

给水排水设计手册

第7册

城镇防洪

第二版

中国建筑工业出版社

465351

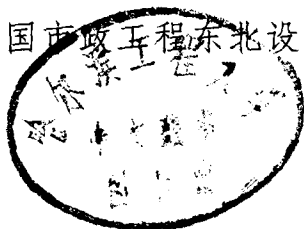
给水排水设计手册

第7册

城镇防洪

第二版

中国市政工程东北设计研究院 主编



00465351

中国建筑工业出版社

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院主编. —2版. —北京: 中国工业出版社, 2000

ISBN 7-112-04150-3

I. 给... II. 中... III. ①给排水系统-建筑设计-手册②城镇-防洪-建筑设计-手册 IV. TU991.02-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 12657 号

本手册主要包括防洪标准、总体设计、经济评价、洪水和潮位计算、分洪与滞洪、堤防、护岸与河道整治、山洪防治、泥石流防治、防洪闸、交叉构筑物以及附录等内容。可供城镇防洪工程、城镇规划、给水排水工程设计、科研、基建、厂矿企业、施工管理技术人员使用以及大专院校有关师生参考。

* * *

责任编辑:魏秉华

给水排水设计手册

第7册

城镇防洪

第二版

中国市政工程东北设计研究院 主编

*

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

北京市彩桥印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 49 字数: 1251 千字

2000 年 6 月第二版 2000 年 6 月第三次印刷

印数: 57,051—60,050 册 定价: 72.00 元

ISBN 7-112-04150-3

TU · 3269 (9629)

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》第二版编委会

主任委员:林选才 刘慈慰

副主任委员:(按姓氏笔划排序)

王素卿 李远义 曲际水 刘信荣 汪天翔 陈伟生 张 傑
沈德康 宗有嘉 杨奇观 钟淳昌 贾万新 栗元珍 熊易华
魏秉华

编委:(按姓氏笔划排序)

马庆骥 马遵权 王江荣 王素卿 王德仁 方振远 冯旭东
左亚洲 许国栋 田钟荃 李远义 李金根 李炎林 曲际水
刘信荣 刘慈慰 汪天翔 汪洪秀 陈伟生 陈秀生 陈志斌
张中和 张 傑 苏 新 沈德康 印慧僧 杭世珺 宗有嘉
林选才 杨奇观 杨喜明 金善功 姚永宁 钟淳昌 贾万新
栗元珍 徐扬纲 戚盛豪 熊易华 戴毓麟 魏秉华

《城镇防洪》第二版编写组

主 编：马庆骥 方振远
成 员：杨祖玉 章一鸣 曾思伟
 毛民治 吴德彪 张 涛
 黄黎忠 高铁红 杨明海
主 审：张 傑 李炎林

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组织各设计院主持编写。1986年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。为此,曾于1988年10月荣获全国科技优秀图书一等奖。

由于这套手册出版至今已有十余年,随着改革开放的日益深化,国民经济的飞速增长,国家建设事业的蓬勃发展,以及国外先进技术和设备的引进、消化,我国给水排水科学技术和设计水平取得了前所未有的发展。与此同时,有关给水排水工程的标准、规范进行了全面或局部的修订,并相应颁发了部分给水排水推荐性规范和规程,在深度和广度方面拓展了给水排水设计规范中新的内容,显然原设计手册已不能适应工程建设和设计工作的需要,亟需修改、补充和调整。为此,建设部勘察设计司与中国建筑工业出版社及时组织和领导各主编单位进行《给水排水设计手册》第二版的修订工作。这次修订的原则是:以1986年版为基础,以现行国家标准、规范为依据,删去陈旧技术内容,补充新的设计工艺、设计技术、科研成果和先进的设备器材,修订后的手册将原11册增加《技术经济》一册,共12册,使手册在内容上更为丰富、在技术上更为先进,成为一部更切合设计需要的给水排水专业的大型工具书。

为了《给水排水设计手册》第二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院;第2册《建筑给水排水》为核工业第二研究设计院;第3册《城镇给水》为上海市市政工程设计研究院;第4册《工业给水处理》为华东建筑设计研究院;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院;第8册《电气与自控》为中国市政工程中南设计研究院;第9册《专用机械》、第10册《技术经济》为上海市市政工程设计研究院;第11册《常用设备》为中国市政工程西北设计研究院;第12册《器材与装置》为中国市政工程华北设计研究院。在各主编单位的大力支持下,修订编写任务获得圆满完成。在编写过程中,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》编委会

编 者 的 话

我国现有设市建制的城市 600 多座,总人口超过 1.5 亿人。这些城市人口密集,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。我国工农业总产值的 60%、工业总产值的 80% 集中在城市,在国民经济中占有举足轻重的地位。但是,由于近水之利,大多数城市都座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。

新中国成立以后,党中央、国务院十分重视城市防洪,始终把保障城市的安全作为防洪工作的重点,发动广大人民群众进行了大规模的江河治理和海堤建设,大大提高了城市的防洪标准。特别是党的十一届三中全会以来,由于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,城市防洪建设成了城市基础设施的重要组成部分,加大了投资力度,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,特别是经受住了 1998 年特大洪水的考验,保卫了众多城市的防洪安全。

但是,我们必须清醒地看到,我国城市防洪标准普遍偏低。据统计,截至 1994 年底,在全国 619 座城市中,需设防洪设施的有 530 座,其中防洪标准达到 50a 一遇的只有 93 座,占总数的 18%;80% 的城市防洪标准不足 50a 一遇。不但和国外城市防洪标准比有较大差距,而且,距国家标准《防洪标准》GB 50201—94 要求,也有很大距离。城市防洪建设严重滞后,与城市社会经济发展很不适应。90 年代以来,洪水灾害频繁,每次直接经济损失上千亿元,1998 年超过两千亿元。痛定思痛,党中央、国务院决定,加大投资力度,加快城市防洪工程建设进度,争取在较短时间内,提高城市防洪标准。加强城市防洪建设的科学合理性和延续性,迫切需要以江河防洪规划和城市总体规划为依据。因此,提出城市近期和中、长期的防洪目标,尽快编制、完善城市防洪规划,加快防洪建设步伐、努力提高城市的防洪能力、为改革开放和社会经济发展提供防洪安全保障,是城市建设的一项迫切任务。目前,七大江河流域治理规划已先后出台,一批大型控制性水利枢纽正在规划、建设之中,为进一步完善城市防洪工程体系,提高城市防洪标准创造了有利条件。我国第一部行业标准《城市防洪工程设计规范》和国家标准《防洪标准》、《堤防工程设计规范》先后颁布实施,为我国城市防洪工程设计和建设走向规范化、标准化和现代化提供了科学依据。

本手册的修订工作,是以《城市防洪工程设计规范》为依据。为了与《规范》相协调,

并满足《规范》的要求,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“经济评价”和“泥石流防治”两章。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、把城市防洪推向新的设防水平,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院。由马庆骥、方振远主编,张傑、李炎林主审。第1、2章由方振远编写;第3章由毛民治、高铁红、杨明海编写;第4章由李炎林、吴德彪编写;第5章由章一鸣编写;第6章由杨祖玉编写;第7章由方振远编写;第8章由章一鸣编写;第9章由曾思伟编写;第10章由马庆骥、张涛编写;第11章由马庆骥、黄黎忠编写。

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

1 防洪标准	
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 城市等别、洪灾类型与防洪标准 关系	2
1.3.1 城市等别和防洪标准	2
1.3.2 洪灾类型和防洪标准	3
1.4 防洪标准与防洪体系	3
1.5 确定防洪标准注意事项	3
1.6 防洪建筑物的防洪标准	4
1.6.1 城市防洪标准与防洪建筑物 防洪标准的区别	4
1.6.2 各类防洪保护对象及防洪建 筑物的防洪标准	4
1.7 防洪建筑物的级别	11
1.8 防洪建筑物的安全超高	11
1.9 防洪建筑物的稳定安全系数	12
2 总体设计	
2.1 主要任务	14
2.2 基本原则	14
2.3 主要依据	15
2.3.1 有关文件	15
2.3.2 有关规划	15
2.3.3 有关法规、规范	15
2.3.4 基础资料	15
2.4 总体设计的方法与步骤	17
2.4.1 基础资料的搜集、整理与 分析	17
2.4.2 防洪标准的选定	18
2.4.3 总体设计方案的拟定、比较 与选定	18
2.5 防洪措施与防洪体系	18
2.5.1 防洪措施	18
2.5.2 防洪体系	19
2.6 江河沿岸城市防洪总体设计	20
2.7 沿海城市防洪(潮)总体设计	20
2.8 城市山洪防治总体设计	21
2.9 城市泥石流防治总体设计	22
2.10 城市防洪实例	23
2.10.1 北京市防洪实例	23
2.10.2 上海市防洪实例	25
2.10.3 天津市防洪实例	28
2.10.4 武汉市防洪实例	29
2.10.5 哈尔滨市防洪实例	31
2.10.6 广州市防洪实例	33
2.10.7 银川市防洪实例	35
3 经济评价	
3.1 特点、计算原则和步骤	38
3.1.1 特点	38
3.1.2 计算原则	38
3.1.3 计算步骤	39
3.2 致灾洪水淹没范围的确定	40
3.3 致灾年国民经济价值量的 确定	40
3.3.1 洪灾损失调查	40
3.3.2 洪灾损失率、财产增长率、洪灾 损失增长率的确定	41
3.4 经济效益计算	45
3.4.1 已建防洪工程效益计算	45
3.4.2 待建防洪工程效益计算	46

3.4.3 资金的时间价值·····	46
3.5 费用计算、评价指标与准则·····	46
3.5.1 费用计算·····	46
3.5.2 评价指标与准则·····	47
4 洪水和潮位计算	
4.1 由流量资料推求设计洪水·····	51
4.1.1 洪峰、洪量统计系列选择 方法·····	51
4.1.2 资料的审查·····	52
4.1.3 洪水资料的插补延长·····	52
4.1.4 设计洪峰、洪量的计算·····	59
4.1.5 设计洪水过程线·····	79
4.1.6 洪水演进·····	81
4.2 由暴雨资料推求设计洪水·····	90
4.2.1 样本系列·····	90
4.2.2 设计暴雨的推求·····	95
4.2.3 设计净雨量的推求·····	98
4.2.4 设计洪水过程线的推求·····	104
4.3 由推理公式和地区经验公式推求 设计洪水·····	120
4.3.1 小流域设计暴雨·····	120
4.3.2 推理公式·····	122
4.3.3 经验公式·····	154
4.3.4 地区综合法·····	159
4.3.5 合并流量计算·····	161
4.3.6 设计洪水总量及设计洪水过 程线·····	163
4.4 全国中小流域设计洪水(洪峰 流量)计算成果汇总·····	165
4.5 历史洪水调查和计算·····	185
4.5.1 洪水调查的内容·····	185
4.5.2 洪峰流量计算·····	187
4.5.3 由历史洪峰流量推求设计洪峰 流量·····	194
4.5.4 历史洪水计算成果鉴定·····	195
4.6 洪水遭遇与洪水组成·····	196
4.6.1 洪水遭遇与洪水组成分析的 内容·····	196
4.6.2 洪水遭遇与洪水组成分析·····	196
4.7 潮位计算·····	198

5 分洪与滞洪

5.1 分洪与滞洪工程总体布置·····	203
5.2 分洪工程规模的确定·····	203
5.2.1 分洪最大流量和分洪流量过 程线的确定·····	204
5.2.2 河槽洪水演算方法·····	204
5.2.3 分洪后原河道水面线的 改变·····	206
5.3 分洪闸和泄洪闸·····	206
5.3.1 分洪闸·····	206
5.3.2 泄洪闸·····	209
5.3.3 临时分洪口·····	209
5.4 分洪道·····	210
5.4.1 分洪道布置类型·····	210
5.4.2 分洪道的规划设计·····	210
5.5 滞洪区·····	210
5.5.1 滞洪区的布置·····	210
5.5.2 滞洪区最高水位的确定·····	211

6 堤 防

6.1 天然河道水面曲线计算·····	217
6.1.1 河道分段和河床糙率选用·····	217
6.1.2 水面曲线基本方程及有关参数 确定·····	219
6.1.3 水面曲线的计算方法·····	221
6.1.4 几种特殊情况的河道水面曲线 计算·····	232
6.2 堤防设计·····	237
6.2.1 堤线布置·····	237
6.2.2 堤型选择·····	237
6.2.3 堤顶高程·····	238
6.2.4 堤身断面设计·····	244
6.2.5 防浪墙·····	252
6.2.6 土堤防护·····	253
6.3 稳定计算·····	265
6.3.1 计算内容·····	265
6.3.2 土堤边坡稳定计算·····	265
6.3.3 土堤渗流计算·····	270
6.3.4 防洪墙稳定计算·····	286
6.3.5 沉降计算·····	292
6.4 旧堤加固·····	293

6.4.1 土堤加固	293	7.7.5 锁坝的冲刷计算	357
6.4.2 浆砌石堤和钢筋混凝土堤加 固	295	7.7.6 裁弯取直水力计算	357
6.4.3 堤基加固	296	8 山洪防治	
7 护岸与河道整治		8.1 山坡水土保持	363
7.1 护岸整治线和护岸类型	298	8.1.1 植树种草	363
7.1.1 护岸整治线	298	8.1.2 鱼鳞坑和水平截水沟	364
7.1.2 岸顶高程	299	8.1.3 坡地的合理耕种	364
7.1.3 护岸类型	299	8.2 山洪沟治理	366
7.1.4 护岸材料	299	8.2.1 植物措施	366
7.2 重力式护岸	299	8.2.2 沟头防护	366
7.2.1 分类与选型	299	8.2.3 谷坊	368
7.2.2 构造要求	301	8.2.4 跌水	371
7.2.3 护岸稳定计算	302	8.2.5 陡坡	390
7.3 坡式护岸	303	8.3 排洪明渠	396
7.3.1 下层护岸	303	8.3.1 布置	396
7.3.2 中层护岸	311	8.3.2 水力计算	398
7.3.3 上层护岸	311	8.3.3 容许流速	412
7.4 丁坝与顺坝护岸	312	8.4 排洪暗渠	414
7.4.1 丁坝护岸	312	8.4.1 分类	414
7.4.2 顺坝护岸	316	8.4.2 布置	415
7.5 板桩护岸	317	8.4.3 水力计算	416
7.5.1 分类及选型	317	8.5 截洪沟	419
7.5.2 板桩护岸构造要求	318	8.5.1 布置	420
7.5.3 板桩护岸计算	320	8.5.2 水力计算	421
7.5.4 板桩的整体稳定计算	333	8.6 排洪渠道和截洪沟防护	421
7.6 河道整治	333	8.6.1 防护范围	421
7.6.1 河道整治的目的与原则	333	8.6.2 防护类型	422
7.6.2 河道洪水水面线的衔接 形式	334	9 泥石流防治	
7.6.3 扩宽和疏浚	336	9.1 泥石流的形成特征及分类	423
7.6.4 河道障碍物对泄洪能力的 影响	338	9.1.1 泥石流及其在我国的分布	423
7.6.5 河道人工裁弯取直	347	9.1.2 泥石流形成及特征	424
7.7 护岸与河道整治工程水力 计算	352	9.1.3 泥石流的分类	427
7.7.1 平行水流冲刷计算	353	9.2 泥石流的设计参数计算	429
7.7.2 斜冲水流冲刷计算	353	9.2.1 泥石流重力密度的判别 与计算	429
7.7.3 挤压水流的冲刷计算	354	9.2.2 泥石流流速计算	430
7.7.4 丁坝的冲刷计算	354	9.2.3 泥石流流量计算	431
		9.2.4 泥石流的冲击力	433
		9.2.5 泥石流的冲起高度和弯道 超高	434

9.2.6 泥石流年平均冲出总量的 计算	435	10.9 闸门及启闭设备	523
9.3 泥石流的治理	436	10.9.1 闸门形式的选择	523
9.3.1 泥石流的危害及治理途径 ..	436	10.9.2 闸门启闭力计算	524
9.3.2 泥石流拦挡坝	437	10.9.3 闸门启闭设备选择	526
9.3.3 泥石流排导沟	443	11 交叉构筑物	
9.3.4 泥石流停淤场	446	11.1 桥梁	528
9.3.5 泥石流的预警预报	447	11.1.1 总体布置和构造要求	528
10 防洪闸		11.1.2 桥梁孔径计算	529
10.1 总体布置	449	11.1.3 设计荷载及组合	532
10.1.1 概述	449	11.1.4 钢筋混凝土简支板桥	543
10.1.2 闸址选择	450	11.1.5 钢筋混凝土简支梁桥	548
10.1.3 总体布置	450	11.1.6 板梁桥墩台	556
10.2 水力计算与消能防冲	454	11.1.7 拱式桥	572
10.2.1 水力计算	454	11.2 涵洞及涵闸	583
10.2.2 消能防冲	465	11.2.1 涵洞布置和构造要求	583
10.3 防渗排水	471	11.2.2 涵洞水力计算	585
10.3.1 布置	471	11.2.3 涵闸	593
10.3.2 设施	472	11.3 引道及通行闸	599
10.4 闸基渗流计算	475	11.3.1 引道	599
10.4.1 直线比例法	476	11.3.2 通行闸	600
10.4.2 流网法	477	附 录	
10.4.3 电拟法	478	附录 1 各类岩石(土)室内试验 项目	603
10.4.4 改进阻力系数法	478	附录 2 633 年(1368~2000 年) 阴阳历日期对照表	604
10.5 绕流渗透计算	487	附录 3 经验频率 $P = \frac{m}{n+1} \times 100\%$	625
10.5.1 防洪闸与防洪堤连接的绕渗 计算	487	附录 4 皮尔逊Ⅲ型曲线离均系数 Φ 值	627
10.5.2 防洪闸与河岸联结的绕流渗 透计算	496	附录 5 皮尔逊Ⅲ型曲线模比系数 K_p 值	628
10.5.3 流网法	498	附录 6 三点法用表—— S 与 C_s 关系	652
10.6 排水设施的渗流计算	499	附录 7 三点法用表—— C_s 与有关 Φ_p 值关系	653
10.6.1 排水减压井	499	附录 8 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)	654
10.6.2 水平排水	500	附录 9 $S(t)$ 曲线表	660
10.6.3 护坦上设排水孔	501		
10.7 闸室稳定计算	502		
10.7.1 闸室作用荷载及其组合	502		
10.7.2 闸室稳定计算	504		
10.8 结构、地基设计	508		
10.8.1 结构设计	508		
10.8.2 地基设计	510		

附录 10	入渗率 μ 曲线图	696	数值	740
附录 11	集流时间 τ_0 曲线图	696	附录 22	函数 $\varphi(\eta)$ 的数值
附录 12	ψ, τ 曲线图	696	附录 23	各种壁面材料明渠的糙率 n
附录 13	中小流域设计洪峰流量经验		值	746
	公式分区图	698	附录 24	非粘性土壤容许(不冲刷)
附录 14	全国分区经验公式成果	699	流速	747
附录 15	全国分区 C_v 值	709	附录 25	粘性土壤容许(不冲刷)
附录 16	全国分区 C_s/C_v 经验		流速	748
	关系	712	附录 26	岩石容许(不冲刷)流速
附录 17	梯形、矩形、圆形断面临界		附录 27	铺砌及防护渠道容许
	水深求解图	714	(不冲刷)流速	749
附录 18	梯形、矩形断面临界水深		附录 28	钢筋混凝土圆形涵洞
	求解	714	附录 29	钢筋混凝土、混凝土及石盖
附录 19	梯形河槽中水跃共轭水深		板箱涵(单、双孔)	753
	计算	718	附录 30	石及混凝土拱形涵洞
附录 20	矩形河槽中水跃共轭水深		附录 31	铰接板(梁)桥荷载横向分布
	计算	737	影响线竖标表	754
附录 21	计算消力槛高度需用 β 的		主要参考文献	768

1 防洪标准

1.1 概 况

建国 40 多年来,我国城市防洪事业有了很大发展,大江大河和大中城市初步建成了防洪体系,在保卫城市经济发展和人民生命财产安全方面发挥了积极作用。改革开放以来,随着城市化的迅速发展,城市防洪标准有了一定的提高。但是,仍有很多城市防洪建设进展迟缓,没有与城市发展同步进行,至今城市防洪标准普遍偏低。据统计,截至 1994 年底,在全国现有 619 座城市中,有防洪任务的城市为 530 座,占城市总数的 85.62%。在这 530 座有防洪任务的城市中,防洪标准达到或超过 100a 一遇的只有北京、上海、哈尔滨、广州、长春、抚顺、本溪等少数城市;防洪标准达到 50a 一遇的有 93 座,占总数的 18%;防洪标准在 20~50a 一遇的有 161 座,占 30%;防洪标准在 10~20a 一遇的有 118 座,占 22%;防洪标准低于 10a 一遇的有 120 座,占 23%;防洪标准有待进一步核定的有 38 座,占 7%,再加城市排涝能力不足,很多城市排水系统不完善,防洪形势比较严峻。近几年来,洪水灾害频繁,损失十分严重。

国家防汛抗旱总指挥部、国家计划委员会、建设部、水利部于 1995 年 7 月联合发出“关于加快城市防洪规划和建设工作的通知”,强调指出,城市防洪工作实行市长负责制。各地应切实加强领导,认真解决防洪规划编制与实施过程中存在的资金、技术等问题。力争在较短的时间内,抓紧完成防洪规划,多渠道筹措资金,加大投资力度,加快建设步伐,使城市的防洪能力有较大幅度的提高。

1.2 定义与表达方式

1.2.1 定 义

城市防洪标准是指城市应具有防洪能力,也就是城市整个防洪体系的综合抗洪能力。在一般情况下,当发生不大于防洪标准的洪水时,通过防洪体系的正确运用,能够保证城市的防洪安全。具体表现为防洪控制点的最高水位不高于设计洪水位,或者河道流量不大于该河道的安全泄量。防洪标准与城市的重要性、洪水灾害的严重性、及其影响直接有关,并与国民经济发展水平相适应。

1.2.2 表 达 方 式

中华人民共和国国家标准《防洪标准》(GB 50201—94)和行业标准《城市防洪工程设计

规范》(CJJ 50—92)都明确规定,城市防洪标准采用“设计标准”一个级别,不用校核标准。城市防洪标准的表达方式通常有以下 3 种:

(1) 以调查、实测某次实际发生的历史洪水作为城市防洪标准。例如,长江中、下游沿岸城市,都以 1954 年洪水位为防洪标准;淮河沿岸城市,也是以 1954 年洪水作为防洪标准;黄河中、下游沿岸城市以 1958 年洪水为防洪标准等。这种方法具有通俗易懂、效益明确的优点,但该标准的高低不甚明确,它与调查或实测时间系列长短、以及该时期洪水状况有关。

(2) 以可能最大洪水(或潮位)作为城市防洪标准。只有特别重要城市和特别重要保护对象(如核电站的主厂房和大型水库)才采用可能最大洪水(或潮位)作为防洪标准。例如,北京市永定河三家店至卢沟桥河段的左岸堤防、泰山核电站主厂房、大亚湾核电站主厂房、大伙房水库等,均采用可能最大洪水(或潮位)作为防洪标准。

(3) 采用洪水的重现期或出现的频率表示城市防洪标准。这种方法在我国城市防洪等许多部门普遍采用。这种方法虽然比较抽象,而且在发生一次特大洪水后数据有变化,但是,它对于城市防洪安全程度和风险大小比较明确,能满足风险和敏感性分析需要各不同量级洪水出现频率的要求;计算理论和方法比较成熟,任意性比较小,容易掌握。因此,设计规范采用这种方法表达城市防洪标准。

1.3 城市等别、洪灾类型与防洪标准关系

1.3.1 城市等别和防洪标准

目前,我国城市已达 600 多座,城市大小不仅人口差别悬殊,而且在政治、经济、文化上的重要程度相差甚大。一般地讲,人口愈多、重要程度愈高者,其防洪标准应当愈高;反之,其防洪标准就要低些。为了科学制定不同城市的防洪标准,需要对有防洪任务的城市,按人口多少和重要程度划分等别。

我国城市规划法,按城市市区和近郊区非农业人口多少将城市划分为大城市、中等城市和小城市三个等别。大城市是指人口在 50 万以上的城市;中等城市是指人口在 20 万以上不满 50 万的城市;小城市是指人口不满 20 万的城市。“城市防洪工程设计规范”中城市等别划分,增加了一个等于或大于 150 万人口的特大城市。这主要是考虑我国超过 50 万人口的大城市较多,其中超过 300 万的城市有 4 个;超过 150 万的城市有 15 个;超过 50 万的城市有 50 多个。为了体现特大城市与大城市的区别,将防洪城市划分四个等别较为合适。国家标准《防洪标准》对不同等级城市防洪标准规定见表 1-1。

城 市 等 别

表 1-1

城市等别	分 等 指 标		城市等别	分 等 指 标	
	重 要 程 度	城市人口(万人)		重 要 程 度	城市人口(万人)
一	特别重要城市	≥ 150	三	中 等 城 市	50~20
二	重 要 城 市	150~50	四	小 城 市	≤ 20

注: 1. 城市人口是指市区和近郊区非农业人口。

2. 城市是指国家按行政建制设立的直辖市、市、镇。

1.3.2 洪灾类型和防洪标准

现行标准《城市防洪工程设计规范》关于防洪城市等别划分、以及各等别城市防洪标准规定与国标规定原则上是一致的。例如,沿江河城市和沿海城市的防洪标准,行标与国标完全一致,因为同一等别城市,不同类型洪水可造成的灾害程度和损失大小是大不相同的。所以行标规定:同一等别城市,遭受不同洪水威胁,采用不同的防洪标准。其中,江河洪水和风暴潮洪水对城市危害严重,防洪标准较高;山洪一般因每条山洪沟汇水面积较小,洪灾损失一般都是局部性的,灾害较轻,防洪标准较低;泥石流是一种特殊的山洪,危害较一般山洪严重,所以防洪标准比一般山洪高一些。行标规定,城市防洪标准根据城市等别和洪灾类型按表 1-2 分析确定。

防 洪 标 准			表 1-2
城 市 等 别	防 洪 标 准 [重 现 期 (a)]		
	河(江)洪、海潮	山 洪	泥 石 流
一	≥200	100~50	>100
二	200~100	50~20	100~50
三	100~50	20~10	50~20
四	50~20	10~5	20

注: 1. 标准上、下限的选用应考虑受灾后造成的影响、经济损失、抢险难易以及投资的可能性等因素。
2. 海潮系指设计高潮位。
3. 当城市地势平坦排泄洪水有困难时,山洪和泥石流防洪标准可适当降低。

1.4 防洪标准与防洪体系

城市防洪工程是一个系统工程,一般均由多种防洪建筑物、构筑物共同组成。城市防洪标准,也就是城市防洪体系的防洪标准,而不是某一种防洪建筑物的防洪标准。城市防洪体系的构成主要由城市洪灾类型决定,并与城市自然条件和流域规划有关。防洪建筑物的防洪标准,根据它在城市防洪体系中的地位与作用确定。例如,大、中型水库因为非常重要,其防洪标准可高于城市防洪标准。堤防的防洪标准,一般低于城市防洪标准;只有当其成为城市唯一的防洪措施时,堤防的防洪标准才等于该城市的防洪标准。

1.5 确定防洪标准注意事项

- (1) 江河沿岸城市堤防的防洪标准,应与流域堤防的防洪标准相适应。城市堤防的防洪标准应高于流域堤防的防洪标准;当城市堤防成为流域堤防组成部分时,不论城市大小,其堤防的防洪标准均不应低于流域堤防的防洪标准。长江中、下游沿岸城市大都属于这种情况。
- (2) 江河沿岸城市,当城市上游规划有大型水库或分(滞)洪区时,城市防洪标准可以分期达到。近期主要依靠堤防防御洪水,其防洪标准可以低一些;待上游水库或分(滞)洪区建成投入运转后,城市防洪标准再达到或超过防洪规范要求的防洪标准。

(3) 江河下游沿岸城市和沿海城市,地面高程往往低于洪(潮)水位,依靠堤防保卫城市安全。堤防一旦决口,必将全城受淹,后果不堪设想。防洪标准应在规范规定的范围内选用防洪标准的上限。

(4) 当城市防洪可以划分几个防护区单独设防时,各防护区的防洪标准,应根据其保护区的重要程度和人口多少,选用相应的防洪标准。这样可以使重要保护区采用较高的防洪标准,而不必提高整个城市的防洪标准。重要性较低和人口较少的防护区,可以采用较低的防洪标准,以降低防洪工程投资。例如,本溪市市区有 14 条山洪沟,其设计防洪标准系根据保护对象重要程度和人口多少,分别选用 10a、20a 和 50a 一遇的防洪标准。

(5) 在城市防治山洪、泥石流设计中,排洪渠道设计,一般不考虑规划中水土保持措施削减洪峰的作用,仍按自然条件下设计洪峰流量计算排洪渠需要的泄洪断面。水土保持措施实施后的削减洪峰作用,可作为增加防洪安全度的一个有利因素。

(6) 兼有城市防洪作用的港口码头、路基、涵闸、围墙等建筑物、构筑物,其防洪标准应按城市防洪和该建筑物、构筑物防洪较高者来确定;即不得低于城市防洪标准,否则,必须采取必要的防洪保安措施。

1.6 防洪建筑物的防洪标准

1.6.1 城市防洪标准与防洪建筑物防洪标准的区别

城市防洪标准与城市防洪建筑物的防洪标准是有区别的。前者根据城市防洪等别和洪灾类型,在中华人民共和国行业标准《城市防洪工程设计规范》规定的范围内确定;后者则根据其在城市防洪体系中的地位和作用确定。各种防洪建筑物可以采用不同的防洪标准。例如,大型水库大坝,因为防洪安全非常重要,其防洪标准可以高于城市防洪标准;堤防在城市山洪防治体系中,往往只保护市区的一部分,其防洪标准可以低于城市防洪标准;只有当堤防是城市唯一的防洪措施时,其防洪标准才等于城市防洪标准。

1.6.2 各类防洪保护对象及防洪建筑物的防洪标准

在城市范围内的各类防护对象的防洪标准,应符合国家标准《防洪标准》中对各类防护对象的防洪标准的规定。

(1) 冶金、煤炭、石油、化工、林业、建材、机械、轻工、纺织、商业等工矿企业,应根据其规模分为四个等级,各等级的防洪标准按表 1-3 的规定确定。

工矿企业的等级和防洪标准				表 1-3	
等 级	工矿企业规模	防洪标准[重现期(a)]	等 级	工矿企业规模	防洪标准[重现期(a)]
I	特 大 型	200~100	III	中 型	50~20
II	大 型	100~50	IV	小 型	20~10

注: 1. 各类工矿企业的规模,按国家现行规定划分。

2. 如辅助厂区(或车间)和生活区单独进行防护时,其防洪标准可适当降低。

1) 滨海的中型及以上的工矿企业,当按表 1-3 的防洪标准确定的设计高潮位低于当地历史最高潮位时,应采用当地历史最高潮位进行校核。