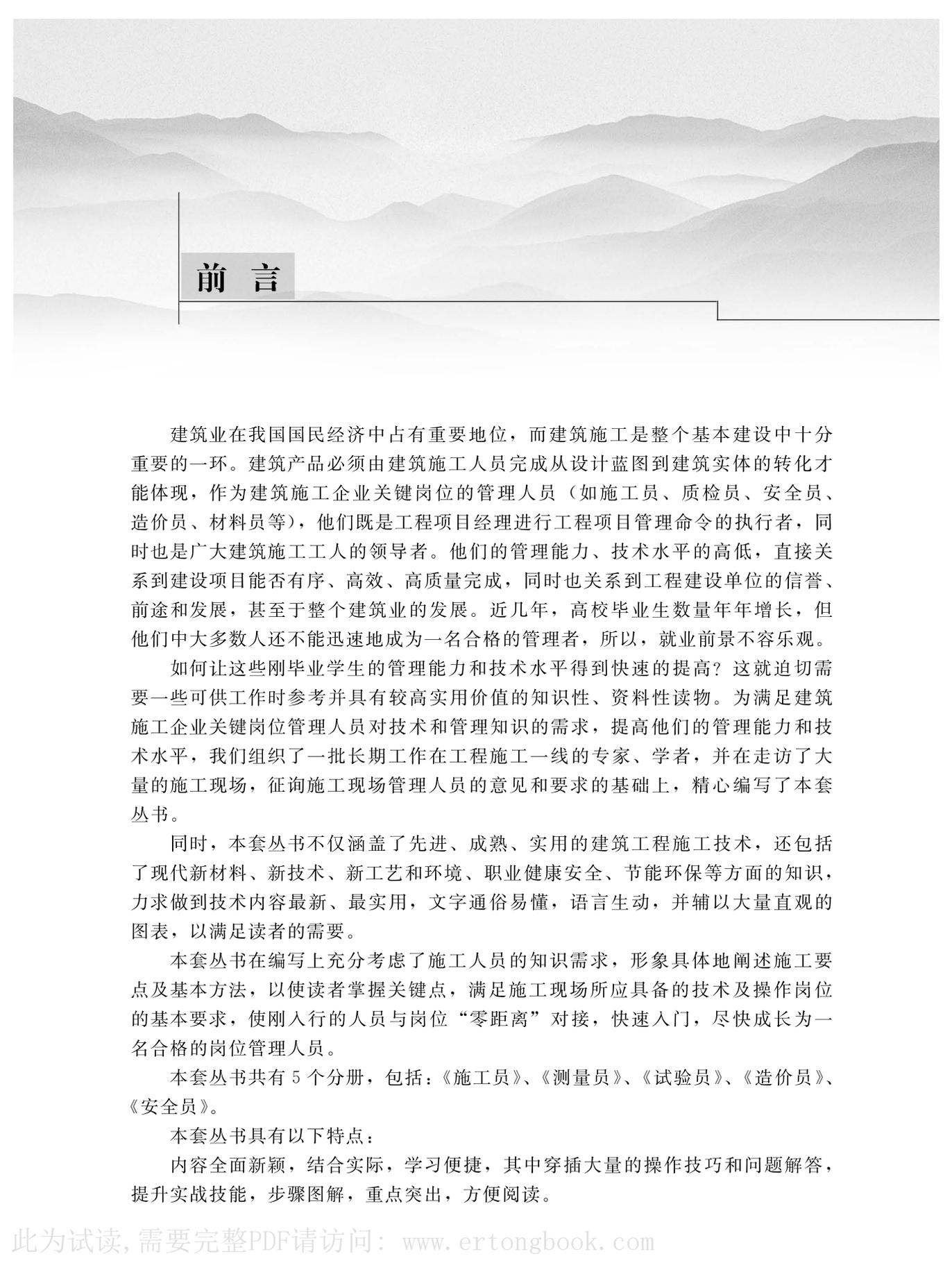
本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

本社购书热线电话 (010-88386685)

编 委 会

范首臣 侯永利 葛新丽 郭爱云
高爱军 李同庆 李丽美 彭 菲
熊青青 吴丽娜 袁锐文 张福芳
赵晓伟



前言

建筑业在我国国民经济中占有重要地位，而建筑施工是整个基本建设中十分重要的一环。建筑产品必须由建筑施工人员完成从设计蓝图到建筑实体的转化才能体现，作为建筑施工企业关键岗位的管理人员（如施工员、质检员、安全员、造价员、材料员等），他们既是工程项目经理进行工程项目管理命令的执行人，同时也是广大建筑施工工人的领导者。他们的管理能力、技术水平的高低，直接关系到建设项目能否有序、高效、高质量完成，同时也关系到工程建设单位的信誉、前途和发展，甚至于整个建筑业的发展。近几年，高校毕业生数量年年增长，但他们中大多数人还不能迅速地成为一名合格的管理者，所以，就业前景不容乐观。

如何让这些刚毕业学生的管理能力和技术水平得到快速的提高？这就迫切需要一些可供工作时参考并具有较高实用价值的知识性、资料性读物。为满足建筑施工企业关键岗位管理人员对技术和管理知识的需求，提高他们的管理能力和技术水平，我们组织了一批长期工作在工程施工一线的专家、学者，并在走访了大量的施工现场，征询施工现场管理人员的意见和要求的基础上，精心编写了本套丛书。

同时，本套丛书不仅涵盖了先进、成熟、实用的建筑工程施工技术，还包括了现代新材料、新技术、新工艺和环境、职业健康安全、节能环保等方面的知识，力求做到技术内容最新、最实用，文字通俗易懂，语言生动，并辅以大量直观的图表，以满足读者的需要。

本套丛书在编写上充分考虑了施工人员的知识需求，形象具体地阐述施工要点及基本方法，以使读者掌握关键点，满足施工现场应具备的技术及操作岗位的基本要求，使刚入行的人员与岗位“零距离”对接，快速入门，尽快成长为一名合格的岗位管理人员。

本套丛书共有 5 个分册，包括：《施工员》、《测量员》、《试验员》、《造价员》、《安全员》。

本套丛书具有以下特点：

内容全面新颖，结合实际，学习便捷，其中穿插大量的操作技巧和问题解答，提升实战技能，步骤图解，重点突出，方便阅读。

【入岗必备知识】 + 【岗位提升须知】：打造建筑工程的管理精英！

【入岗必备知识】：将基础知识进行整理归纳，以知识点的形式一一罗列出来，方便读者阅读，其知识点更贴近于实际，这是在校期间所学不到的。

【岗位提升须知】：在入岗必备知识的基础上，再进一步的提高，使之成为一名优秀的技术人员。

编 者

目 录

前言

第一章 试验员基础知识	1
第一节 取、送样见证制度	1
入岗必备知识	1
知识点 1: 基本文件规定	1
知识点 2: 见证取样管理规定	1
岗位提升须知	2
知识点 3: 见证取样的范围	2
知识点 4: 见证人员的规则	2
第二节 试验数据的处理	2
入岗必备知识	2
知识点 1: 平均值	2
知识点 2: 误差计算	3
知识点 3: 变异系数	4
岗位提升须知	5
知识点 4: 正态分布和概率	5
知识点 5: 可疑数据的取舍	7
知识点 6: 数字修约	8
知识点 7: 一般关系式的建立	9
知识点 8: 实验室管理制度	9
第二章 土工现场试验	10
第一节 土工试验基础	10
入岗必备知识	10
知识点 1: 土的工程分类	10
岗位提升须知	11
知识点 2: 土的三相组成	11
第二节 土样与试样的制备	12
入岗必备知识	12

知识点 1: 土样的要求	12
知识点 2: 试验仪器的要求	12
岗位提升须知	12
知识点 3: 扰动土样的备样	12
知识点 4: 扰动土试样的制样	13
知识点 5: 原样土样的制备	14
知识点 6: 试样的饱和方法	14
第三节 土样与试样的试验	15
入岗必备知识	15
知识点 1: 含水率试验仪器的要求	15
知识点 2: 密度试验仪器的要求	15
知识点 3: 相对密度试验仪器的要求	15
知识点 4: 击实试验仪器的要求	16
知识点 5: 界限含水率试验仪器的要求	16
岗位提升须知	16
知识点 6: 含水率的试验	16
知识点 7: 密度试验	17
知识点 8: 相对密度试验	17
知识点 9: 击实试验	18
知识点 10: 界限含水率试验	20
知识点 11: 回填土的颗粒分析试验	21
第三章 地基与桩基承载力现场试验	23
第一节 地基载荷试验	23
入岗必备知识	23
知识点 1: 试验目的	23
知识点 2: 试验设备的要求	23
岗位提升须知	24
知识点 3: 试验方法	24
知识点 4: 浸水载荷试验	24
第二节 地基触探试验	25
入岗必备知识	25
知识点 1: 动力触探的类型及规格	25
岗位提升须知	26
知识点 2: 地基触探试验的方法	26
第三节 桩基载荷试验	27
入岗必备知识	27
知识点 1: 桩基载荷试验的目的	27

知识点 2: 桩基载荷试验设备的要求	27
岗位提升须知	29
知识点 3: 单桩竖向抗压静载试验的方法	29
知识点 4: 单桩水平静载试验的方法	29
第四节 桩基动力试验	30
入岗必备知识	30
知识点 1: 桩基动力试验的原则	30
岗位提升须知	30
知识点 2: 单桩高应变动力检测	30
知识点 3: 单桩低应变动力检测	31
第四章 水泥材料试验	32
第一节 各种水泥的质量标准	32
入岗必备知识	32
知识点 1: 通用型水泥的主要性能	32
知识点 2: 铝酸盐水泥 (高铝水泥) 的用途	33
知识点 3: 铝酸盐水泥 (高铝水泥) 的使用注意事项	34
知识点 4: 铝酸盐水泥 (高铝水泥) 的技术要求	34
知识点 5: 铝酸盐水泥 (高铝水泥) 的储存要求	35
知识点 6: 白色硅酸盐水泥的技术要求	35
岗位提升须知	35
知识点 7: 通用型水泥的主要技术性质	35
第二节 水泥材料取样规定	37
入岗必备知识	37
知识点 1: 取样单位的要求	37
知识点 2: 取样工具的要求	38
知识点 3: 取样数量的要求	38
岗位提升须知	38
知识点 4: 取样步骤	38
知识点 5: 试样制备	39
知识点 6: 试样包装与储存	39
知识点 7: 水泥使用单位现场取样	39
第三节 水泥材料的试验	40
入岗必备知识	40
知识点 1: 试验前的准备工作	40
知识点 2: 水泥细度检验仪器的要求	40
知识点 3: 水泥标准稠度用水量试验仪器的要求	41
知识点 4: 水泥净浆凝结时间测定仪器的要求	41

知识点 5: 水泥体积安定性测定仪器的要求	41
知识点 6: 水泥胶砂强度试验仪器的要求	42
岗位提升须知	42
知识点 7: 水泥细度检验的方法	42
知识点 8: 水泥标准稠度用水量试验的方法	43
知识点 9: 水泥净浆凝结时间测定的方法	44
知识点 10: 水泥体积安定性测定的方法	45
知识点 11: 水泥胶砂强度试验的方法	45
第五章 建筑砂浆试验	48
第一节 砂石材料的质量标准	48
岗位提升须知	48
知识点: 建筑用砂、石的质量标准	48
第二节 建筑砂浆的技术性能	52
入岗必备知识	52
知识点 1: 建筑砂浆的分类	52
岗位提升须知	52
知识点 2: 砌筑砂浆原材料的组成及质量要求	52
知识点 3: 砌筑砂浆的技术性质	53
知识点 4: 预拌砂浆的技术性质	54
第三节 砂浆材料取样规定	59
入岗必备知识	59
知识点 1: 砂石检验批	59
岗位提升须知	59
知识点 2: 砂石取样的方法	59
知识点 3: 砂石取样的数量	60
知识点 4: 砂石试样的缩分	61
知识点 5: 砂浆的取样方法	61
第四节 建筑用砂、石材料试验	62
入岗必备知识	62
知识点 1: 砂和石子的表观密度、堆积密度和空隙率测定仪器的要求	62
知识点 2: 砂和石子的筛分析试验仪器的要求	63
知识点 3: 砂和石子的含泥量测定仪器的要求	63
知识点 4: 砂和石子的泥块含量测定仪器的要求	64
知识点 5: 针、片状颗粒含量测定仪器的要求	64
知识点 6: 石子坚固性检验仪器的要求	64
岗位提升须知	65
知识点 7: 砂和石子的表观密度、堆积密度和空隙率测定方法	65

知识点 8: 砂和石子的筛分析试验方法	68
知识点 9: 砂和石子的含泥量测定方法	70
知识点 10: 砂和石子的泥块含量测定方法	71
知识点 11: 石粉含量测定方法	72
知识点 12: 针、片状颗粒含量测定方法	73
知识点 13: 石子坚固性检验方法	74
第五节 建筑砂浆的试验	75
入岗必备知识	75
知识点 1: 砂浆抗压强度试验仪器的要求	75
知识点 2: 砂浆稠度试验仪器的要求	75
知识点 3: 砂浆密度试验仪器的要求	75
知识点 4: 砂浆分层度试验仪器的要求	76
知识点 5: 砂浆凝结时间试验仪器的要求	76
知识点 6: 砂浆抗冻性试验仪器的要求	76
岗位提升须知	76
知识点 7: 砂浆抗压强度试验方法	76
知识点 8: 砂浆稠度试验方法	77
知识点 9: 砂浆密度试验方法	78
知识点 10: 砂浆分层度试验方法	78
知识点 11: 砂浆凝结时间试验方法	78
知识点 12: 砂浆抗冻性试验方法	79
第六节 建筑保温砂浆的试验	80
入岗必备知识	80
知识点 1: 建筑保温砂浆质量标准	80
知识点 2: 建筑保温砂浆试验仪器的要求	81
岗位提升须知	82
知识点 3: 建筑保温砂浆试验方法	82
第六章 混凝土现场试验	84
第一节 混凝土的技术性能	84
入岗必备知识	84
知识点 1: 混凝土的分类	84
岗位提升须知	85
知识点 2: 轻骨料的种类及技术要求	85
知识点 3: 加气混凝土的品种	88
知识点 4: 混凝土的主要技术性质及其影响因素	88
第二节 混凝土配合比设计	92
入岗必备知识	92

知识点 1: 混凝土配合比设计的基本要求	92
岗位提升须知	94
知识点 2: 混凝土配合比设计方法与设计步骤	94
知识点 3: 特殊混凝土配合比设计要求	99
第三节 混凝土取样的规定	101
入岗必备知识	101
知识点 1: 混凝土试件制作的仪器要求	101
知识点 2: 混凝土试件制备的技术规定	101
岗位提升须知	102
知识点 3: 混凝土取样要求	102
知识点 4: 混凝土试件的制作	103
知识点 5: 混凝土试件的养护	103
第四节 混凝土拌和物试验	104
入岗必备知识	104
知识点 1: 坍落度试验仪器的要求	104
知识点 2: 维勃稠度试验仪器的要求	104
知识点 3: 凝结时间测定仪器的要求	105
岗位提升须知	105
知识点 4: 坍落度试验的方法	105
知识点 5: 维勃稠度试验的方法	106
知识点 6: 凝结时间测定的方法	106
第五节 混凝土力学性能试验	107
入岗必备知识	107
知识点 1: 混凝土立方体抗压强度检验仪器的要求	107
知识点 2: 混凝土轴心抗压强度检验仪器的要求	107
知识点 3: 混凝土抗拉强度检验仪器的要求	108
知识点 4: 混凝土抗折强度检验仪器的要求	108
知识点 5: 混凝土静力受压弹性模量试验仪器的要求	108
岗位提升须知	108
知识点 6: 混凝土立方体抗压强度检验方法	108
知识点 7: 混凝土轴心抗压强度检验方法	109
知识点 8: 混凝土抗拉强度检验方法	110
知识点 9: 混凝土抗折强度检验方法	111
知识点 10: 混凝土静力受压弹性模量试验方法	112
第六节 混凝土耐久性能试验	113
入岗必备知识	113
知识点 1: 混凝土抗渗性能试验仪器的要求	113

知识点 2: 混凝土抗冻性能试验仪器的要求	113
知识点 3: 混凝土碳化试验仪器的要求	114
知识点 4: 混凝土收缩试验仪器的要求	114
岗位提升须知	115
知识点 5: 混凝土抗渗性能试验方法	115
知识点 6: 混凝土抗冻性能试验方法	115
知识点 7: 混凝土碳化试验方法	118
知识点 8: 混凝土收缩试验方法	119
第七章 建筑钢材试验	120
第一节 各种钢材的质量标准	120
入岗必备知识	120
知识点 1: 钢材的力学性能	120
知识点 2: 钢材的主要化学成分对钢材性能的影响	122
岗位提升须知	123
知识点 3: 普通碳素结构钢的质量标准	123
知识点 4: 低合金高强度结构钢的质量标准	125
知识点 5: 优质碳素结构钢的质量标准	127
知识点 6: 冷轧带肋钢筋的技术性能	129
知识点 7: 冷轧扭钢筋的技术性能	131
知识点 8: 低碳钢热轧圆盘条钢筋的技术性能	132
知识点 9: 热轧光圆钢筋的技术性能	132
第二节 钢材取样的规定	133
入岗必备知识	133
知识点 1: 钢和钢产品试样取样的规定	133
知识点 2: 钢和钢产品试样取样的位置	134
岗位提升须知	137
知识点 3: 钢筋、钢丝和钢绞线试样取样的规定	137
第三节 钢材性能的试验	138
入岗必备知识	138
知识点 1: 拉伸性能试验仪器的要求	138
知识点 2: 冷弯性能试验仪器的要求	139
岗位提升须知	139
知识点 3: 拉伸性能试验方法	139
知识点 4: 冷弯性能试验方法	140
第四节 钢筋焊接接头试验	141
入岗必备知识	141
知识点 1: 钢筋的接头质量要求	141

岗位提升须知	143
知识点 2: 钢筋接头拉伸试验方法	143
知识点 3: 钢筋接头剪切试验方法	145
知识点 4: 钢筋接头弯曲试验冲击试验方法	146
知识点 5: 钢筋接头疲劳试验方法	148
第八章 砌体材料试验	151
第一节 砌体材料质量标准	151
入岗必备知识	151
知识点 1: 烧结普通砖的种类和规格	151
知识点 2: 蒸压灰砂空心砖的种类和规格	152
知识点 3: 烧结多孔砖的种类和规格	152
知识点 4: 粉煤灰砖的种类和规格	153
知识点 5: 烧结空心砖的种类和规格	153
知识点 6: 普通混凝土小型空心砌块的种类和规格	154
知识点 7: 轻骨料混凝土小型空心砌块的种类和规格	154
知识点 8: 粉煤灰小型砌块的种类和规格	154
岗位提升须知	155
知识点 9: 烧结普通砖的技术要求	155
知识点 10: 蒸压灰砂空心砖的技术要求	157
知识点 11: 烧结多孔砖的技术要求	158
知识点 12: 粉煤灰砖的技术要求	160
知识点 13: 烧结空心砖的技术要求	162
知识点 14: 普通混凝土小型空心砌块的技术要求	164
知识点 15: 轻骨料混凝土小型空心砌块的技术要求	166
知识点 16: 粉煤灰小型砌块的技术要求	168
第二节 砌墙砖试验	169
入岗必备知识	169
知识点 1: 尺寸测量检验仪器的要求	169
知识点 2: 外观质量检查仪器的要求	170
知识点 3: 抗折强度试验仪器的要求	170
知识点 4: 抗压强度试验仪器的要求	170
知识点 5: 冻融试验仪器的要求	170
知识点 6: 体积密度试验仪器的要求	170
知识点 7: 石灰爆裂试验仪器的要求	171
知识点 8: 抗折强度试验试样制备的要求	171
知识点 9: 抗压强度试验试样制备的要求	171
知识点 10: 冻融试验试样制备的要求	173

知识点 11: 体积密度试验试样制备的要求	173
知识点 12: 石灰爆裂试验试样制备的要求	173
岗位提升须知	173
知识点 13: 尺寸测量检验方法	173
知识点 14: 外观质量检查方法	173
知识点 15: 抗折强度试验方法	176
知识点 16: 抗压强度试验方法	176
知识点 17: 冻融试验方法	177
知识点 18: 体积密度试验方法	178
知识点 19: 石灰爆裂试验方法	178
第三节 砌块试验	179
入岗必备知识	179
知识点 1: 尺寸测量检验仪器的要求	179
知识点 2: 外观质量检查仪器的要求	179
知识点 3: 抗压强度试验仪器的要求	179
知识点 4: 抗折强度试验仪器的要求	179
知识点 5: 块体密度和空心率试验仪器的要求	179
知识点 6: 含水率、吸水率和相对含水率试验仪器的要求	180
知识点 7: 抗压强度试验试样的要求	180
知识点 8: 抗折强度试验试样的要求	181
知识点 9: 块体密度和空心率试验试样的要求	181
知识点 10: 含水率、吸水率和相对含水率试验试样的要求	181
岗位提升须知	181
知识点 11: 尺寸测量检验方法	181
知识点 12: 外观质量检查方法	181
知识点 13: 抗压强度试验方法	182
知识点 14: 抗折强度试验方法	183
知识点 15: 块体密度和空心率试验方法	183
知识点 16: 含水率、吸水率和相对含水率试验方法	184
第四节 蒸压加气混凝土砌块试验	185
入岗必备知识	185
知识点 1: 体积密度、含水率和吸水率试验仪器的要求	185
知识点 2: 力学性能试验仪器的要求	185
知识点 3: 干燥收缩试验仪器的要求	186
知识点 4: 抗冻性试验仪器的要求	186
知识点 5: 体积密度、含水率和吸水率试验试样的要求	186
知识点 6: 力学性能试验试样的要求	187

知识点 7: 干燥收缩试验试样的要求	187
知识点 8: 抗冻性试验试样的要求	187
岗位提升须知	188
知识点 9: 体积密度、含水率和吸水率试验方法	188
知识点 10: 力学性能试验方法	189
知识点 11: 干燥收缩试验方法	192
知识点 12: 抗冻性能试验方法	193
第九章 防水材料试验	195
第一节 防水卷材质量标准	195
入岗必备知识	195
知识点 1: 石油沥青纸胎油毡的种类及规格	195
知识点 2: 石油沥青玻璃布胎油毡的种类及规格	196
知识点 3: 石油沥青玻璃纤维胎油毡的种类及规格	196
知识点 4: 弹性体改性沥青防水卷材的种类及规格	196
知识点 5: 塑性体改性沥青防水卷材的种类及规格	197
知识点 6: 改性沥青聚乙烯胎防水卷材的种类及规格	197
知识点 7: 自粘聚合物改性沥青聚酯胎防水卷材的种类及规格	198
知识点 8: 自粘橡胶沥青防水卷材的种类及规格	199
知识点 9: 铝箔面石油沥青防水卷材的种类及规格	199
岗位提升须知	200
知识点 10: 石油沥青纸胎油毡的技术要求	200
知识点 11: 石油沥青玻璃布胎油毡的技术要求	200
知识点 12: 石油沥青玻璃纤维胎油毡的技术要求	200
知识点 13: 弹性体改性沥青防水卷材的技术要求	201
知识点 14: 塑性体改性沥青防水卷材的技术要求	203
知识点 15: 改性沥青聚乙烯胎防水卷材的技术要求	205
知识点 16: 自粘聚合物改性沥青聚酯胎防水卷材的技术要求	206
知识点 17: 自粘橡胶沥青防水卷材的技术要求	207
知识点 18: 铝箔面石油沥青防水卷材的技术要求	209
第二节 防水涂料的质量标准	210
入岗必备知识	210
知识点 1: 水乳型沥青防水涂料的种类及规格	210
知识点 2: 聚氯乙烯弹性防水涂料的种类及规格	210
知识点 3: 聚氨酯防水涂料的种类及规格	211
知识点 4: 溶剂型橡胶沥青防水涂料的种类及规格	211
知识点 5: SBS 弹性沥青防水冷胶料的种类及规格	211
知识点 6: 水泥基渗透结晶型防水涂料的种类及规格	211

岗位提升须知	212
知识点 7: 水乳型沥青防水涂料的技术要求	212
知识点 8: 聚氯乙烯弹性防水涂料的技术要求	213
知识点 9: 聚氨酯防水涂料的技术要求	213
知识点 10: 溶剂型橡胶沥青防水涂料的技术要求	215
知识点 11: SBS 弹性沥青防水胶料的技术要求	216
知识点 12: 水泥基渗透结晶型防水涂料的技术要求	216
第三节 沥青材料的试验	218
入岗必备知识	218
知识点 1: 沥青软化点测定仪器的要求	218
知识点 2: 沥青延度测定仪器的要求	218
知识点 3: 沥青针入度测定仪器的要求	219
知识点 4: 沥青玛蹄脂耐热度测定仪器的要求	220
知识点 5: 沥青玛蹄脂柔韧性测定仪器的要求	220
知识点 6: 沥青玛蹄脂黏结力测定仪器的要求	220
知识点 7: 沥青软化点测定试件的要求	220
知识点 8: 沥青针入度测定试件的要求	220
岗位提升须知	221
知识点 9: 沥青软化点测定方法	221
知识点 10: 沥青延度测定方法	222
知识点 11: 沥青针入度测定方法	222
知识点 12: 沥青玛蹄脂耐热度测定方法	223
知识点 13: 沥青玛蹄脂柔韧性测定方法	224
知识点 14: 沥青玛蹄脂黏结力测定方法	224
第四节 防水卷材的试验	224
入岗必备知识	224
知识点 1: 厚度测定仪器的要求	224
知识点 2: 单位面积质量测定仪器的要求	225
知识点 3: 拉伸性能试验仪器的要求	225
知识点 4: 不透水性试验仪器的要求	225
知识点 5: 耐热性试验仪器的要求	225
知识点 6: 低温柔性试验仪器的要求	226
知识点 7: 外观测定试件的要求	227
知识点 8: 单位面积质量测定试件的要求	227
知识点 9: 拉伸性能试验试件的要求	227
知识点 10: 不透水性试验试件的要求	228
知识点 11: 耐热性试验试件的要求	228