

福建省住房和城乡建设行业生产作业人员职业技能岗位培训教材
——排水管道专业

排水管道运行维护与管理

谢小青 ◎主编

福建省住房和城乡建设厅组织编写



厦门大学出版社 国家一级出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS 全国百佳图书出版单位

排水管道运行维护与管理

谢小青 ◎主编

福建省住房和城乡建设厅组织编写



厦门大学出版社 国家一级出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS 全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

排水管道运行维护与管理/谢小青主编. —厦门:厦门大学出版社, 2017. 8

ISBN 978-7-5615-6587-2

I. ①排… II. ①谢… III. ①排水管道—运行②排水管道—管道维修③排水管道—管理 IV. ①TU992.23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 174032 号

出 版 人 蒋东明
责任编辑 陈进才
封面设计 蒋卓群
技术编辑 许克华

出版发行 厦门大学出版社
社 址 厦门市软件园二期望海路 39 号
邮政编码 361008
总 编 办 0592-2182177 0592-2181406(传真)
营销中心 0592-2184458 0592-2181365
网 址 <http://www.xmupress.com>
邮 箱 xmup@xmupress.com
印 刷 厦门市金玺彩印有限公司

开本 787mm×1092mm 1/16
印张 43.75
插页 2
字数 1065 千字
印数 1~4 500 册
版次 2017 年 8 月第 1 版
印次 2017 年 8 月第 1 次印刷
定价 128.00 元

本书如有印装质量问题请直接寄承印厂调换



厦门大学出版社
微信二维码



厦门大学出版社
微博二维码

序

近年来,随着我国城镇排水事业的不断发展进步,以及推进城市地下基础设施、海绵城市建设和消除城市黑臭水体的实际需要,相继出台了《城镇排水与污水处理条例》、《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》(国办发〔2015〕75号)、《关于推进城市地下综合管廊建设的指导意见》(国办发〔2015〕61号)、《关于推进海绵城市建设的指导意见》(国办发〔2015〕75号)、《城市黑臭水体整治工作指南》(建城〔2015〕130号)、《福建省水污染防治行动计划工作方案》、《室外排水设计规范》、《给水排水设计手册》等一系列法律法规和标准规范,有效指导着城镇排水设施的建设行为和运行管理行为。同时,排水管道新技术和新装备的迅速发展,建设经验和运行管理经验的不断积累,城市发展日益超出排水管道规划,再加上相关从业人员素质参差不齐,导致排水管道人身安全事故、管道爆炸、管道破损、地面塌陷、管网超负荷、超标污水排放、管道淤积和臭味等时有发生,因此,当前形势下亟须有相应配套的培训教材为广大排水相关从业人员提供全面、深入、及时和有效的指导,从而快速提高从业人员职业技能,减少安全事故发生,进一步保护城市水环境。

作为拟订全省城乡市政公用事业的发展规划和政策并指导实施的机构,福建省住房和城乡建设厅长期关注全省排水系统建设和运行管理的工作开展,制定并修订了《福建省城镇污水处理厂运行管理标准》(DBJ/T 12—88)和《福建省城镇排水管道检查井防坠落安全网标准》(DBJ/T 13—184),组织编写了福建省住房和城乡建设行业生产作业人员职业技能岗位培训教材(城镇给水排水专业)——《污水处理工》。在此基础上,通过组织省内相关部门、单位和专家学者,通过严谨的研究和严格的编制程序,为加强城市排水管网安全稳定运行水平,促进先进排水设施科技新成果的应用,提高城市排水系统突发事件应急处置能力,保障城市环境秩序,编制了

福建省住房和城乡建设行业生产作业人员职业技能岗位培训教材(给水排水专业)——《排水管道运行维护与管理》,作为指导广大排水管道从业人员建设和运行管理活动的重要参考。

随着技术的不断发展和运行管理经验的不断提升,本书再版时还将进一步补充和完善。

福建省住房和城乡建设厅城市建设处
2017年6月

前言

为全面提高城镇排水管理行业技术技能水平,培养在职员工和拟从业人员的技
术、技能和管理能力,积极推进排水管理行业可持续发展,福建省住房和城乡建设厅
组织编写了《排水管道运行维护与管理》一书。本书作为福建省推行城镇排水管理
行业职业技能岗位培训与技术等级考核认定的主要参考资料,是根据《城镇排水和
污水处理条例》(国务院令第641号)、《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导
意见》(国办发〔2015〕75号)、《福建省人民政府关于印发水污染防治行动计划工作
方案的通知》(闽政〔2015〕26号)、《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB
50268—2008)、《城镇排水管道维护安全技术规程》(CJJ 6—2009)、《城镇排水管渠
与泵站运行维护及安全技术规程》(CJJ 68—2007)等相关政策和规范,为满足从事
城镇排水管理职业的初级、中级和高级技术工人的培训教学需要编写的,也可供从
事城镇排水管理行业的专业技术和管理人员参考。

本书共分为排水系统基础知识,排水管道工程识图,排水管道常见工程材料,排
水管道施工与验收,排水管道养护技术,排水管道设施维护管理,排水管道抢修,常
见排水管道养护专用机械设备,排水管道安全及应急处置,排水管道水质、气体及流
量监测和有关法律法规11章节,最后还附有相应的题库及参考答案。

各章的主要编写及审核人员为:第一章,谢小青、彭育蓉、陈向强、黄育琴和苏金
树;第二章,薛玉震和范赛;第三章,蔡万强和蔡娜婷;第四章,刘敏、许文灏和杨高
龙;第五章,杨承志、庄蓉蓉和邱敏娴;第六章,方仕攀、苏元昱和初福杉;第七章,胡
骏和高志东;第八章,李玮、谢为民、陈德捷和陈惠萍;第九章,谢小青、彭育蓉、李盛
华和陈向强;第十章,戴兰华和林静;第十一章,彭育蓉和王斌。

本书在编写过程中得到了魏炎光、林谋雄、陈向农、金朝晖、陈永峰、邓赛娥、陈

宜勇、王武明、刘伟、何镍鹏等专家的指导和帮助,在此表示诚挚的感谢。

因编写人员水平和经验有限,书中不足甚至错误之处在所难免,希望广大读者不吝批评指正,使该书在使用过程中不断得到改进。

编 者

2017 年 6 月

目 录

第一章 排水系统基础知识	1
第一节 排水系统概述	1
一、排水系统作用	1
二、排水系统体制与选择	1
三、排水系统的组成与布置原则	3
四、排水管网布置	7
五、排水设计一般原则	10
六、简明污水管道设计规范	13
第二节 排水管道设施名称与作用	16
一、排水管渠	16
二、检查井	17
三、跌水井	18
四、溢流井	19
五、截流井	19
六、冲洗井	19
七、闸槽井	19
八、倒虹管	19
九、通气井	20
十、进水口	20
十一、出水口	21
十二、抽水泵站	22
十三、污水截流堰	22
十四、格栅	23
十五、沉泥井	24
第三节 排水管道附属设备名称与作用	25
一、截流阀门	25
二、截流闸门	26
三、排空阀与排气阀	28

第二章 排水管道工程识图 29

第一节 识图基本知识	29
一、尺寸、比例、方向和线条	29
二、图例	30
三、常用单位换算和常用数学基本公式	39
第二节 识图基本概念	40
一、投影概念	40
二、正投影原理与三视图	41
三、轴测投影原理与方法	44
四、标高投影	46
五、剖面图	47
第三节 下水道工程识图方法	49
一、下水道工程施工图的种类	49
二、下水道工程图的识图方法和要点	50
第四节 下水道工程制图基本知识	58
一、制图的步骤	58
二、下水道工程图绘制方法及要点	59
第五节 下水道工程竣工图的绘制	60
一、下水道工程竣工图的基本概念和技术要求	61
二、竣工图的绘制方法	63
三、项目档案验收时竣工图的检查项目	64
四、竣工图编制范围与内容	64
五、竣工图内在质量的要求	65
六、竣工图的外观质量要求	65
七、竣工图编制的形式	65
八、图纸修改的技术要求	66

第三章 排水管道常见工程材料 67

第一节 常见排水管道材料	67
一、球墨铸铁管	67
二、钢管与镀锌钢管(热浸)	73
三、混凝土管	74
四、塑料管	78
五、复合管	86
六、新型管材	97
七、各种管材优缺点比较	97

第二节 常见排水检查井	102
一、传统砖砌检查井	102
二、预制混凝土检查井	103
三、预制塑料检查井	104
四、不同材质检查井优缺点比较	105
第三节 常见排水井盖材料	107
一、铸铁检查井盖	109
二、复合材料井盖	112
三、各种井盖材质优缺点比较	115

第四章 排水管道施工与验收 117

第一节 排水管道施工组织设计	117
一、施工组织设计编制原则	117
二、施工组织设计编制依据	117
三、施工组织设计的主要内容	117
第二节 排水管道安全文明施工	120
一、工程现场文明施工的要求	120
二、现场文明施工的主要措施	120
第三节 安全施工技术措施	122
一、施工安全技术措施的一般要求	122
二、施工安全技术措施的主要内容	123
三、安全教育形式	124
四、安全技术交底	124
五、施工安全检查	125
第四节 管材运输与保存	125
一、管材运输要求	126
二、管材施工现场存放要求	126
三、橡胶圈贮存、运输要求	126
第五节 开槽施工法	127
一、施工准备	127
二、沟槽开挖	127
三、地基处理	130
四、管道安装	131
五、沟槽回填	134
第六节 不开槽施工	135
一、一般要求	135
二、常用方法介绍	136

第七节 管渠施工	137
一、砌筑管渠	137
二、现浇钢筋混凝土管渠	138
三、装配式钢筋混凝土管渠	139
第八节 管道附属构筑物	140
一、井室	140
二、支墩	141
三、雨水口	141
第九节 施工质量验收	144
一、管材验收	144
二、沟槽开挖与地基处理	145
三、管道安装质量验收	146
四、不开槽施工验收	148
五、管渠	149
六、附属构筑物	150
七、回填质量验收	153
八、管道功能性试验	155
附录A 注水法试验	158
附录B 闭水法试验	159

第五章 排水管道养护技术 161

第一节 排水管道巡查	161
一、重力管涵巡查	161
二、压力管道巡查	161
三、路面巡查	162
四、截流设施巡查	162
五、明渠巡查	162
第二节 排水管道日常养护技术	162
一、检测井及附属构筑物日常养护技术	162
二、井下作业	165
三、明渠养护	170
四、特殊管道养护技术	171
第三节 排水管道检查与检测	172
一、排水管道检测技术	172
二、基本规定	173
三、管道潜望镜检测	178
四、电视检测	180
五、声呐检测	187

六、传统方法检查	191
七、管道评估	195
第四节 非开挖技术	197
一、碎(裂)管法	197
二、穿插法	199
三、折叠内衬法	199
四、缩径内衬法	200
五、原位固化法	201
六、机械制螺旋缠绕内衬法	202
七、管片内衬法	203
八、修复方法选择	204

第六章 排水管道设施运行维护管理 206

第一节 排水管道设施养护管理制度	206
一、一般规定	206
二、管道维护管理标准	207
三、明渠箱涵维护管理要求	213
四、闸涵养护管理要求	215
五、截流(沟)口检查和养护管理标准	219
第二节 排水管道设施养护状况管理	220
一、一般规定	220
二、排水管道的划分	220
三、排水管道设施等级标准的制定与实施	220
四、排水管道设施养护技术经济指标	224
五、排水管道管理和维护的任务	232
第三节 排水管网设施使用情况管理	234
一、水质管理	234
二、水量管理	236
三、调节池	238
四、管道及附建物管理	240
第四节 排水管网信息化管理	240
一、排水管网管理信息系统在市政管理中的重要作用	240
二、排水管网信息化的基础资料收集	242
三、各种技术在排水管网信息化中的应用	242
四、排水管网信息化常见的功能应用	245
第五节 排水管网移交管理	247
一、排水管网设施需移交的建设档案资料	247
二、排水管网设施现场验收核实	247

三、移交步骤	248
--------------	-----

第七章 排水管道抢修 249

第一节 排水管道损坏原因分析	249
一、管道使用年限的影响	249
二、管道材质的影响	249
第二节 非开挖修复技术在排水管道抢修中的应用	252
一、非开挖修复的基本要求	252
二、管道预处理工程	253
三、非开挖修复的过程控制	254
四、非开挖修复的质量验收	267
五、旧管网改造中常用的非开挖修复技术	267
六、功能性检验	270
附录 A	271
附录 B	277
附录 C	280
第三节 开挖修复技术在排水管道抢修中的应用	281
一、排水管道开挖抢修的要求	281
二、抢修配件选择的要求	281
三、不同管材损坏的特征、原因及修复方法	283
四、排水管道抢修配件	291
五、排水管道抢修配件发展的新要求	302
第四节 排水管道抢修案例	302
一、开挖抢修案例	302
二、非开挖抢修案例	314

第八章 常见排水管道养护专用机械设备 339

第一节 抽排水设备	339
一、移动式潜水排污泵	339
二、移动式水泵车(自吸离心式水泵)	341
三、液压动力机组	344
四、液压潜水排污泵、渣浆泵	351
第二节 专业车辆	354
一、吸污车	354
二、高压清洗车	357
三、移动电站(发电车)	362
四、大流量排水抢险车	366

五、联合疏通车	377
第三节 检测设备	382
一、气体检测仪	382
二、管道潜望镜	384
三、井盖检测仪	388
四、管线避让器	390
五、自动安平水准仪	393
六、噪声仪	398
七、管道内窥摄影检测设备(closed circuit television, CCTV)	400
八、流速仪	406
九、流量计	408
十、听漏仪	411
第四节 通风设备	412
一、移动式管道通风机	412
二、液压排风扇	414
三、汽油机通风机	417
第五节 照明设备	419
第六节 发电机	421
第七节 管道作业设备	428
一、空压机	428
二、管道封堵气囊(管堵)	430
三、管道疏通机	434
第八节 救护设备	436
一、正压式空气呼吸器	436
二、防毒面具	441
三、悬挂双背带式安全带	443
第九节 其他应急工具	444
一、液压破碎镐	444
二、穿绳器	447

第九章 排水管道安全及应急处置 449

第一节 排水行业安全管理的背景	449
一、排水管道维护管理现状	449
二、排水管道安全存在的主要问题	450
第二节 危险源辨识及风险控制	452
一、排水管网存在的潜在危险、危害因素及风险控制	452
二、排水泵站(含截流泵站或者泵井)存在的潜在危险、危害因素及风险控制	453
第三节 常见排水事故	454

一、硫化氢(H ₂ S)中毒	454
二、窒息	455
三、燃烧及爆炸	455
四、触电	456
五、坠落及溺水	457
六、坍塌	458
七、路面塌陷	458
八、管道堵塞冒水	459
九、清淤时突发上游排水事故	459
第四节 主要预防措施	460
一、预防硫化氢(H ₂ S)中毒	460
二、防范一氧化碳(CO)中毒及爆炸	465
三、防止甲烷(CH ₄)爆炸	469
四、气焊与气割的防护	471
五、防止窒息	473
六、防止触电	474
七、防止坠落	481
八、防止溺水	485
九、防止坍塌	486
十、防止外伤及细菌感染	487
第五节 应急处置	487
一、中毒、窒息应急处置	487
二、触电应急处置	488
三、中暑急救	489
附 录 排水突发事件应急预案	489
一、编制目的	489
二、编制依据	489
三、适用范围	489
四、事件等级	490
五、机构及职责	491
六、准备与保障	493
七、应急响应	494
八、后期处置	497
九、制定与解释	498

第十章 排水管道水质、气体及流量监测 509

第一节 污染源调查及监测方案制定	509
一、污染源调查	509

二、污染源监测方案制订	509
三、重点污染源调查管理机制	511
第二节 城镇污水水质	511
第三节 企业排水特点及水质异常初步判断的简易方法	514
一、企业排水特点	514
二、初步判断水质异常的几个简易方法	516
三、氯化物的简易检测方法	516
第四节 排水管道有毒有害气体的初步判断及监测	518
一、有毒有害气体的初步判断	518
二、气体的监测方法	519
第五节 下水道流量检测	519
一、流量计法	519
二、其他测流量方法	520
第六节 现场检测仪器的使用及维护	520

第十一章 有关法律法规 522

第一节 文明施工及相关法律法规	522
一、《中华人民共和国安全生产法》相关重点条款摘要	522
二、《中华人民共和国环境保护法》相关重点条款摘要	522
三、《中华人民共和国水污染防治法》相关重点条款摘要	523
四、《建设工程安全生产管理条例》相关重点条款摘要	523
第二节 行业规范及相关法律法规	524
一、《城镇排水和污水处理条例》相关重点条款摘要	524
二、《城镇污水排入排水管网许可管理办法》相关重点条款摘要	525
三、《室外排水设计规范(2014年版)》(GB 50014—2006)相关重点 条款摘要	525
四、《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—2008)相关重点 条款摘要	526
五、《城镇给水排水技术规范》(GB 50778—2012)相关重点条款摘要	527
六、《城镇排水管道渠与泵站运行、维护及安全技术规程》(CJJ 68—2016)相关 重点条款摘要	528
七、《城镇排水管道检测与评估技术规程》(CJJ 181—2012)相关重点条款摘要	528
八、《城镇排水管道维护安全技术规程》(CJJ 6—2009)相关重点条款摘要	531
九、《城镇排水设施气体的检测方法》(CJ/T 307—2009)相关重点条款摘要	532
十、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962—2015)相关重点条款 摘要	532
十一、《福建省城镇排水管道检查井防坠落安全网标准》(DBJ/T 13—184—2014) 相关重点条款摘要	533

十二、《排水设施中有毒有害、易燃易爆气体的监测与防护》相关重点条款

摘要 533

十三、《城市黑臭水体整治——排水口、管道及检查井治理技术指南(试行)》

相关重点条款摘要 533

第三节 有限空间作业相关规定 537

一、《有限空间安全作业五条规定》 537

二、《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958—2006)相关重点条款摘要 537

三、《密闭空间作业职业危害防护规范》(GBZ/T 205—2007)相关重点

条款摘要 538

四、《有限空间安全作业操作规程》相关重点条款摘要 541

题 库 543

第一章 543

第二章 555

第三章 559

第四章 567

第五章 573

第六章 592

第七章 612

第八章 641

第九章 656

第十章 679

第十一章 683

参考书目 686