

工程规模大小和失事后造成损失的程度适当提高。

10.4.3 撇洪沟应顺应地形布置,宜短直平顺、少占耕地、减少交叉建筑物、避免山体滑坡。

10.4.4 撇洪沟的设计流量应根据山洪特性和撇洪沟的汇流面积与撇洪比例确定,当只撇山洪设计洪峰流量的一部分时,应设置溢洪堰(闸)将其余部分排入承泄区或原沟道。

10.4.5 撇洪沟设计沟底比降宜因地制宜选择,断面应采取防冲措施。

10.4.6 截流沟的设计标准应与保护地区的山洪防治治理标准一致,设计洪峰流量可采用小流域洪水的计算方法推求。当只能截流设计洪峰流量的一部分时,应设置溢洪堰(闸)将其余部分排入承泄区。

10.4.7 截流沟宜沿保护地区上部边缘等高线布置,并应选择较短路线或利用天然河道就近导入承泄区。

10.4.8 截流沟的设计断面应根据设计流量经水力计算确定,沟底比降宜以沟底不产生冲刷和淤积为控制条件。

10.5 排 洪 渠 道

10.5.1 排洪渠道渠线宜沿天然沟道布置,宜选择地形平缓、地质条件稳定、拆迁少、渠线顺直的地带。渠道较长的宜分段设计,两段排洪明渠断面有变化时,宜采用渐变段衔接,其长度可取水面宽度之差的5倍~20倍。

10.5.2 排洪明渠设计纵坡,应根据渠线、地形、地质以及与山洪沟连接条件和便于管理等因素,经技术经济比较后确定。当自然纵坡大于1:20或局部渠段高差较大时,可设置陡坡或跌水。

10.5.3 排洪明渠渠道边坡应根据土质稳定条件确定。

10.5.4 排洪明渠进出口平面布置,宜采用喇叭口或八字形导流翼墙,其长度可取设计水深的3倍~4倍。

10.5.5 排洪明渠的安全超高可按有关标准的规定采用,在弯曲

段凹岸应分析并计入水位壅高的影响。

10.5.6 排洪明渠宜采用挖方渠道。对于局部填方渠道,其堤防填筑的质量要求应符合有关标准规定。

10.5.7 排洪明渠弯曲段的轴线弯曲半径,不应小于按下式计算的最小允许半径及渠底宽度的5倍。当弯曲半径小于渠底宽度的5倍时,凹岸应采取防冲措施:

$$R_{\min} = 1.1v^2 \sqrt{A} + 12 \quad (10.5.7)$$

式中: $R_{\min}$ ——渠道最小允许弯曲半径(m);

v ——渠道中水流流速(m/s);

A ——渠道过水断面面积(m²)。

10.5.8 当排洪明渠水流流速大于土壤允许不冲流速时,应采取防冲措施。防冲形式和防冲材料,应根据土壤性质和水流流速确定。

10.5.9 排洪渠道进口处宜设置拦截山洪泥砂的沉沙池。

10.5.10 排洪暗渠纵坡变化处应保持平顺,避免产生壅水或冲刷。

10.5.11 排洪暗渠应设检查井,其间距可取为50m~100m。暗渠走向变化处应加设检查井。

10.5.12 排洪暗渠为无压流时,断面设计水位以上的净空面积不应小于断面面积的15%。

10.5.13 季节性冻土地地区的暗渠,其基础埋深不应小于土壤冻结深度,进出口基础应采取适当的防冻措施。

10.5.14 排洪渠道出口受承泄区河水或潮水顶托时,宜设防洪(潮)闸。对排洪暗渠也可采用回水堤与河(海)堤连接。

11 泥石流防治

11.1 一般规定

11.1.1 泥石流作用强度,应根据形成条件、作用性质和对建筑物的破坏程度等因素按表 11.1.1 的规定分级。

表 11.1.1 泥石流作用强度分级

级别	规模	形成区特征	泥石流性质	可能出现最大流量 (m^3/s)	年平均单位面积物质冲量 (m^3/km^2)	破坏作用	破坏程度
1	大型	大型滑坡、坍塌堵塞沟道,坡陡、沟道比降大	黏性,容重 γ_c 大于 $18\text{kN}/\text{m}^3$	>200	>5	以冲击和淤埋为主,危害严重,破坏强烈,可淤埋整个村镇或部分区域,治理困难	严重
2	中型	沟坡上中小型滑坡、坍塌较多,局部淤塞,沟底堆积物厚	稀性或黏性,容重 $16\text{kN}/\text{m}^3 \leq \gamma_c \leq 18\text{kN}/\text{m}^3$	$200 \sim 50$	$5 \sim 1$	有冲有淤以淤为主,破坏作用大,可冲毁淤埋部分平房及桥涵,治理比较容易	中等
3	小型	沟岸有零星滑坍,有部分沟床质	稀性或黏性,容重 $14\text{kN}/\text{m}^3 \leq \gamma_c \leq 16\text{kN}/\text{m}^3$	<50	<1	以冲刷和淹没为主,破坏作用较小,治理容易	轻微

11.1.2 泥石流防治工程设计标准,应根据泥石流作用强度选定。泥石流防治应以大中型泥石流为重点。

11.1.3 泥石流防治应进行流域勘查,勘查重点是判定泥石流规模级别和确定设计参数。

11.1.4 泥石流流量计算宜采用配方法和形态调查法,两种方法应互相验证。也可采用地方经验公式。

11.1.5 城市防治泥石流,应根据泥石流特点和规模制定防治规划,建设工程体系、生物体系、预警预报体系相协调的综合防治体系。

11.1.6 泥石流防治工程设计,应预测可能发生的泥石流流量、流速及总量,沿途沉积过程,并研究冲击力及摩擦力对建筑物的影响。

11.1.7 泥石流防治,应根据泥石流特点和当地条件采用综合治理措施。在泥石流上游宜采用生物措施和截流沟、小水库调蓄径流;泥沙补给区宜采用固沙措施;中下游宜采用拦截、停淤措施;通过市区段宜修建排导沟。

11.1.8 城市泥石流防治应以预防为主,主要城区应避开严重的泥石流沟;对已发生泥石流的城区宜以拦为主,将泥石流拦截在流域内,减少泥石流进入城市,对于重点防护对象应建设有效的预警预报体系。

11.2 拦 挡 坝

11.2.1 泥石流拦挡坝的坝型和规模,应根据地形、地质条件和泥石流的规模等因素经综合分析确定。拦挡坝应能溢流,可选用重力坝、格栅坝等。

11.2.2 拦挡坝坝址应选择在沟谷宽敞段下游卡口处,可单级或多级设置。多级坝坝间距可根据回淤坡度确定。

11.2.3 拦挡坝的坝高和库容应根据以下不同情况分析确定:

1 以拦挡泥石流固体物质为主的拦挡坝,对间歇性泥石流沟,其库容不宜小于拦蓄一次泥石流固体物质总量;对常发性泥石

流沟,其库容不得小于拦蓄一年泥石流固体物质总量。

2 以依靠淤积增宽沟床、减缓沟岸冲刷为主的拦挡坝,坝高宜按淤积后的沟床宽度大于原沟床宽度的2倍确定。

3 以拦挡泥石流淤积物稳固滑坡为主的拦挡坝,其坝高应满足拦挡的淤积物所产生的抗滑力大于滑坡的剩余下滑力。

11.2.4 拦挡坝基础埋深,应根据地基土质、泥石流性质和规模以及土壤冻结深度等因素确定。

11.2.5 拦挡坝的泄水口应有较好的整体性和抗磨性,坝体应设排水孔。

11.2.6 拦挡坝稳定计算,其计算工况和稳定系数应符合相关标准的规定。

11.2.7 拦挡坝下游应设消能设施,可采用消力槛,消力槛高度应高出沟床0.5m~1.0m,消力池长度可取坝高的2倍~4倍。

11.2.8 拦挡含有较多大块石的泥石流时,宜修建格栅坝。栅条间距可按公式(11.2.8)计算:

$$D=(1.4\sim 2.0)d \quad (11.2.8)$$

式中: D ——栅条间的净距离(m);

d ——计划拦截的大石块直径(m)。

11.3 停淤场

11.3.1 停淤场宜布置在坡度小、地面开阔的沟口扇形地带,并应利用拦挡坝和导流堤引导泥石流在不同部位落淤。停淤场应有较大的场地,使一次泥石流的淤积量不小于总量的50%,设计年限内的总淤积高度不宜超过5m~10m。

11.3.2 停淤场内的拦挡坝和导流坝的布置,应根据泥石流规模、地形等条件确定。

11.3.3 停淤场拦挡坝的高度宜为1m~3m。坝体可直接利用泥石流冲积物。对冲刷严重或受泥石流直接冲击的坝,宜采用混凝土、浆砌石、铅丝石笼护面。坝体应设溢流口排泄泥水。

11.4 排 导 沟

11.4.1 排导沟宜布置在沟道顺直、长度短、坡降大和出口处具有停淤堆积泥石场地的地带。

11.4.2 排导沟进口可利用天然沟岸,也可设置八字形导流堤,其单侧平面收缩角宜为 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 。

11.4.3 排导沟横断面宜窄深,坡度宜较大,其宽度可按天然流通段沟槽宽度确定,沟口应避免洪水倒灌和受堆积场淤积的影响。

11.4.4 排导沟设计深度可按下式计算,沟口还应计算扇形体的堆高及对排导沟的影响。

$$H = H_c + H_i + \Delta H \quad (11.4.4)$$

式中: H ——排导沟设计深度(m);

H_c ——泥石流设计流深(m),其值不宜小于泥石流波峰高度和可能通过最大块石尺寸的 1.2 倍;

H_i ——泥石流淤积高度(m);

ΔH ——安全加高(m),采用相关标准的数值,在弯曲段另加由于弯曲而引起的壅高值。

11.4.5 城市泥石流排导沟的侧壁应护砌,护砌材料可根据泥石流流速选择,采用浆砌块石、混凝土或钢筋混凝土结构。护底结构形式可根据泥石流特点确定。

11.4.6 通过市区的泥石流沟,当地形条件允许时,可将泥石流导向指定的落淤区。

12 防洪工程管理设计

12.1 一般规定

12.1.1 城市防洪工程管理设计应明确管理体制、机构设置和人员编制,划定工程管理范围和保护范围,提出监测、交通、通信、警示、抢险、生产管理和生活设施,进行城市防洪预警系统设计,编制城市防洪洪水调度方案、运行管理规定,测算年运行管理费。

12.1.2 城市防洪工程管理设计应根据城市的自然地理条件、土地开发利用情况、工程运行需要及当地人民政府的规定划定管理范围和保护范围。

12.1.3 城市防洪工程管理设计应依据现行的有关规定和标准为城市防洪工程管理设置必要的管理设施及必要的监测设施。

12.1.4 城市防洪工程管理应对超标准洪水处置区建立相应的管理制度。

12.2 管理体制

12.2.1 城市防洪工程管理设计应根据管理单位的任务和收益状况,拟定管理单位性质。

12.2.2 城市防洪工程管理设计应根据防洪工程特点、规模、管理单位性质拟定管理机构设置和人员编制,明确相应的管理任务、职责和权利。

12.3 防洪预警

12.3.1 城市防洪工程管理设计,应根据洪水特性和城市防洪保护区的实际需要进行防洪预警系统设计。

12.3.2 城市防洪预警系统的结构体系应符合流域(区域)防洪预

警系统的框架要求。

12.3.3 城市防洪预警系统应包括外江河洪水、内涝、雨水排水、山洪和泥石流预警等。

12.3.4 城市防洪预警系统应包括城市雨情、水情、工情信息采集系统,通信传输系统,计算机决策支持系统,预警信息发布系统等。

12.3.5 预警信息采集系统、通信传输系统、计算机决策支持系统的建设应符合国家防汛指挥系统建设有关标准的要求。

12.3.6 防洪预警系统应实行动态管理,结合新的工程情况和调度方案不断进行修订。

13 环境影响评价、环境保护设计与水土保持设计

13.1 环境影响评价与环境保护设计

13.1.1 城市防洪工程在规划、项目建议书和可行性研究阶段,均应进行环境影响评价;在初步设计阶段,应进行环境保护设计。

13.1.2 城市防洪工程对环境的影响,应依据《中华人民共和国环境影响评价法》及现行行业标准《环境影响评价技术导则 水利水电工程》HJ/T 88,结合城市防洪工程的具体情况进行评价。

13.1.3 城市防洪工程的环境影响评价应主要包括下述内容:

- 1 对河道、河滩及湿地的影响;
- 2 对城市排水的影响;
- 3 对城市现有的交通等基础设施的影响;
- 4 对城市发展及城市风貌景观影响;
- 5 对城市防洪安全的影响。

13.1.4 城市防洪工程环境保护设计,应依据具有审批权的环境保护主管部门对城市防洪工程环境影响报告书或环境影响报告表的批复意见进行。

13.1.5 城市防洪工程环境保护设计应符合下列规定:

- 1 合理调度洪水和涝水,维护河道、湿地的生态环境;
- 2 城市防洪工程对排水有影响时,应进行排水改道设计;
- 3 对交通等基础设施影响的处理措施设计;
- 4 保护重要文物、景观与珍稀树木的措施设计;
- 5 对城市防洪安全不利影响的减免措施设计。

13.1.6 环境保护投资概算,应根据现行行业标准《水利水电工程

环境保护概估算编制规程》SL 359 的有关规定编制。

13.2 水土保持设计

13.2.1 城市防洪工程应按现行国家标准《开发建设项目水土保持技术规范》GB 50433 的有关规定进行水土保持设计。

13.2.2 城市防洪工程的水土保持措施应符合城市建设的要求，与城市绿化、美化相结合，生物措施应与园林景观相协调。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《堤防工程设计规范》GB 50286

《开发建设项目水土保持技术规范》GB 50433

《水闸设计规范》SL 265

《水利水电工程环境保护概估算编制规程》SL 359

《环境影响评价技术导则 水利水电工程》HJ/T 88

中华人民共和国国家标准

城市防洪工程设计规范

GB/T 50805 - 2012

条文说明

制 定 说 明

本规范系根据住房和城乡建设部《关于印发〈2008 年工程建设标准规范制订、修订计划(第二批)〉的通知》(建标〔2008〕105 号),水利部水利水电规划设计总院水总科〔2009〕49 号《关于确定〈城市防洪工程设计规范〉等 4 项标准制定与修订项目和主编单位的通知》要求,在原行业标准《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 的基础上,由水利部水利水电规划设计总院和中水北方勘测设计研究有限责任公司主编,会同中国市政工程东北设计研究总院、浙江省水利水电勘测设计研究院、上海勘测设计研究院共同编制完成。

制定工作中以原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 为基础,坚持科学性、先进性和实用性原则。在本规范中,既要有原则规定,又要体现一定的灵活性;既要反映我国近年来成熟的技术成果和经验,又要借鉴并吸收国外先进经验和新理论、新技术;既要结合我国水利水电工程规划设计的实际需要,又要体现国内和国际上 21 世纪以来的最新技术水平。

编制组于 2009 年 3 月底完成《城市防洪工程设计规范》征求意见稿,根据水利部水利水电规划设计总院印发水总科〔2009〕264 号《关于征求国家标准〈城市防洪工程设计规范(征求意见稿)〉意见的函》,中水北方勘测设计研究有限责任公司发送 52 份给相关设计、管理单位或专家征求意见,根据收到的反馈意见,编制组对征求意见稿进行修改,于 2009 年 8 月完成了《城市防洪工程设计规范(送审稿)》。

本规范制定工作中对原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 内容进行了丰富和调整,由十章调整为十三章,主要变化情况为:

总则中增加了对基本资料、水土保持、特殊地基上修建城市防洪工程等内容的要求;以城市防洪工程等别和防洪标准取代了城市等别和防洪标准,取消了有关防洪建筑物的安全超高、抗滑稳定安全系数方面的规定内容;设计洪水和设计潮位章修改为设计洪水、涝水、潮水位章,增加了设计涝水,洪水、涝水和潮水遭遇分析等内容(单独成节);总体设计章修改为总体布局章,并增加了有关涝灾防治、超标准洪水安排的规定(单独成节);江河堤防设计章中增加了有关穿堤建筑物设计方面的规定内容;防洪闸章中增加了防潮闸设计的规定;山洪防治章中增加了撇洪沟、截流沟设计及陡坡稳定计算要求等方面的规定;增加海堤设计章,对海堤堤线布置、堤身结构形式、筑堤材料、堤身稳定分析、基础处理等方面作出了具体规定;增加排涝工程设计章,对排涝工程总体布局,排涝河道设计,排涝泵站站址选择、总体布置、基础处理等方面作出具体规定;增加防洪工程管理设计章;增加环境影响评价、环境保护设计与水土保持设计章。

原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 由中国市政工程东北设计院主编,天津大学、武汉市防汛指挥部、上海市市政工程设计院、太原市市政工程设计院、南宁市市政工程设计院、中国科学院兰州冰川冻土研究所、甘肃省科学院地质自然灾害防治研究所、水利部松辽水利委员会、水利部黄河水利委员会、水利部珠江水利委员会等单位参加编制。主要起草人有:马庆骥、方振远、章一鸣、杨祖玉、李鸿璜、王喜成、曾思伟、张友闻、李鉴龙、陈万佳、肖先悟、郭立廷、全学一、温善章、叶林宜等。

本次规范制定过程中得到了成都山地灾害研究所、广东省水利厅、福建省水利厅、福建省水利水电勘测设计院、北京市水务局、江苏省水利厅防汛办公室等诸多单位的帮助与支持,在此表示衷心感谢。

本规范涉及专业面宽、单项工程范围广,由于经费等原因,在山洪防治、泥石流防治方面投入不足;由于城市排水系统管理与河

道管理体制、习惯的原因,涝水标准与室外排水标准还不能很好联系起来,可能使得规范应用中相关内容不够明确。上述问题需要在今后的工作实践中沟通、吸纳、总结,逐步完善。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,《城市防洪工程设计规范》编写组按章、节、条、款、项的顺序编制了本规范的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目 次

1	总 则	(61)
2	城市防洪工程等级和设计标准	(64)
2.1	城市防洪工程等别和防洪标准	(64)
2.2	防洪建筑物级别	(67)
3	设计洪水、涝水和潮水位	(69)
3.1	设计洪水	(69)
3.2	设计涝水	(72)
3.3	设计潮水位	(75)
3.4	洪水、涝水和潮水遭遇分析	(76)
4	防洪工程总体布局	(78)
4.1	一般规定	(78)
4.2	江河洪水防治	(80)
4.3	涝水防治	(81)
4.4	海潮防治	(81)
4.5	山洪防治	(81)
4.6	泥石流防治	(82)
4.7	超标准洪水安排	(82)
5	江河堤防	(83)
5.1	一般规定	(83)
5.2	防洪堤防(墙)	(84)
5.3	穿堤、跨堤建筑物	(89)
5.4	地基处理	(90)
6	海堤工程	(91)
6.1	一般规定	(91)

6.2	堤身设计	(91)
6.3	堤基处理	(92)
7	河道治理及护岸(滩)工程	(93)
7.1	一般规定	(93)
7.2	河道整治	(93)
7.3	坡式护岸	(94)
7.4	墙式护岸	(95)
7.5	板桩式及桩基承台式护岸	(96)
7.6	顺坝和短丁坝护岸	(96)
8	治涝工程	(98)
8.1	一般规定	(98)
8.2	工程布局	(100)
8.3	排涝河道设计	(103)
8.4	排涝泵站	(103)
9	防洪闸	(106)
9.1	闸址和闸线的选择	(106)
9.2	工程布置	(107)
9.3	工程设计	(111)
9.4	水力计算	(111)
9.5	结构与地基计算	(111)
10	山洪防治	(112)
10.1	一般规定	(112)
10.2	跌水和陡坡	(113)
10.3	谷坊	(115)
10.4	撇洪沟及截流沟	(116)
10.5	排洪渠道	(116)
11	泥石流防治	(119)
11.1	一般规定	(119)
11.2	拦挡坝	(128)

11.3	停淤场	(132)
11.4	排导沟	(134)
12	防洪工程管理设计	(137)
12.1	一般规定	(137)
12.2	管理体制	(138)
12.3	防洪预警	(139)
13	环境影响评价、环境保护设计与水土保持设计	(140)
13.1	环境影响评价与环境保护设计	(140)
13.2	水土保持设计	(140)

1 总 则

1.0.1 洪灾,包括由江河洪水、山洪、泥石流等引发的灾害,是威胁人类生命财产的自然灾害,给城市造成的经济损失尤为严重。城市涝灾多由暴雨形成,涝洪灾害常相伴发生。涝水形成时,往往洪峰流量也较大,城区外河水位高,涝水排泄不畅,导致低洼地带积水、路面受淹、交通中断,给人民生活带来极大不便,甚至造成较大经济损失。沿海和河口城市地势低洼,经常受海潮及台风的威胁,台风往往带来狂风、大浪、暴潮和暴雨,引起的风灾、潮灾及洪、涝灾害惨重,有时甚至是毁灭性的,潮水顶托更加加剧城市的洪涝灾害。城市是地区政治、经济、文化、交通的中心,是流域防洪的重点,为了更有效地减轻洪涝潮水灾害损失,提高城市抵御洪涝潮灾害的能力,指导城市防洪潮建设,特制定本规范。

根据现行国家标准《中华人民共和国国家标准城市规划基本术语标准》GB/T 50280 的规定,城市(城镇)是以非农产业和非农业人口聚集为主要特征的居民点,包括按国家行政建制设立的市和镇。市是经国家批准设市建制的行政地域,是中央直辖市、省直辖市和地级市的统称,市按人口规模又分为大城市、中等城市和小城市;镇是经国家批准设镇建制的行政地域,包括县人民政府所在地的建制镇和县以下的建制镇;市域是城市行政管辖的全部地域。

本规范中城市防洪工程指为防治江河洪水、涝水、海潮、山洪、泥石流等自然灾害所造成的损失而修建的水工程。

1.0.3 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 1.0.3 条的规定。根据《中华人民共和国防洪法》:“防洪规划是江河、湖泊治理和防洪工程设施建设的基本依据。”“城市防洪规划,由城市人民政府组织水行政主管部门、建设行政主管部门和其他

有关部门依据流域防洪规划、上一级人民政府区域防洪规划编制,按照国务院规定的审批程序批准后纳入城市总体规划。”城市防洪规划是江河流域防洪规划的一部分,并且是流域防洪规划的重点,有些城市必须依赖于流域性的洪水调度才能确保城市的防洪安全,所以本条作此规定。随着我国社会经济的发展,城市化程度不断提高、城市规模在迅速扩大、城市市政建设日新月异,因此城市防洪工程建设一方面要充分考虑城市近远期发展,为城市可持续发展留出空间;另一方面要与城市发展、市政建设相结合、相协调,与生态环境相协调,考虑技术可行、投资经济、方便人们生活、美化人们生存环境与空间,提高生活质量。所以城市防洪工程规划设计,必须以流域规划为依据,全面规划、综合治理。

1.0.4 我国地域辽阔、人口众多,城市分布于平原海滨区和山区,由于所处地域的差异,所受洪灾也有不同,平原区易于洪涝相交,积涝成灾;海滨区除受洪涝灾害威胁外,风暴潮灾也不容忽视;山区城市防洪安全受山洪、泥石流双重威胁。因此,不同地域的城市应分析本城市的灾害特点,在防御江河洪水灾害的同时,对可能产生的涝、潮、山洪、泥石流灾害有所侧重,有的放矢,取得最佳效果。

1.0.5 基础资料是设计的基础和依据,必须十分重视基础资料的收集、整理和分析工作。不同的设计阶段对基础资料的范围、精度要求不同,选用的基础资料应准确可靠,符合设计阶段深度要求。

1.0.6 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 1.0.4 条的规定,是根据《中华人民共和国河道管理条例》第 11 条、第 16 条的规定制定的。制定本条的目的是为确保河道行洪能力,保持河势稳定和维护堤防安全。

1.0.7 湿陷性黄土、膨胀土等特殊土可能使城市防洪工程失去稳定,影响工程安全,造成城市防洪工程失效。我国三北地区(东北、西北、华北)属于季节冻土及多年冻土地带,水工建筑物冻害现象十分普遍和严重;黄河、松花江等江河中下游还存在凌汛灾害;地面沉降导致防洪设施顶部标高降低,从而降低抗洪能力的情况也

是屡见不鲜,上海黄浦江、苏州河防洪墙几次加高,一个重要原因就是为弥补因地面沉降造成防洪标准的降低而进行的。地面沉降还会引起防洪设施发生裂缝、倾斜甚至倾倒,完全失去抗洪能力。上述情况均是可能危及城市防洪安全的不利状况,因此本条作此规定。

1.0.9 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 1.0.5 条的规定,将原规定“重要城市的防洪工程设计在可行性研究阶段,应参照现行《水利经济计算规范》进行经济评价,其内容可适当简化”修改为“城市防洪工程设计应按照国家现行有关标准的规定进行技术经济分析”。技术经济分析是从经济上对工程方案的合理性与可行性进行评价,为工程方案选优提供科学依据,是研究城市防洪工程建设是否可行的前提。

1.0.10 本规范具有综合性特点,专业范围广、涉及的市政设施多。本规范对城市防洪设计中所涉及的问题作了全面、概括、原则的论述,其目的是在城市防洪设计中统筹考虑、相互协调、全面配合,既保证城市防洪安全,又避免相互矛盾和干扰,满足各部门要求。对有些专业规范,我们作了必要的搭接,其他更多的专业规范不再赘述,应按有关专业规范要求执行。

2 城市防洪工程等级和设计标准

2.1 城市防洪工程等别和防洪标准

2.1.1 本条是在原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 2.1.1 条基础上制定的。在我国 660 余座建制市中,639 座有防洪任务,占 96.67%,达到国家防洪标准的只有 236 个。洪水对城市的危害程度与城市人口数量密切相关,人口越多洪水危害越大。

目前我国城市化速度加快,超过 50 万人口的城市较多,根据第五次人口普查结果,我国城市人口在 200 万以上的城市有 12 个,即北京市、上海市、天津市、重庆市、辽宁省沈阳市、吉林省长春市、黑龙江省哈尔滨市、江苏省南京市、湖北省武汉市、广东省广州市、四川省成都市、陕西省西安市;人口在 100 万~200 万的城市有 22 个,即河北省石家庄市、河北省唐山市、山西省太原市、内蒙古自治区包头市、辽宁省大连市、辽宁省鞍山市、辽宁省抚顺市、吉林省吉林市、黑龙江省齐齐哈尔市、江苏省徐州市、浙江省杭州市、福建省福州市、江西省南昌市、山东省济南市、山东省青岛市、山东省淄博市、河南省郑州市、湖南省长沙市、贵州省贵阳市、云南省昆明市、甘肃省兰州市、新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市;人口在 50 万~100 万的城市则共有 47 个;人口在 20 万~50 万的城市则更多,共有 113 个。考虑到我国城市的发展,原来的防洪标准已不适应,如果仍按原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 的 4 个城市等级,大于 150 万人口的城市不论是首都、直辖市、省会城市,不论其防洪重要性如何均为一等城市,同属一个标准,显然这是不合理的。

城市防洪标准,不仅与城市的重要程度、城市人口有关,还与城市防洪工程在城市中的影响和作用有关。有的山区、丘陵区城

市重要性大、人口多,但由于具体城市的自然条件因素,许多重要的基础设施、厂矿企业、学校及城市人口并不受常遇江河洪水威胁,此时笼统用城市人口套城市等别套较高城市防洪标准,就很不经济,并可能影响城市人文景观,给城市人民生活造成不便。

综上所述,本规范中,将表 2.1.1 中的城市等别改为城市防洪工程等别,并根据城市防洪工程保护范围内城市的社会经济地位的重要程度和防洪保护区内的人口数量划分为四等,由城市防洪工程等别确定城市防洪工程的防洪设计标准,避开城市等别问题,以改变由城市的重要程度、城市人口使城市防洪工程标准过高问题。

在现代城市居住的人口有非农业人口、农业人口还有外来人口,在不少城市中外来常住人口占有一定的比例,因此,本规范将原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 中规定的非农业人口改为常住人口。

2.1.2 城市防洪工程的防御目标包括江河洪水、山洪、泥石流、海潮和涝水。

城市防洪工程的防洪设计标准是指采用防洪工程措施和非工程措施后,具有的防御江河洪水的能力。表 2.1.2 中的防洪设计标准,主要是参考我国城市现有的或规划的防洪标准,并考虑我国的国民经济能力等因素确定。考虑到山洪对城市造成的灾害,往往是局部的,因此采用略低于防御江河洪水的标准。

城市防洪设计标准的表述:一个城市若受多条江河洪水威胁时,可能有多个防洪标准,但表达城市防洪设计标准时应采用防御城市主要外河洪水的设计标准,同时还要说明其他的防洪(潮)设计标准。例如,上海防御黄浦江洪水的防洪标准为 200 年,防潮标准为 200 年一遇潮位加 12 级台风;武汉防长江洪水的防洪标准为 100 年一遇,防城区小河洪水的防洪标准为 10 年~20 年一遇。

防洪设计标准上、下限的选用,应考虑受灾后造成的社会影响、经济损失、抢险难易等因素,酌情选取,不能一刀切。

城市治涝设计标准是本次《城市防洪设计规范》新增的内容。城市涝水指由城区降雨而形成的地表径流,一般由城市排水工程排除。城市排水工程的规模、管网布设、管理一般是由市政部门负责。城市防洪工程所涉及的治涝工程,应是承接城市排水管网出流的承泄工程,包括排涝河道、行洪河道、低洼承泄区等。

“治涝”措施主要采取截、排、滞,即拦截排涝区域外部的径流使其不进入本区域;将区内涝水汇集起来排到区外;充分利用区内湖泊、洼淀临时滞蓄涝水。

治涝设计标准表达方式有两种,一种以消除一定频率的涝灾为设计标准,通常以排除一定重现期的暴雨所产生的径流作为治涝工程的设计标准;另一种则以历史上发生涝灾比较严重的某年实际发生的暴雨作为治涝标准。

城市治涝设计标准应与城市政治、经济地位相协调。日前,我国一些城市的治涝设计标准基本在5年~20年一遇,北京市和南京市的治涝设计标准为20年一遇;上海市治涝设计标准为20年一遇24h 200mm雨量随时排除;杭州市建成区20年一遇24h暴雨当天排干;宁波市市内排涝20年一遇24h暴雨1日排干;广东地级市治涝设计暴雨重现期10年~20年一遇,县级市10年一遇,城市及菜地排水标准24h暴雨1日路、地面水排干;天津市规划治涝设计标准为20年一遇;福州市治涝设计标准5年一遇内涝洪水内河不漫溢;武汉市的治涝设计标准为3年~5年一遇。

城市的治涝设计标准应根据城市的具体条件,经技术经济比较确定。同一城市中,重要干道、重要地区或积水后可能造成严重不良后果的地区,治涝设计标准(重现期)可高些,一些次要地区或排水条件好的地区,重现期也可适当低些。

2.1.3 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92第2.1.3条的规定。我国幅员辽阔,各城市的自然、经济条件相差较大,不可能把各类城市的防洪工程的防洪标准全规定下来,应根据需要与可能,结合城市防洪保护区的具体情况,经技术经济比较论

证,报上级主管部门批准后可适当提高或降低其标准。由于投资所限,城市防洪工程的防洪标准不能一步到位时,可分期实施。

2.1.4 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 2.1.4 条的规定。当城市分布在河流两岸或城市被河流分隔成多个片区时,城市防洪工程可分区修建。各分区城市防洪工程可根据其防洪保护区的重要性选取不同的工程等别与设计标准,这样,使必须采用较高防洪设计标准的防护区得到应有的安全保证,同时也不致因局部重要地区而提高整个城市的防洪设计标准,以节省投资。

2.1.5 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 2.1.5 条的规定。

2.1.6 本条是对城市防洪工程抗震设计的规定。

2.2 防洪建筑物级别

2.2.1 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 2.2.1 条的规定,仅将原标准中的“城市等别”修改为“城市防洪工程等别”。城市防洪建筑物系防洪工程中的所有建筑物的总称,主要是堤防、防洪闸、穿堤建筑物和穿越江河的交叉建筑物。

确定城市防洪建筑物的级别主要根据城市防洪工程的等别和建筑物的重要性而定,根据具体情况本规范将防洪建筑物的级别分为5级。

2.2.2 本条为新增的内容,是参照现行行业标准《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL 252—2000 第 2.2.5 条制定的。穿堤建筑物与堤防同时挡水,一旦失事修复困难,加固也很不容易;拦河建筑物两岸联结建筑物也建在堤防上,同样存在加固、修复困难的问题,因此规定拦河建筑物、穿堤建筑物级别不低于堤防级别,可根据其规模和重要性确定等于或高于堤防本身的级别。

2.2.3 因为防洪建筑物的安全超高和稳定安全系数在各单项工

程相应的设计规范中均有详细规定,所以本规范取消了原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 中第 2.3 节、第 2.4 节内容,代之以“城市防洪工程建筑物的安全超高和稳定安全系数,应按国家现行有关标准的规定确定”。

3 设计洪水、涝水和潮水位

3.1 设计洪水

3.1.1 本章是在原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 4 章规定的基础上制定的。本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 4.1.1 条的规定。本规范所称的设计洪水是指城市防洪工程设计中江河、山沟和城市山丘区河沟设计断面所指定标准的洪水,根据城市防洪工程设计需要可分别计算设计洪峰流量、时段洪量及洪水过程线。城市江河具有一定的长度,一般要选定一个控制断面作为设计断面进行设计洪水计算。城市防洪建筑物主要是洪峰流量(反映在水位)起控制作用。鉴于洪水位受河道断面的影响,一般采用先计算设计洪水流量再用水位流量关系法或推水面线的方法确定设计洪水位,不宜通过洪水位频率曲线外延推求稀遇标准的设计洪水位,因此删除了原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 中有关用频率分析方法计算设计洪水位的内容。

3.1.2 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 4.1.3 条的规定。水文资料关系到设计洪水计算方法的选择及成果的精度和质量,因此本条规定计算设计洪水依据的资料应准确可靠,必要时进行重点复核。

3.1.3 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 4.1.4 条的规定,是对计算设计洪水系列及洪水形成条件的一致性的要求,相伴的还有合理性检查。

3.1.4 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 4.1.5 条的规定。计算设计洪水时根据设计流域的资料条件采用下列方法:

1 大中型城市防洪工程,基本采用流量资料计算设计洪水。

城市防洪的设计断面或其上、下游附近有水文站且控制面积相差不大时,可直接使用其资料作为计算设计洪水的依据。当城市受一条以上河流的洪水威胁,且不同河流的洪水成因相同并相互连通时,则选定某一控制不同河流的总控制断面作为设计断面,也可将不同河流附近控制站的洪水资料演算至总设计断面进行叠加,计算设计洪水。

2 城市江河设计断面附近没有可以直接引用的流量资料时,可采用暴雨资料来推算设计洪水。由暴雨推算设计洪水有许多环节,如产流、汇流计算中有关参数的确定,要求有多次暴雨、洪水实测资料,以分析这些参数随洪水特性变化的规律,特别是大洪水时的变化规律。

3 有的城市所在河段不仅没有流量资料,且流域内暴雨资料也短缺时,可利用地区综合法估算设计洪水。

对于山沟、城市山丘区河沟等小流域可用推理公式或经验公式法估算设计洪水,也可采用经审批的各省(市、区)《暴雨洪水查算图表》计算设计洪水。但是,《暴雨洪水查算图表》是为无资料地区的中小型水库工程进行设计洪水计算而编制的,主要用于计算稀遇设计洪水,用于计算常遇(50年一遇及其以下标准)洪水,其计算结果有偏大的可能,因此,需要注意分析计算成果的合理性。

4 对于城市山丘区河沟设计断面,由于城市化的发展使地面不透水面积增长,暴雨的径流系数增大,洪水量增加,加快汇流速度,使洪峰流量增大和峰现时间提前。因此设计洪水计算应根据城市发展规划,考虑城市化的影响。

3.1.5 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92第4.1.6条的规定。设计洪水是重要的设计数据,如果偏小,就达不到要求的设计标准,严重时会影响到城市的安全;若数据偏大,将造成经济上的浪费。一条河流的上下游或同一地区的洪水具有一定的洪水共性,因而应对设计洪水计算的主要环节、选用的有关参数和计算成果进行地区上的综合分析,检查成果的合理性。

3.1.6 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 4.1.7 条的规定。设计断面上游调蓄作用较大的工程,是指设计断面以上流域内已建成或近期将要兴建具有较大调蓄能力的水库、分洪、滞洪等工程。推求设计断面受上游水库调蓄影响的设计洪水,应进行分区,分别计算调蓄工程以上、调蓄工程至城市设计断面之间的设计洪水。应拟定设计断面以上的洪水地区组成方式。本条规定了设计洪量分配可采用典型洪水组成法和同频率组成法两种基本方法。由于河网调蓄作用等因素影响,一般不能用洪水地区组成法拟定设计洪峰流量的地区组成。

3.1.7 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 4.1.8 条的规定。放大典型洪水过程线,要考虑工程防洪设计要求和流域洪水特性。洪峰流量、时段洪量都对工程防洪安全起作用时,可采用按设计洪峰流量、时段洪量控制放大,即同频率放大。但是,为了不致严重影响洪水时程分配特征,时段不宜过多,以 2 个~3 个时段为宜。工程防洪主要由洪峰流量或某个时段洪量控制时,可采用按设计洪峰流量或某个时段洪量控制同倍比放大。

由于各分区洪水过程线是设计断面洪水过程线的组成部分,因此各分区都采用同一典型洪水过程线放大,才能使各分区流量过程组合后与设计断面的时段流量基本一致,满足上下游之间的水量平衡。

3.1.8 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 4.1.9 条的规定。所拟定的设计洪水地区组成方式在设计条件下是否合理,需要通过分析该组成是否符合设计断面以上各分区大洪水组成规律才能加以判断。拟定设计洪水地区组成方式后,一般先分配各分区洪量,后放大设计洪水过程线。如果采用同频率洪水地区组成法分配时段洪量,各分区洪水过程线的放大倍比是不相同的,虽然时段洪量已得到控制,但各分区洪水过程线组合到设计断面的各时段洪量不一定满足水量平衡要求。因此,应从水

量平衡方面进行合理性检查。如果差别较大,可进行适当调整。

3.1.9 城市河段治理是流域防洪规划中的重要内容,设计洪水位影响因素复杂。为保持规划设计成果的一致,增加本条规定。在经主管部门审批的流域规划或防洪规划中明确规定城市河段的控制设计洪水位时,该设计洪水位可作为城市防洪工程设计的依据直接引用。但是,当影响设计洪水位的因素与流域规划或防洪规划中的条件不同时,需进行复核,不宜直接引用。

3.2 设计涝水

3.2.1 本条规定了城市涝水计算的基本方法。本规范所称的设计涝水是指城市及郊区平原区因暴雨而产生的指定标准的水量。根据城市防洪工程设计需要可分别计算设计涝水流量(或排涝模数)、涝水总量及涝水过程线。

3.2.2 按涝水形成地区下垫面情况的不同,涝区可分为农区(郊区)和城(市)区(市政排水管网覆盖区域)两部分。涝水的排水系统一般根据城市规划布局、地形条件,按照就近分散、自流排放的原则进行流域划分和系统布局。城区和郊区的下垫面情况不同,对暴雨产、汇流的影响也不同;不同分区涝水的排出口位置不同,承泄区也可能不同,因此应按下垫面条件和排水系统的组成情况进行分区,分别计算各分区的涝水。

3.2.3 郊区以农田为主的分区设计涝水,主要与设计暴雨历时、强度和频率,排水区形状,排涝面积,地面坡度,植被条件,农作物组成,土壤性质,地下水埋深,河网和湖泊的调蓄能力,排水沟网分布情况以及排水沟底比降等因素有关。市政排水管网覆盖区域分区设计涝水,主要与设计暴雨历时、强度和频率,分区面积,建筑密集程度和雨水管设计排水流量等因素有关。因此,设计涝水应根据当地或邻近地区的实测资料分析确定。

设计涝水计算的基本方法与设计洪水相同,只是设计涝水的标准比较低,其次平原区流域下垫面受人类活动影响较大,而且这

些影响是渐变的,因此要特别注意实测资料系列的一致性。

3.2.4 本条采用了现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288—1999 中第 3.2.4 条的内容。规定了地势平坦、以农田为主分区的地区缺少实测资料时,设计涝水的计算方法。

3.2.5 本条规定了城市排水管网控制区在缺少实测资料情况下分区设计涝水的计算方法。

1 暴雨时段根据设计要求确定,设计面暴雨按资料条件进行计算。各分区采用同一设计面暴雨量。典型暴雨过程在与时段设计面暴雨量接近的自记雨量资料中选取。

综合径流系数采用现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014—2011 中第 3.2.2 条的内容,根据排水分区建筑密集程度,按本规范表 3.2.5 确定。对于城区而言,流域下垫面大多为硬化的不透水面积,暴雨损失主要表现为暴雨初期的截留和填注,下渗所占比重较小,因此可根据具体情况分析确定扣损方法,计算产流过程。

2 城市排水管网控制区汇流一般通过地面、众多雨水井和排水管渠汇集,出流受排水管渠规模的限制。汇流时间为地面集水时间和管渠内流行时间,汇流较快。当分区排水面积在 2km^2 左右时,汇流时间一般在 1h 以内。针对城市化地区排水系统的管道集水范围小、流程短、集流快和整个市政管网的调蓄能力极为有限的特点,可忽略汇流过程中管网的调蓄作用,直接采用净雨过程作为涝水的汇集过程,即可按等流时线法将分区净雨过程概化为时段平均流量过程。然后再以分区雨水管的设计流量为控制推算排水过程。当流量小于或等于雨水管的设计流量时,即为本时段排水流量;当流量大于雨水管的设计流量时,即形成本区地面积水,本时段排水流量为雨水管的设计流量,形成的地面积水计入下一时段;依此类推计算排水过程。在资料较齐全的流域,可选用流域水文模型进行汇流计算。

关于分区雨水管的设计流量,若已有规划设计审批成果或管

网已建成,可采用已有成果,否则按本规范第 3.2.6 条的规定进行计算。

3 对于城市的低洼区,可参照本规范第 3.2.4 条的平均排除法计算设计涝水。暴雨历时和排水历时等参数可根据设计要求分析确定。排水过程应考虑泵站的排水能力。

3.2.6 本条采用现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014—2011 中第 3.2.1 条和第 3.2.4 条的内容。

1 城区雨水量的估算,采用其推理公式。

2 城区暴雨强度公式,在城市雨水量估算中,宜采用规划城市近期编制的公式。当规划城市无上述资料时,可参考地理环境及气候相似的邻近城市暴雨强度公式。雨水计算的重现期一般选用 1 年~3 年,重要干道、重要地区或短期积水即能引起较严重后果的地区,一般选用 3 年~5 年,应与道路设计协调。特别重要地区可采用 10 年以上。这里所说的重现期与水利行业的水文重现期不同,为年选多个样法的计算结果。

3 径流系数,在城市雨水量估算中宜采用城市综合径流系数。全国不少城市都有自己城市在进行雨水径流计算中采用的不同情况下的径流系数。按建筑密度将城市用地分为城市中心区、一般规划区和不同绿地等,按不同的区域,分别确定不同的径流系数。城市人口密集,基础设施多且发展快,估算设计涝水流量,应考虑地面硬化涝水流量增大的因素。在选定综合径流系数时,应以城市规划期末的建筑密度为准,并考虑到其他少量污水量的进入,取值不可偏小,必要时应留有适当裕度。

3.2.7 对城市涝水和生产、生活污水合用的排水河道,排水河道的设计排水流量除考虑设计涝水流量外,污水汇入量也要计算在内,以保证排水河道规模。

3.2.8 城市的河、湖、洼地,在排涝期间有一定的调蓄能力。对利用河、湖、洼蓄水、滞洪的地区,排涝河道的设计排涝流量,应考虑排涝期间河、湖、洼地的蓄水、滞洪作用。

3.3 设计潮水位

3.3.1 本节更新了原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 4.2 节的内容。设计潮水位分析计算采用现行行业标准《水利水电工程水文计算规范》SL 278—2002 中第 5.2 节的内容。

3.3.2 潮水位系列根据设计要求,按年最大(年最小)值法选取高、低潮水位。对历史上出现的特高特低潮水位,需注意特高潮水位时有无漫溢,特低潮水位时河水与外海有无隔断。

3.3.3 本条规定了设计依据站实测潮水位系列在 5 年以上但不足 30 年时,设计潮水位计算方法与要求。

3.3.4 本条规定了潮水位频率曲线采用的线型。根据我国滨海和感潮河段 37 个站潮水位分析,皮尔逊Ⅲ型能较好地拟合大多数较长潮水位系列,因此规定可采用皮尔逊Ⅲ型。

3.3.5 设计潮水位过程的选择,即潮型设计,包括设计高低潮水位相应的高高潮水位(或设计高高潮水位相应的高低潮水位)推求、涨落潮历时统计和潮水位过程线绘制等。

设计高低潮水位相应的高高潮水位(或设计高高潮水位相应的高低潮水位)的确定:从历年汛期实测潮水位资料中选择与设计高低潮水位值相近的若干次潮水过程,求出相应的高高潮水位。采用相应的高高潮水位的平均值或采用其中对设计偏于不利的一次高高潮水位作为与设计高低潮水位相应的高高潮水位(设计高高潮水位相应的高低潮水位的确定,方法同上)。

涨潮历时、落潮历时统计:从实测潮水位资料中找出与设计频率高低潮水位(或高高潮水位)相接近的若干次潮水位过程,统计每次潮水位过程的涨潮历时和落潮历时,取其平均值或对设计偏于不利的涨潮历时和落潮历时。

潮水位过程设计:可根据上述分析拟定的设计高低潮水位(或高高潮水位)和相应的高高潮水位(或高低潮水位)及涨潮历时或落潮历时,在历年汛期实测潮水位过程中选取与上述特征相近的

潮型,按设计值控制修匀得到设计潮水位过程。

3.3.6 挡潮闸关闭使涨潮阻于闸前,潮流动能变为势能,产生潮水位壅高现象;落潮时,闸上无水流动能下传,闸下潮水的部分势能变为动能使水流出,产生潮水位落低现象。因此,在挡潮闸设计时,需考虑建闸引起的潮水位壅高和落低。壅高和落低数值,可根据类似工程的实际观测资料和数模计算确定,有条件时还可进行物理模型试验。

3.3.7 设计高、低潮水位计算成果,可通过本站与地理位置、地形条件相似地区的实测或调查特高(低)潮水位、计算成果等方面分析比较,检查其合理性。

3.4 洪水、涝水和潮水遭遇分析

3.4.1 本条规定了洪水、涝水和潮水遭遇分析的基本方法;规定了兼受洪、涝、潮威胁的城市,进行洪水、涝水和潮水位遭遇分析研究的重点。

3.4.2 本条规定了遭遇分析对基本资料的要求。进行遭遇分析所依据的同期洪水、降雨量、潮水位资料系列应在30年以上。当城市上游流域修建蓄水、引水、分洪、滞洪等工程或发生决口、溃坝等情况,明显影响各年洪水资料的一致性时,应将洪水系列资料统一到同一基础。进行遭遇分析,应具有较长的同期资料。同期资料系列越长,反映的遭遇组合信息量越多,便于分析遭遇的规律。如同期资料系列不足30年应采用合理方法进行插补延长。

3.4.3 本条规定了洪、涝、潮遭遇分析的取样原则。进行以洪水为主,与相应涝水、潮水位遭遇分析,洪水按年最大洪峰流量、时段洪量取样;涝水统计相应的时段降水量;潮水位统计相应时段内的最高潮水位。洪量的统计时段长度视洪水过程的陡缓情况确定,降水量的时段长度可按涝水计算的设计暴雨时段长度进行确定。相应时间应以遭遇地点为基准,考虑洪水的传播时间和涝水的产汇流时间确定。为增加遭遇分析的信息量,也可按某一量级以上

的洪水或高潮水位或涝水进行统计,可按 2 年一遇或 5 年一遇以上量级进行统计。具体量级可根据设计标准的高低确定,设计标准高时可取得高一些,设计标准低时可取得低一些。一年内可选取多次资料。进行高潮水位(或涝水)为主,其他要素相应的遭遇分析,取样方式类似。

3.4.4 本条规定了进行洪、涝、潮遭遇规律分析的原则和方法,同时规定了特殊遭遇情况分析要求。

3.4.5 形成洪水和涝水的暴雨因地域不同而存在差异,必须检查洪水、涝水与潮水位的遭遇分析成果的合理性。

4 防洪工程总体布局

4.1 一般规定

4.1.1 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 3.1.1 条的规定,增加了“利用河流分隔、地形起伏采取分区防守”的内容,我国有些城市,因河流分隔、地形起伏或其他原因,分成了几个单独防护的部分。例如哈尔滨市、武汉市、广州市、芜湖市等城市被河流分隔;重庆市不仅被河流分隔,且城区高程相差悬殊,对于这些情况,可把河流两岸作为两个单独的防护区。因为多数城市还是靠堤防、防洪墙保护的,套用过高的防洪标准,既不符合实际防洪需要,又造成占地和过分投资,还影响城市的美观和人们日常生活。分区防守符合城市防洪形势实际,节省工程占地、节约投资,利于城市景观美化,方便人们日常生活,因此本条作此原则性规定。有关超标准洪水的规定单独成节,故从本条移出。

4.1.2 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 3.1.2 条的规定,并补充规定“城市防洪应对洪、涝、潮灾害统筹治理”,因洪涝潮灾害常相伴而生。处于山区、丘陵区、内陆平原区的城市常受洪、涝灾害威胁,对于沿海和河口城市而言,可能同时受洪、涝、潮灾害威胁,故此本条作此规定。

工程措施与非工程措施相结合,是综合治理的具体体现。非工程措施指通过法令、政策、经济手段和工程以外的技术手段,以减轻灾害损失的措施。“防洪非工程措施”一般包括洪水预报、洪水警报、洪泛区土地划分及管理、河道清障、洪水保险、超标准洪水防御措施、洪灾救济以及改变气候等。

4.1.3 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 3.1.4 条的规定,增加了“城市防洪工程总体布局,应与城市发展

规划相协调”的要求,将原条文中“兼顾使用单位和有关部门的要求,提高投资效益”修改为“兼顾综合利用要求,发挥综合效益”。随着社会经济的快速发展和生活水平的提高,人们的生活理念不断变化,越来越重视生存环境的美化、人性化及可持续发展,城市防洪总体布局,特别是江河沿岸防洪工程布置常与河道整治、码头建设、道路、桥梁、取水建筑、污水截流,以及滨江公园、绿化等市政工程相结合,发挥综合效益。自 20 世纪 80 年代以来,城市防洪建设从主要靠堤防抗洪发展到综合治理,如上海黄浦江边、天津海河两岸,防洪建设与航运码头、河道疏浚、污水截流、滨河公园等市政建设密切配合,既提高了城市抗洪能力,又改善和美化了城市环境,收到事半功倍的效果。兰州市黄河堤防、护岸建设,将十里长堤与滨河公园、公路密切配合,满足防洪、公园、交通及开拓路南大片土地等四方面的要求。哈尔滨市松花江堤防、护岸建设,在 20 世纪 50 年代建成斯大林公园、太阳岛公园,20 世纪 80 年代在为提高防洪标准进行堤防加高培厚建设中,实行堤、路、广场相结合,不但使滨江公园向上、下游延伸,打通了堤顶通道,而且堤后打通了滨江公路,并建成 4 个满足交通要求的广场,为方便抗洪抢险和缓解城市交通改善了条件。20 世纪 80 年代以来太原市的汾河公园、福州市的江滨路、杭州市的钱塘江滨江路等都是在建设防洪堤防的同时与公园、道路相结合,美化了城市环境,提升城市品位,带动和促进了城市经济发展,发挥了城市防洪工程多功能作用。这一切都是有前提条件的,即确保防洪安全。

4.1.4 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 3.1.5 条的规定。保留城市湖泊、水塘、湿地等天然水域,不仅有利于维持生态平衡,改善环境,而且可以用来调节城市径流,适当减小防洪排涝工程规模,发挥综合效应。

4.1.5 城市与外部联系的主要交通干线、输油、输气、输水管道、供电线路是城市的生命线,从人性化出发,保障其安全与通畅是必要的。

4.1.7 本条源于原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 3.1.3 条的规定：“防洪建筑物建设应因地制宜，就地取材”是为了降低工程造价；“建筑形式宜与周边景观相协调”则是为了城市整体建筑风格的统一美。

4.1.8 本条参照现行行业标准《水利工程水利计算规范》SL 104—1995 有关规定制定，在城市防洪工程体系中的堤防、分蓄洪工程、水库、河道整治、涝水防治等工程，应当根据城市防洪要求明确各单项工程的任务与标准，考虑各单项工程间的相互结合，充分发挥各工程的效能来确定其建设规模与调度运用原则，关于各工程特征值的确定在《水利工程水利计算规范》SL 104—1995 中已有详细规定，本规范不再赘述。

4.2 江河洪水防治

4.2.1 基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 3.2.1 条的规定，城市是人类活动强度最大的地域，由于社会经济发展和城市建设必然会影响到城市范围内水域发生变化，如扩展市区、填废水面、桥梁、码头、路面硬化等，应注意这方面变化对江河洪水可能带来的影响。因此应充分收集江河水系基础资料，包括水文气象、地形、河势、地质、工程、社会经济等，根据最新资料复核江河的防洪标准。

4.2.2 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 3.2.3 条的规定，是对城市防洪总体布局工程布置原则提出的要求。

4.2.3 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 3.2.2 条的规定，目的在于尽量不改变自然水流条件，维护河势稳定，确保防洪安全。

4.2.4 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 3.2.5 条的规定，主要根据我国河网地区城市防洪工程建设实践经验制定的。

4.3 涝水防治

4.3.1~4.3.4 这4条规定给出涝水防治的一般原则。城市治涝是城市总体规划的重要组成部分,城市治涝工程是城市建设的重要基础工程,因此,治涝工程应满足城市总体规划要求。防洪排涝是密不可分的,城市防洪工程总体设计时,防洪应当考虑排涝出路问题,排涝工程也应充分考虑与防洪工程的衔接,使得防洪排涝两不误。

4.4 海潮防治

4.4.1 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第3.3.4条的规定。

4.4.2 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第3.3.1条的规定。

4.4.3 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第3.3.2条的规定,将原条款中的“采取相应的防潮措施,进行综合治理”修改为“确定海堤工程设计水位”。

4.4.4 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第3.3.3条的规定。

4.5 山洪防治

4.5.1 本条明确了山洪防治的总原则。

4.5.2 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第3.4.1条的规定。

4.5.3 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第3.4.2条的规定。

4.5.4 本条是在确保中小水库和蓄洪区安全的条件下规定的,充分发挥流域防洪体系的作用。

4.6 泥石流防治

4.6.1 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 3.5.1 条的规定。将原文“泥石流防治应采取防治结合、以防为主,拦排结合、以排为主的方针”修改为“泥石流防治应贯彻以防为主,防、避、治相结合的方针”,由于泥石流灾害暴发突然,破坏性极大,城市人口密集,由此造成人员伤亡、财产损失;泥石流挟裹着大块石和大量泥沙,排导十分困难;根据泥石流防治的实践经验、泥石流的特点,还是应以防为主,防、避、治相结合。新建的城市应避免开泥石流发育区。

本规范更加强调综合治理的作用与效果。

4.6.2 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 3.5.2 条的规定。

4.6.3 工程设计中应重视水土保持的作用,降低泥石流发生的几率。

4.7 超标准洪水安排

4.7.1~4.7.3 城市防洪总体布局,应在流域防洪规划总体安排下,对超标准洪水作出安排,最大限度地保障城市人民生命财产安全,减少洪灾损失。

5 江河堤防

5.1 一般规定

5.1.1 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 5.1.1 条的规定。城市范围内一般都修建了堤防,所以在重新规划、修建城市防洪工程时,首先考虑现有堤防的利用;同时考虑岸边地形、地质条件,目的是保证堤防稳定、节省工程量、节约投资;也要考虑防汛抢险要求,给防汛抢险堆料、运输等留出余地和通道。堤线走向一般与洪水主流向平行,遇转折处需以平缓曲线过渡,以顺应流势,避免水流出现横流、旋涡,冲刷堤防。

与沿江(河)市政设施的协调主要是指市政穿堤建筑物、取水口、排水口的位置,港口、码头的位置,交通闸的设置以及涵、闸、泵站等的设置,滨河公园、滨河道路布置、城市景观建设等符合综合利用要求。

5.1.2 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 5.1.2 条的规定。堤距与城市总体规划、河道地形、水位紧密相关。堤距过近,可能使水位壅高、堤身加大、水流流速加大,险工增多,因此,在确定堤距与水面线时需与上、下游统一考虑,避免河道缩窄太小造成壅水,同时需要拟定几个方案,分别比较水位、流速、险工险情、工程量及造价等,最后经技术经济比较确定,并应根据城市社会发展和水环境建设的要求,适当留有余地。

5.1.3 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 5.1.3 条的规定。设计水位决定堤防高度,关系到堤防的安全,因此设计水位的确定要慎重,以接近实际情况为佳。河床糙率既反映河槽本身因素(如河床的粗糙程度等)对水流阻力的影响,又反映水流因素(如水位的高低等)对水流阻力的影响,在水面线计算

中,糙率取值对计算结果影响较大。因此,尽可能地用实测洪水资料推求糙率,使糙率取值更接近实际情况。

5.1.5 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 5.1.5 条的规定。设置防浪墙主要是为了降低堤防高度,减少土方量,为保证堤防安全,要求土堤堤顶不应低于设计洪水位加 0.5m。

5.1.6 在确定堤顶高程公式中没有考虑堤防建成后的沉降量,因此,在施工中要预留沉降量,沉降量可参考表 1。对有区域沉降的土堤经论证可以适当提高。

表 1 土堤预留沉降值

堤身的土料		普通土		砂、砂卵石	
堤基的土质		普通土	砂、砂卵石	普通土	砂、砂卵石
堤高 (m)	3 以上	0.20	0.15	0.15	0.10
	3~5	0.25	0.20	0.20	0.15
	5~7	0.25~0.35	0.20~0.30	0.20~0.30	0.15~0.25
	7 以上	0.45	0.40	0.40	0.35

5.2 防洪堤防(墙)

5.2.1 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 5.2.1 条的规定。堤防用料较多,因此,要根据当地土石料的种类、质量、数量、分布范围和开采运输条件选择堤型。堤防各段也可根据地形、地质、料场的具体条件和建堤场地分别采用不同堤型,但在堤型变化处,应设置渐变段平顺衔接。当有足够筑堤土料和建堤场地时,应优先采用均质土堤,因地制宜,符合自然生态规律,节省投资;土料不足时,也可采用其他堤型。

5.2.2 本条是参照现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286—1998 第 6.2.5 条、第 6.2.6 条制定的。主要是保证土堤有足够的抗剪强度和较小的压缩性,避免产生土堤裂缝和大量不均匀变形,满足渗流控制要求。

黏性土填筑设计压实度定义为:

$$P_{ds} = \frac{\rho_{ds}}{\rho_{d, \max}} \quad (1)$$

式中: P_{ds} ——设计压实度;

ρ_{ds} ——设计压实干密度(kN/m^3);

$\rho_{d, \max}$ ——标准击实试验最大干密度(kN/m^3)。

标准击实试验按现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123—1999 中规定的轻型击实试验方法进行。

无黏性土填筑设计压实相对密度定义为:

$$D_{r, ds} = \frac{e_{\max} - e_{ds}}{e_{\max} - e_{\min}} \quad (2)$$

式中: $D_{r, ds}$ ——设计压实相对密度;

e_{ds} ——设计压实孔隙比;

$e_{\max}$ 、 $e_{\min}$ ——试验最大、最小孔隙比。

相对密度试验按现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123—1999 中规定的方法进行。

5.2.3 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 5.2.4 条的规定。堤顶宽度过窄往往造成汛期抢险运料、堆料困难,为了保证堤身的稳定和便于防洪抢险,规定了堤顶最小宽度为 3m。

5.2.4 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 5.2.5 条的规定。设置戗台(马道)主要是增加堤基和护坡的稳定性,便于抢修、观测和有利通行等,如堤坡坡度有变化,一般戗台(马道)设在坡度变化处,如结合施工上堤道路的需要,也可设置斜戗台(马道)。

5.2.5 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 5.2.6 条的规定。控制逸出点在堤防坡脚以下,目的是控制堤外附近地下水位,避免由于地下水位抬高而对堤外建筑物产生的不利影响。

5.2.6 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第

5.2.7 条的规定,参照现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286—1998第 8.2.4 条制定的。对于均质土堤、厚斜墙土堤和厚心墙土堤可采用不计条块间作用力的瑞典圆弧法。堤坡抗滑稳定安全系数,见《堤防工程设计规范》GB 50286—1998。

5.2.7 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 5.2.8 条的规定。

5.2.8 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 5.2.9 条的规定。护坡可有效防止土堤堤坡的冲刷、冻融破坏,保护堤坡稳定,减少水土流失。迎水坡需做护坡段一般采用硬护坡,非迎流顶冲、受风浪影响较小的堤坡可采用生态护坡。背水堤坡宜优先考虑生态护坡,满足城市生态环境的要求。

5.2.9 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 5.2.10 条的规定。补充“当计算护脚埋深较大时,可采取减小护脚埋深的防护措施”的规定内容。

5.2.10 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 5.2.11 条的规定。在场地受限制或取土困难的条件下,修防浪墙往往是经济合理的。新建防浪墙需在堤身沉降基本完成后进行。防浪墙应设置在稳定的堤身上,以防止防浪墙倾覆。由于防浪墙是修建在填方土堤上,考虑温度应力和不均匀沉陷影响,防浪墙应设置变形缝。

5.2.11 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 5.2.12 条的规定。石堤具有强度高、抗冲刷力强、维修工程量小的优点,当越浪对堤防背水侧无危害时,还可降低堤顶高程允许越浪。土石堤用石料作为堤防外壳,以保持较高强度和稳定性,采用土料作为防渗心墙或斜墙,防渗土料压实后,应具有足够的防渗性能和一定的抗剪强度。在防渗体与堤壳之间,应设过渡层及反滤层,以满足渗流控制的要求,一般应在靠近心墙处填筑透水性较小、颗粒较细的土料,靠近壳体处,填筑透水性较大、颗粒较粗的土料,并应满足被保护土不发生渗透变形的要求。

5.2.12 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92第5.3.1条的规定。增加“防洪墙结构形式应根据城市规划要求、地质条件、建筑材料、施工条件等因素确定”的内容。城市中心区地方狭窄、土地昂贵,可不修建体积庞大的土堤,而防洪墙具有体积小、占地少、拆迁量小、结构坚固、抗冲击能力强的优点,因此在城市堤防建设中被广泛采用。哈尔滨市城市堤防选用防洪墙结合活动钢闸板形式,满足人们亲水性要求和城市景观要求;芜湖市选用空箱式防洪墙,既节约用地又发展经济;其他城市采用连拱式、加筋板式或混合式防洪墙,多是为适应城市用地紧张、安全、美观、经济要求。因此,防洪墙结构形式应根据城市规划要求、地质条件、建筑材料、施工条件等因素综合比较选定。

5.2.13 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92第5.3.2条、第5.3.3条的规定。在防洪墙的设计中,要特别注意满足抗滑、抗倾覆稳定的要求,同时,地基应力、地基渗透也应满足要求,地基应力必须小于地基允许承载能力,且底板不产生拉应力,即合力作用点应在底板三分点之内。

5.2.14 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92第5.3.4条的规定。防洪墙基础埋置深度应满足冲刷深度要求,在季节性冻土地区,还应满足冻结深度要求,目的是保证防洪墙的稳定。

5.2.15 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92第5.3.5条的规定。防洪墙变形缝的设置是考虑温度应力和不均匀沉陷影响。

5.2.16 对堤防(防洪墙)加固、改建或扩建工程的规定。堤防扩建是指对原有堤防的加高帮宽。土堤或防洪墙的扩建在考虑堤身或墙体自身断面加高帮宽的同时,还需满足抗滑、抗倾覆以及渗透稳定要求,往往需要同时采取加固措施。

城市防洪墙的加固,需结合城市的交通道路、航运码头、园林建设等统筹安排,并进行技术经济比较,确定工程设计方案。我国

堤防多为历史形成,在某些堤段堤线布局往往不尽合理,需要进行适当的调整。堤线的裁弯取直、退堤或进堤均属局部堤段的改建。由于城镇发展需要,可清除原有土堤重建防洪墙,或者老防洪墙年久损坏严重,难以加固,亦可拆除重建。堤防(防洪墙)的改建应综合考虑,经分析论证确定。

土堤常用的扩建方式主要有以下两种:

1 填土加高帮宽。在有充分土源的条件下,是一种施工简便、投资较省的扩建方式。填土加高又可分为三种形式:①临河侧加高帮宽,可少占耕地,运土距离较近,对多泥沙河流易于淤积还土,一般土方造价较低,所以在设计时应优先考虑采用。填筑土料的防渗性能应不低于原堤身土料。②背水侧帮宽加高,当临水侧堤坡修有护坡、丁坝等防护工程,或临水无滩可取土时,可采用背水侧帮宽加高。③骑跨式帮宽加高,即在原堤身临、背水两侧堤坡和堤顶同时帮宽加高,这种形式施工较复杂,帮宽加高部分与原堤身接触面大,新旧结合面质量不易控制,且两侧取土,故很少采用。

2 堤顶增建防洪墙加高堤防。当堤防地处城镇或工矿、地价昂贵或帮宽堤防需拆迁大量房屋或重要设施,投资大且对市政建设有较大影响时,采用在土堤顶临水侧增建防洪墙的方法较为经济合理。防洪墙主要有两种形式:① I 字形墙适用于墙的高度不高时,墙的下部嵌入堤身,靠被动土压力保持其稳定。② L 形墙适用于墙的高度较高时,靠基底两侧上部填土压力提高墙的稳定。

各地不同时期建造的防洪墙,其防洪标准和结构形式差别较大。在新的设计条件下进行加高时,首先要对其进行稳定和强度验算,本着充分利用原有结构的原则,针对墙体或基础存在的不足方面,采取相应的加高加固措施,达到技术经济合理的要求。

在堤与各类防洪墙加高时,做好新旧断面的牢固结合以及堤与穿堤建筑物的连接处理十分重要,设计中要提出具体措施。在防洪墙的加固设计中,对新老墙体的结合面要进行处理,采取可靠

的锚固连接措施,保证二者整体工作。变形缝止水破坏的要修复,保证可靠工作。堤岸防护工程旨在保护所在堤段的稳定和安全,由于防洪标准提高,在堤防进行加高扩建的同时,也需对堤前的防护工程进行复核,如不满足要求,也需加高扩建。

5.3 穿堤、跨堤建筑物

5.3.1 本节是在原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92第10.2节的基础上制定的。穿堤建筑物与堤防紧密接触,处理不好易成为堤防安全隐患,因此,对穿堤建筑物的设置提出较高要求。

5.3.2 本条规定了穿堤涵洞和涵闸的要求。

1 在考虑水流平顺衔接的同时,应尽量缩短涵洞(闸)的轴线长度。考虑结构要求,规定交角不宜小于 60° 。

2 考虑到堤防的特殊性,在满足设计流量要求的情况下,闸孔净宽宜采用较小的数值,结构简单,造价经济。

3 闸门设在涵洞出口处,有利于闸室稳定,在闸门下游布置止水,止水效果比较好。

4 设置截流环、刺墙可以延长渗径长度和改变渗流方向,可以有效地防止接触面渗透破坏。与堤防接触的结构物侧面做成斜面,可使土堤与结构物之间接触紧密,便于压实,减少两者间的接触渗流。

5 为涵洞的通风、防护、维修留有工作空间。

6 涵洞(闸)进、出口由于流态和流速发生变化,为防止进、出口冲刷,必须采取护底及防冲齿墙。涵洞(闸)进口边缘的外形,对进口的阻力系数值影响很大。进口胸墙做成圆弧形或八字形,可以减小进口阻力系数,增大流量系数。

7 洞身、闸室与导流翼墙,由于各自承受的荷载不同,地基产生的沉降量也不同,为适应不均匀沉降,在洞身、进出口导流翼墙和闸室连接处应设置变形缝。在软土地基上建涵洞时,对于覆土较厚,荷载大且纵向荷载不均匀可能出现较大的不均匀沉陷的长

涵洞,应设置变形缝,考虑纵向变形的影响。

8 涵洞(闸)工作桥高程要求是为满足闸门开启、检修的需要。

5.3.3 本条规定是对交通闸的要求。为满足港口码头、北方冬季冰上运输的要求,在堤防上留有闸口作为车辆通行道路,闸口处设置闸门,枯水期(或冬季)闸门开启,汛期洪水达到闸门底槛时则关闭闸门。

5.4 地基处理

5.4.1 地基处理包括满足渗流控制(渗透稳定和控制渗流量)要求,满足静力、动力稳定、容许沉降量和不均匀沉降等方面的要求,以保证堤防安全运行。

5.4.2~5.4.4 这三条参照现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286—1998 有关规定制定,规定了对软弱堤基和透水堤基处理的要求。

5.4.5 本条基本沿用原《城市防洪工程设计规范》CJJ 50—92 第 5.4.5 条的规定。

5.4.6 为避免因穿堤建筑物地基处理措施与堤基处理措施不同对堤防安全造成不利的影响,本条规定穿堤建筑物地基处理措施与堤基处理措施之间做好衔接。

6 海堤工程

6.1 一般规定

6.1.1 本条给出海堤工程设计的规定内容,规定海堤工程布置应遵循的大原则。

6.1.2 本条列举了堤线布置应考虑的影响因素,应根据地点、影响程度综合考虑,堤线布置应遵循的原则可按现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286 相关规定执行。

6.1.3 本条规定了海堤工程堤型选择的原则。

6.2 堤身设计

6.2.1 本条规定了海堤堤身断面三种基本形式的适用条件。海堤断面按几何外形一般可分为斜坡式、直立式和混合式三种基本形式。斜坡式堤身一般以土堤为主体,在迎水面设护坡,边坡坡度较缓,边坡护面砌体必须依附于堤身土体;直立式(或称陡墙式)堤身一般由土堤和墙式防护墙所组成,迎水面边坡坡度较陡,防护墙可以维持稳定;混合式(或称复坡式)堤是斜坡式与直立式的结合形式,如下坡平缓上坡较陡的折坡式,带平台的复式断面及弧形面等形式。

6.2.2 本条规定了海堤堤顶高程计算公式。堤顶高程是指海堤沉降稳定后的高程。海堤堤顶高程在对潮位及风浪资料进行分析计算的基础上确定。

6.2.3 本条规定了按允许部分越浪设计的海堤,允许越浪水量的值。因为是城市防洪工程中的海堤,其允许越浪量规定要求较一般海堤高。

6.2.6 本条是关于海堤预留沉降超高的规定。根据已建海堤建设经验,海堤沉降量对于非软土地基一般取提高的 3%~8%,软土地基一般取提高的 10%~20%(港湾内及新建的海堤取大值,