

金荣庄 尹相忠 等编著 黄宗璧 主审

市政工程 质量通病及防治

● 中国建筑工业出版社



市政工程质量通病及防治

金荣庄 尹相忠 等编著

·黄宗璧 主审

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/金荣庄等编著. —北京:中国
建筑工业出版社, 1998

ISBN 7-112-03569-4

I. 市… II. 金… III. 市政工程-工程质量-质量控制
N. TU99

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 12552 号

市政工程质量通病及防治

金荣庄 尹相忠 等编著

黄宗璧 主审

*

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

北京建筑工业出版社印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 18 $\frac{3}{4}$ 字数: 506 千字

1998 年 9 月第一版 2003 年 11 月第十一次印刷

印数: 23,101—24,600 册 定价: 28.00 元

ISBN 7-112-03569-4

TU·2754(8812)

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、建设部、交通部及北京市相应的工程质量标准。为便于非市政工程专业读者的使用,本书深入浅出地阐述了市政工程有关的基础知识及专业理论知识。本书具有很强的实用性和可操作性,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、施工及管理等工作手册,高等院校土建、市政等专业师生的主要参考书。

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于查到。《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/T19000—ISO9000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

(GB50204—92)

沥青路面施工及验收规范

(GB50092—96)

建 设 部 行 业 标 准:市政道路工程质量检验评定标准

(CJJ1—90)

市政桥梁工程质量检验评定标准

(CJJ2—90)

市政排水管渠工程质量检验评定标准

(CJJ3—90)

交通部公路行业标准:公路工程质量检验评定标准

(JTJ071—94)

北 京 市 地 方 标 准:北京市市政道路工程质量检验标准

(DBJ01—11—95)

北京市市政桥梁工程质量检验标准

(DBJ01—12—95)

北京市市政排水管渠工程质量检验标准

(DBJ01—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	1
第一节 道路工程基本知识	1
一、道路的分类及功能	1
二、道路工程的组成	3
三、自然环境对路面结构的影响	10
四、车辆高速行驶对路面的要求	11
五、路面材料分类及结构类型	12
六、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	20
三、路床整修及碾压	21
四、特殊路基施工要点	23
第三节 道路路面基层	27
一、级配砂砾基层材料及施工要点	27
二、碎石基层材料及施工要点	29
三、石灰土垫层、底基层材料及施工要点	30
四、石灰粉煤灰砂砾基层材料及施工要点	33
五、粉煤灰三渣基层施工要点	36
六、钢渣石灰基层(底基层)施工要点	38
第四节 道路路面面层工程	39
一、沥青混合料路面	39
二、水泥混凝土路面	43
第五节 道路附属构造物	50
一、水泥混凝土预制方砖铺砌	50

二、路缘石(道牙)安装砌筑	51
三、雨水口	52
四、挡墙、护坡、涵洞翼墙的砌筑	54
五、预制安装的钢筋混凝土挡土墙	57
第六节 道路工程防治质量通病的紧迫性	59
一、城市道路工程质量的现状	59
二、研究防治城市道路质量通病的紧迫性	60
第二章 道路路基工程	61
第一节 填土	61
一、路基填土、沟槽回填及压实的质量标准	61
二、回填压实的质量通病及防治	64
第二节 路肩、边坡	68
一、路肩、边坡的作用及质量要求	68
二、路肩、边坡的质量通病及防治	68
第三节 路基排水	70
一、边沟、排水沟等排水设施技术质量要求	71
二、边沟、排水沟质量通病及防治	71
第四节 土路床	72
一、路床整修碾压的质量标准	72
二、路床的质量通病及防治	73
第三章 道路基层工程	76
第一节 级配砂砾基层	76
一、级配砂砾基层质量标准	76
二、级配砂砾层质量通病及防治	77
第二节 碎石基层	80
一、碎石基层质量标准	80
二、碎石基层的质量通病及防治	80
第三节 石灰土基层	83
一、石灰土基层(垫层)的质量标准	83
二、石灰土基层(垫层)的质量通病及防治	85
第四节 石灰粉煤灰砂砾基层	90
一、石灰粉煤灰砂砾基层质量检验评定标准	90
二、拌合厂(站)应有检查项目	90

三、石灰粉煤灰砂砾基层的质量通病及防治	92
第四章 道路面层工程	95
第一节 水泥混凝土路面	95
一、水泥混凝土路面质量标准	95
二、水泥混凝土路面的质量通病及防治	97
第二节 沥青混合料路面	109
一、沥青类路面的质量标准	109
二、沥青混合料路面的质量通病及防治	115
第五章 道路附属构筑物工程	136
第一节 立缘石(立道牙)、平缘石(平石)	136
一、缘石的质量标准	136
二、缘石安砌的质量通病及防治	138
第二节 道路预制方砖人行道	143
一、道路预制方砖人行道及广场质量标准	143
二、道路人行道、广场质量通病及防治	145
第三节 道路雨水口(收水口)及支管	150
一、雨水口、支管质量标准	150
二、雨水口(收水口)及支管质量通病及防治	151
第四节 道路砌体砌筑	153
一、道路工程砌体砌筑的质量标准	153
二、道路砌体砌筑附属构筑物质量通病及防治	155
第五节 安装预制钢筋混凝土挡墙板	157
一、安装预制挡墙板的质量标准	157
二、安装预制挡墙板的质量通病及防治	161

第二篇 城市桥梁工程

第一章 桥梁工程概述	164
第一节 桥梁工程的总体要求及分类	165
一、桥梁工程的总体要求	165
二、桥梁的分类及受力特征	165
第二节 城市桥梁的组成及功能	169
一、城市桥梁上部结构	169
二、城市桥梁的下部结构	171

三、城市桥梁的基础	171
四、城市桥梁的附属结构	174
第三节 城市桥梁工程施工的特点	174
一、城市桥梁工程施工部位和工序的划分	174
二、城市桥梁施工各部位共有的工序或工序组合	176
三、城市桥梁工程施工的特点	176
第二章 地基与基础工程	177
第一节 地基与基础基本知识	177
一、地基、基础的概念及类型	177
二、地基为什么不能发生“超挖”	179
三、地基承载力的测定	179
四、常用地基处理方法	183
五、土压力基本概念	184
六、关于基础最小埋置深度的概念	185
第二节 土方工程质量通病及防治	186
一、基坑开挖造成的质量通病及防治	186
二、回填压实造成的质量通病及防治	189
三、土方工程质量预控及质量标准	193
第三节 浅基础工程	195
一、浅基础的质量通病及防治	195
二、桥梁浅基工程质量标准	198
第四节 深基础工程	199
一、现场钻孔灌注桩钻孔施工时的质量通病及防治	200
二、现场钻孔灌注桩吊放钢筋笼入孔时的质量通病及防治	204
三、现场钻孔桩在灌注水下混凝土时的质量通病及防治	206
四、现场灌注桩质量标准	212
五、沉入桩质量通病及防治	215
六、沉入桩质量标准	217
七、沉井质量通病及防治	220
八、沉井质量标准	222
第三章 模板支架工程	224
第一节 加工、拼装期间发生的质量问题与防治	224
第二节 混凝土浇筑期产生质量问题及防治	234

第三节 拆模期发生的质量问题及防治	240
一、模板拆卸的次序	240
二、拆模处置不当造成的质量问题及防治	241
第四节 模板工程质量标准	242
一、整体式模板的质量标准	242
二、装配式构件模板的质量标准	244
三、小型预制件模板质量标准	246
第四章 钢筋工程	246
第一节 钢筋验收、保管、使用要求	246
一、钢筋的检验及验收	246
二、钢筋的存放与保管	248
三、钢筋使用要求	248
第二节 钢筋加工及焊接	251
一、钢筋加工的质量标准	251
二、钢筋加工时的质量通病及防治	252
三、钢筋焊接要求及质量标准	256
四、钢筋闪光对焊的质量缺陷及防治	259
五、钢筋电弧焊的质量缺陷及防治	261
第三节 钢筋安装及埋设	265
一、钢筋安装及埋设的质量标准	265
二、钢筋安装及埋设的质量通病及防治	266
第五章 水泥混凝土及钢筋混凝土工程	273
第一节 原材料质量控制	274
一、水泥的质量通病及防治	274
二、粗、细集料质量通病及防治	276
三、外掺剂的使用不当及防治	278
第二节 水泥混凝土拌合物质量控制	280
一、影响拌合物搅拌质量的因素	280
二、水泥混凝土拌合物质量缺陷及防治	280
第三节 水泥混凝土的浇注、振捣及养护质量控制	284
一、浇注时的质量通病及防治	284
二、振捣中的质量通病及防治	290
三、养护时的质量通病及防治	293

第四节 混凝土及钢筋混凝土成品的质量通病及防治	29
一、外观缺陷	29
二、隐蔽缺陷	30
第五节 混凝土裂缝的分类及防治	306
一、混凝土裂缝的种类及特征	306
二、混凝土裂缝的防治	308
三、新旧两期混凝土结合中存在问题及防治	315
四、水泥混凝土裂缝的修补	316
五、桥梁结构常见裂缝原因分析	321
第六节 混凝土工程的质量标准	327
一、现浇桥梁下部结构混凝土	327
二、现浇桥梁上部结构混凝土	329
三、预制安装桥梁构件质量	331
第六章 预应力混凝土工程	334
第一节 预应力混凝土的基本概念	334
一、什么是预应力混凝土	334
二、预应力混凝土承受荷载的四阶段	335
三、预应力混凝土的优缺点	336
四、预应力混凝土施加预应力的两种方法	336
五、预应力混凝土施加预应力所用的机具设备	337
第二节 预应力混凝土所用张拉钢材及设备的质量控制	338
一、材料检验	338
二、钢材、套管、锚具等在安装中的注意事项	341
三、后张预应力混凝土灌浆施工的质量控制	343
第三节 施加预应力的管理	344
一、一般要求	344
二、预应力钢材实施张拉的管理	349
三、预应力钢材加工和张拉的质量标准	353
第四节 先张法预应力混凝土梁、板的质量通病及防治	355
一、断丝	355
二、构件顶面及侧面垂直轴线的横裂缝	356
三、梁、板肋端头劈裂	357
四、梁腹侧面水平裂缝	357

五、孔内露筋·····	357
六、梁、板预拱度超标·····	358
第五节 后张法施工预应力混凝土结构的质量通病及防治·····	358
一、混凝土浇注时的质量缺陷·····	358
二、穿束、张拉时的质量缺陷·····	362
三、灌浆时的质量缺陷·····	367
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·····	370
一、桥面箱梁结构的顶板·····	370
二、箱梁结构的腹板及横隔板·····	371
第七章 桥梁架设工程·····	372
第一节 桥梁架设工程中应注意的事项·····	373
一、梁式桥的梁、板架设安装·····	373
二、顶推施工法·····	375
三、梁桥悬拼施工法·····	376
第二节 桥梁吊装法架设工程质量通病及预防·····	377
一、桥墩轴线偏移、扭转·····	377
二、桥墩柱垂直偏差·····	378
三、桥墩顶面标高不符合设计高程·····	379
四、T形墩柱盖梁与柱身连接处不平·····	379
五、柱安装后裂缝超过允许偏差值·····	380
六、板安装后不稳定·····	380
七、梁面标高超过桥面设计标高较大·····	380
八、梁顶盖梁、梁顶台帽和梁顶梁·····	381
九、预制T形梁隔板连接错位·····	382
十、摔梁事故·····	382
十一、预制挡墙板错台或不竖直·····	383
第三节 桥梁顶进法悬拼法架设工程质量通病及预防·····	383
一、箱涵顶进事故·····	383
二、顶进中的质量缺陷·····	385
三、桥梁悬拼法架设工程的质量通病及预防·····	388
第四节 桥梁架设工程的质量标准·····	389
一、预制混凝土墩、柱安装·····	389
二、预制钢筋混凝土梁、板安装·····	390

三、桥、涵顶进	392
四、混凝土和钢筋混凝土拱桥安装	393
五、悬臂拼装梁	394
第八章 砌体砌筑工程	396
第一节 砌体砌筑工程的质量控制	396
一、影响砌体砌筑工程质量的主要因素	396
二、浆砌石块、混凝土预制块砌筑拱圈的技术要求	397
三、砌体砌筑工程质量标准	399
四、砌体砌筑工程质量对策	401
第二节 砌体砌筑工程的质量通病及防治	404
一、石砌筑砌体	404
二、砌块、砖砌筑砌体	409
三、砂浆问题	411
第九章 桥面和附属工程及装饰工程	413
第一节 有关桥面的质量通病及防治	413
一、桥面铺装的质量标准	413
二、有关桥面的质量通病及防治	415
第二节 栏杆、地袱和防撞护栏安装	419
一、栏杆、地袱和防撞护栏等的质量标准	419
二、栏杆、地袱安装质量缺陷	420
三、护栏和隔离带	425
第三节 伸缩缝和支座	426
一、桥梁结构正常使用,对伸缩缝和支座的要求	426
二、桥面伸缩缝装置安装的质量标准	427
三、伸缩缝和支座质量通病及防治	428
第四节 桥梁防水和排水工程	433
一、桥梁防水工程的北京市质量标准	433
二、卷材防水的质量通病及预防	435
三、涂料防水介绍	437
四、防水混凝土的质量通病及防治	442
五、变形缝防水质量通病及防治	443
六、桥梁排水	444
第五节 桥梁的装饰工程	446

一、装饰工程施工及验收的技术要求	446
二、装饰工程的质量标准	448
三、装饰工程的质量缺陷及防治	452
第十章 钢结构工程	462
第一节 钢结构的工艺规程及质量管理	462
一、钢结构制造的一般工艺流程及其注意事项	462
二、钢结构工厂制造的质量管理	465
三、现场架设的质量管理	467
第二节 钢结构的质量通病及防治	469
一、高强度钢的焊接裂纹	469
二、钢结构拼装缺陷及防治	471
三、高强螺栓安装缺陷及防治	473
四、钢梁涂漆	474

第三篇 市政排水管渠工程

第一章 市政排水管渠工程概述	478
第一节 市政排水管渠的分类、组成及总体要求	478
一、市政排水管渠的分类及总体要求	478
二、市政排水管渠的构造及组成	478
第二节 市政排水管渠明挖工程施工要点	479
一、测量工作要求	479
二、沟槽开挖要点	480
三、沟槽回填土应遵守的一般原则	481
四、安装排水管要求及施工方法	482
五、水泥砂浆抹带施工要点	485
六、排水沟渠施工要点	486
七、检查井施工要点	488
第三节 市政排水顶管工程施工要点	492
一、选定顶管坑位置及开挖断面	492
二、顶管工作坑设备安装	493
三、引入测量轴线及水准点	494
四、下管	494
五、顶镐和顶铁的安装	495

六、顶进.....	495
七、工作坑中管道施工.....	497
第四节 市政排水管渠工程防治质量通病的迫切性	497
一、市政排水管渠工程的特点.....	497
二、市政排水管渠工程的现况.....	498
三、市政排水管渠工程质量通病的预防和治理.....	498
四、相关的工程质量检验评定标准.....	498
第二章 市政排水管渠的土方工程.....	499
第一节 挖槽	499
一、沟槽开挖质量标准.....	499
二、沟槽开挖的质量通病及防治.....	500
第二节 市政排水管渠回填土工程	507
一、管渠回填土摊铺、压实质量标准	507
二、沟槽回填施工的质量通病及防治.....	509
第三章 平基管座工程	513
第一节 平基管座工程的技术要求和质量标准	513
一、确保平基管座工程质量的技术要求.....	513
二、平基(垫层)管座质量标准.....	514
第二节 平基管座质量通病及防治	515
一、管基不振捣.....	515
二、平基厚度不够.....	516
三、平基强度不够便安管.....	516
四、带泥水浇注混凝土平基.....	516
五、平基不凿毛,管座与平基之间夹土	517
六、管座跑模.....	517
七、管座混凝土蜂窝孔洞.....	518
第四章 安装工程.....	520
第一节 明挖安管法	520
一、明挖安管的质量标准.....	520
二、明挖安管的质量通病及防治.....	521
第二节 顶管工程	528
一、顶管工程质量标准.....	528
二、顶管工程质量通病及防治.....	529