



SHIZHENG
GONGCHENG

金荣庄 尹相忠 编著

市政工程 质量通病及防治

【第二版】

中国建筑工业出版社

SHIZHENG
GONGCHENG

金荣庄 尹相忠 编著

市政工程 质量通病及防治

ZHILIANGTONGBING
JIFANGZHI

【第二版】



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

市政工程质量通病及防治/金荣庄, 尹相忠编著.

2 版. —北京: 中国建筑工业出版社, 2006

ISBN 978-7-112-08814-0

I. 市... II. ①金...②尹... III. 市政工程-
工程质量-质量控制 IV. TU99

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 123634 号

市政工程质量通病及防治

(第二版)

金荣庄 尹相忠 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京市铁成印刷厂印刷

*

开本: 787×960 毫米 1/16 印张: 41 1/2 字数: 817 千字

2007 年 3 月第二版 2007 年 3 月第十四次印刷

印数: 28001—31000 册 定价: 68.00 元

ISBN 978-7-112-08814-0

(15478)

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)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书从道路、桥梁、立体交叉和排水管、渠等市政工程建设实践中，归纳出由于施工管理和操作失误产生的种种主要质量通病。对每种质量通病，均从现象、危害、原因三方面进行分析，并针对不同情况，提供了事前预防及事后治理的措施。为便于读者对质量通病及防治的理解，本书还有针对性地汇集了国家标准，建设部、交通部及北京市相应的工程质量标准。本书具有很强的实用性和可操作性，在第二版中结合建造师资格考核要求，对涉及到的新结构、新工艺、新技术、新材料进行了重点介绍，可作为市政工程施工企业质量检查员的上岗培训教材；也可作为从事市政工程建设监督、监理、施工及管理等工作的工作手册，高等院校土建、市政等专业师生的主要参考书。

* * *

责任编辑：刘爱灵 张莉英

责任设计：董建平

责任校对：张景秋 陈晶晶

第二版前言

本书自 1998 年出版发行以来,得到了全国市政行业及相关专业各方面读者的关注,至 2006 年已印刷了 13 次,总数近 3 万册,我们感到十分欣慰,在此对广大读者表示谢意。

“市政工程质量通病”是指城市道路、桥梁和市政排水管道、沟渠工程施工中经常发生、普遍存在的一些工程质量问题,因此大部分内容对各地区有其共性,但也存在结合不同地区的参考性不强等不足。这些质量问题往往是由于施工中操作不当或管理失误所造成的。进入 21 世纪后,我国基本建设中在第一线施工的主体是农民工,如没有一定的岗前就业培训,那前面所指的操作不当会更突出,从而形成当前市政工程质量管理的软肋。因此第二版中除了保留对各种质量通病的分析内容之外,又结合目前全国对建造师资格考核的要求,对涉及到的技术要点,桥梁、道路、市政排水的新结构、新工艺、新技术、新材料,进行重点介绍,增加了边坡工程、盲道砖施工、围堰施工,基坑坑壁支护、地下连续墙及市政排水 PVC 管的使用及管道快速施工等内容,并将桥梁施工部分扩展了各类拱桥和斜拉桥施工要点的新内容。

质量通病既然是由于施工操作不当或管理失误所造成,结合目前我国建设工程实施的政府监督、社会监理和企业自保的质量管理体系健全与完善的要求,施工企业的相关部门、施工项目经理部的各系统、社会从事市政工程监理的各项监理部的有关人员,都有对质量通病及防治进行学习的必要,从而将企业 GB/T 1900—ISO 9000 系列质量管理体系的认证及跟踪管理真正落实在施工第一线。我们认为,各市政建设单位的项目有关人员,也可以参考本书,可对施工和监理的应有工作行为作出更有针对性的监管。

本书编者近年来均从事市政和公路工程的监理工作,这次再版也归纳了不少我们在这段工作中的体会和认知。为便于读者参照本书涉及到的国家标准、部颁标准及北京市地方标准的内容,现将主要有关标准引述如下:

国家标准:沥青路面施工及验收规范

(GB 50092—96)

组合钢模板技术规范

(GB 50214—2001)

建筑边坡工程技术规范

(GB 50330—2002)
混凝土结构工程施工质量验收规范
(GB 50204—2002)
砌体工程施工质量验收规范
(GB 50203—2002)
钢结构工程施工质量验收规范
(GB 50205—2001)
地下防水工程质量验收规范
(GB 50208—2002)
预拌混凝土
(GB/T 14902—2003)
普通混凝土小型空心砌块
(GB 8239—1997)
埋地排水用硬聚氯乙烯 (PVC—U) 双壁波纹管材
(GB/T 18477—2001)
埋地用聚乙烯结构壁管道系统
第一部分 聚乙烯双壁波纹管材
第二部分 聚乙烯缠绕结构壁管材
(GB/T 19472.1、2.—2004)

建设部行业标准：

钢筋焊接及验收规程
(JGJ 18—2003)
城市道路和建筑物无障碍设计规范
(JGJ 50—2001)
预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程
(JGJ 85—2002)
建筑基桩检测技术规程
(JGJ 106—2003)
钢筋机械连接通用技术规程
(JGJ 107—2003)
市政道路工程质量检验评定标准
(CJJ 1—90)
市政桥梁工程质量检验评定标准
(CJJ 2—90)
市场排水管渠工程质量检验评定标准

(CJJ 3—90)

国家建材行业标准：

混凝土路面砖

(JC/T 446—2000)

混凝土路缘石

(JC 899—2002)

透水砖

(JC/T 945—2005)

协会标准：埋地硬聚氯乙烯排水管道工程技术规范

(CECS 122：2001)

埋地聚乙烯排水管管道工程技术规程

(CECS 164：2004)

交通部公路标准：

公路桥涵施工技术规范

(JTJ 041—2000)

公路水泥混凝土路面施工技术规范

(JTG F30—2003)

公路路面基层施工技术规范

(JTJ 034—2000)

公路沥青路面施工技术规范

(JTG F40—2004)

公路工程质量检验评定标准（第一册土建工程）

(JTG F80/1—2004)

公路路基施工技术规范

(JTJ 033—95)

公路改性沥青路面施工技术规范

(JTJ 036—98)

北京市地方标准：

城镇道路工程施工质量检验标准

(DBJ 01—11—2004)

桥梁工程施工质量检验标准

(DBJ 01—12—2004)

排水管（渠）工程施工质量检验标准

(DBJ 01—13—2004)

北京市城市道路工程施工技术规程

(DBJ 01—45—2000)

北京市城市桥梁工程施工技术规程

(DBJ 01—46—2000)

北京市给水排水管道工程施工技术规程

(DBJ 01—47—2000)

高密度聚乙烯排水管道工程施工与验收技术规程

(DBJ 01—94—2005)

预防混凝土结构工程碱集料反应规程

(DBJ 01—95—2005)

《方便残疾人使用的城市道路和建筑物设计规范》实施细则

(DBJ 01—603—98)

本书第二版修编中，参考了不少同志的著作、文章，得到各方面同志的帮助、支持和建议，甚至提供宝贵资料，在此一并表示衷心感谢。

第一版前言

市政工程质量通病是指城市道路、城市桥梁和市政排水管道、沟渠工程施工中，经常发生的、普遍存在的一些工程质量问题。这些质量问题往往是施工中由于操作失当或管理失误所引起的，因此往往散见于各种施工技术总结、事故处理报告、事故调查报告等资料中，广大施工管理和施工操作人员难以查到。《市政工程质量通病及防治》一书，试图搜集归纳这些资料，主要集中讨论市政工程施工中，因操作、管理失误所造成的质量缺陷、质量未遂事故、质量事故的发生原因及防治的方法。

质量通病既然是由于施工中操作或管理失误所造成，那末必定涉及施工的材料、技术、劳动、计划等各个部门和各级、各类人员工作的质量。所以质量通病的防治必须贯彻“预防为主，防治结合，全方位全过程覆盖”的方针，使质量管理始终处于计划、实施、检查、处理（简称为PDCA）循环的中心。推行全面质量管理，坚持自检、互检、交接检的“三检制”，进一步完善与强化“三检制”是质量通病防治的工作基础，不断提高市政工程施工的各级、各类人员的质量意识是质量通病防治的思想基础。推行我国1994年12月24日发布的GB/T 19000—ISO 9000系列标准，建立企业质量体系，进行质量体系认证及跟踪管理，是质量通病防治的组织基础。建立并坚持完善质量责任与经济分配挂钩，劳动分配和经济分配中贯彻质量一票否决的制度原则是质量通病防治的经济基础。

本书编者是北京市建委授权组织的“北京市市政工程质量检查员上岗证培训班”共五期培训的三位主讲教师，均是具有高级工程师职称的工程技术人员，并长期从事市政工程的养护管理、基建管理、质量监督管理的工作。本书是在上述培训授课讲稿基础上，经过进一步充实扩展而成的，其中部分内容，曾在中国市政工程协会质量专业委员会组织的1994年“全国市政工程质量监督站监督员培训班”上，作为全国各大、中城市的市政工程质量监督站监督员培训的授课内容。为便于读者参照本书涉及到的国家标准、部颁标准及北京市地方标准，现将有关标准引述如下：

国家标准：混凝土结构工程施工及验收规范

(GB 50204—92)

沥青路面施工及验收规范

(GB 50092—96)

建设部行业标准：市政道路工程质量检验评定标准

(CJJ 1—90)

市政桥梁工程质量检验评定标准

(CJJ 2—90)

市政排水管渠工程质量检验评定标准

(CJJ 3—90)

交通部公路行业标准：公路工程质量检验评定标准

(JTJ 071—94)

北京市地方标准：北京市市政道路工程质量检验标准

(DBJ 01—11—95)

北京市市政桥梁工程质量检验标准

(DBJ 01—12—95)

北京市市政排水管渠工程质量检验标准

(DBJ 01—13—95)

为发展我国的市政工程建设事业，编者认为有必要将长期工作中的经验、教训、体会，结合搜集、归纳的有关质量通病的资料编著成书，介绍给从事及关注市政建设事业发展的读者。也希望能抛砖引玉，繁荣市政工程施工领域的写作。本书编写过程中，参考了不少同志的著作、文章，得到各方面同志的帮助、支持和建议，甚至提供宝贵资料，在此一并表示衷心感谢。

本书由金荣庄主编，华北水利水电学院北京研究生部黄宗璧教授主审。第一篇的第一章、第二篇及第三篇的第一章第一节、第三节、第四节、第四章的第二节由金荣庄编著。第一篇的第二章至第五章、第三篇的第一章第二节由尹相忠编著。第三篇的第二章、第三章、第四章的第一节及第五章至第八章由尹相忠和单明俭编著。由于编著者水平所限，难免会有片面性或谬误之处，敬请广大读者批评指正。

目 录

第一篇 道路工程

第一章 道路工程概述	3
第一节 道路工程基本知识	3
一、道路的分类及功能	3
二、道路工程的组成	5
三、对路基工程的主要影响因素	9
四、自然环境对路面结构的影响	11
五、车辆高速行驶对路面的要求	12
六、路面材料分类及结构类型	13
七、典型路面结构层的特点	14
第二节 道路路基工程施工要点	19
一、测量放线工作	19
二、路基施工	19
三、路床整修及碾压	22
四、特殊路基施工	22
五、路基防护施工要点	27
第三节 道路路面基层	29
一、级配砂砾基层材料及施工要点	29
二、碎石基层材料及施工要点	30
三、石灰土垫层、底基层材料及施工要点	31
四、石灰粉煤灰砂砾基层材料及施工要点	34
五、水泥砂砾基层施工要点	36
六、石灰粉煤灰钢渣基层施工要点	38
七、粉煤灰三渣基层施工要点	40
八、钢渣石灰基层（底基层）施工要点	41
第四节 道路路面面层工程	42
一、沥青混合料路面	42
二、水泥混凝土路面	45
三、改性沥青混合料路面	49

第五节 道路附属构筑物	52
一、水泥混凝土预制路面砖及天然石材路面板的铺砌	52
二、道牙(路缘石)安装砌筑	57
三、雨水口	60
四、挡墙、护坡的砌筑	61
第六节 钢筋混凝土挡土墙	66
一、预制安装钢筋混凝土挡土墙	66
二、现浇钢筋混凝土挡土墙	68
第二章 道路路基工程	69
第一节 填土	69
一、路基填土、沟槽回填及压实	69
二、路基土方压实度质量标准	70
三、路基压实度质量通病及防治	71
第二节 路肩、边沟(排水沟)、边坡	77
一、路肩、边沟(排水沟)、边坡的作用和技术要求	77
二、路肩、边沟(排水沟)、边坡的质量标准	77
三、路肩、边沟(排水沟)、边坡质量通病及防治	79
第三节 土路床	82
一、路床整修碾压的质量标准	82
二、路床的质量通病及防治	83
第三章 道路基层工程	87
第一节 级配砂砾基层	87
一、级配砂砾基层质量标准	87
二、级配砂砾层质量通病及防治	87
第二节 碎石基层	90
一、碎石基层质量标准	90
二、碎石基层的质量通病及防治	90
第三节 石灰土基层	92
一、石灰土基层(底基层)的质量标准	92
二、石灰土基层(底基层)的质量通病及防治	94
第四节 石灰粉煤灰砂砾基层	98
一、石灰粉煤灰砂砾基层质量标准	98
二、拌合厂(站)应有检查项目	99
三、石灰粉煤灰砂砾基层的质量通病及防治	100
第四章 道路面层工程	103
第一节 水泥混凝土路面	103

一、水泥混凝土路面质量标准	103
二、水泥混凝土路面的质量通病及防治	104
第二节 沥青混凝土路面	113
一、沥青混凝土路面的质量标准	113
二、沥青混凝土路面的质量通病及防治	114
第五章 道路附属构筑物工程	134
第一节 立道牙（路缘石）、平石（平缘石）	134
一、道牙（路缘石）的质量标准	134
二、道牙（路缘石）安砌的质量通病及防治	134
第二节 路面砖人行道及广场	140
一、预制混凝土路面砖人行道及广场的质量标准	140
二、铺装人行道及广场质量通病及防治	141
第三节 道路雨水口（收水口）及支管	144
一、雨水口、支管质量标准	144
二、雨水口（收水口）及支管质量通病及防治	145
第四节 道路砌体工程	148
一、道路砌体工程的质量标准	148
二、道路砌体工程质量通病及防治	149
第六章 钢筋混凝土挡土墙	153
第一节 预制钢筋混凝土挡土墙	153
一、预制钢筋混凝土挡土墙板的质量标准	153
二、挡土墙板的安装	153
三、预制安装钢筋混凝土挡土墙的质量通病及防治	154
第二节 现浇钢筋混凝土挡土墙	157
一、现浇钢筋混凝土挡土墙基础和墙体的质量标准	157
二、现浇钢筋混凝土挡土墙的质量通病及防治	157

第二篇 城市桥梁工程

第一章 桥梁工程概述	163
第一节 桥梁工程的总体要求及分类	163
一、桥梁工程的总体要求	163
二、桥梁的分类及受力特征	164
第二节 城市桥梁的组成及功能	166
一、城市桥梁上部结构	167
二、城市桥梁的下部结构	168

三、城市桥梁的基础	169
四、城市桥梁的附属结构	170
第三节 城市桥梁工程施工的特点	170
一、城市桥梁工程施工分部（子分部）、分项工程的划分	171
二、城市桥梁施工各分部共有的分项或子分部工程	173
三、城市桥梁工程施工的特点	173
第二章 地基与基础工程	175
第一节 地基与基础基本知识	175
一、地基、基础的概念及类型	175
二、地基为什么不能发生“超挖”	176
三、地基承载力的测定	176
四、常用地基处理方法	179
五、土压力基本概念	181
六、关于基础最小埋置深度的概念	181
第二节 土方工程	182
一、围堰工程	182
二、基坑坑壁支护	185
三、土方工程质量通病及防治	193
四、土方工程质量预控及质量标准	198
第三节 浅基础工程	201
一、浅基础的质量通病及防治	201
二、桥梁浅基工程质量标准	203
第四节 深基础工程	205
一、现场钻孔灌注桩钻孔施工时的质量通病及防治	206
二、现场钻孔灌注桩吊放钢筋笼入孔时的质量通病及防治	210
三、现场钻孔桩在灌注水下混凝土时的质量通病及防治	211
四、现场灌注桩质量标准	216
五、沉入桩质量通病及防治	221
六、沉入桩质量标准	223
七、沉井质量通病及防治	227
八、沉井质量标准	228
第五节 地下连续墙	231
一、地下连续墙的工程特点	231
二、地下连续墙各分项工程施工要点	232
三、公路行标（JTG F80/1—2004）关于地下连续墙的质量检验评定标准的规定	238
第三章 模板、支架、拱架工程	240
第一节 国家有关规范对模板、支架和拱架要求	240

一、国标《组合钢模板技术规范》(GB 50214—2001) 简介	240
二、《公路桥涵施工技术规范》(JTJ 041—2000) 关于模板、支架、拱架施工的 有关要求	243
第二节 制安模板、支架期发生的质量通病防治	246
一、加工、拼装期间发生的质量问题与防治	246
二、混凝土浇筑期产生质量问题及防治	254
第三节 拆模期发生的质量问题及防治	259
一、模板等拆卸的次序	259
二、拆模处置不当造成的质量问题及防治	261
第四节 模板工程质量标准	262
一、一般规定	262
二、模板、支架和拱架质量检验标准	262
三、小型预制件模板质量标准	264
第四章 钢筋工程	267
第一节 钢筋验收、保管、使用要求	267
一、钢筋的检验及验收	267
二、钢筋的存放与保管	269
三、钢筋使用要求	269
四、非预应力钢筋连接的规定	270
五、预应力钢筋材料与加工	278
第二节 非预应力钢筋的成型及连接	281
一、钢筋成型的质量检验标准	281
二、钢筋成型时的质量通病及防治	283
三、钢筋焊接骨架和钢筋网	286
四、钢筋连接中的缺陷及防治	288
第三节 非预应力钢筋安装及埋设	293
一、钢筋安装及埋设的质量标准	293
二、钢筋安装及埋设的质量通病及防治	294
第五章 水泥混凝土及钢筋混凝土工程	300
第一节 原材料质量控制	301
一、国标对水泥、外加剂和其他原料的要求	301
二、水泥的质量通病及防治	301
三、粗、细骨料质量通病及防治	303
四、外加剂使用不当的质量通病及防治	305
第二节 水泥混凝土拌合物质量控制	306
一、拌合物质量控制基本规定	306

二、介绍国标《预拌混凝土》(GB/T 14902)要点	308
三、特别用途混凝土	311
四、公路行业标准关于桥梁总体质量检验标准的规定	314
五、水泥混凝土拌合物的质量缺陷及防治	315
第三节 水泥混凝土的浇筑、振捣及养护质量控制	317
一、浇筑时的质量通病及防治	317
二、振捣中的质量通病及防治	322
三、养护时的质量通病及防治	324
第四节 混凝土及钢筋混凝土成品的质量通病及防治	326
一、外观缺陷	326
二、隐蔽缺陷	330
第五节 混凝土裂缝的分类及防治	334
一、混凝土裂缝的种类及特征	334
二、混凝土裂缝的防治	335
三、预留施工缝或后浇带时新旧两期混凝土的结合	341
四、水泥混凝土裂缝的修补	343
第六节 混凝土工程的质量标准	346
一、现浇桥梁下部结构混凝土	346
二、现浇桥梁上部结构混凝土	349
三、预制安装桥梁梁段等构件质量检验标准	353
第六章 预应力混凝土工程	356
第一节 预应力混凝土的基本概念	356
一、预应力混凝土的定义和分类	356
二、预应力混凝土承受荷载的四阶段(见图 2-6-1)	358
三、预应力混凝土的优缺点	358
四、预应力混凝土施加预应力常用的两种方法	359
五、预应力混凝土施加预应力所用的机具设备	359
第二节 预应力混凝土张拉前及张拉后的质量控制	364
一、材料检验要求	364
二、钢材、套管、锚具等在安装中的注意事项	366
三、后张预应力混凝土灌浆施工的质量控制	369
第三节 施加预应力的管理	371
一、一般规定要求	371
二、预应力张拉管理的核心目标	374
三、施加预应力时应注意的几个问题	378
四、预应力钢材张拉的质量标准	384
第四节 先张法预应力混凝土梁、板的质量通病及防治	386

一、断丝	386
二、构件顶面及侧面垂直轴线的横裂缝	387
三、梁、板肋端头劈裂	387
四、梁腹侧面水平裂缝	388
五、孔内露筋	388
六、梁、板预拱度超标	389
第五节 后张法施工预应力混凝土结构的质量通病及防治	389
一、混凝土浇筑时的质量缺陷	389
二、穿束、张拉时的质量缺陷	392
三、灌浆时的质量缺陷	398
第六节 预应力简支钢筋混凝土梁的常见裂缝发生原因分析	401
一、桥面、箱梁结构的顶板	401
二、箱梁结构的腹板及横隔板	402
第七章 桥梁架设工程	404
第一节 桥梁架设工程中应注意的事项	404
一、梁式桥的梁、板架设安装	404
二、顶推转体施工法	405
三、梁桥悬拼施工法	407
第二节 桥梁吊装法架设工程质量通病及预防	408
一、桥墩轴线偏移、扭转	408
二、桥墩柱垂直偏差	408
三、桥墩顶面标高不符合设计高程	409
四、T形墩柱盖梁与柱身连接处不平	409
五、柱安装后裂缝超过允许偏差值	410
六、板安装后不稳定	410
七、梁面标高超过桥面设计标高较大	410
八、梁顶盖梁、梁顶台帽和梁顶梁	411
九、预制T形梁隔板连接错位	411
十、摔梁事故	412
十一、预制挡墙板错台或不竖直	412
第三节 桥梁顶进法悬拼法架设工程质量通病及预防	413
一、箱涵顶进事故	413
二、顶进中的质量缺陷	414
三、桥梁悬拼法架设工程的质量通病及预防	416
第四节 桥梁架设工程的质量标准	417
一、吊装工程	417
二、桥、涵顶推安装	420