

21世纪职业院校土木建筑工程专业系列教材
中国土木工程学会教育工作委员会推荐教材
北京市教委立项“职业院校土建专业实践教学研究”成果

建筑工程 质量检测

唱锡麟 王红雨 编著

清华大学出版社

本书可作为高等院校土木工程专业及相关专业的教材，也可供从事建筑工程质量检测工作的工程技术人员参考。

建筑工程 质量检测

主编 王 强

清华大学出版社

21世纪职业院校土木建筑工程专业系列教材
中国土木工程学会教育工作委员会推荐教材
北京市教委立项“职业院校土建专业实践教学研究”成果

建筑工程 质量检测

唱锡麟 王红雨 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是土木工程学会教育工作委员会推荐的 21 世纪高等职业院校土木工程专业系列教材之一,是根据高等职业院校土木工程专业的培养目标和教学大纲编写的。

全书共 10 章,建筑工程质量管理概论、建筑工程材料质量检测、地基基础工程质量控制及检测、砌体工程质量控制及检测、混凝土结构工程质量控制及检测、钢结构工程质量控制及检测、地下防水工程质量控制及检测、屋面工程质量控制及检测、课程实训、本门课程求职面试可能遇到的典型问题应对。

本书可以作为高等职业院校、高等专科学校、高等教育自学考试的教学参考用书,也可以作为从事建筑工程施工的技术人员的参考用书。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程质量检测/唱锡麟,王红雨编著.--北京:清华大学出版社,2012.10

(21 世纪职业院校土木建筑工程专业系列教材)

ISBN 978-7-302-29933-2

I. ①建… II. ①唱… ②王… III. ①建筑工程—工程质量—质量检验—高等职业教育—教材
IV. ①TU712

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 203489 号

责任编辑:秦娜 赵从棉

封面设计:常雪影

责任校对:赵丽敏

责任印制:王静怡

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:17.25 字 数:413 千字

版 次:2012 年 10 月第 1 版 印 次:2012 年 10 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:38.00 元

产品编号:046383-01

21 世纪职业院校土木建筑工程专业系列教材

编 委 会

名誉主编：袁 驹

主 编：崔京浩

副 主 编：陈培荣

编 委(按姓名拼音排序)：

傅裕寿 韩林海 金荣耀 李崇智 李 锐

刘全义 刘琼昕 刘世奎 石永久 宋二祥

苏 乾 王嵩明 吴宝瀛 张正威 周 坚

我国中长期教育和发展规划纲要中明确提出加强职业教育、扩大院校自主权、办出专业特色,本套教材遵循规划纲要的精神编写,为土木建筑类专业的领导和任课老师提供更为准确和宽泛的自主选择空间。本套教材是北京市教委立项“职业院校土建专业实践教学研究”的成果之一,由于具有突出的针对性、实用性、实践性、应对性和兼容性,受到中国土木工程学会教育工作委员会的好评,被列为“中国土木工程学会教育工作委员会推荐教材”。

当前我国面临严峻的就业形势,主要表现为人才结构失衡:一方面职业技术人才严重不足,另一方面普通本科毕业生又出现过剩的局面,因此,职业院校得到迅猛发展。

现代职业院校既不同于师傅带徒弟的个体技艺传授,也不同于企业招工所进行的单一技能操作性短期培训,而是知识和技能的综合教育,它遵循一般教育的授业方式,以课堂教学为主,所不同的是在教学内容上必须具有鲜明的职业和专业特色,这里首当其冲的是教材的编写和选取。

土木建筑业属于劳动密集型行业,我国农村 2.6 亿富余劳动力约有一半在建筑业打工,这部分劳动者技术素质偏低,迫切需要充实第一线技术指导人员,即通常简称为“施工技术人员”,这就是职业院校土木建筑工程专业的培养目标。鉴于我国传统的中专和近年来兴办的高职高专培养目标大体上是一致的,本套教材兼顾了这两个层次的需要。

本套教材的编写人员是一批具有高级职称又在职业院校任教多年且具有丰富的教学经验的教师。整套教材贯彻了如下的原则和要求:

(1) 突出针对性——职业院校的培养目标是生产第一线的技术人才,即“施工技术人员”。因此,在编写时有针对性地删减了烦琐的理论推导和冗长的分析计算,增加生产第一线的专业知识和技能;做到既要充分体现职业院校的培养目的,又要兼顾本门课程理论上和专业上的系统性和完整性。

(2) 突出实用性——大幅度地增加“施工技术人员”需要的专业知识和职业技能,特别是“照图施工”的知识和技能,解决过去那种到工地上看不懂图的问题。为此,所有专业课均增加了识图的培训。

(3) 突出实践性——大力改进实践环节,加强职业技能的培训。第一,除《土木工程概论》和《毕业综合实训指导》外,每本专业书均增加一章“课程实训”,授课时可配合必要的参观和现场讲解。第二,强化“毕业综合实训”,围绕学生毕业后到生产第一线需要的知识和技能进行综合性的实训,为此本套教材专门编写了一本《毕业综合实训指导》,供教师在最后的实训环节参考。

(4) 突出应对性——现代求职一个重要的环节是面试,面试效果对求职的成败有重要影响,因此,本套教材的每本专业书都专门讨论应对面试的内容、能力和职业素质,归纳为

“本门课程求职面试可能遇到的典型问题应对”，作为最后一章。

(5) 突出兼容性——鉴于我国当前土木建筑专业的高、中职教育在培养目标上没有明确的界定，本套教材考虑了高、中职教育两个层次的需要，在图书品种和授课内容上为学院和任课老师提供了较宽泛的选择空间。

虽然经过反复讨论和修改并经过数轮教学实践，本套教材仍不可避免地存在不足乃至错误，请广大读者和同行不吝赐教。

主编：崔浩 于清华园

“建筑工程质量检测”是高等职业院校土木工程专业的一门重要课程。本书是根据高等职业院校土木工程专业的培养目标和教学大纲编写的。

本书以培养生产一线的技能型、应用型紧缺人才为目标,以“实用”、“够用”为尺度,在充分兼顾知识的完整性、准确性和系统性的前提下,更加注重实用性。

本书重点介绍了 ISO 9000 族质量管理体系的核心内容。根据我国现行国家对于建筑材料质量检测及建筑工程施工质量验收规范的规定,结合建筑工程施工质量管理的现状,系统、重点地介绍了建筑工程中主要分部、分项工程,关键施工工序等各环节的质量控制要点和质量检验方法及质量合格标准。通过对本课程的学习,使学生全面了解质量管理的基本理念和方法,树立良好的质量意识和严格执行质量合格标准的自觉性,掌握在实际建筑工程施工过程中质量控制与质量检测的基本知识技能。

本书从高等职业人才培养的目标出发,特增加了“课程实训”的教学内容,使学生在步入工作岗位的初始阶段,能比较从容地应对实际生产中的一些基本问题,较快地进入工作状态。

本书基于学生毕业求职面试的招聘过程,特增加了“本门课程求职面试可能遇到的典型问题应对”的教学内容,希望学生在求职面试中赢得好评、顺利进入职场。

本书参考了书后的参考文献,在此特向廖品槐、潘延平、卢小文先生及建筑施工企业关键岗位技能图解系列丛书编委会表示真挚的感谢。

本书第 2、4~10 章由唱锡麟编写,第 1、3 章由王红雨编写,全书由唱锡麟统稿。

由于编者水平有限,书中难免存有错误、疏漏,恳请各位师生、读者不吝赐教,不胜感激。

编者

2012 年 7 月

第 1 章 建筑工程质量管理概述	1
1.1 质量管理	1
1.1.1 质量管理是一门新兴学科	1
1.1.2 全面质量管理的基本概念	1
1.1.3 质量管理体系与 ISO 9000:2000 族标准	2
1.1.4 我国的 GB/T 19000—2000(idt ISO 9000:2000)族标准	3
1.1.5 质量管理的 8 项原则	3
1.2 建筑工程质量管理	4
1.2.1 建筑工程质量是百年大计	4
1.2.2 工程建设各阶段对建筑工程质量形成的影响	5
1.2.3 质量控制的三个阶段	5
1.2.4 工序质量是构成工程项目施工质量的基础	6
1.3 建筑工程项目施工阶段的质量控制	6
1.3.1 施工阶段质量控制的基本要素	6
1.3.2 施工阶段质量控制的基本特点	8
1.3.3 工程施工质量控制的依据	9
1.3.4 施工质量控制的基本方法	9
思考题	10
第 2 章 建筑工程材料质量检测	12
2.1 建筑工程材料质量检测的有关规定	12
2.1.1 进场建筑材料复检的相关规定	12
2.1.2 关于材料复检见证取样的规定	13
2.1.3 关于建筑材料检测实验室的规定	13
2.1.4 建筑材料质量复检的依据	13
2.2 材料性能检测的有关术语及规定	14
2.2.1 检测项目	14
2.2.2 样品(试样或试件)数量	14
2.2.3 取样方法	14
2.2.4 样品的制备	15

2.2.5	检验批次(代表数量)	15
2.2.6	建筑材料复检取样	15
2.3	部分主要建筑材料检验取样的有关规定	16
2.3.1	细骨料——砂	16
2.3.2	粗骨料	18
2.3.3	砖及砌块	20
2.3.4	水泥	23
2.3.5	混凝土	26
2.3.6	砌筑砂浆	30
2.3.7	热轧光圆钢筋	31
2.3.8	热轧带肋钢筋	34
2.3.9	预应力混凝土用钢绞线	35
2.3.10	预应力锚具	36
2.3.11	防水材料	37
	思考题	40
第3章	地基基础工程质量控制及检测	41
3.1	土方工程	41
3.1.1	场地整平	42
3.1.2	土方开挖	42
3.1.3	土方回填	46
3.2	地基处理工程	48
3.2.1	换土垫层法	48
3.2.2	预压法	51
3.2.3	强夯地基	54
3.2.4	振冲地基	55
3.2.5	土和灰土挤密桩复合地基	57
3.2.6	水泥土搅拌桩地基	59
3.3	桩基础	61
3.3.1	桩基础分类	61
3.3.2	混凝土预制桩	64
3.3.3	混凝土灌注桩	68
3.4	基坑工程	73
3.4.1	基坑工程支护结构分类	73
3.4.2	排桩墙支护工程	74
3.4.3	地下连续墙	76
	思考题	80

第 4 章 砌体工程质量检测	81
4.1 基本规定	81
4.1.1 对“人、机、料、法、环”的控制	81
4.1.2 相关的基本规定	82
4.2 砌筑砂浆	84
4.2.1 对砂浆材料的要求	84
4.2.2 对砂浆的要求	84
4.2.3 砂浆的现场拌制	85
4.2.4 砂浆的使用	86
4.3 砖砌体工程	86
4.3.1 对砖的要求	86
4.3.2 砖砌体施工质量控制要点	87
4.3.3 砖砌体工程质量控制项目及检验规则	88
4.4 小砌块砌体工程	91
4.4.1 对材料的要求	91
4.4.2 小砌块砌筑施工质量控制要点	91
4.4.3 小砌块砌体工程质量控制项目及检验规则	92
4.5 石砌体工程	94
4.5.1 对材料的要求	94
4.5.2 石砌体施工质量控制要点	94
4.5.3 石砌体工程质量控制项目及检验规则	95
4.6 配筋砌体工程	96
4.6.1 对材料的要求	96
4.6.2 配筋砌体砌筑施工质量控制要点	97
4.6.3 配筋砌体工程质量控制项目检验规则	98
4.7 填充墙砌体工程	100
4.7.1 对材料要求	100
4.7.2 填充墙砌筑施工质量控制要点	100
4.7.3 填充墙砌体工程质量控制项目检验规则	101
4.8 冬期施工	103
4.8.1 冬期施工的基本规定	103
4.8.2 冬期施工对材料的要求	103
4.8.3 砌体工程冬期施工质量控制要点	104
思考题	105
第 5 章 混凝土结构工程质量检测	107
5.1 模板分项工程	107
5.1.1 一般规定	107



5.1.2	模板安装施工质量控制要点	108
5.1.3	模板安装工程质量控制项目及检验规则	109
5.1.4	模板拆除施工质量控制要点	111
5.1.5	模板拆除工程质量控制项目及检验规则	112
5.2	钢筋分项工程	113
5.2.1	钢筋原材料	113
5.2.2	钢筋加工	113
5.2.3	钢筋连接	116
5.2.4	钢筋绑扎安装	123
5.3	混凝土分项工程	124
5.3.1	原材料及配合比设计的质量控制	124
5.3.2	混凝土搅拌与运输质量控制要点	126
5.3.3	混凝土浇筑及养护质量控制要点	126
5.3.4	混凝土工程质量控制项目及检验规则	127
5.4	预应力工程	129
5.4.1	对材料质量的控制	129
5.4.2	对预应力筋制作与安装施工质量的控制	131
5.4.3	预应力张拉、放张、灌浆、封锚施工质量的控制	133
5.5	现浇结构混凝土工程	135
5.5.1	现浇结构混凝土外观质量缺陷的界定	135
5.5.2	外观质量的检查验收	137
5.6	装配式结构混凝土工程	138
5.6.1	基本规定	138
5.6.2	预制构件质量控制项目及检验规则	138
5.6.3	装配式预制构件装配施工质量控制项目及检验规则	139
	思考题	141
第6章	钢结构工程质量控制与检测	142
6.1	钢结构工程的原材料及制成品	142
6.1.1	原材料及制成品的质量控制要点	142
6.1.2	建筑结构用钢	143
6.1.3	焊接材料	144
6.1.4	紧固标准件	145
6.1.5	球节点	146
6.1.6	金属压型板	147
6.1.7	涂装材料	147
6.2	钢结构焊接工程	148
6.2.1	焊接前准备工作控制要点	149
6.2.2	焊接施工质量控制要点	149

6.2.3	焊接施工质量检验	150
6.3	钢结构紧固连接工程	154
6.3.1	螺栓紧固连接施工质量控制要点	154
6.3.2	紧固连接质量检验	155
6.4	钢零件及钢部件加工制造工程	157
6.4.1	钢材切割下料	157
6.4.2	管、球加工	161
6.4.3	螺栓孔加工	163
6.5	钢构件组装工程	164
6.5.1	钢构件组装质量控制要点	164
6.5.2	钢构件组装质量检验	165
6.6	钢构件预拼装工程	173
6.6.1	钢构件预拼装工程质量控制要点	173
6.6.2	钢结构预拼装工程质量控制项目检验	174
6.7	钢结构安装工程	175
6.7.1	单层及多、高层钢结构安装工程质量控制要点	175
6.7.2	钢结构安装工程质量检验	176
6.8	钢网架结构安装工程	186
6.8.1	钢网架结构安装工程质量控制要点	186
6.8.2	钢网架结构安装工程质量检验	187
6.9	压型金属板工程	190
6.9.1	压型金属板制作工程质量检验	190
6.9.2	压型金属板安装工程质量检验	191
6.10	钢结构涂装工程	192
6.10.1	钢结构涂装的作用及分类	192
6.10.2	钢结构涂装工程质量控制要点	193
6.10.3	钢结构防腐涂料涂装工程质量检验	194
6.10.4	钢结构防火涂料涂装工程质量检验	195
	思考题	196
第7章	地下防水工程质量控制及检测	198
7.1	概述	198
7.2	地下防水工程施工的基本规定	198
7.2.1	地下工程防水等级的划分	198
7.2.2	地下防水工程施工质量控制的基本要求	199
7.3	主体结构防水工程	199
7.3.1	防水混凝土	199
7.3.2	水泥砂浆防水层	202
7.3.3	卷材防水层	203

7.3.4	涂料防水层	205
7.3.5	塑料防水板防水层	206
7.3.6	金属板防水层	207
7.3.7	膨润土防水材料防水层	208
7.4	细部构造防水工程	210
7.4.1	地下防水工程细部构造防水材料	210
7.4.2	细部构造防水工程质量主控项目检验	210
7.4.3	细部构造防水工程质量一般项目检验	211
7.5	特殊施工方法结构防水工程	213
7.5.1	锚喷支护	213
7.5.2	地下连续墙	215
7.5.3	盾构隧道	216
7.5.4	沉井	217
7.5.5	逆筑结构	218
7.6	排水工程	220
7.6.1	渗排水、盲沟排水	220
7.6.2	隧道排水、坑道排水	221
7.7	注浆工程	222
7.7.1	预注浆、后注浆	222
7.7.2	结构裂缝注浆	223
	思考题	224
第8章	屋面工程质量控制及检测	225
8.1	屋面工程施工的有关规定	225
8.2	卷材、涂膜防水屋面工程	226
8.2.1	屋面找平层	226
8.2.2	屋面保温层	228
8.2.3	卷材防水层	230
8.2.4	涂膜防水层	232
8.3	刚性防水屋面工程	234
8.3.1	细石混凝土防水层	234
8.3.2	密封材料嵌缝	235
8.4	平瓦屋面工程	237
8.4.1	平瓦屋面	237
8.4.2	油毡瓦屋面	238
8.4.3	金属板材屋面	239
8.5	隔热屋面工程	240
8.5.1	架空屋面	240
8.5.2	蓄水屋面	241

8.5.3 种植屋面·····	242
8.6 屋面细部构造防水·····	242
8.6.1 细部构造防水施工质量控制要点·····	242
8.6.2 细部构造防水工程质量主控项目检验·····	244
思考题·····	244
第9章 课程实训 ·····	245
9.1 游标卡尺的使用·····	245
9.1.1 游标卡尺·····	245
9.1.2 使用方法·····	246
9.2 读数显微镜的使用·····	246
9.3 裂缝测宽仪的使用·····	247
9.3.1 裂缝测宽仪的基本结构·····	247
9.3.2 使用方法·····	247
9.4 混凝土拌合物的和易性现场检测·····	248
9.4.1 主要仪器·····	248
9.4.2 检测步骤·····	248
9.5 砂浆稠度的施工现场检测·····	249
9.5.1 主要仪器·····	249
9.5.2 检测步骤·····	249
9.6 砂浆分层度的施工现场检测·····	250
9.6.1 主要仪器·····	250
9.6.2 检测步骤·····	250
9.7 混凝土抗压试件及抗渗试件的施工现场制作·····	250
9.7.1 工具·····	250
9.7.2 试件制作·····	251
9.7.3 试件养护·····	251
9.8 砌筑砂浆抗压试件的施工现场制作·····	252
9.8.1 工具·····	252
9.8.2 试件制作·····	252
9.8.3 试件养护·····	252
第10章 本课程求职面试可能遇到的典型问题应对 ·····	253
参考文献 ·····	258

建筑工程质量管理概述

本章学习要点

全面质量管理的基本概念；
质量管理的八项原则；
质量控制的三个环节；
施工阶段质量控制的基本要素；
工序质量控制。

1.1 质量管理

1.1.1 质量管理是一门新兴学科

在我国几千年前就已经有了关于“质量”的意识，“酒香不怕巷子深”就是对产品质量重要性的深刻写照。伴随着工业生产的出现和发展，特别是在第一、二次世界大战期间，主要参战国为了满足战争对军用品大数量、高质量的需求，许多民品企业被迫仓促转产军品的情况下，给军用产品的生产质量带来较大的波动，为了保证产品质量，当时的企业管理层和社会都投入了大量的人力、物力用于质量管理方法和产品质量标准的有关研究中。“质量管理”的研究先后经历了“质量检验阶段”、“统计质量管理阶段”和“全面质量管理阶段”，完成了由理念到学科的发展历程。可以说，20世纪60年代以后形成的“全面质量管理”是全球经济和生产技术得以高速发展的助推器。

1.1.2 全面质量管理的基本概念

(1) 全面质量管理的核心：全过程的质量管理、全员的质量管理和全企业的质量管理。

(2) 全面质量管理的基本观念：质量第一的观点、为用户服务的观点、预防为主的观点、一切用数据说话的观点。

(3) 全面质量管理的基本工作方法：PDCA循环法，即 Plan(计划)、Do(实施)、Check(检查)和 Action(处理)4个工作阶段组成的工作循环。

随着质量管理学科的形成，同时也产生了一系列的产品质量标准和质量检验方

法,使得产品质量的提高具有了可比性和可持续性。

1.1.3 质量管理体系与 ISO 9000: 2000 族标准

在 20 世纪 70 年代后期,随着各国经济相互合作交流的不断增强和国际贸易的不断扩大,对供方质量体系审核逐渐成为国际贸易和国际合作的前提。由于各国标准的不一致,给这一审核带来了障碍,于是质量管理体系和质量保证的国际化成为当时世界各国的迫切需要。

国际标准化组织(ISO)于 1979 年成立了质量管理和质量保证技术委员会(TC176),负责制定质量管理和质量保证标准。1986 年发布了 ISO 8402《质量-术语》标准,1987 年发布了 ISO 9000《质量管理和质量保证标准——选择和使用指南》,ISO 9001《质量体系——设计、开发、生产、安装和服务的质量保证模式》,ISO 9002《质量体系——生产和安装的质量保证模式》,ISO 9003《质量体系——最终检验和试验的质量保证模式》和 ISO 9004《质量管理和质量体系要素——指南》等标准,统称为 ISO 9000 系列标准。

ISO 9000 系列标准的颁布,使各国的质量管理和质量保证活动统一在 ISO 9000 系列标准的基础上。为了使 ISO 9000 系列标准更加协调和完善,ISO/TC176 质量管理和质量保证技术委员会于 1990 年决定对标准进行修订。并于 2000 年 12 月 15 日,正式发布了 2000 年版本的 ISO 9000: 2000 族标准。新版标准的修订,更加强调了顾客满意及监视和测量的重要性,促进了质量管理原则在各类组织(从事一定范围生产经营活动的企业)中的应用,强调了质量管理体系要求标准及指南标准的一致性。

ISO 9000: 2000 族标准的主要特点:

(1) 标准的结构与内容更好地适应所有产品类别、不同规模和各种不同类型的组织。

(2) 采用“过程方法”的结构,同时体现了组织管理的一般原理,有助于组织结合自身的生产和经营活动采用标准来建立质量管理体系,并重视有效性与效率的提高。

(任何使用资源将输入转化为输出的活动或一组活动均可视为过程。系统地识别和管理组织所应用的过程,特别是这些过程之间的相互作用,称为过程方法。)

(3) 提出了质量管理 8 项原则并在标准中得到充分体现。

(4) 对标准要求的适应性进行了更加科学、更加明确的规定。在满足标准要求的途径与方法方面,提倡组织在确保有效性的前提下,可以根据自身经营管理的特点作出不同的选择,给予组织更多的灵活度。

(5) 更加强调管理者的作用。最高管理者通过确定质量目标、制定质量方针、进行质量评审以及确保资源的获得和加强内部沟通等活动,为其建立、实施质量管理体系并持续改进其有效性的承诺提供证据,并确保顾客的要求得到满足,以增强顾客的满意度。

(6) 强调“持续改进”是提高质量管理体系有效性和效率的重要手段。

(7) 强调质量管理体系的有效性和效率,引导组织以顾客为中心并关注相关方的利益,关注产品与过程而不仅仅是程序文件与记录。

(8) 对文件化的要求更加灵活,强调文件应能够为过程带来增值,记录只是证据的一种形式。

(9) 将顾客和其他相关方满意或不满意的信息作为评价质量管理体系运行状况的重要手段。