

给水 排水 设计 手册

第三版

第 7 册
城镇防洪

给水排水设计手册
第三版

第 7 册
城 镇 防 洪

中国市政工程东北设计研究总院 主编

中国建筑工程工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

给水排水设计手册 第7册 城镇防洪/中国市政工程
东北设计研究总院主编. —3版. —北京:中国建筑工程
出版社, 2013.12

ISBN 978-7-112-15989-5

I. ①给… II. ①中… III. ①给水工程-设计-手册②排
水工程-设计-手册③城镇-防洪工程-设计-手册 IV. ①TU991.
02-62 ②TV87-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 246148 号

本书是《给水排水设计手册》(第三版)第7册,以新修编的《城市
防洪工程设计规范》为依据,对原手册总体结构进行了必要的调整。在内容
上作了较多的修改和补充;在章的安排上,增补了“治涝工程”及“防
洪管理”两章,并在堤防章节增加了海堤的内容。

* * *

责任编辑:于莉 田启铭 魏秉华
责任设计:李志立
责任校对:张颖 赵颖

给水排水设计手册

第三版

第7册

城镇防洪

中国市政工程东北设计研究总院 主编

*

中国建筑工程出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京画中画印刷有限公司印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:48 $\frac{3}{4}$ 插页:1 字数:1215千字

2014年5月第三版 2014年5月第十三次印刷

定价:168.00元

ISBN 978-7-112-15989-5

(24772)

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)

《给水排水设计手册》第三版编委会

名誉主任委员：仇保兴

主任委员：张悦 沈元勤

副主任委员：（按姓氏笔画排序）

孔令勇	田启铭	史春海	朱开东	汤伟
李艺	李彦春	杨远东	张辰	张杰
张可欣	张宝钢	张富国	罗万申	徐扬
徐扬纲	郭晓	郭建祥	管永涛	魏秉华

委员：（按姓氏笔画排序）

马小蕾	王育	王梅	王江荣	王如华
王海梅	孔令勇	田启铭	史春海	付忠志
包家增	冯旭东	朱开东	汤伟	苏新
李艺	李彦春	杨红	杨远东	张辰
张杰	张可欣	张宝钢	张富国	陆继诚
罗万申	郑国兴	施东文	徐扬	徐扬纲
郭晓	郭建祥	黄鸥	曹志农	管永涛
魏秉华				

《城镇防洪》第三版编写组

主 编：杨 红 赵文明

成 员：赵文明 杨 红 张继权 陈 鹏 费立春

李树军 王 鹤 李玉良 高明涛 黄相军

张 勇 于维武 吕 晨 王国英 王永志

王力军 张致国 刘士丰 马东来 李菁菁

孙仲益 胡 月

主 审：郭 晓 张富国 厉彦松 姜云海

序

给水排水勘察设计是城市基础设施建设重要的前期性工作，广泛涉及项目规划、技术经济论证、水源选择、给水处理技术、污水处理技术、管网及输配、防洪减灾、固废处理等诸多内容。广大工程设计工作者，肩负着保障人民群众身体健康和环境生存质量的重任，担当着将最新科研成果转化成实际工程应用技术的重要角色。

改革开放以来，特别是近 10 年来，我国给水排水等基础设施建设事业蓬勃发展，国外先进水处理技术和工艺的引进，大批面向工程应用的科研成果在实际中的推广，使得给水排水设计从设计内容到设计理念都已发生了重大变化；此间，大量的给水排水工程标准、规范进行了全面或局部的修订，在深度和广度方面拓展了给水排水设计规范的内容。同时，我国给水排水工程设计也面临着新的形势和要求，一方面，水源污染问题十分突出，而饮用水卫生标准又大幅度提升，给水处理技术作为饮用水安全的最后屏障，在相当长的时间内必须应对极其严峻的挑战；另一方面，公众对水环境质量不断提高的期望以及水环境保护及污水排放标准的日益严格，又对排水和污水处理技术提出了更高的要求。在这些背景下，原有的《给水排水设计手册》无论是设计方法还是设计内容，都需要一定程度的补充、调整与更新。为此，住房和城乡建设部与中国建筑工业出版社组织各主编单位进行了《给水排水设计手册》第三版的修订工作，以更好地满足广大工程设计者的需求。

《给水排水设计手册》第三版修订过程中，保持了整套手册原有的依据工程设计内容而划分的框架结构，重点更新书中的设计理念和设计内容，首次融入“水体污染控制与治理”科技重大专项研究成果，对已经在工程实践中有应用实例的新工艺、新技术在科学筛选的基础上，兼收并蓄，从而为今后给水排水工程设计提供先进适用和较为全面的设计资料和设计指导。相信新修订的《给水排水设计手册》，将在给水排水工程勘察、设计、施工、管理、教学、科研等各个方面发挥重要作用，成为行业内具权威性的大型工具书。

住房和城乡建设部副部长 杨卫华 博士

第三版前言

《给水排水设计手册》系由原城乡建设环境保护部设计局与中国建筑工业出版社共同策划并组织各大设计研究院编写。1986年、2000年分别出版了第一版和第二版，并曾于1988年获得全国科技图书一等奖。

《给水排水设计手册》自出版以来，深受广大读者欢迎，在给水排水工程勘察、设计、施工、管理、教学、科研等各个方面发挥了重要作用，成为行业内最具指导性和权威性的设计手册。

近年来我国给水排水行业技术发展很快，工程设计水平随之提升，作为设计人员必备的《给水排水设计手册》(第二版)已不能满足现今给水排水工程建设和设计工作的需要，设计内容和理念急需更新。为进一步促进我国建筑工程设计事业的发展，推动建筑行业的技术进步，提高给水排水工程的设计水平，应广大读者需求，中国建筑工业出版社组织相关设计研究院对原手册第二版进行修订。

第三版修订的基本原则是：整套手册仍为12分册，依据最新颁布的设计规范和标准，更新设计理念和设计内容，遴选收录了已在工程实践中有应用实例的新工艺、新技术，为工程设计提供权威的和全面的设计资料和设计指导。

为了《给水排水设计手册》第三版修订工作的顺利进行，在编委会领导下，各册由主编单位负责具体修编工作。各册的主编单位为：第1册《常用资料》为中国市政工程西南设计研究总院；第2册《建筑给水排水》为中国核电工程有限公司；第3册《城镇给水》为上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司；第4册《工业给水处理》为华东建筑设计研究院有限公司；第5册《城镇排水》、第6册《工业排水》为北京市市政工程设计研究总院；第7册《城镇防洪》为中国市政工程东北设计研究总院；第8册《电气与自控》为中国市政工程中南设计研究总院有限公司；第9册《专用机械》、第10册《技术经济》为上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司；第11册《常用设备》为中国市政工程西北设计研究院有限公司；第12册《器材与装置》为中国市政工程华北设计研究总院和中国城镇供水排水协会设备材料工作委员会。在各主编单位的大力支持下，修订编写任务圆满完成。在修订过程中，还得到了国内有关科研、设计、大专院校和企业界的大力支持与协助，在此一并致以衷心感谢。

《给水排水设计手册》第三版编委会

编 者 的 话

我国现有设市建制的城市人口密集，各类公共设施和固定资产高度集中，是当地政治、经济、文化的中心，特别是一些大、中城市，有的还是工业基地和交通枢纽。由于近水之利，大多数城市都坐落在江河湖畔或海滨，地势低洼，依靠堤防保护，经常受到洪涝和风暴潮灾害的严重威胁。历史上我国各大江河洪水泛滥和风暴潮侵袭，都曾经给沿岸城市带来过深重的灾难。城市安危，事关大局。

目前我国已经将城市防洪规划逐步纳入了城市建设的总体规划和江河治理规划，城市防洪建设已成为城市基础设施的重要组成部分。政府加大了防洪投资力度，城市防洪工程建设的速度加快，城市防洪状况得到了较大的改善，经受住了多次较大洪水的袭击，保卫了众多城市的防洪安全。我国自 2003 年起，开始推进防洪工作向洪水管理的战略性转变。洪水管理的理念，是人类为了应对现代社会中日趋复杂、沿袭传统经验与手段已难以解决的治水新问题而建立起来的，并随着人类对洪水特性与洪水风险认识的逐步深化而不断发展和完善。

但是，我们必须清醒地看到，我国城市防洪标准普遍偏低。近年来，国内水灾频出，导致基础设施被淹，火车停运乃至人员伤亡等事故频出，上海、北京、重庆、广州等城市都不同程度遭遇暴雨内涝灾害。2010 年 5 月广州暴雨袭城，当时官方数据称，当地中心城区排水管道达“一年一遇”的占总量 83%，达“两年一遇”的仅占 9%。2011 年武汉大涝，媒体报道称，武汉符合国家“一年一遇”的城市排涝标准。相比于国内多数城市的“一年一遇”标准（注：一年一遇是每小时可排 36mm 雨量），国外很多城市的排水标准则要高得多。国外多数城市在设计排水系统标准时，都是按照降雨丰富时的最大排水量来取样的。据了解，目前巴黎采取的是“五年一遇”的标准、东京采取“五至十年一遇”的标准、纽约采用的是“十至十五年一遇”标准。欧美的排水系统设计标准为“100 年甚至 300 年一遇”。法国巴黎在进行城市规划时，设计了很大的地下排水系统，既能存水又能排水。德国汉堡市建有容量很大的地下调蓄库，调蓄库在洪水期有很强的调节水量能力。这种大规模的城市地下蓄水，既能保证汛期排水通畅，又能实现对雨水的合理利用。德国的绿化率很高，也在一定程度上减少了雨水径流。为防止城市积水，不少国家还在城市建设中采用透水砖铺装人行道、增加透水层、减少硬质铺装等措施。日本的城市内涝问题以前也很严重，但他们从 20 世纪 80 年代开始发展地下空间，在修车库和地铁的同时，在地下修建了很多储存雨水的装置。

为减少洪水造成的危害，保护城镇、工厂的生产和人民生命财产安全，变害为利，必须根据城市或工厂的总体规划和流域的防洪规划，认真做好城市或工厂的防洪排涝规划。目前行业标准《城市防洪工程设计规范》、国家标准《防洪标准》、《堤防工程设计规范》先后修编，为我国城市防洪工程设计和建设走向正规化、标准化和现代化提供了科学依据。根据城市或工厂的具体条件，合理选用防洪标准。整治已有的防洪设施和新建防洪排

涝工程，以提高城市或工厂的抗洪及排涝能力，充分发挥和提升城镇的整体功能、保证人民群众的生命财产安全，促进社会经济的可持续发展。

本手册的修订工作，是以新修编的《城市防洪工程设计规范》为依据。为了与该规范相协调，对原手册总体结构进行了必要的调整。在内容上作了较多的修改和补充；在章的安排上，增补了“治涝工程”及“防洪管理”两章，并在堤防章节增加了海堤的内容。在修订工作中，不但注意总结国内经验，而且借鉴了国外的经验，使修订后的手册内容更充实、新颖，更具实用性。它将会对加快城市防洪工程建设步伐、把城市防洪治涝推向新的水平，为城市改革开放和现代化建设提供防洪安全保障，发挥积极作用。

本手册主编单位为中国市政工程东北设计研究总院。由杨红、赵文明主编，郭晓、张富国、姜云海、厉彦松主审。第1、2、11、13章及附录由赵文明编写；第3、4、10章由张继权、陈鹏、吕晨、李菁菁编写；第5章由费立春、李树军、田竹君编写；第6章由费立春、李树军、王鹤编写；第7章由李玉良、高明涛、黄相军、杨红编写；第8章由杨红、赵文明、张勇编写；第9章由李玉良、高明涛编写；第12章由李玉良、高明涛、于维武编写。

由于编者水平有限，所搜集的资料尚有一定的局限性，难免存在一些缺点和错误，敬希广大读者批评指正。

目 录

第1章 防洪标准	1
1.1 概况	1
1.2 定义与表达方式	1
1.2.1 定义	1
1.2.2 表达方式	1
1.3 城市防洪工程等别、洪灾类型与防洪标准关系	2
1.3.1 城市防洪工程等别与防洪标准	2
1.3.2 洪灾类型与防洪标准	2
1.4 防洪标准和防洪体系	3
1.5 确定防洪标准注意事项	3
1.6 防洪建筑物的级别	4
1.7 防洪建筑物的安全超高	5
1.8 防洪建筑物的稳定安全系数	5
第2章 总体设计	7
2.1 主要任务	7
2.2 基本原则	7
2.3 主要依据	8
2.3.1 有关文件	8
2.3.2 有关规则	8
2.3.3 有关法规、规范	8
2.3.4 基础资料	8
2.4 总体设计的方法与步骤	10
2.4.1 基础资料的搜集、整理与分析	10
2.4.2 防洪标准的选定	11
2.4.3 总体设计方案的拟定、比较与选定	11
2.5 防洪措施与防洪体系	11
2.5.1 防洪措施	11
2.5.2 防洪体系	12
2.6 江河沿岸城市防洪总体设计	13
2.7 沿海城市防洪(潮)总体设计	13
2.8 城市山洪防治总体设计	14

2.9 城市泥石流防治总体设计	15
2.10 城市涉水防治总体设计	16
2.11 城市超标准洪水的安排	16
2.12 城市防洪实例	17
2.12.1 天津市防洪实例	17
2.12.2 武汉市防洪实例	20
2.12.3 银川市防洪实例	26
第3章 经济评价	29
3.1 特点、计算原则和步骤	29
3.1.1 特点	29
3.1.2 计算原则	30
3.1.3 计算步骤	30
3.2 致灾洪水淹没范围的确定	31
3.3 致灾年国民经济价值量的确定	32
3.3.1 洪灾损失调查	32
3.3.2 洪灾损失率、财产增长率、洪灾损失增长率的确定	33
3.4 经济效益计算	37
3.4.1 已建防洪工程效益计算	37
3.4.2 待建防洪工程效益计算	38
3.4.3 资金的时间价值	39
3.5 费用计算、评价指标与准则	40
3.5.1 费用计算	40
3.5.2 评价指标与准则	40
第4章 洪水和潮位计算	45
4.1 由流量资料推求设计洪水	45
4.1.1 洪峰、洪量统计系列选择方法	45
4.1.2 资料的审查	46
4.1.3 洪水资料的插补延长	46
4.1.4 设计洪峰、洪量的计算	53
4.1.5 设计洪水过程线	74
4.1.6 洪水演进	75
4.2 由暴雨资料推求设计洪水	84
4.2.1 样本系列	84
4.2.2 设计暴雨的推求	89
4.2.3 设计净雨量的推求	92
4.2.4 设计洪水过程线的推求	99
4.3 由推理公式和地区经验公式推求设计洪水	114

4.3.1 小流域设计暴雨	114
4.3.2 推理公式	115
4.3.3 经验公式	149
4.3.4 地区综合法	154
4.3.5 合并流量计算	156
4.3.6 设计洪水总量及设计洪水过程线	157
4.4 全国中小流域设计洪水(洪峰流量)计算成果汇总	159
4.5 历史洪水调查和计算	174
4.5.1 洪水调查的内容	174
4.5.2 洪峰流量计算	176
4.5.3 由历史洪峰流量推求设计洪峰流量	185
4.5.4 历史洪水计算成果鉴定	186
4.6 洪水遭遇与洪水组成	187
4.6.1 洪水遭遇与洪水组成分析的内容	187
4.6.2 洪水遭遇与洪水组成分析	187
4.7 潮位计算	189
第5章 分洪与蓄滞洪	194
5.1 分洪与蓄滞洪工程总体布置	194
5.2 分洪工程规模的确定	194
5.2.1 分洪最大流量和分洪流量过程线的确定	195
5.2.2 河槽洪水演算方法	195
5.2.3 分洪后原河道水面线的改变	197
5.3 分洪闸和泄洪闸	197
5.3.1 分洪闸	197
5.3.2 泄洪闸	200
5.3.3 临时分洪口	200
5.4 分洪道	201
5.4.1 分洪道布置类型	201
5.4.2 分洪道的规划设计	201
5.5 蓄滞洪区	201
5.5.1 蓄滞洪区的布置	202
5.5.2 蓄滞洪区最高水位的确定	202
第6章 堤防	208
6.1 天然河道水面曲线计算	208
6.1.1 河道分段和河床糙率选用	208
6.1.2 水面曲线基本方程及有关参数确定	210
6.1.3 水面曲线的计算方法	211

6.1.4 几种特殊情况的河道水面曲线计算	211
6.2 堤防设计	214
6.2.1 堤线布置	214
6.2.2 堤型选择	214
6.2.3 堤顶高程	215
6.2.4 堤身断面设计	221
6.2.5 防浪墙	225
6.2.6 土堤防护	225
6.3 稳定计算	239
6.3.1 计算内容	239
6.3.2 土堤边坡稳定计算	240
6.3.3 土堤渗流计算	244
6.3.4 防洪墙稳定计算	260
6.3.5 沉降计算	266
6.4 旧堤加固	266
6.4.1 土堤加固	266
6.4.2 浆砌石堤和钢筋混凝土堤加固	269
6.4.3 堤基加固	269
6.5 海堤工程	271
6.5.1 堤线布置	271
6.5.2 堤型选择	271
6.5.3 堤顶高程	272
6.5.4 堤身断面设计	272
6.5.5 防浪墙	276
6.5.6 海堤防护	277
6.5.7 海堤护堤地	279
第7章 护岸及河道整治	280
7.1 护岸(滩)工程	280
7.1.1 一般规定	280
7.1.2 坡式护岸	282
7.1.3 墙式护岸	291
7.1.4 板桩式及桩基承台式护岸	299
7.1.5 顺坝和短丁坝护岸	316
7.2 河道整治	321
7.2.1 一般规定	321
7.2.2 河道洪水水面线的衔接形式	330
7.2.3 扩宽与疏浚	333

7.2.4 河道人工裁弯取直	333
7.3 护岸与河道整治工程水力计算	339
7.3.1 平行水流冲刷计算	339
7.3.2 斜冲水流冲刷计算	340
7.3.3 挤压水流的冲刷计算	341
7.3.4 丁坝的冲刷计算	341
7.3.5 锁坝的冲刷计算	344
7.3.6 裁弯取直水力计算	344
第8章 治涝工程	350
8.1 治涝工程布置	350
8.2 涝水计算	352
8.2.1 城区设计涝水计算	352
8.2.2 郊区设计涝水计算	353
8.3 排涝河道设计	354
8.4 排涝泵站	355
8.4.1 泵站分类	355
8.4.2 泵站等级	355
8.4.3 泵站规模	356
8.4.4 站址选择	356
8.4.5 泵站总体布置	356
8.4.6 泵站布置形式	356
8.4.7 泵站特征水位	357
8.4.8 泵站调节池(湖)	358
8.4.9 泵房布置	358
8.4.10 泵房进出水建筑物	359
8.4.11 地下式立交泵房专门要求	359
8.4.12 泵站电气要求	359
8.4.13 泵站监控要求	360
8.4.14 通信	360
第9章 山洪防治	361
9.1 山坡水土保持	361
9.1.1 植树种草	361
9.1.2 鱼鳞坑和水平截水沟	362
9.1.3 坡地的合理耕种	362
9.2 山洪沟治理	364
9.2.1 植物措施	364
9.2.2 沟头防护	364

9.2.3 谷坊	366
9.2.4 跌水	369
9.2.5 陡坡	387
9.3 排洪明渠	392
9.3.1 排洪明渠布置	392
9.3.2 排洪明渠水力计算	393
9.3.3 排洪明渠容许流速	400
9.4 排洪暗渠	402
9.4.1 排洪暗渠分类	402
9.4.2 排洪暗渠布置	403
9.4.3 排洪暗渠水力计算	404
9.5 截洪沟	408
9.5.1 截洪沟布置	408
9.5.2 截洪沟水力计算	409
9.6 排洪渠道和截洪沟防护	409
9.6.1 防护范围	409
9.6.2 防护类型	410
第10章 泥石流防治	411
10.1 泥石流的形成特征及分类	411
10.1.1 泥石流及其在我国的分布	411
10.1.2 泥石流形成及特征	411
10.1.3 泥石流的分类	415
10.2 泥石流的设计参数计算	417
10.2.1 泥石流重力密度的判别与计算	417
10.2.2 泥石流流速计算	419
10.2.3 泥石流流量计算	421
10.2.4 泥石流的冲击力	423
10.2.5 泥石流的冲起高度和弯道超高	426
10.2.6 泥石流年平均冲出总量的计算	426
10.3 泥石流的治理	428
10.3.1 泥石流的危害及治理途径	428
10.3.2 泥石流拦挡坝	429
10.3.3 泥石流排导沟	435
10.3.4 泥石流停淤场	437
10.3.5 泥石流的预警预报	439
第11章 防洪闸	441
11.1 总体布置	441

11.1.1 概述	441
11.1.2 闸址选择	442
11.1.3 总体布置	442
11.2 水力计算与消能防冲	447
11.2.1 水力计算	447
11.2.2 消能防冲	457
11.3 防渗排水	464
11.3.1 布置	464
11.3.2 设施	466
11.4 渗流设计与计算	469
11.4.1 防渗排水设计	469
11.4.2 渗透压力计算	471
11.5 排水设施的渗流计算	479
11.5.1 排水减压井	479
11.5.2 水平排水	480
11.5.3 护坦上设排水孔	481
11.6 闸室、岸墙稳定计算	481
11.6.1 荷载计算及组合	481
11.6.2 闸室、岸墙稳定计算	489
11.6.3 闸室、岸墙稳定措施	493
11.7 结构、地基设计	494
11.7.1 结构设计	494
11.7.2 地基设计	496
11.7.3 地基处理	519
11.8 闸门及启闭设备	520
11.8.1 闸门形式的选择	520
11.8.2 闸门启闭力计算	520
11.8.3 闸门启闭设备选择	523
11.9 观测设计	523
第12章 交叉构筑物	525
12.1 桥梁	525
12.1.1 总体布置和构造要求	525
12.1.2 桥梁孔径计算	526
12.1.3 作用及组合	529
12.1.4 中、小跨径板、梁桥	549
12.1.5 中、小跨径板、梁桥墩台	559
12.1.6 中、小跨径拱桥	578

12.1.7 中、小跨径拱桥墩台	588
12.2 涵洞及涵闸	589
12.2.1 涵洞布置和构造要求	589
12.2.2 涵洞水力计算	591
12.2.3 涵闸	599
12.3 引道及通行闸	604
12.3.1 引道	604
12.3.2 通行闸	605
12.4 渡槽	607
第13章 防洪工程管理	609
13.1 防洪管理体制	609
13.2 防洪工程管理范围和保护范围	610
13.2.1 堤防工程管理范围和保护范围	610
13.2.2 防洪闸工程管理范围和保护范围	611
13.3 防洪工程调度	612
13.4 年运行管理费测算	612
附录	614
附录1 经验频率 $P = \frac{m}{n+1} \times 100\%$	614
附录2 皮尔逊Ⅲ型曲线离均系数 Φ 值	617
附录3 皮尔逊Ⅲ型曲线的模比系数 K_p 值	618
附录4 三点法用表—— S 与 C_s 关系	638
附录5 三点法用表—— C_s 与有关 Φ_p 值关系	639
附录6 马司京干法分段连续流量演算法(有限差解)汇流系数表(三角形入流)	640
附录7 $S(t)$ 曲线表	646
附录8 入渗率 μ 曲线	685
附录9 集流时间 τ_0 曲线	686
附录10 Ψ 、 τ 曲线	687
附录11 全国分区经验公式成果	688
附录12 全国分区 C_v 值	698
附录13 全国分区 C_s/C_v 经验关系	701
附录14 计算消力槛高度需用 β 的数值	703
附录15 函数 $\varphi(\eta)$ 的数值	704
附录16 各种壁面材料明渠的糙率 n 值	709
附录17 非黏性土壤容许(不冲刷)流速	710
附录18 黏性土壤容许(不冲刷)流速	711
附录19 岩石容许(不冲刷)流速	712