

给水排水设计手册

第7册

城市防洪

中国建筑工业出版社

给水排水设计手册

第 7 册

城市防洪

中国市政工程东北设计院 主编

中国建筑工业出版社

本册包括基础资料、防洪工程设计标准、城市防洪总体规划、洪水和
潮位计算、分洪与滞洪、防洪堤、护岸和岸壁、山洪沟治理、排洪渠道与
截洪沟、防洪闸以及交叉构筑物等内容。可供从事城市防洪工程、城市规
划、给水排水工程设计、基建、厂矿企业、施工管理技术人员以及大专院
校有关专业师生参考。

* * *

《给水排水设计手册》编写领导小组

组 长 戴传芳

副组长 孟世熙

成 员 魏秉华 钱宝政 陈培康

《城市防洪》编写组

主 编 马庆骥

成 员 方振远 杨祖玉 章一鸣

主 审 陈嘉猷 李炎林

给水排水设计手册

第 7 册

城 市 防 洪

中国市政工程东北设计院 主编

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 25 $\frac{3}{4}$ 字数: 625 千字

1986年3月第一版 1986年3月第一次印刷

印数: 1—43,100 册 定价: 6.70元

统一书号: 15040·4847

前 言

《给水排水设计手册》自1973年出版发行以来深受广大读者欢迎，在给水排水工程勘察、设计、施工、管理以及科研教学等各个方面起了一定的作用，为发展我国给水排水事业作出了贡献。由于近十年来，国内外给水排水技术发展较快，在工程实践中积累了不少新的经验。本手册内容亟需更新、充实和修订，以适应国家经济建设发展的需要。为此，城乡建设环境保护部设计局和中国建筑工业出版社，组织了各有关单位对《给水排水设计手册》进行增编修订，将原来的9册增至11册，分别为第1册《常用资料》、第2册《室内给水排水》、第3册《城市给水》、第4册《工业给水处理》、第5册《城市排水》、第6册《工业排水》、第7册《城市防洪》、第8册《电气与自控》、第9册《专用机械》、第10册《器材与装置》、第11册《常用设备》。从而，使这套手册内容更为丰富和完整。

目前国家和部颁的标准、规范及规程，正在不断制订和修订，故在使用本手册时，应注意查阅，并以新的标准、规范和规程为准。

修订工作由编写领导小组组织进行，各册由编写组负责具体编写和审核，全套手册得到了北京市市政设计院、上海市政工程设计院、华东建筑设计院、核工业部第二研究设计院、中国市政工程西南设计院、中国市政工程西北设计院、中国市政工程华北设计院、中国市政工程中南设计院、中国市政工程东北设计院的大力支持，完成了各册修订编写任务。在编写过程中，还得到许多科研、设计、大专院校等单位的大力协助。在此一并致谢。

《给水排水设计手册》编写领导小组

1985年1月

编 者 的 话

本册主要包括为确保城市安全的江河洪水防治、山洪防治和海潮防治三部分。具体内容：工程规划、洪水和潮位计算、分洪与滞洪、防洪堤、护岸和岸壁、山洪沟治理、排洪渠道与截洪沟、防洪闸、交叉构筑物等共9章。基于水库设计方面水利部门已有较多资料可供参考，排涝泵站已有雨水泵站可资借鉴，故未编入本手册中。

由于城市防洪涉及面广，如与城市总体规划、道路、桥梁、码头、园林绿化、水陆交通、流域防洪规划等均有密切联系，如何使这些问题有机、协调地交织在一起，使城市建设得更加美丽，还需要在今后的实践中去积累经验。本册仅就工程规划和设计的有关要求进行了阐述。

本册主编单位为中国市政工程东北设计院。由马庆骥主编，陈嘉猷、李炎林主审。第1章由马庆骥、方振远编写；第2章由马庆骥、杨祖玉、章一鸣编写；第3章由章一鸣编写；第4章由马庆骥、杨祖玉编写；第5章由方振远编写；第6、7、8章由章一鸣编写；第9章由马庆骥、杨祖玉编写；附录由马庆骥等编写。

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。

1985年1月

目 录

习用非法定计量单位与法定计量单位的换算
关系表(示例)

1. 工程规划

1.1 基础资料	1
1.1.1 测量资料	1
1.1.2 地质资料	2
1.1.3 水文气象资料	2
1.1.4 其它资料	2
1.2 城市防洪工程设计标准	3
1.2.1 确定设计标准的基本原则	3
1.2.2 城市防洪工程设计标准	3
1.2.3 工程等别和构筑物级别	6
1.2.4 防洪构筑物抗滑稳定安全系数	7
1.2.5 各部门现行的防洪标准	7
1.3 城市防洪总体规划	9
1.3.1 城市防洪总体规划的基本原则	9
1.3.2 城市防洪总体规划设计方法与 步骤	10
1.3.3 沿江河城市防洪总体规划	10
1.3.4 山区城市防洪总体规划	11
1.3.5 沿海城市防潮总体规划	12

2. 洪水和潮位计算

2.1 由流量资料推求设计洪水	14
2.1.1 洪峰、洪量统计系列选样方法	14
2.1.2 资料的审查	15
2.1.3 洪水资料的插补延长	15
2.1.4 设计洪峰、洪量的计算	18
2.1.5 设计洪水过程线	22
2.2 由暴雨资料推求设计洪水	24
2.2.1 样本系列	24
2.2.2 设计暴雨的推求	25
2.2.3 设计净雨量的推求	27
2.2.4 设计洪水过程线的推求	29
2.3 推理公式和地区经验公式	37
2.3.1 小流域设计暴雨	37
2.3.2 推理公式	38

2.3.3 经验公式	71
2.3.4 设计洪水总量及设计洪水过程线	74
2.4 历史洪水调查和计算	76
2.4.1 洪水调查的内容	76
2.4.2 洪峰流量计算	77
2.4.3 由历史洪峰流量推求设计 洪峰流量	81
2.4.4 历史洪水计算成果鉴定	82
2.5 洪水遭遇与洪水组成	82
2.5.1 洪水遭遇与洪水组成分析的内容	82
2.5.2 洪水遭遇与洪水组成分析	83
2.6 沿海及海岛地区高(低) 潮位计算	84

3. 分洪与滞洪

3.1 分洪与滞洪工程总体布置	88
3.2 分洪工程规模的确定	88
3.2.1 分洪最大流量和分洪流量 过程线的确定	89
3.2.2 河槽洪水演算方法	89
3.2.3 分洪后原河道水面线的改变	91
3.3 分洪闸和泄洪闸	91
3.3.1 分洪闸	91
3.3.2 泄洪闸	94
3.3.3 临时分洪口	94
3.4 分洪道	95
3.4.1 分洪道布置类型	95
3.4.2 分洪道的规划设计	95
3.5 滞洪区	95
3.5.1 滞洪区的布置	96
3.5.2 滞洪区最高水位的确定	96

4. 防洪堤

4.1 天然河道水面曲线计算	103
4.1.1 河道分段和河床糙率选用	103
4.1.2 水面曲线基本方程及有关参数 确定	105

4.1.3	水面曲线的计算方法	107
4.1.4	几种特殊情况的河道水面曲线 计算	118
4.2	堤防设计	123
4.2.1	堤线布置	123
4.2.2	堤顶高程	123
4.3	土堤	133
4.3.1	土堤类型	133
4.3.2	土堤横断面设计	134
4.3.3	土堤渗流计算	140
4.3.4	土堤防护	155
4.3.5	防浪墙	165
4.4	石堤和钢筋混凝土堤	166
4.4.1	布置和构造要求	167
4.4.2	稳定验算	168
4.5	旧堤加固	174
4.5.1	土堤堤身加固	174
4.5.2	浆砌石堤和钢筋混凝土堤堤身 加固	176
4.5.3	堤基加固	177

5. 护岸与岸壁

5.1	护岸整治线和护岸类型	180
5.1.1	护岸整治线	180
5.1.2	岸顶高程	181
5.1.3	护岸类型	181
5.1.4	护岸材料	181
5.2	重力式护岸	181
5.2.1	分类与选型	182
5.2.2	构造要求	183
5.2.3	护岸稳定计算	184
5.3	坡式护岸	185
5.3.1	下层护岸	185
5.3.2	中层护岸	193
5.3.3	上层护岸	193
5.4	丁坝与顺坝护岸	194
5.4.1	丁坝护岸	194
5.4.2	顺坝护岸	198
5.5	板桩岸壁	200
5.5.1	分类及选型	200
5.5.2	板桩岸壁构造要求	201
5.5.3	板桩岸壁计算	203

5.5.4	板桩的整体稳定计算	215
5.6	护岸的冲刷计算	215
5.6.1	平行水流冲刷计算	216
5.6.2	斜冲水流冲刷计算	216
5.6.3	挤压水流的冲刷计算	217
5.6.4	丁坝的冲刷计算	217
5.6.5	锁坝的冲刷计算	220

6. 山洪沟治理

6.1	山坡水土保持	221
6.1.1	植树种草	221
6.1.2	鱼鳞坑和水平截水沟	222
6.1.3	坡地的合理耕种	222
6.2	山洪沟治理	224
6.2.1	植物措施	224
6.2.2	沟头防护	224
6.2.3	谷坊	226
6.2.4	跌水	229
6.2.5	陡坡	248

7. 排洪渠道和截洪沟

7.1	排洪明渠	255
7.1.1	排洪明渠布置	255
7.1.2	排洪明渠水力计算	256
7.1.3	容许流速	269
7.2	排洪暗渠	270
7.2.1	排洪暗渠分类	270
7.2.2	排洪暗渠布置	271
7.2.3	排洪暗渠水力计算	273
7.3	截洪沟	276
7.3.1	截洪沟布置	276
7.3.2	截洪沟水力计算	277
7.4	排洪渠道和截洪沟防护	278
7.4.1	防护范围	278
7.4.2	防护类型选择	278

8. 防洪闸

8.1	防洪闸的类别和布置	280
8.1.1	防洪闸的分类	280
8.1.2	防洪闸闸址选择	280
8.1.3	防洪闸的布置	280

8.2 防洪闸的尺寸与水力计算	285	附录 5 皮尔逊Ⅲ型曲线模比系数 K_p 值	347
8.2.1 防洪闸的闸孔尺寸	285	附录 6 三点法用表—— S 与 C_s 关系	362
8.2.2 防洪闸的消能防冲	295	附录 7 三点法用表—— C_s 与有 关 Φ_p 值关系	363
8.2.3 防洪闸闸顶高程确定	299	附录 8 入渗率 μ 曲线图	364
8.3 防洪闸的防渗	300	附录 9 集流时间 τ_c 曲线图	365
8.3.1 防渗布置和闸基渗流	300	附录 10 ψ 、 τ 曲线图	366
8.3.2 闸基防渗设施	302	附录 11 中小流域设计洪水流量经 验公式分区图	367
8.3.3 排水、沉降缝和止水设施	304	附录 12 全国分区经验公式成果	368
8.3.4 侧向防渗措施	306	附录 13 全国分区 C_s 值	375
8.4 闸室的稳定验算	306	附录 14 全国分区 C_s/C_p 经验关系	378
8.4.1 闸室作用荷载及其组合	306	附录 15 梯形、矩形、圆形断面临 界水深求解图	379
8.4.2 闸室抗滑稳定验算	308	附录 16 梯形、矩形断面临界水深 求解	380
8.5 防洪闸的闸门及启闭设备	311	附录 17 梯形河槽中水跃共轭水深 计算	382
8.5.1 闸门形式的选择	311	附录 18 矩形河槽中水跃共轭水深 计算	391
8.5.2 闸门启闭力计算	312	附录 19 计算消力槛高度需用 β 的 数值	393
8.5.3 闸门启闭设备的选择	314	附录 20 函数 $\varphi(\eta)$ 的数值	394
9. 交叉构筑物		附录 21 各种壁面材料明渠的糙率 n 值	397
9.1 涵洞及涵闸	316	附录 22 非粘性土壤容许(不冲刷) 流速	398
9.1.1 涵洞布置和构造要求	316	附录 23 粘性土壤容许(不冲刷) 流速	399
9.1.2 涵洞水力计算	317	附录 24 岩石容许(不冲刷)流速	400
9.1.3 涵闸	325	附录 25 铺砌及防护渠道容许(不 冲刷)流速	400
9.2 引道及通行闸	331	附录 26 钢筋混凝土圆形涵洞	401
9.2.1 引道	331	附录 27 钢筋混凝土、混凝土及石 盖板箱涵(单、双孔)	403
9.2.2 通行闸	332	附录 28 石及混凝土拱形涵洞	403
9.3 小桥	333		
9.3.1 小桥布置原则	333		
9.3.2 小桥孔径计算	334		
附 录			
附录 1 各类岩石(土)室内试验 项目	338		
附录 2 公元、农历、生肖、年号 换算	339		
附录 3 经验频率 $P = \frac{m}{n+1} \times$ 100%	344		
附录 4 皮尔逊Ⅲ型曲线离均系数 ϕ 值	346		

1. 工 程 规 划

1.1 基 础 资 料

1.1.1 测 量 资 料

一、地形图

地形图是设计的最基本资料, 收集齐全后, 还要到现场实地踏勘、核对并熟悉与工程有关的地形情况。各种平面布置图, 在各设计阶段对地形图的比例要求不同, 见表1-1。

各种平面布置图对地形图的比例要求

表 1-1

初 步 设 计	汇水面积图(公里 ²)	≥20	1:25000~1:50000
		<20	1:5000~1:25000
	工程总平面布置图、滞洪区平面图		1:1000~1:5000
	堤防、护岸、山洪沟、排洪渠道、截洪沟平面及走向布置图		1:1000~1:5000
施 工 图 设 计	工程总平面布置图、滞洪区平面图		1:1000~1:5000
	构筑物平面布置图	堤防、山洪沟、排洪渠道、截洪沟	1:1000~1:5000
		谷坊、护岸、丁坝组	1:500~1:1000
		顺坝、防洪闸、涵闸、小桥、排涝泵站	1:200~1:500

二、河道、山洪沟纵横断面图

对拟设防和整治的河道或山洪沟, 必须进行纵横断面的测量, 并绘制纵横断面图。纵横断面图的比例要求见表1-2。横断面施测间距一般为100米, 初步设计或横断面和纵坡变化不大, 其间距可加大至300~500米。在地形变化较大地段, 应适当增加断面, 纵横断面施测点应相对应。

防洪工程的范围大小差异很大, 因此对测量资料的要求差异也很大, 测量范围应根据

纵 横 断 面 图 的 比 例

表 1-2

图 名	比	例
纵 断 面 图	水 平	1:1000~1:5000
	垂 直	1:100~1:500
横 断 面 图	水 平	1:100~1:500
	垂 直	1:100~1:500

工程的具体情况确定。

1.1.2 地质资料

一、水文地质资料

- (1) 设防地段的覆盖层、透水层厚度以及覆盖层、透水层和弱透水层的渗透系数。
- (2) 设防地段的地下水埋藏深度、坡降、流速及流向。
- (3) 地下水的物理化学性质。

二、工程地质资料

- (1) 设防地段的地质构造。
- (2) 设防地段的地貌条件。
- (3) 滑坡及陷落情况。
- (4) 地基岩石和土壤的物理力学性质, 试验项目可参照附录 1。
- (5) 天然建筑材料(土料和石料)场地、分布厚度、质量、储量及其开采和交通条件等。
- (6) 天然建筑材料的物理力学性质, 试验项目可参照附录 1。

1.1.3 水文气象资料

- (1) 历年最大洪峰流量及洪水过程线。
- (2) 历年暴雨量(根据设计需要收集不同历时暴雨量)。
- (3) 历年最高洪水位。
- (4) 设防河段的水位、流量关系曲线。
- (5) 历年最高潮水位。
- (6) 历史洪水调查资料。
- (7) 历年最大风速、雨季最大风速及风向。
- (8) 气温、气压、湿度及蒸发量。
- (9) 河流含砂量(包括砂峰)。
- (10) 地区水文图集及水文计算手册。
- (11) 土壤冻结深度。
- (12) 河流结冰、冰厚及开河融化流冰情况。
- (13) 河道变迁情况。

1.1.4 其它资料

- (1) 汇水区域内的地貌和植被情况。
- (2) 城市总体规划及现状。
- (3) 流域防洪规划。
- (4) 历史洪水灾害成因及其损失情况。
- (5) 现有防洪工程的设计资料及运行情况。

- (6) 人防工程设施情况(主要是与防洪构筑物交叉的部分)。
- (7) 当地建筑材料的价格及运输条件。
- (8) 当地施工技术水平及施工条件。
- (9) 关于河道管理规定和法令。
- (10) 城市地面沉降资料。

1.2 城市防洪工程设计标准

1.2.1 确定设计标准的基本原则

城市防洪工程设计标准关系到防洪工程规模、投资及建设期限等问题。目前我国对城市防洪工程设计标准还没有统一规定,一般是根据城市具体情况,由设计部门提出意见,报请有关主管部门审核批准。

三十多年来,我国修建了大量的城市防洪工程,并经受了历次洪水考验,对保障城市生产和人民生命财产起到了积极作用。但部分城市防洪标准偏低或缺乏设防,汛期仍受洪水威胁,有的情况较为严重。因此,适当提高防洪标准,是今后城市防洪建设的主要任务。

在确定城市防洪工程设计标准时,除了进行一些保护范围内的安全效益与工程造价比较外,还应考虑以下几项基本事项:

- (1) 充分调查研究历次洪水的成因及灾害情况。
- (2) 根据防护对象在国民经济中的作用、受洪水威胁的程度、洪水所造成的淹没损失、工程修复难易程度以及人口多少等。
- (3) 根据城市防洪建设的需要与投资的可能,全面规划,分期实施,对近远期工程分别定出不同的防洪标准。
- (4) 在同一城市中,可以根据市区、工业区、郊区等不同防护对象的重要性,采用不同的防洪标准。
- (5) 对超过设计标准的洪水,应采取对策性措施(如分洪、滞洪、临时扒口以及水库调洪等)。
- (6) 应与流域防洪规划相适应,不得低于流域规划的防洪标准。

1.2.2 城市防洪工程设计标准

一、防洪标准的分级

目前国内防洪标准有一级和二级两种。一级标准只有设计标准(已建工程中设计标准有由水文资料推算出来的某一频率洪水,也有按相当某一频率的历史洪水);二级标准既有设计标准,又有校核标准。根据城市防洪工程的特点和防洪工程运行的实践,城市防洪标准可采用一级标准。

二、城市防(江河)洪及防潮标准

1. 城市防(江河)洪及防潮标准

根据我国现有城市防洪及防潮标准和工程运行情况, 防洪及防潮标准见表1-3。

城市防洪及防潮标准

表 1-3

工程 等别	保 护 对 象			防 洪 标 准	
	城 市 等 级	人 口 (万人)	重 要 性	频 率 (%)	重 现 期 (年)
一	大城市重要城市	50以上	重要的政治、经济、国防中心及交通枢纽, 特别重要的大型工业企业	1 以下	100以上
二	中等城市	20~50	比较重要的政治、经济中心, 大型工业企业, 重要中型工业企业	2~1	50~100
三	小 城 市	20以下	一般性小城市、中小型工业企业	5~2	20~50

注: 1. 大城市或重要城市对超过设计标准的洪水, 必须采取对策性措施, 以确保城市安全。

2. 如采用二级标准时, 其校核标准比设计标准高一档为宜。

2. 我国部分城市防洪工程设计标准

我国部分城市防洪工程设计标准, 见表1-4。

我国部分城市防洪工程设计标准

表 1-4

序 号	城 市 名 称	河 流 名 称	防 洪 标 准		设 计 流 量 (米 ³ /秒)
			频 率 (%)	重 现 期 (年)	
1	黑龙江省哈尔滨市	松 花 江		1956年洪水	12210
2	黑龙江省佳木斯市	松 花 江	3.3	30	18400
3	黑龙江省齐齐哈尔市	嫩 江	2	50	6230
4	吉林省长春市	伊 通 河	0.33	300	460 上游有水库
5	吉林省吉林市	松 花 江	相当1	1953年洪水 相当100	7720 上游有水库
6	吉林省四平市	条 子 河	2	50	
7	吉林省浑江市	浑 江	2	50	2500
8	吉林省临江镇	鸭 绿 江	3.3	30	10600
9	辽宁省沈阳市	浑 河	0.33	300	6000 上游有水库
10	辽宁省大连市	马兰河、自由河	5	20	
11	辽宁省锦州市	小 凌 河	设计2校核0.5	设计50校核200	
12	北 京 市	城内小河流	设计2校核2	设计20校核50	
13	天 津 市	海河、新开河 北运河、子牙河	5	20	
14	山西省太原市	汾 河	1	100	3450
15	山东省济南市	黄 河		1933年洪水	11000
16	湖北省武汉市	长 江		1954年洪水	
17	湖北省宜昌市	长 江		1954年洪水	
18	湖北省沙市	长 江		1954年洪水	
19	湖北省襄樊市	汉 江		1964年洪水	26400
20	湖南省衡阳市	湘 江	5	20	16700
21	江西省九江市	长 江		1954年洪水	
22	江苏省南京市	长 江 秦淮河	5	1954年洪水 20	

续表

序号	城市名称	河流名称	防洪标准		设计流量 (米 ³ /秒)
			频率 (%)	重现期 (年)	
23	江苏省南通市	长江	0	1954年洪水	
24	上海市	黄浦江	0.1	1000	
25	四川省成都市	府河、南河	2	50	
26	广西壮族自治区南宁市	邕江	5	20	1500
27	广东省海口市	南渡江	5	20	7780
28	广东省汕头市	梅溪河 新津河	2 5	50 20	1328 1206
29	福建省福州市	闽江	1	100	35600
30	新疆自治区伊宁市	皮里青河	1	100	

三、山洪防治标准

1. 山洪防治标准

山洪防治,主要是指穿越市区的山洪沟,或山洪对城市有威胁的山洪沟。目前由于城市建设用地日趋紧张,工业与民用建筑不断向山洪沟区域内发展,有的已形成了工业区或生活区。根据我国山洪防治现有标准及工程运行实践,山洪防治标准见表1-5。

山洪防治标准

表 1-5

工程类别	防护对象	防洪标准	
		频率 (%)	重现期 (年)
二	大型工业企业、重要中型工业企业	2~1	50~100
三	中小型工业企业	5~2	20~50
四	工业企业生活区	10~5	10~20

2. 部分已建山洪防治工程设计标准

我国部分山洪防治工程设计标准见表1-6。

我国部分城市山洪防治工程设计标准

表 1-6

序号	城市 and 山洪沟名称	流域面积 (公里 ²)	防护对象	防洪标准	
				频率 (%)	重现期 (年)
1	齐齐哈尔市华安厂排洪渠		工厂	5	20
2	齐齐哈尔市华安厂排洪渠		城镇	10	10
3	齐齐哈尔市华安厂排洪支渠		城镇	20	5
4	通化市钢铁厂排洪干渠	10	通钢厂区	2	50
5	通化市钢铁厂排洪支渠	0.8~8.5	通钢厂区	5	20
6	通化市排洪渠道	0.2~1.13	城市中心市区铁路线	5	20
7	辽源市石油化工厂山洪沟	0.16	化工厂铁路专用线	5	20
8	辽源市山洪防治工程	0.1~0.48	市区	5	20
9	兰州市西固寺沟	29.30		1	100

续表

序号	城市 和 山 洪 沟 名 称	流 域 面 积 (公里 ²)	防 护 对 象	防 洪 标 准	
				频 率 (%)	重 现 期 (年)
10	兰州市东郊大洪沟	8.8	245厂厂区 电热、氮肥厂区 重机厂区 厂 矿 厂 矿	1	100
11	兰州市湫泥沟	20.49		1	100
12	兰州市七里河山洪沟	105.00		1	100
13	兰州市大沙沟	90.0		1	100
14	太原市245厂区防洪沟	4.44		1	100
15	太原市冶峪沟	19.47		1	100
16	太原市南排洪沟	4.31		2	50
17	太原市风峪河	48.40		1	100
18	太原市小返河	25.00		1	100
19	青岛市盐滩沟	2.0		5	20

1.2.3 工程等别和构筑物级别

一、工程等别

城市防洪工程按所保护城市大小、工程规模和效益来划分等别。我国目前在城市防洪建设中尚无统一规定，工程等别可按表1-7划分。

工 程 等 别

表 1-7

工程等别	保 护 对 象	危 害 程 度
一	大城市、重要城市	受淹后损失严重
二	中等城市、大型工业企业、重要中型工业企业、大城市边缘地区	受淹后损失较大、大城市局部受淹者
三	小城市、中小型工业企业	受淹后损失较小，影响范围小
四	工业企业生活区	受淹范围为生活区

注：二、三等别特别重要的大中型工程，可提高一级。

二、构筑物级别

防洪构筑物的级别，根据工程等别来决定。根据构筑物的重要性，可分为4级，见表1-8。

防洪构筑物的级别 表 1-8

工程等别	永久性构筑物级别		临时性构筑物级别
	主要构筑物	次要构筑物	
一	1	2	4
二	2	3	4
三	3	4	4
四	4	4	4

对不同级别的构筑物，应有不同要求。

(1) 防御洪水能力，如防洪标准、堤顶超高等。

(2) 强度和稳定性，如构筑物的强度和稳定安全系数，以及限制变形的要求等。

(3) 建筑材料，如选用的品种、质量、标号及耐久性等。

(4) 运行可靠性，如构筑物各部尺寸

裕度大小和是否置专门设备等。

三、防洪构筑物分类

(1) 永久性构筑物: 防洪工程中的重要挡水及泄水构筑物, 按其作用的大小可分为:

1) 主要构筑物: 构筑物一旦失事或发生险工, 会使城市遭受严重灾害或安全受到严重威胁, 如防洪堤、防洪闸等。

2) 次要构筑物: 构筑物一旦失事或发生险工, 不致使城市遭受严重灾害或安全受到严重威胁, 如谷坊、截洪沟等。

(2) 临时构筑物: 施工或维修期间所建的构筑物, 如施工围堰等。

1.2.4 防洪构筑物抗滑稳定安全系数

(1) 堤坡和岸坡的抗滑稳定安全系数见表1-9。

(2) 建于岩基上的混凝土和石砌挡水构筑物与岩基接触面的抗滑稳定, 如按摩擦公式计算时, 其安全系数见表1-10。

堤坡和岸坡抗滑稳定安全系数 表 1-9				
荷载组合	构筑物级别			
	1	2	3	4
	安全系数			
基本荷载	1.25	1.20	1.15	1.10
特殊荷载	1.20	1.15	1.10	1.05

岩基抗滑稳定安全系数 表 1-10		
荷载组合	构筑物级别	
	1.2	3.4
	安全系数	
基本荷载	1.10	1.05
特殊荷载	1.05	1.00

(3) 建于非岩基上的混凝土和石砌挡水构筑物, 其抗滑稳定安全系数见表1-11。

非岩基抗滑稳定安全系数 表 1-11				
荷载组合	构筑物级别			
	1	2	3	4
	安全系数			
基本荷载	1.35	1.30	1.25	1.20
特殊荷载	1.15	1.10	1.05	1.05

(4) 建于非岩基上的混凝土或石砌挡水构筑物的抗滑稳定性, 除沿构筑物底面应进行抗滑核算外, 还应核算沿地基中最危险滑动的可能性。其安全系数见表1-9。

1.2.5 各部门现行的防洪标准

一、水利电力部防洪标准

水利电力部试行的《水利水电工程水利动能设计规范》SDJ11—77中, 对防洪标准

的规定见表1-12。

防 洪 标 准

表 1-12

防 护 对 象			防 洪 标 准
城 镇	工 矿 区	农田面积(万亩)	重现期(年)
特别重要城市	特别重要工矿区	7500	>100
重要城市	重要工矿区	100~500	50~100
中等城市	中等工矿区	30~100	20~50
一般城镇	一般工矿区	<30	10~20

注：1.对洪水泛滥后可能造成特殊严重灾害的城市、工矿和重要粮棉基地，其防洪标准可适当提高。

2.防洪要求一时难以达到者，可采取分期提高的办法。

3.交通运输及其它部门的防洪标准，可参照有关部门的规定。

二、交通部公路桥涵防洪标准

交通部的《公路桥涵设计规范》中，规定桥涵防洪标准见表1-13。

公路永久性桥涵防洪标准

表 1-13

等 级	工 程 任 务、性 质 和 规 模	防 洪 标 准					
		大、中桥		小 桥		涵 洞 及 小 型 排 水 构 筑 物	
		频率 (%)	重 现 期 (年)	频率 (%)	重 现 期 (年)	频率 (%)	重 现 期 (年)
I	具有特殊重要的政治、经济、国防意义，有特大的交通量，供汽车高速行驶的高级公路。年平均昼夜交通量为5000辆以上	1	100	1	100	1	100
II	联结重要政治、经济中心或大工矿区的主要干线公路，或运输任务繁重的大城市市郊公路。年平均昼夜交通量为2000~5000辆	1	100	2	50	2	50
III	沟通县以上城市，任务较大的一般干线公路。年平均昼夜交通量为1500辆以下	2	50	4	25	4	25
IV	沟通县、社、队，直接为农业运输服务的支线公路。年平均昼夜交通量在200辆以下	2	50	4	25	不作具体规定	

注：1.多孔跨径总长在500米以上或单孔跨径在100米以上的永久性大桥的设计洪水频率，必要时I、II级公路可采用0.33%，III、IV级公路可采用1%。

2.III、IV级公路的永久性大桥，在水势猛急、河床易于冲刷的情况下，必要时也可用1%的洪水频率校核基础冲刷深度。

3.建造在水库、灌溉渠或铁路附近的桥梁，防洪标准的选用应相互配合。

4.III、IV级公路在交通容许有限度的中断时，允许修建漫水桥和过水路面。漫水桥的防洪标准应根据容许中断交通的时间久暂和对上下游农田、城镇、村庄的影响以及泥沙淤塞桥孔的可能性等因素确定。

三、铁道部铁路桥涵防洪标准

铁道部的《铁路工程技术规范》中，规定铁路桥涵等级及防洪标准见表1-14。

铁路桥涵防洪标准

表 1-14

等级	工程性质和规模	设计标准				校核标准	
		桥 梁		涵 洞		频率	重现期
		频率 (%)	重现期 (年)	频率 (%)	重现期 (年)	(%)	(年)
I	保证全国运输联系, 具有重要政治、经济、国防意义和铁路网中起骨干作用的铁路, 远期国家要求的年输送能力大于 800 万吨者; 铁路最高速度 120 公里/小时	1	100	2	50	0.33	300
II	具有一定的政治、经济、国防意义, 在铁路网中起联络、辅助作用的铁路, 远期国家要求的年输送能力为 500 万吨以上者; 铁路最高速度 100 公里/小时	1	100	2	50	0.33	300
III	为某一地区服务, 具有地方意义的铁路, 远期国家要求的年输送能力小于 500 万吨者; 铁路最高速度 80 公里/小时	2	50	2	50	1	100

校核标准是指技术复杂、修复困难的特大桥及其它重要大桥

注: 1. 若观测洪水高于表列标准时, 除小桥外, 应按观测洪水设计, 但观测洪水频率超过下列上限时, 应按其上限频率设计;

I、II 级铁路的特大桥及大中桥为 0.33%、涵洞为 1%;

III 级铁路的桥涵为 1%。

2. 遇水位不随流量而定, 如逆风、冰塞、潮夕、倒灌、不稳定河床变迁、水库蓄水及其它水工构筑物的壅水等, 则流量与水位分别确定。

3. 设在水库淹没范围内的桥涵, 一般仍采用表列标准; 设在水坝下游的桥涵, 若水库设计标准高于桥涵标准时, 一般按表列标准的水库泄洪量加桥坝之间的汇水量作为桥涵设计及校核流量; 若水库设计标准低于桥涵标准时, 应与有关部门协商, 提高水坝设计标准, 使与铁路桥涵标准相同, 如有困难, 除按河流天然状况设计外, 并应适当考虑破坝可能对桥涵造成的不利影响。

4. 在水坝上下游影响范围内的桥涵, 如遇水库淤积严重或运用中防洪和兴利要求与原设计可能有较大出入及其它类似情况, 能造成对桥涵不利影响时, 桥涵设计洪水标准可酌量提高。

5. 有压涵洞的孔径应按设计路堤高度的防洪标准设计。

1.3 城市防洪总体规划

我国许多城市滨临江河, 常受洪水威胁。因此, 做好城市防洪总体规划是直接关系到城市安全, 工程技术、经济是否合理的大事, 必须予以足够的重视。建国以来, 在城市防洪方面取得了一定的成绩, 相继战胜了多次特大洪水, 如武汉、天津、南京、上海、哈尔滨等城市, 均已取得了一定的防洪经验。然而城市防洪标准一般还较偏低, 在今后规划设计中应考虑适当提高。

1.3.1 城市防洪总体规划的基本原则

(1) 做城市防洪总体规划时, 要贯彻全面规划、综合治理、防治结合、以防为主的方针。在充分发挥堤防作用的同时, 进行全面规划、综合治理, 因地制宜, 因害设防, 以