

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50773 — 2012

蓄滞洪区设计规范

Code for design of flood detention and retarding basin

2012 — 05 — 28 发布

2012 — 10 — 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

蓄滞洪区设计规范

Code for design of flood detention and retarding basin

GB 50773 - 2012

主编部门：中华人民共和国水利部

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 2 年 1 0 月 1 日

中国计划出版社

2012 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 1393 号

关于发布国家标准《蓄滞洪区 设计规范》的公告

现批准《蓄滞洪区设计规范》为国家标准，编号为 GB 50773—2012，自 2012 年 10 月 1 日起实施。其中，第 3.2.10 条为强制性条文，必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部
二〇一二年五月二十八日

前 言

本规范是根据原建设部《关于印发〈2007 年工程建设标准规范制订、修订计划(第一批)〉的通知》(建标[2007]125 号)的要求,由水利部水利水电规划设计总院和湖南省水利水电勘测设计研究总院会同有关单位共同编制完成的。

本规范在编制过程中,编制组认真总结实践经验,广泛调查研究,并广泛征求了全国有关单位的意见。本规范对蓄滞洪区建设标准和蓄滞洪工程的规划设计等方面作了规定。

本规范共分 8 章,主要内容包括:总则、术语、蓄滞洪区建设标准、基本资料、蓄滞洪区工程布局、蓄滞洪区防洪工程设计、蓄滞洪区安全设施设计和蓄滞洪区工程管理设计。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由水利部负责日常管理,由水利部水利水电规划设计总院负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中,请各单位注意总结经验,积累资料,随时将有关意见和建议反馈给水利部水利水电规划设计总院(地址:北京市西城区六铺炕北小街 2-1 号,邮政编码:100011,电子邮件:jsbz@giwp.org.cn),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:水利部水利水电规划设计总院

湖南省水利水电勘测设计研究总院

参 编 单 位:安徽省水利水电勘测设计院

主要起草人:董必胜 徐迎春 洪 建 黎前查 曾定波

黄云仙	陈 平	黎昔春	胡秋发	郑 洪
徐 贵	吴生平	刘 毅	夏广义	程志远
陈锡炎	卢 翔	周新章	胡恺诗	廖小红
刘晓群	刘福田			
主要审查人:梅锦山	王 翔	富曾慈	刘洪岫	曾肇京
陈清濂	何倬倬	胡训润	谭培伦	侯传河
李小燕	程晓陶	邱绵如	郑永良	王洪彬
胡一三	张金顺	金问荣	文 康	卢承志
雷兴顺	朱 峰	沈福新	郭 辉	

目 次

1 总 则	· (1)
2 术 语	· (2)
3 蓄滞洪区建设标准	· (4)
3.1 蓄滞洪区风险等级	· (4)
3.2 建筑物级别与设计标准	· (4)
3.3 蓄滞洪区安全建设标准	· (6)
4 基本资料	· (7)
4.1 一般规定	· (7)
4.2 气象水文	· (7)
4.3 地形地质	· (7)
4.4 蓄滞洪区基本情况	· (9)
5 蓄滞洪区工程布局	· (10)
5.1 一般规定	· (10)
5.2 防洪工程	· (10)
5.3 排涝工程	· (11)
5.4 安全建设	· (11)
6 蓄滞洪区防洪工程设计	· (13)
6.1 蓄滞洪区围堤和穿堤建筑物设计	· (13)
6.2 分洪控制工程设计	· (13)
6.3 退洪控制工程设计	· (16)
6.4 排涝泵站设计	· (16)
7 蓄滞洪区安全设施设计	· (18)
7.1 安全区设计	· (18)
7.2 安全台设计	· (19)
	· 1 ·

7.3 安全楼设计	· (20)
7.4 撤离转移设施设计	· (21)
8 蓄滞洪区工程管理设计	· (22)
8.1 一般规定	· (22)
8.2 管理范围和设施设备	· (22)
8.3 通信预警系统	· (23)
8.4 应急救生	· (23)
8.5 疫情控制	· (24)
本规范用词说明	· (25)
引用标准名录	· (26)
附:条文说明	· (27)

Contents

1	General provisions	• (1)
2	Terms	• (2)
3	Construction standards of detention and retarding basin	• (4)
3.1	Risk grade of detention and retarding basin	• (4)
3.2	Structure grade and design standards	• (4)
3.3	Refuge construction standards of detention and retarding basin	• (6)
4	Basics	• (7)
4.1	General requirement	• (7)
4.2	Hydrometeorology	• (7)
4.3	Topography and geology	• (7)
4.4	Basic information of detention and retarding basin	• (9)
5	Project layout in detention and retarding basin	• (10)
5.1	General requirement	• (10)
5.2	Flood control works	• (10)
5.3	Waterlogging drainage works	• (11)
5.4	Refuge construction	• (11)
6	Design of flood control works in detention and retarding basin	• (13)
6.1	Design of retaining dike and dike-crossing building in detention and retarding basin	• (13)
6.2	Design of flood diversion controlling works	• (13)
6.3	Design of flood fall controlling works	• (16)
		• 3 •

6.4	Design of waterlogging pumping station	• (16)
7	Design of safety facilities in detention and retarding basin	• (18)
7.1	Design of refuge area	• (18)
7.2	Design of refuge platform	• (19)
7.3	Design of refuge building	• (20)
7.4	Design of evacuation and transferring facilities	• (21)
8	Working management of detention and retarding basin	• (22)
8.1	General requirement	• (22)
8.2	Managing scope and facilities	• (22)
8.3	Communication and warning system	• (23)
8.4	Emergency surviving	• (23)
8.5	Epidemic control	• (24)
	Explanation of wording in this code	• (25)
	List of quoted standards	• (26)
	Addition; Explanation of provisions	• (27)

1 总 则

1.0.1 为规范蓄滞洪区设计,指导蓄滞洪区建设,保障蓄滞洪区正常运用,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于流域综合规划和防洪规划确定的蓄滞洪区的设计。

1.0.3 蓄滞洪区的防洪与蓄滞洪安全建设,应确保蓄滞洪运用时居民生命安全,启用应及时有序,并应有利于区内经济社会发展。

1.0.4 蓄滞洪区防洪与蓄滞洪安全建设,应服从所在江河流域的综合规划、防洪规划。蓄滞洪区防洪工程和安全设施建设,应根据蓄滞洪区类别和区内风险等级合理安排。

1.0.5 开展蓄滞洪区防洪与蓄滞洪安全建设的同时,应重视相关的通信预警系统及其他防洪非工程措施建设。

1.0.6 蓄滞洪区工程设计,应因地制宜,并积极采用新技术、新工艺、新材料。

1.0.7 蓄滞洪区的设计,除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 蓄滞洪区 detention and retarding basin

指包括分洪口在内的河堤背水面以外临时贮存洪水或分泄洪峰的低洼地区及湖泊等。

2.0.2 安全建设 refuge construction for detention basin

为保障蓄滞洪区内防洪安全而采取的就地避洪、人口外迁、临时转移等避洪措施的总称,包括安全区、安全台、安全楼、转移设施的建设等。

2.0.3 安全区 refuge area

在蓄滞洪区周围,利用蓄滞洪区围堤的一部分修建的小圩区,蓄滞洪水时不受淹,区内建设房屋和基础设施用来安置居民,并具有生产、生活条件,也称围村埝或保庄圩。

2.0.4 安全台 refuge platform

建筑在蓄滞洪区或圩区沿堤地带(或高地)高于设计洪水位的土台,供蓄滞洪区内居民定居或分蓄洪运用时临时避洪的场所。也称顺堤台、庄台或村台。

2.0.5 安全楼 refuge building

为分洪时临时避洪,在蓄滞洪区兴建楼层高于设计蓄洪水位的多层框架楼房,也称为避水楼。

2.0.6 安全层 refuge floor

安全楼房屋中位于蓄滞洪设计水位以上、在蓄滞洪期间作为人员避洪和重要物品堆放场所的楼层或屋盖。可为单层或多层。

2.0.7 分洪口 flood diversion outfall

蓄滞洪区围堤上人工设置的便于超额洪水按蓄滞洪要求有计划分泄进入蓄滞洪区的叩门,包括分洪闸、溢流堰、临时扒口。

2.0.8 退洪口 flood fall outlet

蓄滞洪区围堤上人工设置的便于蓄滞洪运用后洪水退出蓄滞洪区的口门。

2.0.9 裹头 side protection at flood diversion outlet

对采用扒口分洪的分洪口门,为防止分蓄洪运用时分洪口门两侧遭受洪水冲刷破坏不断扩展而对两侧土体采取的裹护措施。

2.0.10 撤离转移设施 evacuation and transferring facilities

为便于蓄滞洪区内受洪水威胁的居民和财产在分蓄洪运用前能够迅速转移,而在蓄滞洪区内兴建的具有一定等级标准的公路、桥梁、码头等设施的统称。

2.0.11 永久安置 permanent relocation

蓄滞洪区内居民从地势较低处搬迁到防洪安全的自然高地、安全区、安全台等场所定居的安置方式。

2.0.12 临时安置 temporary relocation

蓄滞洪区内居民在分蓄洪运用期间临时转移到自然高地、安全区、安全台等安全场所,退洪后又返回原居住地的安置方式。

3 蓄滞洪区建设标准

3.1 蓄滞洪区风险等级

3.1.1 蓄滞洪区设计,应根据蓄滞洪区的地形地貌和蓄滞洪水的淹没情况进行风险评价,并应划分风险等级;蓄滞洪面积较大、地形复杂时,应进行风险分区,并应绘制风险图。

3.1.2 蓄滞洪区的风险度可根据启用标准、淹没水深和淹没历时,按下式分析计算:

$$R=10 \times \Phi \times H/N \quad (3.1.2)$$

式中: R ——风险度;

H ——蓄滞洪区内不同风险分区蓄滞洪淹没平均水深 (m);

N ——运用标准(重现期, a);

Φ ——淹没历时修正系数,取 1.0~1.3。

3.1.3 蓄滞洪区的风险等级,可根据蓄滞洪区不同的风险度,按表 3.1.3 划分,并结合实际情况综合分析确定。

表 3.1.3 蓄滞洪区的风险等级

风险度 R	风险等级
$R \geq 1.5$	重度风险
$0.5 \leq R < 1.5$	中度风险
$R < 0.5$	轻度风险

3.2 建筑物级别与设计标准

3.2.1 蓄滞洪区堤防工程的级别和设计洪水标准,应根据蓄滞洪区类别、堤防在防洪体系中的地位和各堤段的具体情况,按批准的流域防洪规划的要求分析确定。

3.2.2 安全区围堤工程的级别和设计洪水标准,应根据其防洪标准分析确定,且不应低于所在蓄滞洪区围堤的级别和设计洪水标准。

3.2.3 蓄滞洪区的分洪、退洪控制工程,以及涵闸、泵站等穿堤建筑物级别和设计洪水标准,应按所在堤防工程的级别与建筑物规模相应级别两者的高值确定。

3.2.4 蓄滞洪区堤防和安全区围堤的设计水位,应根据确定的设计洪水标准,结合各堤段防洪和蓄滞洪的具体情况确定。

3.2.5 蓄滞洪区围堤安全加高应按现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286 的有关规定执行;安全区围堤安全加高不宜低于相应蓄滞洪区围堤安全加高。

3.2.6 设置在蓄滞洪区围堤内的安全台,设计水位应按蓄滞洪区设计蓄滞洪水位分析确定;设置在蓄滞洪区围堤临江河、湖泊一侧的安全台,设计水位应按所在堤段堤防设计洪水位确定。

3.2.7 安全楼设计水位应根据所在蓄滞洪区的设计蓄滞洪水位确定。

3.2.8 蓄滞洪区安全台台顶安全加高取值可采用 0.5m~1.0m,台顶超高应按现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286 的有关规定执行,且不宜小于 1.5m。

3.2.9 蓄滞洪区堤防的抗滑稳定安全系数,应按现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286 的有关规定执行。

3.2.10 蓄滞洪区安全台台坡的抗滑稳定安全系数,不应小于表 3.2.10 的规定。

表 3.2.10 安全台台坡的抗滑稳定安全系数

安全系数	正常运用条件	1.15
	非常运用条件	1.05

3.2.11 蓄滞洪区内部水系堤防的防洪标准,可根据其防洪保护对象的重要性,按现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定

执行。

3.2.12 蓄滞洪区农田排涝标准,应按现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 的有关规定执行。安全区的排涝标准,应根据安全区所在地的具体情况分析确定,宜适当高于蓄滞洪区农田排涝标准。

3.3 蓄滞洪区安全建设标准

3.3.1 安全区的面积宜按安全区永久安置人口人均占用面积 $100\text{m}^2 \sim 150\text{m}^2$ 的标准分析确定。有特殊要求或出于安全区堤线合理利用有利地形,安全区永久安置人口人均占用面积需突破 150m^2 的标准时,应经分析论证后确定,且安全区相应减少蓄滞洪容积不宜超过 5%。

3.3.2 安全台台顶面积宜按其永久安置人口人均占用面积 $50\text{m}^2 \sim 100\text{m}^2$ 的标准分析确定。仅用于居民临时避洪的安全台,台顶面积可按 $5\text{m}^2/\text{人} \sim 10\text{m}^2/\text{人}$ 标准分析确定。

3.3.3 安全楼应按安置人口人均拥有安全层面积 $5\text{m}^2 \sim 10\text{m}^2$ 的标准确定;有条件时,安全楼人均安全层面积可适当增加。

3.3.4 转移设施的建设标准应满足规划转移的居民和重要财产能够在蓄滞洪水前有序撤离到安全地带的要求;路网密度可根据实际交通量和撤离强度分析确定。

4 基本资料

4.1 一般规定

4.1.1 蓄滞洪区设计中,应根据设计要求对蓄滞洪区的自然和社会经济等基本情况进行认真调查研究。

4.1.2 对收集的各类资料应进行分析整理和可信度评价。

4.2 气象水文

4.2.1 蓄滞洪区设计中,应收集蓄滞洪区和邻近地区的降水、风向、风速、气温、蒸发和冰情等气象资料。

4.2.2 蓄滞洪区设计中,应收集蓄滞洪区所在流域江河水系和湖泊、洼地的分布,水文测站的布设和观测情况,以及流域洪水特性。

4.2.3 蓄滞洪区设计中,应收集蓄滞洪区所在河段和主要水文控制站的洪水、水位、流量、流速、泥沙等水文资料。

4.3 地形地质

4.3.1 蓄滞洪区设计所需的地形资料,应根据不同设计阶段和工程项目的需要,按表 4.3.1 确定。

表 4.3.1 蓄滞洪区设计地形资料

工程项目	设计阶段	图别	比例尺	备注
蓄滞洪区总体布置	各阶段	地形图	1:10000~1:50000	—
蓄滞洪区堤防	符合现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286 的有关规定			—
分洪口、退洪口 控制工程	项目建议书、 可行性研究	地形图	1:1000~1:2000	—
	初步设计	地形图	1:200~1:500	—

续表 4.3.1

工程项目	设计阶段	图别	比例尺	备注
堤线、安全台	项目建议书、可行性研究	地形图	1:2000~1:5000	—
	初步设计	地形图	1:1000~1:2000	—
转移道路	项目建议书、可行性研究	地形图	1:10000	—
		横断面图	可根据实际需要确定	断面间距 200m~500m, 地形变化较大的地段适当加密
		纵断面图		—
	初步设计	地形图	1:2000~1:10000	新修的道路宜施测 1:2000, 现有道路改扩建可采用 1:10000
		横断面图	可根据实际需要确定	断面间距 100m~200m, 地形变化较大的地段适当加密
		纵断面图		—

4.3.2 蓄滞洪区堤防、分洪闸、退洪闸、排涝泵站等建筑物设计所需的工程地质资料,应按现行国家标准《水利水电工程地质勘察规范》GB 50487 的有关规定执行;安全台设计所需的地质资料,可参照国家现行标准《堤防工程设计规范》GB 50286 和《堤防工程地质勘察规程》SL 188 的有关规定执行。

4.3.3 结合现有堤防修建安全区或安全台时,应收集现有堤防的历史和现状资料。

4.4 蓄滞洪区基本情况

4.4.1 蓄滞洪区设计应收集下列社会经济基础资料:

1 蓄滞洪区内的行政区划、土地面积、人口及其分布情况、耕地、国内生产总值、工业产值、农业产值、固定资产总值及财产分布情况、当地居民的生产生活方式等。

2 蓄滞洪区现有的水利工程、电力、交通、通信等基础设施和主要企事业单位的规模及其分布等资料。

3 蓄滞洪区建设的历史,历年运用情况及历史洪灾损失情况等,以及现有防洪工程、安全设施以及工程管理方面的资料。

4.4.2 蓄滞洪区设计应收集下列生态环境资料:

1 蓄滞洪区生态环境状况及存在问题。

2 蓄滞洪区河湖水体水质状况、污染物排放状况和水功能区划情况等。

3 蓄滞洪区重要水生生物的种类和分布情况等资料。

4 蓄滞洪区植被、水土流失等情况。

5 蓄滞洪区河岸、湖岸景观、湖泊湿地状况和保护要求等资料。

4.4.3 蓄滞洪区设计应收集下列规划资料:

1 蓄滞洪区所在地区经济社会发展规划、土地利用规划、村镇建设发展规划和交通发展规划等资料。

2 蓄滞洪区所在地流域或区域防洪治涝规划等资料。

3 蓄滞洪区生态环境保护规划、水利血防规划等资料。

5 蓄滞洪区工程布局

5.1 一般规定

5.1.1 蓄滞洪区设计,应根据所在流域防洪总体规划以及蓄滞洪区的类别和风险等级,对蓄滞洪区防洪工程和蓄滞洪安全建设设施合理布局。

5.1.2 蓄滞洪区的防洪工程和安全建设,应充分利用现有的工程设施和安全设施。

5.1.3 蓄滞洪区内重要的基础设施,应根据其相应的防洪标准确定其防洪自保措施,并应保障蓄滞洪水时可安全正常运行。

5.1.4 蓄滞洪区工程布局应与所处地理位置生态环境保护要求相适应。

5.2 防洪工程

5.2.1 蓄滞洪区堤防、分区隔堤、分洪控制工程、退洪控制工程的布置,应根据蓄滞洪区防洪和蓄滞洪运用的要求,结合地形、地质条件等因素,经综合分析比选,合理确定。

5.2.2 蓄滞洪区堤防工程应利用现有堤防;确需调整堤线时,应充分论证。

5.2.3 面积较大的蓄滞洪区,可根据分区运用需要修建隔堤。隔堤的堤线应根据蓄滞洪区地形地质条件等,结合行政区划综合分析,合理布设;隔堤级别不宜高于所在蓄滞洪区围堤。

5.2.4 分洪口、退洪口位置,应根据地形、地质、水流条件等综合分析选定;分洪口、退洪口宜选在江河、湖泊的凹岸地势较低、地质条件较好、进(出)流水流平顺的位置。口门轴线与河道洪水主流方向交角不宜超过 30° 。

5.2.5 当地形和运行条件允许时,分洪口门、退洪口门可结合共用。

5.2.6 分洪控制工程的型式,应根据蓄滞洪区的类别、启用概率、分洪流量大小等因素合理确定;可采用分洪闸、修建裹头临时爆破和简易溢流堰等型式,并应符合下列规定:

1 启用概率高于 10a 一遇的蓄滞洪区,宜采用建分洪闸的分洪控制型式。启用概率低于 10a 一遇的蓄滞洪区,且地位十分重要,经分析论证确有必要时,也可采用建分洪闸的型式。

2 启用概率低于 10a 一遇的一般蓄滞洪区或蓄滞洪保留区,可采取结合修建裹头临时爆破的分洪控制型式。

3 蓄滞洪区分洪流量和蓄滞洪量较小时,可采用简易溢流堰的分洪控制型式。

5.3 排 涝 工 程

5.3.1 蓄滞洪区排涝工程规划应符合现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 的有关规定,并应与分洪、退洪控制工程相协调。

5.3.2 蓄滞洪区中安全区的排涝工程应与蓄滞洪区排涝系统统一规划、相互协调,并结合使用。

5.3.3 安全区的排涝系统应满足蓄滞洪期间单独运行的要求。

5.3.4 安全区的排涝工程应根据安全区地形地貌、城镇(或村镇)发展规划,结合现有排涝体系进行合理布局。

5.4 安 全 建 设

5.4.1 蓄滞洪区安全建设,应根据防洪、蓄滞洪区建设等有关规划,分析确定蓄滞洪区内需就地避洪、临时转移和外迁安置的人口数量和分布。

5.4.2 蓄滞洪区的安全建设,应在蓄滞洪区类别和风险评价的基础上,结合区内地形、地质条件以及居民的意愿,采取居民外迁、就

地避洪、临时转移等模式合理安排,并应符合下列规定:

1 重度风险区,宜采取居民外迁或就地避洪等方式进行永久安置。

2 中度风险区,宜采取就地避洪与临时转移相结合的方式进行安置。

3 轻度风险区,宜采用撤离转移、临时安置为主的方式进行安置。

5.4.3 蓄滞洪区内安全区,宜结合围堤、隔堤,设置在地势较高、人口相对集中的集镇或村庄,并应有利于对外交通、供电、供水和居民外出从事生产活动;安全区内安置的居民点与主要生产场所的距离不宜超过 3km~5km。安全区应避开分洪口门和洪水行进的主流区域。

5.4.4 安全台宜建在地势较高、地质条件较好、土源丰富的地带;有条件时应结合堤防工程、河道疏浚工程修建。安全台应避开分洪口门、急流、崩岸和深水区。安全台的布置应有利于对外交通、供电、供水以及台上居民生产生活。安全台上安置的居民点与主要生产场所的距离不宜超过 3km~5km。

5.4.5 距离防洪安全地区较远、居住分散、不宜建设安全区和安全台的区域,可采取建设安全楼的方式避洪。

5.4.6 安全楼宜建在地势较高、地质条件较好的地带。安全楼应避开分洪口、退洪口以及洪水行进的主流区。

5.4.7 转移道路应根据居民点分布情况、转移人数、转移时间、转移方向、现有道路情况,按本规范第 3.3.4 条的规定合理布设;必要时,应布设相应的转移桥梁、码头等设施。

6 蓄滞洪区防洪工程设计

6.1 蓄滞洪区围堤和穿堤建筑物设计

6.1.1 蓄滞洪区围堤设计,除应符合现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286 的有关规定外,还应满足蓄滞洪区的特殊技术要求,并应符合下列规定:

1 蓄滞洪区围堤堤顶高程应根据围堤外河设计水位和蓄滞洪设计水位两者之高值加堤顶超高分析计算确定。

2 蓄滞洪区围堤临河(湖)侧边坡及堤基稳定,应分析蓄滞洪运用时区内处于设计蓄滞洪水位、外河处于低水位的不利挡水工况。

6.1.2 运用概率较高的蓄滞洪区,必要时围堤内坡可根据防冲刷的要求采取相应的护坡措施。

6.1.3 蓄滞洪区涵闸等穿堤建筑物,除应符合现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286 的有关规定外,还应符合下列规定:

1 应分析区内水位高于外河水位时可能出现的最不利工况情况下闸身和闸基的稳定。

2 必要时,应满足双向挡水的要求。

6.1.4 各类压力管道、热力管道和天然气管道需要穿过堤防时,应在设计蓄滞洪水位和设计洪水位以上穿过,并应避开分洪口和退洪口。

6.2 分洪控制工程设计

6.2.1 蓄滞洪区分洪口门的设计分洪流量应按所在江河防洪总体要求,根据设计洪水、河段控制水位或安全泄量计算确定。

6.2.2 在湖泊、河网地区,当设计洪水过程难以计算或未明确安

全泄量时,可采用规划蓄滞洪量除以蓄满历时,确定蓄滞洪区分洪口设计分洪流量。

6.2.3 分洪控制工程的规模及孔口尺寸,应满足确定的设计分洪流量和蓄满历时的要求,并应综合各种可能影响分洪量的因素分析确定。

6.2.4 分洪闸闸底、闸顶高程及孔口尺寸,应根据设计分洪流量,闸上下游水位,闸址地形、地质及分洪区地形等条件,通过水力计算和技术经济比较确定。

6.2.5 对于有在规定时间内满足蓄洪量要求的蓄滞洪区,应进行过闸流量过程演算以及蓄满历时验算,并应分析确定分洪闸孔口尺寸。

6.2.6 分洪闸闸上水位计算,应分析上游有无分叉河道,主泓是否顺直以及是否受其他河流、湖泊水位涨落影响等情况。

6.2.7 分洪闸闸下水位可通过水量调蓄计算分析确定。下游有引洪道的分洪闸,闸下水位可按推求水面线的方法分析确定。

6.2.8 水流流态复杂的大型分洪闸,应进行水工模型试验,验证进出口水流流态、流速分布、分洪流量、消能效果以及口门上下游的冲淤情况等。

6.2.9 分洪闸设计应符合国家现行标准《水闸设计规范》SL 265的有关规定,并应符合分洪建筑物的特殊要求,同时应符合下列规定:

1 分洪闸上游进水部分宜布置成喇叭口形与闸室同宽相接。两侧进水条件基本一致时,可采用对称布置;当进水方向与河道中心线夹角较大时,可采用非对称布置。两侧应设导墙或护坡,导墙高度应低于闸室高度,并不应影响闸的过流能力;进水口两侧地势较高时,可采用护坡型式。

2 闸室结构可根据分洪和运行要求,选用开敞式、胸墙式或双层式等结构型式,宜采用开敞式。当地基条件较好时,闸室底板宜采用分离式,地质条件较差或为软弱地基时,闸室底板宜采用整

体式,且底板宜适当加厚。对于多孔闸,沿垂直水流方向应做分缝处理,岩基上的分缝长度不宜超过 20m,土基上的分缝不宜超过 35m。

3 闸顶高程应根据挡水和分洪比较确定。挡水时闸顶高程不应低于设计分洪水位加波浪计算高度与安全超高值之和,且不应低于相邻挡水建筑物的挡水标准;分洪时,闸顶高程不应低于设计洪水位(或校核洪水位)与安全超高值之和。分洪闸安全超高下限值应符合表 6.2.9 的规定。闸顶高程的确定,还应分析所在河流河道演变所引起的水位变化因素。必要时,可适当升高或降低闸顶高程。

表 6.2.9 分洪闸安全超高下限值

运行情况		分洪闸级别			
		1	2	3	4
挡水时	设计分洪水位 (或最高挡水位)	0.8	0.7	0.5	0.4
泄水时	设计洪水位	1.5	1.0	0.7	0.5
	校核洪水位	1.0	0.7	0.5	0.4

4 闸门的结构型式和控制设备的选择,应满足分洪调度的要求。外河(湖)水位变化较大,且枯水位位于闸底板以下时,可不设检修门。

5 有交通要求的分洪闸,闸顶公路桥桥面宽及荷载设计标准应与与之相连的堤防堤顶公路标准相适应。

6 多泥沙河流上分洪控制工程设计,应分析外河(湖)泥沙淤积对分洪口泄水能力的影响。

6.2.10 采用修建裹头临时爆破扒口的分洪控制工程,应符合下列规定:

1 分洪扒口口门形状宜呈喇叭形,口门下游扩散角宜小于上游扩散角。

2 应对扒口两侧大堤进行裹护,口门两侧裹护范围应根据水流对两侧大堤的冲刷影响分析确定。

3 分洪口流速较小时,宜采用抛石裹护;流速较大时,宜采用浆砌石或高喷灌浆裹护。

4 采用抛石裹护结构型式时,抛石单块重量、粒径应根据流速计算分析确定。

5 采用浆砌石裹头结构型式时,浆砌石厚度应大于 500mm,砂浆强度不应低于 M7.5。

6 采用高喷灌浆裹护结构型式时,高喷体宜贯穿整个大堤横断面,上部高程应位于分洪水位以上 0.5m,下部高程应深入堤基计算冲刷深度 1m 以下,且宜以一定倾角偏向两侧。

6.3 退洪控制工程设计

6.3.1 退洪控制工程孔口尺寸应根据设计蓄滞洪水位及蓄滞洪运用后区内恢复生产对排水时间的要求,选择符合设计标准的退洪口下游典型年水位过程进行排水演算,并结合地形地质条件及其他综合利用需要,综合比较合理确定。

6.3.2 具有反向进洪功能的退洪闸,上下游两侧均应满足消能防冲的要求。

6.3.3 多沙河流上退洪控制工程设计,应分析退洪口上、下游泥沙淤积对退洪口泄水能力的影响。

6.4 排涝泵站设计

6.4.1 蓄滞洪区内排涝泵站设计应符合现行国家标准《泵站设计规范》GB 50265 的有关规定,并结合蓄滞洪区的特点合理布置,保证主要建筑物和设备在蓄滞洪期间的防洪安全。

6.4.2 蓄滞洪区已建泵站应根据蓄滞洪区蓄滞洪水位和启用概率,结合泵站的具体情况,经分析比较,选用合适的保护方式,可采取修建月堤、设备抬升、临时转移等保护措施。

6.4.3 站址高程相对较高、地质条件较好的骨干泵站,宜采用月堤方式保护,并应符合下列要求:

1 月堤宜布置在泵站进水池以外,应根据地形、地质条件、泵站主要建筑物布局,经分析比较合理确定月堤堤线。

2 月堤跨越泵站进水渠时,宜建涵闸等控制工程,平时保持排水渠系畅通,蓄滞洪区启用时封闭。

3 月堤宜与泵站进水渠垂直相交。

6.4.4 如由于地形、地质条件所限,修建月堤比较困难时,可采取将电动机临时抬升、变压器整体抬高的保护方案;抬升高度宜超过设计蓄滞洪水位 1.5m 以上,并应配置设施设备,设施设备的配备应符合下列要求:

1 配置的起吊设备的容量应满足起吊单台电动机重量的要求;泵房相关的构件应满足相应的承重要求。

2 应配置有存放机电设备的搁置设施。

6.4.5 单机容量不大、易于拆装转运、附近有安全存放地点的排涝泵站,可采用主要机电设备临时转移的方式保护。

6.4.6 承蓄多沙河流洪水的蓄滞洪区泵站,其进水建筑物设计应分析蓄滞洪后泥沙淤积对泵站运行的影响。

7 蓄滞洪区安全设施设计

7.1 安全区设计

7.1.1 安全区的设计和建设应确保防洪安全;蓄滞洪后应能保障居民的基本生活条件。

7.1.2 安全区的围堤利用现有堤防时,应对存在隐患堤段进行加固处理。

7.1.3 安全区围堤堤顶宽度,应根据堤防稳定、管理、交通及居民生活等方面的要求分析确定;安全区围堤堤顶有交通要求时,堤顶宽度不宜小于 6m,并应根据条件进行硬化。

7.1.4 安全区围堤迎水侧应根据风浪大小、水流情况,结合堤身土质,选择合适的护坡型式;安全区围堤背水坡宜采用草皮护坡。

7.1.5 安全区围堤两侧应根据居民交通需要,结合现有道路情况合理布设人行坡道和车道。人行坡道的间距不宜大于 1000m,宽度不宜小于 2m,台阶高度可采用 16cm~18cm;车道坡度不应陡于 1:10,宽度可采用 6m~8m。

7.1.6 必要时,安全区围堤堤顶可结合防浪墙修建防鼠墙,防鼠墙的墙面应光滑,高度不应小于 0.8m。

7.1.7 安全区围堤跨越沟渠、道路时,应通过研究,合理调整现有沟渠、道路,或布置必要的交叉建筑物。

7.1.8 安全区围堤与交通道路交叉时,交通道路可采用上堤坡道;也可修建交通闸口,蓄滞洪时应临时封堵。交叉建筑物型式应根据具体情况分析比较确定。

7.1.9 安全区应新建必要的泵站。安全区的排涝流量应根据当地的暴雨特性、汇流条件,按确定的排涝标准分析计算确定,并应根据情况计入生活污水量和围堤渗人水量。

7.1.10 安全区应结合城镇(村镇)发展要求,规划建设居民生产生活必需的交通、供水、电力、通信等基础设施,并应符合下列要求:

1 供水应符合安全区内供水对象相应的饮用水标准对水质、水量的有关规定;供水设施及规模应满足蓄滞洪时应急供水要求。

2 应建设必要的对外交通。

3 供电、通信系统的建设,应能满足在蓄滞洪期间区内居民用电和通信的基本需求,必要时应设置备用电源。

7.2 安全台设计

7.2.1 安全台的设计和建设应确保防洪安全,并应满足蓄滞洪运用期间台上居民的基本生活条件,同时应便于台上居民非蓄滞洪运用时正常生活。

7.2.2 安全台建设应遵循因地制宜、就地取材、少占耕地的原则,台身及台面布置应根据地形地质条件、拟安置居民住房和基础设施的布局要求、居民生活习惯等因素分析确定。

7.2.3 筑台土料选用黏性土时,压实度不应小于 0.9;筑台土料选用无黏性土时,相对密度不应小于 0.6。

7.2.4 筑台土料为无黏性土时,宜采用黏性土对安全台进行盖顶、包边,盖顶厚度和包边的宽度可分别取为 0.5m 和 1.0m。

7.2.5 设在蓄滞洪区围堤内的安全台,台顶高程应按设计蓄滞洪水位加台顶超高确定;设在蓄滞洪区围堤外临江河、湖泊一侧的安全台,台顶高程应按所在堤段堤防设计洪水位加台顶超高确定。新建安全台应预留沉降超高。

7.2.6 安全台台坡应根据安全台台地质条件、筑台土质、风浪情况等,按运用条件,经稳定计算综合分析确定。

7.2.7 安全台台身高度超过 6m 时,宜设置戕台,其宽度不宜小于 2m。

7.2.8 安全台临水侧应根据风浪大小、水流情况,结合安全台台

身土质,选择合适的护坡型式。位于重度风险区内的安全台,宜采用砌石、混凝土护坡或抗冲刷能力强的生态护坡;其他风险区安全台可采用水泥土、草皮等护坡型式。安全台护坡范围宜从台脚护至台顶或与包边相接。

7.2.9 安全台台顶、台坡、台脚处应合理布设排水沟。沿台顶、台脚周边应设水平向排水沟;沿台坡坡面可每隔 100m~200m 设 1 条竖向排水沟。竖向排水沟应与水平向排水沟连通,排水沟宜采用混凝土或砌石结构衬砌。

7.2.10 安全台台基应满足渗流控制和稳定等有关规定。

7.2.11 有抗震要求的安全台,应按国家现行标准《水工建筑物抗震设计规范》SL 203 的有关规定执行。

7.2.12 安全台建设应结合新农村建设要求,安排必要的交通、供水、排水、供电、通信、卫生等基础设施。

7.2.13 安全台应设置上台坡道和踏步。上台坡道应与蓄滞洪区内现有道路连接,坡度不宜陡于 1:10,路面可采用混凝土或沥青混凝土结构。台坡踏步宜根据安全台的长度每 200m~500m 设置 1 处。

7.2.14 安全台供水应符合供水对象相应的饮用水标准对水质、水量的有关规定;供电设施的建设应符合国家现行标准《农村电力网规划设计导则》DL/T 5118 的有关规定。

7.3 安全楼设计

7.3.1 安全楼设计除应符合现行国家标准《蓄滞洪区建筑工程技术规范》GB 50181 的有关规定外,并应符合本规范第 7.3.2 条~第 7.3.6 条的有关规定。

7.3.2 安全楼近水面安全层底面高程应按设计水位加安全超高确定。安全超高应按下式计算,且不应小于 1.0m:

$$Y=d_s+h_m+0.5 \quad (7.3.2)$$

式中:Y——安全超高(m);

d_s ——风增减水高度(m);当其值小于零时,取为零;

h_m ——波峰在静水面以上的高度(m)。

7.3.3 安全楼荷载应分析洪水荷载与其他荷载的最不利组合。

7.3.4 安全楼设计水位以下的建筑层应采用耐水材料;设计蓄滞洪水位以下部分的布局应有利于洪水的进退。

7.3.5 安全楼应在略高于近水面安全层室外设置可供系扣船缆的栓柱。

7.3.6 安全楼应留有便于在蓄洪期间与外界接触的台面和通至近水面安全层的室外安全楼梯,楼顶应采用居民容易到达的平顶结构。

7.4 撤离转移设施设计

7.4.1 撤离转移设施设计应满足蓄滞洪运用前居民安全、及时有序撤离的要求。

7.4.2 撤离转移道路的规模和路线布设,应根据蓄滞洪区内村庄分布情况、人口安置总体规划方案、撤离转移人数和撤离转移方向、洪水传播时间等因素分析确定。

7.4.3 撤离转移干道的断面、路基应符合国家现行标准《公路工程技术标准》(JTG B01)的有关规定;路面宜采用混凝土或沥青混凝土等耐淹路面。

7.4.4 撤离转移道路跨越河、沟时,应修建必要的桥、涵。

7.4.5 需要通过水上撤离转移时,应规划建设必要的渡口;渡船可利用现有船只或临时调用。

8 蓄滞洪区工程管理设计

8.1 一般规定

8.1.1 蓄滞洪区工程管理设计应根据蓄滞洪区类别及蓄滞洪工程建设内容,合理确定蓄滞洪区工程管理体制、管理机构 and 人员编制,并应根据工程管理的需要制订相应的管理措施和管理制度。

8.1.2 蓄滞洪工程应结合现有管理资源设立专门的管理机构。

8.1.3 管理机构的设置应明确管理机构及隶属关系、管理内容、人员编制、管理费用。

8.1.4 蓄滞洪区应根据工程规模和运用要求,配建相应的管理设施;应与主体工程同步建设。

8.2 管理范围和设施设备

8.2.1 蓄滞洪区各类建筑物工程的管理范围和保护范围,应根据蓄滞洪区的具体情况确定,并应符合下列规定:

1 堤防工程的管理范围和保护范围,可按国家现行标准《堤防工程管理设计规范》SL 171 的有关规定,并结合各地实际情况分析确定。堤防护堤地范围对其他用地面积影响较大时,宜从紧控制。

2 安全台、避水台的管理范围不宜超高台脚排水沟外 5m,保护范围可取为管理范围以外 50m~100m。

3 进退洪闸等建筑物的管理范围和保护范围,可按国家现行标准《水闸工程管理设计规范》SL 170 的有关规定执行。

4 转移道路的管理范围和保护范围可按同等级别公路的有关规定确定。

8.2.2 蓄滞洪区防洪工程和安全设施,可按国家现行标准《堤防

工程管理设计规范》SL 171 和《水闸工程管理设计规范》SL 170 的有关规定,配备必要的观测设施、设备。

8.2.3 蓄滞洪区工程管理单位应根据定编人数及管理任务配备必要的设施设备和交通工具。

8.2.4 安全区应根据防汛抢险的需要,留有储备土料、砂石料等防汛抢险物料的堆放场所。

8.2.5 蓄滞洪区防洪工程和安全设施应设置必要的碑、牌。每个乡镇及基层管理单位均应设置宣传牌,撤离转移路口应设置导向牌,安全台、分洪口、退洪口等应设置标志牌以及其他警示标牌、桩号标牌等。

8.3 通信预警系统

8.3.1 蓄滞洪区应设置能够迅速将分洪指令传达到蓄滞洪区内有关单位、各家各户的通信预警系统。

8.3.2 蓄滞洪区通信预警系统应充分利用各地已有的防汛指挥系统。

8.3.3 蓄滞洪区宜利用当地公共通信网络,建设县、乡(镇)、村三级,覆盖蓄滞洪区工程管理、防汛重点单位,以及社会相关部门的通信预警系统。

8.3.4 蓄滞洪区通信预警系统可由预警反馈通信系统、计算机网络系统和警报信息发布系统构成。

8.3.5 通信预警系统的设备应技术先进、性能稳定、运行可靠、维护方便,并应与当地通信网络的技术手段相协调。

8.4 应急救援

8.4.1 蓄滞洪区应配置救生衣(圈)、抢险救生舟、中小型船只等救生器材,并应统一存放管理。

8.4.2 蓄滞洪区救生器材的配备标准,可按国家现行标准《防汛物资储备定额编制规程》SL 298 的有关规定执行。

8.5 疫 情 控 制

8.5.1 蓄滞洪区设计时,应根据当地传染病历史和可能发生的传染病疫情,配合卫生部门制定传染病疫情控制预案,并应提出相应的预防措施、应急方案等对策措施。

8.5.2 血吸虫病疫区和毗邻疫区的蓄滞洪区防洪工程和安全建设设计,应符合水利血防工程设施设计的有关规定。

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

- 《蓄滞洪区建筑工程技术规范》GB 50181
- 《防洪标准》GB 50201
- 《泵站设计规范》GB 50265
- 《堤防工程设计规范》GB 50286
- 《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288
- 《水利水电工程地质勘察规范》GB 50487
- 《水闸工程管理设计规范》SL 170
- 《堤防工程管理设计规范》SL 171
- 《堤防工程地质勘察规程》SL 188
- 《水利水电工程测量规范》SL 197
- 《水工建筑物抗震设计规范》SL 203
- 《防汛物资储备定额编制规程》SL 298
- 《公路工程技术标准》JTG B01
- 《农村电力网规划设计导则》DL/T 5118

中华人民共和国国家标准

蓄滞洪区设计规范

GB 50773 - 2012

条文说明

制 定 说 明

为规范蓄滞洪区设计,指导蓄滞洪区建设,确保蓄滞洪区及时安全有效运行,制定蓄滞洪区设计技术标准十分必要。根据国家建设部关于印发《2007 年工程建设标准规范制订、修订计划(第一批)》的通知(建标[2007]125 号),遵照《工程建设国家标准管理办法》和《工程建设行业标准管理办法》的有关规定,由水利部水利水电规划设计总院和湖南省水利水电勘测设计研究总院会同有关单位共同编制本规范。

本规范经历大纲编制、大纲审查、咨询意见稿、征求意见稿、初审稿、送审稿、报批稿等阶段,最后经水利部和住房和城乡建设部专家审定。编制过程中,编制组在长江流域、淮河流域、海河流域、黄河流域等部分蓄滞洪区进行了调研,咨询有关专家,收集相关设计、管理资料,广泛征求蓄滞洪区管理、设计、科研单位意见,并充分吸收和采纳历次咨询、审查意见。

本规范的编制主要遵循以下原则:一是以人为本原则,保障蓄滞洪区经济社会持续稳定发展;二是安全性原则,确保工程安全可靠,蓄滞洪区人民生命财产安全;三是协调性原则,保证蓄滞洪运用及时有效,非蓄滞洪运用时区内居民生产生活正常;四是生态性原则,促进蓄滞洪区生态和谐,环境友好。同时,明确了蓄滞洪区设计的主要内容和技术要求。

由于我国蓄滞洪区建设还处于不断摸索的阶段,很多方面还需要通过一段时间建设实践和经验积累,才能形成更好更成熟的规定,因此在本规范的应用过程中,尚需认真总结,以供修订时参考。

为便于工程技术人员在使用本规范时能正确把握和执行条文

规定,编制组按规范章、节、条顺序编制了本规范的条文说明,对条文规定的目的、依据以及在执行中应注意的有关事项进行了说明。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标准规定的参考。

目 次

1 总 则	· (33)
3 蓄滞洪区建设标准	· (37)
3.1 蓄滞洪区风险等级	· (37)
3.2 建筑物级别与设计标准	· (38)
3.3 蓄滞洪区安全建设标准	· (42)
4 基本资料	· (46)
4.2 气象水文	· (46)
4.3 地形地质	· (46)
4.4 蓄滞洪区基本情况	· (48)
5 蓄滞洪区工程布局	· (50)
5.1 一般规定	· (50)
5.2 防洪工程	· (51)
5.3 排涝工程	· (53)
5.4 安全建设	· (54)
6 蓄滞洪区防洪工程设计	· (57)
6.1 蓄滞洪区围堤和穿堤建筑物设计	· (57)
6.2 分洪控制工程设计	· (58)
6.3 退洪控制工程设计	· (69)
6.4 排涝泵站设计	· (70)
7 蓄滞洪区安全设施设计	· (73)
7.1 安全区设计	· (73)
7.2 安全台设计	· (75)
7.3 安全楼设计	· (82)
7.4 撤离转移设施设计	· (83)

8 蓄滞洪区工程管理设计	• (86)
8.1 一般规定	• (86)
8.2 管理范围和设施设备	• (86)
8.3 通信预警系统	• (88)
8.4 应急救生	• (90)
8.5 疫情控制	• (91)

1 总 则

1.0.1 蓄滞洪区的建设和管理关系到蓄滞洪区的正常运用和流域防洪标准的提高,关系到广大蓄滞洪区居民生命财产安全和经济发展。党中央、国务院历来高度重视蓄滞洪区工作。1988年国务院批转了水利部《关于蓄滞洪区安全与建设指导纲要》,该《纲要》试行以来,在部分重点蓄滞洪区内建设了一批安全楼、安全区、转移路、预警预报等设施,推动了全国蓄滞洪区安全建设与管理工作的。但是,随着经济社会发展和人口增加,许多蓄滞洪区被不断开发利用,调蓄洪水的能力大大降低,蓄滞洪区的建设与管理滞后,区内防洪安全设施、进退洪设施严重不足,居民的生命财产安全无保障,致使蓄滞洪区启用决策十分困难;蓄滞洪区已成为防洪体系中极为薄弱的环节。上述问题如果得不到有效解决,一旦发生流域性特大洪水,将难以有效运用蓄滞洪区,流域防洪能力将大大降低,蓄滞洪区一旦运用,将可能造成严重损失,甚至可能影响社会稳定。为指导蓄滞洪区的建设,确保蓄滞洪区内居民生命安全,保证蓄滞洪区及时安全有效运用,有必要根据目前的经济发展水平和技术手段,制订适宜的标准,用以指导和规范蓄滞洪区的设计。

1.0.2 我国《蓄滞洪区运用补偿暂行办法》附录所列的大江大河防洪规划安排建设的蓄滞洪区共有 97 处,最新完成的我国大江大河防洪规划调整后的蓄滞洪区共计 93 处,这些蓄滞洪区主要分布于长江、黄河、淮河、海河、松花江和珠江流域,涉及北京、天津、河北、江苏、安徽、江西、山东、河南、湖北、湖南、吉林、黑龙江和广东等 13 个省(直辖市),总面积 $3.39 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。其中,长江流域的荆江分洪区,黄河流域的北金堤滞洪区,淮河流域的蒙洼、城西湖、洪泽湖周边滞洪圩区,海河流域的永定河泛区、小清河分洪区和东

淀、文安洼、贾口洼、团洼、恩县洼等 12 处蓄滞洪区由国务院或国家防汛抗旱指挥部调度,其余的由流域防汛抗旱指挥部或所在省防汛抗旱指挥部调度。

蓄滞洪区建设包括防洪工程建设、蓄滞洪安全建设;防洪工程建设包括蓄滞洪区围堤、分区运用隔堤、分洪、退洪控制工程、排涝泵站等工程;安全建设包括为蓄滞洪运用提供安全避洪和救生的多种措施,包括安全区、安全台、安全楼、转移道路等。本规范针对蓄滞洪区这一特殊的防洪措施,一方面提出了防洪安全建设人口总体安置和各类安全建设措施总体规划和布置方面的要求;另一方面对蓄滞洪区各类工程主要设计内容提出了有关规定。

1.0.3 作为防洪体系重要组成部分的蓄滞洪区,既是蓄滞洪水的场所,又是当地居民生存的基地。蓄滞洪区经济社会发展规划和建设,应考虑到蓄滞洪区平时是区内居民生活、生产的基地,蓄滞洪水时是洪水贮存场所的特殊地位。在制定蓄滞洪区经济社会发展规划和进行蓄滞洪区建设的过程中,要针对蓄滞洪区的特殊性,从流域、区域经济社会协调发展的高度,研究与之相适应的蓄滞洪区建设与经济发展模式,合理确定经济结构和产业结构,积极发展农牧业、林业、水产业等,因地制宜地发展第二、三产业,鼓励当地群众外出务工。限制蓄滞洪区内高风险区的经济开发活动,鼓励企业向低风险区转移或向外搬迁。同时,要加强对蓄滞洪区的土地管理,土地利用、开发和各项建设必须符合防洪的要求,保证蓄滞洪容积,实现土地的合理利用,减少洪灾损失。蓄滞洪区所在地人民政府要制定人口规划,加强区内人口管理,实行严格的人口政策,严禁区外人口迁入,鼓励区内常住人口外迁,控制区内人口增长。

我国的蓄滞洪区作为在大洪水时分蓄洪水的临时场所,同时还容纳着将近 1600 万人的生产生活,现实条件下不可能将蓄滞洪区所有人员进行转移安置。十六大以来,党中央、国务院就解决“三农”问题、统筹城乡发展、构建社会主义和谐社会等作出了一系

列重大战略决策,对蓄滞洪区建设提出了更高的要求。按照中央水利工作方针,防洪工作必须坚持以人为本,坚持科学发展观,在蓄滞洪区工程规划设计中,要本着以人为本和构建和谐社会的思想进行工程布局 and 安排蓄滞洪区建设内容,在解决防洪问题的同时,使蓄滞洪区人民生产生活条件不断得到改善,真正做到洪水分得进,区内人民能够安居乐业。

1.0.4 蓄滞洪区是防御洪水的重要工程。在流域防洪规划中,为实现防洪总体目标,作为防洪体系中的蓄滞洪区,承担了分蓄河道超额洪水的重要任务。蓄滞洪区的建设,应根据流域防洪总体规划,确定蓄滞洪区工程总体布局以及蓄滞洪区安全建设的模式,确保蓄滞洪区按计划运用,做到有计划分蓄洪,将损失降低到最小。因此,蓄滞洪区的设计,必须认真领会流域防洪规划总体思想,切实服从流域防洪总体要求。

蓄滞洪区堤防、分、退洪口控制工程等防洪工程达不到规划的建设标准,一旦发生达到防洪规划启用标准的洪水时,将难以保证蓄滞洪区居民正常的生活生产秩序和按规划要求适时适量有序分蓄洪水;区内安全建设达不到规划标准时,难以保证按规划标准蓄滞洪水时区内居民财产安全,分蓄洪调度难以实施。总之,蓄滞洪区防洪工程、区内安全建设措施如不能按所在江河流域防洪规划实施到位,蓄滞洪区将难以实施有序调度,流域防洪体系整体效益难以发挥,防洪规划确定的目标也难以实现。

目前,我国蓄滞洪区涉及的范围大、防洪工程和安全建设底子薄,建设任务十分艰巨,长江、黄河、淮河、海河等几大流域蓄滞洪区建设的路子还在不断探索之中。而这些蓄滞洪区的洪水特性、运用标准、当地的经济社会情况等各不相同,也就决定了蓄滞洪区的建设模式不能千篇一律、一蹴而就;应根据蓄滞洪区在防洪体系中的重要程度、所处的地理位置、调度权限、启用概率、淹没特性等因素,合理安排各项工程的建设,在不断的实践中总结和提高蓄滞洪区的建设水平。

1.0.5 在进行蓄滞洪区工程建设的同时,应重视蓄滞洪区非工程措施建设,建设相关的通信预警系统,构建保障实施蓄滞洪水的非工程体系;通信预警系统和其他非工程措施对蓄滞洪区及时有序启用十分重要,对传递分洪调度命令,组织转移撤离,保证需要时按要求蓄滞洪水,使洪灾损失降低到最小,将起到十分关键的作用。

1.0.7 蓄滞洪区建设涉及国民经济多个领域和专业,包括水利水电、交通、城镇建设、供水供电、地质、环保等,而且很多建设内容如堤防、水闸、泵站等都有专门的技术标准。因此,本条规定在进行蓄滞洪区设计的过程中,不但要满足本规范的有关规定,还应符合国家现行的有关技术标准。

3 蓄滞洪区建设标准

3.1 蓄滞洪区风险等级

3.1.1 通过对蓄滞洪区的风险评价,可预知蓄滞洪区进洪后淹没情况,对指导蓄滞洪区安全建设、保障防洪安全非常重要。有条件的地方,可以模拟计算区内洪水行进路线、淹没范围、水深、流速,洪水到达和持续时间等,以作为蓄滞洪区安全建设和运用总体规划的依据,合理有效地使用蓄滞洪区,使群众安全得到保障,生产生活和经济活动适应防洪要求,并有利于区内工农业合理布局和经济持续发展。通过预知风险,合理确定安全建设工程总体布局 and 产业发展布局,把蓄滞洪水运用时洪水淹没损失减到最小。

3.1.2、3.1.3 国内外尚无关于划分不同风险区的统一标准,《全国蓄滞洪区建设与管理规划》对蓄滞洪区洪水风险评价的因子和评价方法进行了专题研究,给出了可操作的相对合理的风险分区的划分方法。本规范参照这一研究成果,对蓄滞洪区风险度的分析计算方法以及风险等级和风险分区等做出了规定。

该方法主要考虑蓄滞洪区的运用标准、蓄滞洪淹没水深两个风险因子,同时综合考虑了淹没历时的长短对风险的影响。根据 93 处蓄滞洪区的洪水风险分析与测算,综合确定了蓄滞洪区洪水风险评判标准为:风险度 $R \geq 1.5$ 为重度风险, $0.5 \leq R < 1.5$ 为中度风险, $R < 0.5$ 为轻度风险。

不考虑淹没历时长短影响时的基本风险度变化矩阵表参见表 1。

表 1 基本风险度变化矩阵

淹没平均水深 H(m) 运用标准 N(a)	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
10	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00
20	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50
30	0.17	0.33	0.50	0.67	0.83	1.00	1.17	1.33	1.50	1.67
40	0.12	0.25	0.38	0.50	0.63	0.75	0.88	1.00	1.13	1.25
50	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
100	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50

当蓄滞洪区较大,需根据地形地貌划分为不同的风险分区进行风险评价时,相应的风险度计算所采用的淹没平均水深为该风险分区的蓄滞洪淹没平均水深。

由于淹没历时也是应当考虑的风险因子,淹没历时越长,风险越大,反之越小;因此,在进行风险度计算时还应考虑淹没历时的修正系数。参考《全国蓄滞洪区建设与管理规划》关于蓄滞洪区洪水风险评价的专题研究成果, ϕ 值取值范围在 1.0~1.3 较为合适。淹没历时越长, ϕ 值越大;淹没历时大于 2 个月时, ϕ 值取上限 1.3;淹没历时在 1 旬以内时, ϕ 值取下限 1.0;淹没历时在 1 旬~2 个月之间时, ϕ 值在 1.0~1.3 之间取值。

3.2 建筑物级别与设计标准

3.2.1 蓄滞洪区堤防工程是一类特殊的堤防工程,是江河防洪工程体系的重要组成部分。它既有自身的保护对象,要保证一般情况下蓄滞洪区内居民的生命财产安全和正常的生产生活,同时又要保障蓄滞洪区在必要的时候按照流域防洪总体要求按计划分蓄超额洪量,牺牲局部、确保流域重要防洪对象的安全。蓄滞洪区的防洪标准不能像其他防洪对象,直接根据防护区内的人口、耕地等因素确定防洪标准。现行国家标准《防洪标准》GB 50201 中规定

蓄滞洪区的防洪标准应根据批准的江河流域规划的要求分析确定,现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286 规定蓄滞洪区堤防工程防洪标准“应根据批准的流域防洪规划或区域防洪规划的要求专门确定”。上述规定虽然没有统一的定量指标,但根据各批准的流域防洪规划以及主管部门相应的审查意见,一般都明确提出了蓄滞洪区围堤相应的建设标准。比如根据水利部 1994 年对洞庭湖二期治理工程的批复意见,洞庭湖区蓄洪垸临洪大堤按新中国成立后发生最高水位确定。据了解,黄河、淮河、海河等几大流域防洪规划或相应的审查意见中也都明确了主要控制站的分蓄洪控制水位,为蓄滞洪区堤防的建设标准提供了相关依据。在具体设计工作中,蓄滞洪区所在流域如有已审批的防洪规划,其堤防建设标准应直接采用防洪规划确定的标准,否则应根据流域防洪总体要求,结合蓄滞洪区分洪运用标准、蓄滞洪区堤防防护对象的防洪标准等分析确定。

3.2.2 本规范提出安全区围堤工程级别和设计洪水标准不应低于所在蓄滞洪区围堤的级别和设计洪水标准主要是基于以下几点考虑:

1 蓄滞洪区内设立的安全区,从设立的目的来讲是要保证在蓄滞洪运用时安全区处于防洪安全状态,所以其防洪标准和围堤工程级别不宜低于蓄滞洪区堤防。

2 安全区的人口财产十分集中,万一失事,可能造成重大人员伤亡,产生灾难性后果,社会影响巨大;安全区必须具有不低于蓄滞洪区的安全等级。

3 从长远看,安全区必将成为蓄滞洪区范围内政治、经济和文化中心;安全区具有较高的防洪标准有利于蓄滞洪区经济社会全面发展,有利于当地居民安居乐业,无后顾之忧。

3.2.4 当蓄滞洪区围堤和安全区围堤临河、湖时,按相应堤段的防洪标准相应水位计算各堤段的设计水位;一般情况下,流域防洪规划确定了主要控制站设计水位,可以此为依据推求各堤段设计

水位。

对处于蓄滞洪区以内的非临河(湖)堤段,只有当蓄滞洪运用时才发生挡水工况,所以这部分堤防的设计水位需要根据防洪标准,结合蓄滞洪运用的情况具体分析,按设计蓄滞洪水位确定。设计蓄滞洪水位一般在防洪规划中已经确定,在设计阶段,为比较准确地确定各建筑物的设计水位,需要根据防洪规划确定的总分洪量、蓄滞洪区的高程—容积曲线等资料进行复核。

3.2.5 在堤防工程设计中,由于水文观测资料的局限性、河流冲淤变化、主流位置改变、堤顶磨损和风雨侵蚀等影响,需要有一定的安全加高。安全加高不包括施工预留的沉降加高、波浪爬高以及壅水高。本规范中,堤防工程的安全加高值参照现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286 的有关规定确定;考虑到安全区的特殊地位和其重要性,安全区围堤工程安全加高不宜低于相应蓄滞洪区围堤的安全加高。

有时在流域规划或主管部门批复意见中直接规定了设计堤顶的超高值,如水利部在对洞庭湖二期治理批复中,确定设计水位按1949~1991年当地实测最高水位作为设计水位,堤顶超高湖堤为1.5m,河堤为1.0m,此时应按照规划审批意见设计。

3.2.6 布置在蓄滞洪区内的安全台台顶高程受区内蓄滞洪水位控制,其设计水位应根据该蓄滞洪区内的设计蓄滞洪水位分析计算确定。有些流域安全台根据地形条件结合蓄滞洪区围堤布置在堤防外侧,此类安全台台顶高程的确定受外河洪水位控制,其设计水位应根据外河水位分析确定,一般取安全台所在堤段堤防设计洪水位作为安全台设计水位。

3.2.7 安全楼设计水位是确定安全楼安全层底面设计高程的基本依据。设计水位应根据所在蓄滞洪区的设计蓄洪水位确定。若蓄滞洪区具有上吞下吐任务,应按水面比降进行内插计算求得设计水位。

3.2.8 在安全台工程设计中,由于水文资料的局限性,河湖冲淤

变化,加上台顶磨损和风雨侵蚀,在设计台顶高程时需要有一定的安全加高值。安全加高值不包括施工预留沉降值和波浪爬高及壅水高度。

根据现行国家标准《防洪标准》GB 50201 以及安全台可能安置的人口规模,安全台工程等级一般在Ⅳ等以下,参照国家现行标准《堤防工程设计规范》GB 50286 和《土石坝设计规范》SL 274,在Ⅳ等以下的土堤、土坝安全加高一般取 $0.5\text{m} \sim 0.6\text{m}$ 即可,考虑到有些安全台与堤防工程结合在一起建设,为方便工程建设和运用,本条台顶安全加高取值给出 $0.5\text{m} \sim 1.0\text{m}$ 的规范,设计中可根据实际情况取值。

3.2.9 蓄滞洪区土堤的稳定安全系数与一般堤防相比没有特殊的要求,采用现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286 的推荐值。

3.2.10 安全台边坡抗滑稳定的原理与堤防类似,根据调研的情况,以往已建的安全台一般参考堤防抗滑稳定安全系数确定台坡,实际运行能够满足稳定、安全的要求。本规范中安全台台坡抗滑稳定安全系数参照不小于Ⅳ级堤防工程抗滑稳定安全系数取值。本条表 3.2.10 中提出的安全系数适用于瑞典圆弧法。

安全台正常运用条件即为设计条件,非常运用条件是指地震、施工期运用。

本条是强制性条文,必须严格执行。

3.2.11 有些蓄滞洪区范围大,在非蓄滞洪运用期间内部水系可能发生洪水,对蓄滞洪区内的一些防洪保护对象,如厂矿、集镇、建筑物等造成洪灾损失,此时应根据这些防护对象的重要性,结合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定分析选定这些防护对象的防洪标准,并应根据内部水系的有关资料,分析计算相应的设计洪水。

3.2.12 目前,我国很多蓄滞洪区是重要的粮食产区,为保证蓄滞

洪区正常的农业生产,需保证蓄滞洪区具有一定的治涝标准。

现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 中,对一般排水区排涝标准作了规定,蓄滞洪区的排涝标准可以参照执行。根据调查,与当地现行的农田排涝有关设计资料比较,长江、黄河、海河、淮河等流域的蓄滞洪区,农田排涝旱作物区执行 3a~10a 一遇 1d~3d 暴雨从作物受淹起 1d~3d 排至田面无水,水稻区执行 3a~10a 一遇 3d 暴雨从作物受淹起 3d 排至作物耐淹水深的标准基本适宜。由于各地区现有排水工程基础条件不同,雨情、水情和灾情不同,而且各地农业发展水平以及对排涝的要求也不尽相同。因此,各地在确定排涝标准和排除时间时应因地制宜,经综合分析比较后确定。

一般来讲,安全区将规划发展为城镇或集镇,而目前关于城镇的排涝标准在水利行业没有统一的规定,各地采用的标准也难以统一,可结合当地的汇流情况和暴雨特性分析。据调查了解,湖南、广东等省部分中小城镇城市防洪治涝设计中一般采用 10a 一遇 24h 暴雨 24h 排干的标准。

3.3 蓄滞洪区安全建设标准

3.3.1 安全区是蓄滞洪区安全建设的主要措施之一,安全区一般选择位于蓄滞洪区经济较为发达、人口相对集中、地势较高、对外交通方便的村镇;根据调查分析,目前已经建设成功或规划建设的安全区,大部分本身就是依托村镇、小城镇修建或即将发展为小城镇。如海河流域白洋淀的安新县安全区,本身就是依托现有 4km² 县城利用围堤围成 20km² 的安全区;长江流域围堤湖蓄洪区的北拐安全区建成后即将发展为集镇。考虑安全区将来村镇发展的需要,其长远发展所需的建设用地包括居住建筑用地、公共建筑用地、生产建筑用地、仓储用地、对外交通用地、道路广场用地、公用工程设施用地和绿化用地 8 大类。因此,本规范在确定安全区建设标准时,结合安全区建设的实际需要,参考现行国家标准《村镇

规划标准》GB 50188,提出了安全区人均占地标准按 $100\text{m}^2/\text{人} \sim 150\text{m}^2/\text{人}$ 控制。《村镇规划标准》GB 50188 规定村镇规划用地标准为 $50\text{m}^2/\text{人} \sim 150\text{m}^2/\text{人}$,考虑到与一般地区相比,蓄滞洪区土地相对宽松,所以本规范取该标准中比较高的标准作为规定范围。建设用地偏紧、对分蓄洪容积影响大的地区取小值,反之可取大值。在安全区建设方案的拟订过程中,应结合地形条件、投资等因素,进行综合比较,合理确定。

少数蓄滞洪区如果根据经济社会发展用地要求,或考虑安全区堤防合理利用现状有利地形条件,适当增加挽围面积投资可能更节省,工程更加经济合理,挽围面积需要突破这个指标的,应经过充分论证后确定。安全区挽围面积过大,将对蓄滞洪区分蓄洪量产生影响,进而影响到流域防洪规划的标准。通常安全区挽围面积以不超过蓄滞洪区蓄洪容积的 5% 为宜。

3.3.2 安全台需要通过抬填地面高程使其高出蓄滞洪水位,用于村民建房永久安置或蓄滞洪时临时居住安置。由于建设安全台所需土料较多,投资大,安全台台顶面积一般受到限制。通过对已经建设的安全台进行调查,过去部分已建的安全台按照 $30\text{m}^2/\text{人}$ 的标准建设,有的甚至更低;结果导致定居在安全台上的居民生活环境十分拥挤,人畜混居,条件十分恶劣,没有发展和建设的余地。通过对长江、黄河、淮河等流域的调查,普遍反映安全台台顶面积按照 $30\text{m}^2/\text{人}$ 的标准太低;本规范结合考虑新农村建设的需要,参考现行国家标准《村镇规划标准》GB 50188 规定的用地标准,提出安全台建设按 $50\text{m}^2/\text{人} \sim 100\text{m}^2/\text{人}$ 控制,保证安全台有一定公共建筑用地的面积和必要的发展空间。

用于临时避洪的安全台,不需考虑居民住房建筑用地和公共建筑用地等面积,因此台顶面积标准比永久安置人员的安全台可大大减小,参照部分地区经验,采取 $5\text{m}^2/\text{人} \sim 10\text{m}^2/\text{人}$ 控制即可。

3.3.3 安全楼的安全层面积大小主要考虑存放村民的粮食、衣被等主要财产和蓄滞洪水时村民暂时避洪之用,综合考虑这些因素,

安全楼安全层面积可按 $5\text{m}^2/\text{人} \sim 10\text{m}^2/\text{人}$ 的标准进行控制;经济条件允许的地方,可结合考虑当地财力和居民自身投资建房的意愿,适当扩大安全楼的面积。

安全楼的建设应尽可能平汛结合。可以根据各地实际需要和安置人口数量,将安全楼建设成可以兼作学校、礼堂、俱乐部等公共场所的建筑,平时发挥相应的功能,蓄滞洪运用时根据蓄滞洪预案安置区内居民;也可以通过适当的政策和措施,如国家按本规范确定的标准补助,居民自筹部分资金将安全楼建设成为适合居民日常生活的住宅型式,平常可供居民居住,蓄滞洪水期间安排居民临时避洪,但此时应当保留有必须的避洪空间,并承诺蓄滞洪时服从统一安排。

3.3.4 撤离强度指某路段单位时间内撤离转移的人数。公路工程设计中,一般采用预测年第 30 位小时交通量作为公路设计小时交通量,据此确定公路等级;同时,畜力车、人力车、自行车等非机动车辆在设计交通量换算中按路侧干扰因素计,三、四级公路上行驶的拖拉机每辆折算为 4 辆小客车;在转移道路的设计中,应根据规划转移的人数和当地可能的交通条件,验算规划用以撤离转移的公路是否满足在蓄滞洪水前人员和财产有序撤离的要求。为保证蓄滞洪区内居民在分蓄洪水命令下达后迅速转移到安全地带,必须保证有足够的路网密度;同时,蓄滞洪区撤离转移道路应合理布局,充分利用,避免重复建设。目前蓄滞洪区路网建设密度的标准没有一个可以参考的依据,各主要流域都修建了一定数量的撤离转移道路,但主要是作为应急工程所建,没有形成系统完整的转移路网体系。蓄滞洪区的路网密度与需要转移的人口、蓄滞洪区的面积大小等主要因素有关;根据对海河、淮河、长江等流域 10 多个具有代表性的蓄滞洪区的安全建设规划中规划转移道路的统计分析,得到蓄滞洪区转移路网密度与蓄滞洪区面积、人口的关系(参见表 2),供设计参考。各地可结合当地的实际情况在分析转移撤离强度的基础上具体确定。

表 2 蓄滞洪区转移道路密度

蓄滞洪区土地面积 (km^2)	蓄滞洪区人口密度 (人/ km^2)	路网密度 (km/km^2)
≤ 300	> 500	0.5~0.7
	≤ 500	0.4~0.6
> 300	> 500	0.3~0.5
	≤ 500	0.2~0.4

4 基本资料

4.2 气象水文

4.2.1 蓄滞洪区防洪安全建设是一项综合措施,蓄滞洪区设计涉及的工程内容较多,包括堤防、安全台、安全楼、分退洪闸口、撤离转移道路、排涝泵站等。本条所列资料应根据蓄滞洪区工程项目设计的具体情况,有针对性地进行收集。比如,对堤防工程,风向、风速等资料要满足风浪爬高和护坡计算的要求;多雨地区需要提供施工期降雨天数及降雨强度资料;北方严寒地区,需要提供冰情及施工期气温资料。

4.2.2、4.2.3 蓄滞洪区以及与之相关的周边地区的流域水系情况、江湖关系、河湖演变趋势、河势或湖泊的冲淤变化情况等资料是蓄滞洪区工程包括蓄滞洪区堤防、进退洪口门以及蓄滞洪区各类安全建设内容如安全区、安全台、安全楼等工程总体布局的重要依据;在这些建筑物的总体布置和设计方案分析比较中,要收集足够和可靠的资料,才能保证工程方案的可靠性和合理性、经济性。

确定蓄滞洪区各类建筑物的设计参数,如蓄滞洪区堤防工程沿程设计水面线,分洪口、退洪口等建筑物设计水位、主要尺寸等重要参数,需要收集蓄滞洪区所在河段和控制站洪水流量和洪量、水位—流量关系以及流速、泥沙等水文资料。

4.3 地形地质

4.3.1 本条是参照国家现行标准《水利水电工程测量规范》SL 197的规定,结合蓄滞洪区工程设计的有关需要所作的规定。

蓄滞洪区涉及范围一般较大。与其他类型的水利建设项目不同,蓄滞洪区相关的工程建设内容很多,而且比较分散,所以工程总体布置的地形图要求的比例可采用 $1:10000\sim 1:50000$ 的小比例尺;对蓄滞洪区内的单一工程,结合工程设计的阶段要求和工程布置的特点分别给出了要求。堤防工程各设计阶段的测量资料的要求应根据现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286 的规定进行测量工作。分洪口、退洪口等控制工程在可研阶段主要为选址、方案比较、测算工程量等提供依据,地形图比例尺要求施测 $1:1000\sim 1:2000$;初步设计阶段为满足工程详细布置和工程量计算,要求采用 $1:200\sim 1:500$ 的比例尺。安全台工程涉及范围比较大,工程设计内容相对简单,测量主要是为测算工程量、统计挖压占地、拆迁以及施工场地布置提供根据。根据工程实施经验,初步设计阶段采用 $1:1000\sim 1:2000$ 能够满足控制精度要求。转移撤离道路呈线状分布,可行性研究选线阶段主要以断面测量为主,横断面的布置为满足测算工程量的需要,断面间距应根据地形变化进行控制,使所布置的断面具有代表性;初步设计阶段为满足线路布置要求,宜根据实际情况采用相关比例尺的地形图,为提高工程量计算的精度,横断面要求进一步加密。

4.3.2 蓄滞洪区各类工程包括堤防、分洪闸、退洪闸、泵站、道路、桥梁等,这些建筑物设计所需的地质勘察资料的有关规定在相关的规范中都有明确要求。蓄滞洪区工程设计中,应根据工程建设任务和建设内容,结合有关的规范进行地质勘察工作,并达到相应的工作深度。安全台设计有关内容和要求的地质资料与堤防工程类似,包括各阶段对安全台的台基地质情况、安全台填土的力学指标、台身设计的有关地质参数等要求,都可以参照国家现行标准《堤防工程地质勘察规程》SL 188 的有关规定进行相应的地质工作,提出安全台设计所需的地质资料。

4.3.3 本条是针对有些地区利用部分现有蓄滞洪区的围堤建设安全区或结合现有蓄滞洪区围堤建设安全台所作的规定,此时为确保安全区堤防或安全台本身的安全,应对现有堤防工程的险工险情堤段以及历史上曾经出现过的险情进行调查,包括堤身的抗滑稳定、迎流当冲情况、堤身堤基的渗流稳定问题、堤基的沉陷问题等。

4.4 蓄滞洪区基本情况

4.4.1 蓄滞洪区社会经济基本资料以及蓄滞洪区内基础设施的现状情况,是确定蓄滞洪区工程总体布局以及蓄滞洪区安全建设模式和人口安置总体方案的重要依据,也是确定蓄滞洪区堤防工程级别的有关依据。在资料收集过程中,不但要整理蓄滞洪区有关社会经济资料,还要分析人口、财产、重要设施等要素的分布情况,供设计参考。

现有防洪工程和安全设施包括:堤防布置以及分洪口、退洪口位置,结构型式,堤顶高度、宽度、边坡、总堤长,堤防与周边防洪工程的联系;现有的安全区、安全台的面积,安置人口数量,存在问题等;工程管理方面的资料包括蓄滞洪区目前的管理机构、管理设施、存在的问题等。

4.4.2 蓄滞洪区建设,一方面要满足防洪安全方面的要求,另一方面要考虑蓄滞洪区平常为居民从事生产、生活活动的场所。了解蓄滞洪区的生态环境状况,便于在蓄滞洪区工程建设过程中,尽量减少对当地生态环境的影响,并使得蓄滞洪区工程能够与周边的生态环境状况协调,保证蓄滞洪区居民有一个安全、和谐、生态良好的场所。

4.4.3 蓄滞洪区经济社会发展规划、土地利用规划、村镇建设规划、交通发展规划等基础规划是蓄滞洪区安全建设和合理安排人员避洪的重要依据;蓄滞洪区所在流域防洪治涝规划是确定蓄滞洪区建设任务的重要基础,应根据防洪规划的有关要求,分析确定

蓄滞洪区防洪工程和安全建设工程总体布局。这些规划资料对确定蓄滞洪区的分退洪口门、安全区、安全台、撤离转移设施布局以及蓄滞洪区人员避洪安置措施,蓄滞洪区内供水、供电等基础设施规划等十分重要。

5 蓄滞洪区工程布局

5.1 一般规定

5.1.1 流域蓄滞洪区是流域防洪工程体系的重要组成部分,蓄滞洪区防洪工程和安全设施应满足所在流域防洪总体规划和蓄滞洪安全的要求。一方面要使蓄滞洪区能够按调度命令适时启用,调度灵活,按量蓄滞洪水;另一方面要确保区内居民生命安全,使财产损失降低到最小程度。

流域防洪规划中,一般对蓄滞洪区蓄滞洪量、蓄滞洪时机、进洪流量等主要特征指标都提出了明确的要求,在进行蓄滞洪区设计时,为了达到流域防洪规划所确定的防洪标准和目标,要求蓄滞洪区的分、退洪口门的规模和位置选择、蓄滞洪区安全设施(包括安全区、安全台的面积和位置)等总体布局,必须满足流域防洪总体布局的要求,否则将影响整个流域防洪规划实施的效果。

蓄滞洪区是为确保江河防洪标准内主要防护对象的安全而设置的,有的在特大洪水下才启用,运用概率很小,有的运用概率很大;各个蓄滞洪区在防洪体系中的地位、防洪作用和调度运用等情况也差别很大,在建设模式上也应有所区别。应根据蓄滞洪区的类别、运用概率和蓄滞洪区洪水蓄泄的要求合理设置分洪、退洪控制工程;根据蓄滞洪区风险分布情况,分别采取人口外迁、区内调整迁入安全区域以及其他各类安全避洪设施,减少与规避洪水风险。对不同运用标准的蓄滞洪区采用不同的安全建设模式,既能够减轻蓄滞洪区建设的难度,使工程项目尽快得到实施,使蓄滞洪区能够按流域规划的要求蓄滞洪水,达到流域规划确定的防洪标准,又可以尽量提高资金的使用效率,以最小的投入取得最好的

效果。

5.1.3 蓄滞洪区一般处于各流域中下游平原地区,有些蓄滞洪区内已经建有交通干线、重要企业、厂矿、水利等重要基础设施,这些设施所属部门应采取相应措施对其予以保护,保证蓄滞洪水时不对关系国计民生的设施产生影响。

5.2 防 洪 工 程

5.2.1 蓄滞洪区堤防、分区隔堤、分洪控制工程、退洪控制工程等防洪工程在满足防洪安全和蓄滞洪任务的前提下,有多种可能的布置方案。应根据地形、地质条件和建设目标,拟定多个方案,从工程投资、防洪安全和蓄滞洪效果、退洪时间、施工条件、对蓄滞洪区的影响等各个方面进行比较,同时,还应兼顾各建筑物彼此之间的相互关系,比如分洪口与退洪口以及河势之间的关系,分洪口与安全设施之间的关系,通过综合分析,合理确定工程布置方案。

5.2.2 我国绝大部分蓄滞洪区堤防现状格局通常是在多年河湖演变和人类活动的基础上形成的。在进行蓄滞洪区的设计时,一般不宜对现有堤线进行调整。但有些地方由于要满足河湖整治或基础设施建设的要求,需要对已建的蓄滞洪区围堤进行调整。这种情况下,必须通过充分的论证,确定新的围堤堤线,新的堤线应保证河道的行洪要求。

5.2.3 有些蓄滞洪区面积较大,为针对不同量级的洪水灵活调度,可结合行政区划考虑兴建分区隔堤,以利于蓄滞洪区的分区运用。隔堤的建设标准,应根据蓄滞洪分区运用的条件以及分区的经济社会基本情况等因素分析论证确定,但级别宜不高于所在蓄滞洪区围堤。

5.2.4 分洪口应布置在利于进洪的位置,并需综合考虑工程区的地形、地质和水流条件等因素。利用有利的地形,比如垭口或选择地势低洼处布置,有利于减少工程开挖量。地质条件对于口门选择非常重要,分洪口选址应优先考虑在具有良好的天然地基的位

置,最好是选择完好的岩石地基。但分洪建筑物往往建于湖区、平原区,地质条件多数为淤泥质黏土、粉砂土,承载力、抗剪强度较低,抗冲刷能力较差,砂性地基透水性较大。对这类不良地基,需采取工程措施进行处理。退洪口门的位置同样需要综合考虑工程区的地形、地质和水流等条件。退洪口应布置于地势低洼处,相对于分洪口有一定的水面比降,以利洪水较快顺畅地排出,尽量减少滞留于分洪区无法自流排出的水量。另外,还需考虑退洪时尽量减小水流对周围地形的冲刷和淤积,有利于退洪后场地的恢复。

为满足分洪口分洪流量要求,改善进口水流条件,其轴线与河道洪水主流方向交角不宜超过 30° 。分洪口进口处水流状况与引水角有关,角度较大时,容易造成进口水流流速不均匀,形成水位横向比降和横向环流,造成口门附近的局部淤积,并且使一侧边孔过流量减少较多。对退洪口,也需要控制口门轴线与河道洪水主流方向夹角,根据经验,夹角不宜超过 30° ,否则不利于洪水顺畅排出,大大影响退洪流量。

5.2.5 在设置分洪口与退洪口时,为节约工程投资,可考虑二者结合布置,但是由于受地形条件和运行要求等因素的影响,往往难以兼顾。当口门为自由退洪时,可考虑分洪口与退洪口结合布置,分洪时以闸门控制,退洪时水位随外河水位降落而自由消落。此时,口门的结构与分洪口门基本一样,但外侧引水渠底需进行护砌保护,或将护坦底板下游齿槽做加深处理。二者结合时,由于底板高程相对较高,往往退洪效果不佳,不能将分洪区内滞蓄水量全部排出,这样需通过另外的自流排水方式或采用排涝泵站抽排滞水。

5.2.6 重要的蓄滞洪区和分洪运用标准低的蓄滞洪区,分洪口建闸控制,分洪可靠性高,而且可以避免经常扒口及汛后堵口复堤的工作。如淮河流域的老王坡、老汪湖等,分洪运用概率为 $3a \sim 5a$ 一遇,都是采用建闸分洪的方式,实践证明具有调度运用灵活的优点。

对于蓄滞洪量和分洪流量比较小的分蓄洪区,可以采用溢流

堰的口门形式,当河道洪水位达到分洪水位时,自然漫溢。如海河流域的永定河泛洪区,主槽两侧分别布置多个以小埝分割的分洪区,各小区的面积都较小,采用溢流堰的形式,洪水位达到分洪水位自行漫溢,可保证分洪目标的实现。

对分洪运用标准较高、蓄滞洪概率不很高、地位不十分重要的蓄滞洪区,可采用临时预留分洪口门位置、需要启用时爆破并对分洪口门采取裹头保护的形式。分洪流量较大时可采用多个分洪口门,以适应不同量级洪水的分洪要求。对分洪口采取裹头措施,对分洪口门两端的堤防受分洪时高速水流冲刷引起的破坏起到保护作用,造成的危害相对较小,分洪后堵口复堤的工程相对较小。

5.3 排涝工程

5.3.1 我国现有的蓄滞洪区绝大部分属于农业生产场所,有些还是国家重要的粮、棉、油产区,所以蓄滞洪区的排涝工程建设应与一般耕地排涝工程的建设同等对待,按照国家现行有关标准进行规划设计。同时,蓄滞洪区的排涝工程,考虑到蓄滞洪和退洪时的有关要求,在布置上可根据需要采取相应的措施。比如,与分洪口相连接的排水沟渠应考虑分洪时水流的畅通,并需对分洪时可能造成的冲刷影响采取相应的防护措施。与退洪口相连接的排水沟渠应着重考虑退洪时坑内积水的顺利排出。

5.3.2 安全区治涝标准相对较高,在蓄滞洪运用时,安全区相对于蓄滞洪区来讲是一个独立的区域,其治涝工程首先应满足安全区较高治涝标准的需要。但在平时,安全区又是蓄滞洪区的一部分,其治涝规划应纳入蓄滞洪区治涝统一规划,方能达到科学性、经济性和合理性的要求。

5.3.3 蓄滞洪区蓄滞洪运用期间,安全区外将被洪水淹没,此时安全区的排水系统与蓄滞洪区排水系统相对独立,应采取有效措施防止外水倒灌。蓄滞洪运用期间应有一定的抽排能力,应对此时可能遭遇的内涝问题。

5.3.4 安全区的排涝工程结合安全区的地形地貌以及安全区城镇(或村镇)发展规划合理布局,一方面是指尽可能利用有利地形自排,另一方面是指当安全区作为城镇(或村镇)建设时,可结合区内道路布置必要的排水沟、管道,有条件时做到雨污分流,使涝水汇集到低洼处集中排出,并尽可能利用现有排水体系。

5.4 安全建设

5.4.1 我国幅员辽阔,各流域洪水特性、地形条件迥然不同,各地的经济发展水平也相差很大;蓄滞洪运用时各蓄滞洪区的洪水淹没特性、风险程度相差很大;蓄滞洪区安全建设要根据规划水平年预测的人口总数统筹考虑,总体安排,落实蓄滞洪区内蓄滞洪运用时所有受淹人口的具体安置措施,保障蓄滞洪区正常启用。

5.4.2 对于重度风险区,运用标准一般较低,蓄滞洪运用的机会较多,人口宜集中永久安置在安全区、安全台(庄台)或永久迁至非淹没地带,有利于保证蓄滞洪区内居民正常的生活生产秩序,保障社会稳定和蓄滞洪区经济社会可持续发展,同时减小分洪难度,保证蓄滞洪区正常调度运用。具体采用就地新建安全区、安全台等设施还是永久外迁的安置方式,视当地的具体地形、地质条件和淹没水深、淹没历时等因素,综合分析比较确定。一般来讲,蓄滞洪水深较小,不影响行洪的区域,宜就地新建安全区、安全台等设施永久安置;蓄滞洪水深较大时,居民宜外迁,有条件时推行移民建镇(村),退田还湖。

对蓄滞洪运用标准高、淹没水深小的轻度风险区,蓄滞洪运用的机会很小,区内居民受到淹没损失相对也小,采用以临时撤离转移为主的措施能够保证居民的生命财产不受到损失,同时大大减少建设资金,方便蓄滞洪区内居民的生产生活。

至于具体安置措施,要根据各地的实际情况,因地制宜地确定方案。

5.4.3 安全区一般将逐步成为蓄滞洪区范围内经济、文化中心,

安全区布置在蓄滞洪区现有人口、财产相对集中,社会经济发展水平相对较高的区域(城镇、乡政府所在地、物资集制交易场所等),有利于维持和促进蓄滞洪区内现有的社会经济发展,充分利用中心区域的区位优势 and 已经建成的基础设施资源。安全区作为蓄滞洪区居民安居乐业的永久安置场所,应具备基本的基础设施;安全区布置要为区内与外界联系的交通、通信以及供电、供水等基础设施建设创造条件。

根据调查,居民定居点距离日常生产场所的距离超过 5km 时,将给日常的生产生活带来诸多不便,居民一般不乐于接受,甚至有些已经安置的居民为图方便,又有返迁到原来生活地点的倾向,所以本规范规定在人口安置规划中,居民定居点距离日常生产场所的距离不宜超过 5km。

分洪口附近区域在分洪运用过程中,洪水流速很大,对周边建筑物以及地基冲刷十分严重,安全区布置在分洪口附近必然受到很大影响。所以,一般安全区应选择在远离分洪口和洪水行进的主流区。

5.4.4 安全台填筑所需的土料较多,如果没有丰富的土源,筑台难度和投资很大,难以实施;安全台结合现有围堤或隔堤布置,可以减少部分工程量并可加固现有堤防。安全台宜避开不良地质基础,特别是淤泥质软基地段,减少地基处理难度。有些地方将安全台结合蓄滞洪区围堤布置在围堤外侧。为确保安全,要求布置在围堤外侧的安全台应避开急流、崩岸和深水区,防止遭水流淘刷崩塌。安全台应距分洪口一定距离,并避开流速大的区域,避免蓄滞洪水时高速水流冲刷。

同安全区一样,永久安置居民的安全台应有供水、供电、通信、交通等基础设施,便于安全台上居民的生产生活。

安全台上安置的居民距离日常生产耕作场所超过 5km,不利于居民往返生产,居民难以接受,不利于台上居民的安居乐业。

5.4.5 蓄滞洪区蓄滞洪运用时,安全楼上的居民生活极不方便,

存在一定隐患。一般来讲,安全楼上避洪的居民均存在二次转移的问题。长江、淮河等蓄滞洪淹没历时相对较长的流域一般不主张采用安全楼的措施安置。安全楼主要是考虑蓄滞洪淹没历时较短、远离防洪安全区域、居民不能及时撤离转移的地区,当启用蓄滞洪区分蓄洪水时,依靠安全楼临时避洪。

5.4.6 进洪口或退洪口以及洪水行进的主流区流速一般比较大,房屋遭受水流冲击的威胁,这些区域不适合修建安全楼。

5.4.7 采取临时转移安置方式时,应根据分洪控制断面到居民区的洪水传播时间以及分洪控制断面的洪水预报时间,扣除撤离转移和组织的时间,分析群众用于撤离的有效时间。在分析洪水传播时间、转移运输条件、转移里程的基础上,分析撤离转移时间能否满足区内居民安全撤离转移的要求。在此前提下,确定转移路网和设施的总体布局,确保蓄滞洪时居民和财产能及时有序地根据规划的撤离方向转移到指定的安置点。

撤离转移道路的路线、长度应根据规划撤离转移的居民的分布情况和自然高地、安全区、安全台和安全楼等规划安置点的布局确定。蓄滞洪区撤离转移道路保持与区内的安全地带以及与外界交通干道连通,既保证分蓄洪水时区内居民撤离转移的需要,同时可保证区内各居民定居点之间以及区内与外界日常交通运输的需要。在规划设计中,可结合区内现有的交通格局进行改造或续建加固,使区内路网不但能够满足日常交通要求,还要达到撤离转移道路的要求。

6 蓄滞洪区防洪工程设计

6.1 蓄滞洪区围堤和穿堤建筑物设计

6.1.1 堤防作为在我国广泛存在的一项工程,在设计、施工方面部有比较成熟的经验。现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286对堤防工程设计涉及的堤线布置、堤距确定、各类堤基处理措施、堤身设计、堤防的稳定计算、堤防与各类建筑物交叉处理等方面都提出了成熟的技术要求和技术方法。蓄滞洪区的各类堤防本身就属于堤防工程一类,在进行蓄滞洪区各类堤防工程设计时,完全可以按照现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286进行。本规范仅仅考虑到蓄滞洪区堤防的运用特点,对不同于一般堤防的特殊运行条件和要求,提出相关的技术规定。

1 有些蓄滞洪区在蓄滞洪运用时,区内蓄滞洪设计水位比外河设计水位高,如洞庭湖水系的西官垸,围堤设计控制断面外河设计水位 38.8m,设计蓄滞洪水位 39.1m;大通湖东蓄滞洪区围堤控制站设计水位 33.47m,而蓄滞洪设计水位为 33.68m;淮河流域的部分蓄滞洪区等也有类似情况;此时,设计堤顶高程要根据区内的水位加安全超高分析计算确定,才能满足安全运用的要求。

2 当蓄滞洪区蓄滞洪区运用后,将发生双向挡水的工况;有些蓄滞洪区外河设计水位低于区内蓄滞洪设计水位,或者外河水水位比区内水位降落快,使区内水位高于外河水水位,出现与非蓄滞洪运用期间相反的工况,此时应根据蓄滞洪区的具体水情,分析区内水位高于外河(湖)水位时,可能出现的最不利情况对外坡以及堤基造成的不利影响,并在设计中采取相应的措施,保证堤防工程

安全。

6.1.2 蓄滞洪区内坡一般采用草皮护坡而很少采用浆砌石或混凝土之类的硬护坡,蓄滞洪区蓄滞洪运用时,区内流速较大或风浪较大时,将对围堤内坡造成一定的冲刷破坏,运用概率高的蓄滞洪区,如果不对内坡采取一定的保护措施,长期运行将对堤防造成一定的破坏,长此以往必将形成安全隐患。所以,本规范规定根据各蓄滞洪区蓄滞洪运用的实际情况,采取适当的护坡措施。

6.1.3 在非蓄滞洪期间,蓄滞洪区涵闸的运用工况与其他堤防上的涵闸没区别,设计要求根据现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286 的有关规定执行;蓄滞洪区的涵闸与其他涵闸的差别在于当蓄滞洪区分蓄洪运用时,蓄滞洪区范围处于一定的淹没水深,有可能出现区内水位高于外河水位的情况,而且区内水位的降落速度有可能比外河水位降落速度慢,此时当涵闸没有开启时,涵闸的挡水工况与一般涵闸正常挡水工况将不一致,闸内水位高于外水位。在蓄滞洪区涵闸的设计中,应结合实际情况进行具体分析,如果有可能出现这种工况,则应在闸身、闸基的稳定以及闸门本身的结构要求方面予以考虑。

6.2 分洪控制工程设计

6.2.1 设计最大分洪流量是确定分洪闸(分洪口门)规模的重要依据。计算时应按照流域防洪总体规划确定的防洪标准、分洪口下游河段的控制安全泄量,选择符合防洪标准的典型年洪水过程进行洪水演算至分洪口控制断面,再以河段控制安全泄量切平头的方法求得。若典型年洪水过程不符合防洪标准的要求,应根据分蓄洪历时按照峰量控制同倍比缩放求得防洪设计洪水过程。为安全计,在选择典型年洪水时应对几个大水年洪水进行分析比较,以最不利的原则确定典型年洪水。洪水演算方法可参见有关水利计算手册或专业书籍。

6.2.2 在湖泊、河网地区,设计洪水过程和安全泄量一般难以计算确定,按本规范第 6.2.1 条的方法难以计算设计最大分洪流量。考虑到湖泊、洼地相对于蓄滞洪区来说其容积要大得多,不会因一时的分蓄洪而对其水位流量乃至湖泊水量有大的影响,因此,设计中为简化处理,可以规划要求的该蓄滞洪区的蓄滞洪量除以蓄满历时,得到设计最大分洪流量。

6.2.3 可能影响分洪量的因素较多,主要包括:

1 分洪闸上游如有分叉河道,分洪后因水位降低,分叉河道泄量减少对分洪量的影响。

2 分洪进入蓄滞洪区的水量,如在蓄滞洪区下游流入本河道而引起下游河道水位抬高的影响。

3 闸址以下河段的水位、泄量受汇入较大的河流、湖泊或潮汐顶托的影响。

4 近期可能实施的河道整治工程,如裁弯、疏浚等对分洪量的影响。

5 闸上、下游泥沙冲淤对分洪量的影响。

6 闸下水位的变动对过水能力的影响。

7 有无引水、通航等综合利用要求。

6.2.4 闸底高程主要根据闸址处外滩高程、分洪区地形并考虑单宽流量、闸门高度等因素选定。闸顶高程主要根据闸上游最高洪水位加安全超高确定。闸顶高程不得低于原有堤防的堤顶高程。另外,在确定闸顶高程时还应考虑闸所在河道的防洪标准有可能提高或在一定的淤积水平年后洪水位抬高等不利因素。

在通过技术经济比较之前,闸底、闸顶高程及孔口尺寸可先采用下列计算公式初步拟定:

1 闸顶高程:

$$P = Z + D \quad (1)$$

式中: P ——闸顶高程(m);

Z ——闸上游最高洪水位(m)；

D ——闸顶安全超高(m)。

2 闸底高程：

$$W = Z - H_0 \quad (2)$$

$$H_0 = \left(\frac{q}{M} \right)^{2/3} \quad (3)$$

式中： W ——闸底高程(m)；

M ——综合流量系数；

q ——单宽流量 $[(\text{m}^3/\text{s})/\text{m}]$ 。

3 闸孔宽度：

$$B = \frac{Q}{q} \quad (4)$$

式中： B ——闸孔净宽(m)；

Q ——最大分洪流量(m^3/s)。

6.2.5 分洪闸过闸流量是与蓄滞洪历时有关的一个流量过程线，应根据闸槛型式、闸的布置以及上下游水位衔接要求、泄流状态等因素计算确定。

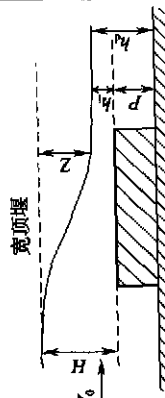
过闸水流流态可分为两种，一种是泄流时自由水面不受任何阻挡，呈堰流状态；另一种是泄流时水面受到闸门（局部开启）或胸墙的阻挡，呈孔流状态。在水闸的整个运用过程中，这两种流态均有可能出现，例如当闸门位于某一开度时，可能出现两种流态的互相转换，即由堰流状态转变为孔流状态，或由孔流状态转变为堰流状态。当过闸水流的流量不受下游水位的影响时，呈自由堰流状态，反之，则呈淹没堰流状态。过闸流量可参照表3所列的方法计算。

表3中过闸流量计算公式的几个系数值说明：

1 堰流流量系数 m 值。无坎高的平底顶堰，其进口局部能量损失几乎接近于零，其堰流流量系数最大值为0.385。

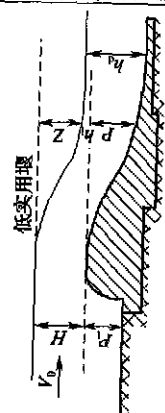
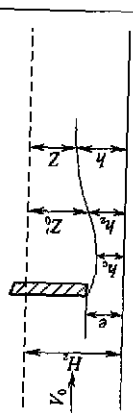
2 堰流侧收缩系数 ϵ 值。

表 3 流态判别及过闸流量计算公式

堰(闸)型	流态判别方法	过闸流量计算公式	
		自由流	淹没流
 <p>宽顶堰</p>	<p>第一判别法(南京水利所法):</p> <p>$K_s \geq 1$ 为自由流; $K_s < 1$ 为淹没流。</p> <p>$K_s = \frac{Z}{z_k}$</p> <p>$Z_k = (1 - LC_0)^{2/3} H$</p> <p>$C_0 = m \sqrt{2g}$</p> <p>式中:</p> <p>Z—上下游水位差; z_k—临界状态下的水位差;</p> <p>H—堰上水头; m—堰的流量系数。</p> <p>对于单孔堰取 $L = 0.514$; 对于多孔堰用 $L = f\left(\frac{\sum b}{B_L}\right)$ 计算</p>	<p>第二判别法</p> <p>$h_1 < KH_0$ 为自由流; $h_1 > KH_0$ 为淹没流。</p> <p>第三判别法</p> <p>淹没流, 必须是下游水深大于临界水深, 即: $h_d > h_k$</p> <p>(K—一般取 $0.75 \sim 0.85$, 对于 K 值的确定, 见 N—阿格罗斯金等著的《水力学》)。</p> <p>$H_0 = H + \frac{aV_0^2}{2g}$</p>	<p>$Q = \sigma \epsilon m b \sqrt{2g} H_0^{1.5}$</p> <p>或</p> <p>$Q = \epsilon \phi b h \sqrt{2g} (H_0 - \beta e)$</p> <p>式中:</p> <p>$\sigma$—淹没系数; h—堰上水深; ϕ—流速系数; β—垂直收缩系数; e—闸门开启高度。</p>

续表 3

表 3

堰(闸)型		流态判别方法		过闸流量计算公式	
				自由流	淹没流
 <p>低实用堰</p> <p>第一判别法: $h_2 > P$ 为淹没流; $h_2 < P$ 为自由流, 或根据 Z/P_1 的 数值大小确定</p> <p>第二判别法同宽 顶堰 第三判别法</p>		<p>孔流条件: $\frac{e}{H_2} \leq 0.65$ 为闸孔出流; $\frac{e}{H_2} > 0.65$ 为堰流 (式中, e 为闸门开启高度; H_2 为闸前水头)</p>		$Q = emb \sqrt{2gH_0^{1.5}}$ $Q = \sigma mb \sqrt{2gH_0^{1.5}}$	
		$Q = \epsilon' \phi b e \times \sqrt{2g(H_{20} - \epsilon' e)}$ $H_{20} = H_2 + \frac{aV_0^2}{2g}$ <p>式中: ϵ'—垂直收缩系数; e—闸孔高度。</p>		$Q = \epsilon' \phi b e \times \sqrt{2gZ_0^{1.5}}$ <p>式中: Z_0—闸前、后 的水位之差 ($H_2 - h_2$), 再计入行近流速</p>	

单孔闸：

$$\epsilon = 1 - 0.171 \left(1 - \frac{b_0}{b_s} \right) \sqrt[4]{\frac{b_0}{b_s}} \quad (5)$$

多孔闸，闸墩墩头为圆弧形：

$$\epsilon = \frac{\epsilon_z(N-1) + \epsilon_b}{N} \quad (6)$$

$$\epsilon_z = 1 - 0.171 \left(1 - \frac{b_0}{b_0 + d_z} \right) \sqrt[4]{\frac{b_0}{b_0 + d_z}} \quad (7)$$

$$\epsilon_b = 1 - 0.171 \left[1 - \frac{b_0}{b_0 + \frac{d_z}{2} + b_b} \right] \sqrt[4]{\frac{b_0}{b_0 + \frac{d_z}{2} + b_b}} \quad (8)$$

式中： b_0 ——闸孔总净宽(m)；

b_s ——上游河道一半水深处的宽度(m)；

N ——闸孔数；

ϵ_z ——中间孔侧收缩系数，可按公式(7)计算求得或由表4查得，表中 b_s 为 $b_0 + d_z$ ；

ϵ_b ——边闸孔侧收缩系数，可按公式(8)计算求得或由表4查得，表中 b_s 为 $b_0 + \frac{d_z}{2} + b_b$ ；

d_z ——中间墩厚度(m)；

b_b ——边闸墩顺水流向边缘线至上游河道水边线之间的距离(m)。

表4 堰流侧收缩系数 ϵ 值

b_0/b_s	≤ 0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
ϵ	0.909	0.911	0.918	0.928	0.940	0.953	0.968	0.983	1.000

由于上游翼墙和闸墩(包括边闸墩和中闸墩)对过闸水流的影响，使闸室进出口水流发生横向收缩，增加了局部能量损失，从而影响泄水能力，这种影响综合反映为堰流侧收缩系数值的大小。而影响堰流侧收缩系数值的因素很多，如闸孔孔径、堰型、墩(墙)型、堰高和作用水头等。根据有关试验研究资料，本规范采用了简化的别列津斯基公式计算无坎高的平底闸堰流侧收缩系数值，即

公式(5)。但必须指出,该公式仅适用于一般常用的圆头型闸墩和圆弧形翼墙情况。现将该公式表格化(见表4),供设计查用。对于多孔闸的堰流侧收缩系数,可取中闸孔和边闸孔侧收缩系数的平均值,见公式(6)~公式(8)。

3 堰流淹没系数 σ 值按式(9)计算,或查表5。

$$\sigma = 2.31 \frac{h_s}{H_0} \left(1 + \frac{h_s}{H_0} \right)^{0.4} \quad (9)$$

式中: h_s ——由堰顶算起的下游水深(m);

H_0 ——计入行近流速水头的堰上水深(m)。

表5 宽顶堰 σ 值

h_s/H_0	≤ 0.72	0.75	0.78	0.80	0.82	0.84	0.86	0.88	0.90	0.91
σ	1.00	0.99	0.98	0.97	0.95	0.93	0.90	0.87	0.83	0.80
h_s/H_0	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	0.995	0.998
σ	0.77	0.74	0.70	0.66	0.61	0.55	0.47	0.36	0.28	0.19

堰流的淹没系数取值主要与淹没度的高低有关。本规范在给出了计算平底闸堰流淹没系数值的经验公式,即公式(9)的同时,还给出了淹没系数值表,该表是公式(9)的表格化(见表5)可供设计查用。公式(9)是在南京水利科学研究所最新研究成果提供的经验公式(见毛昶熙等编著的《闸坝工程水力学与设计管理》一书,中国水利电力出版社,1995年2月第一版)的基础上,对其拟合系数稍作修改而成的。

6.2.6 若分洪闸干流上游有分叉河道,应考虑分洪后水位降低的影响;对于闸前有滩地,或者河流主泓不很顺直的宽阔河道,还应考虑闸前水位并不等于大河平均水位的情况。

当分洪闸以下河段的河口受其他河流、湖泊水位涨落影响时,闸址附近的外江(湖)水位应按下列步骤计算确定:

1 根据设计洪水典型年或设计洪水标准,拟定分洪时段河口水位或水位过程线。

2 根据分洪闸址下游河道的安全泄量和所拟定的水位作为

边界条件,由河口向上游推算水面线,一般以闸址中点的河道水位作为分洪闸的闸上水位。若分洪闸较长,需精确计算时,应根据流量变化,推算分洪闸两端点的外江水位,再取平均值作为闸上水位。如闸址至河口间还有支流汇入或分流河道,计算各河段水面线时应考虑流量的变化。

6.2.7 分洪闸下游一般均有尾渠(分洪道或蓄洪区),闸下游水位经常受尾渠及尾渠终点水位(如分洪道出口水位或蓄洪区水位等)的控制,因此,要确定闸下水位应先确定尾渠终点(分洪道出口或蓄洪区)水位。实际工作中应分以下几种情况分别计算。

1 封闭的蓄滞洪区:

1)根据分洪流量过程线及蓄滞洪区的水位—蓄量关系曲线进行调蓄演算,求出蓄滞洪区的水位过程线。

2)根据各时段蓄滞洪区的水位及相应的分洪流量用推水面线的方法,推求闸下的水位过程线。

2 分洪道:

1)确定分洪道出口处的水位过程线。

2)根据已确定的水位及相应的分洪流量用推水面线的方法,推求闸下的水位过程线。

3 边分、边蓄、边排:

1)确定排水河道出口处的水位过程线。

2)假定本时段的出流量 $Q_{出}$,用推水面线的办法倒推调蓄区出口处的水位。

3)计算本时段调蓄区蓄量的变化,即:

$$\Delta V = (Q_{入} - Q_{出}) \Delta t \quad (10)$$

4)根据调蓄区的水位(中点水位或入口出口水位平均值)蓄量关系曲线及3)中计算的蓄量,求出调蓄入口处的水位。

5)用调蓄区的泄流能力曲线[即入口水位、出口水位与 $Q_{出}$ 的关系曲线],按2)、3)水位校验 $Q_{出}$ 与2)假定是否吻合。

6)根据已校验吻合的调蓄区入口水位及该时段的分洪流量

(Q_A),用推水面线的方法倒推闸下水位。

6.2.8 对于分洪水流态复杂、规模较大的分洪口门(最大分洪流量在 $1000\text{m}^3/\text{s}$ 以上),应进行水工模型试验验证。分洪时水流流态往往较为复杂,一般在进口(特别是分洪闸边孔)出现局绕流现象或横向水面坡降,流速分布不均匀,口门两侧的冲刷情况不一样,甚至在口门一侧上游附近出现一定程度的淤积现象。这主要和口门布置轴线与河床主流流向夹角的大小有关系。分洪口门设计分洪流量往往采用宽顶堰公式求得,而实际上由于水流进口流态的不均衡,对分洪流量会产生一定影响。水工模型试验表明,实际分洪量往往少于设计分洪流量,当分洪口与河流流向近乎垂直时,实际分洪流量较设计值小 10% 左右。消能效果的试验主要是验证消力池的深度和长度是否合适,以及对下游区域的冲刷情况,并且对消能工尺寸进行优化。

6.2.9 按建筑物功能划分,分洪闸是水闸的一种形式,其设计的一般要求应符合国家现行标准《水闸设计规范》SL 265 的有关规定,本条着重说明作为蓄滞洪区分洪闸设计的结构特点、要求等。本规范未涉及的有关内容可参看国家现行标准《水闸设计规范》SL 265。分洪闸主体建筑物主要包括上游连接段(引水渠、连接挡墙等)、闸室、下游消能工、下游连接段(引水渠、连接挡墙等)。

1. 为改善分洪闸上游进水条件,进水部分两侧挡墙或边坡宜设置成喇叭口形,平面布置可采用圆弧+直线形式,挡墙与外河、与闸室之间宜采用扭曲面相接。两侧挡墙顶高程应尽可能降低,过高通常会减少闸的过流量(特别是靠近挡墙的边孔)。如果挡墙外侧地形(如防洪堤外坡)较高时,可考虑将外侧地形局部开挖降低至某一合适的高程,并且采用护坡形式。以护坡取代挡墙,一般有利于增加进水过流断面,且工程投资较省。上游连接段挡墙或护坡可采用对称布置和非对称布置,当进水与河道夹角很小或分洪闸为临湖分洪闸,这时连接段两侧进水条件基本一致,可采用对称布置;当进水与河道夹角较大时,连接段两侧进水条件有不平衡

性,可采用非对称布置,靠上游侧挡墙或护坡扩散角宜加大。

2 闸室结构型式有多种,通常采用开敞式和胸墙式。开敞式闸室过水断面面积相对较大,有利于发挥分洪闸的泄流能力,一般闸底槛高程较高、挡水高度较小时采用这种形式。胸墙式闸室为孔口出流,闸门高度相对较小,但不利于充分发挥分洪闸的泄流能力,并且外河飘浮物也不能排入蓄洪区内,一般闸底槛高程较低、挡水高度较大时采用这种形式。对于分洪闸而言,往往内外水位差不大,而开闸分洪时要求在短时间内达到较大的单宽流量,所以分洪闸闸室结构型式宜采用开敞式。

闸室底板当地基条件较好、承载能力较大时(如岩石基础),闸室结构适宜在底板上沿水流方向设置沉降、伸缩缝;当地基条件较差、承载能力较小,或容易产生不均匀沉降时(如土基),闸室结构适宜在闸墩中间沿水流方向设置沉降、伸缩缝。考虑基础约束和不均匀沉降的影响,根据工程实践经验岩基上的分缝长度一般不宜超过 20m,土基上的分缝不宜超过 35m。对于闸室底板由桩基承载时,基础约束仍较大,土基上的分缝宜适当减小,一般采用两孔一缝或三孔一缝。

3 分洪闸闸顶安全超高参照国家现行标准《水闸设计规范》SL 265 的有关规定取值,但挡水工况时,设计分洪水位或最高挡水位条件下安全超高取值较之该规范中相应工况(正常蓄水位、最高挡水位)有所加大,这是考虑到分洪闸运行实际情况而进行的修正。根据目前已经建成的分洪闸的实际调度情况,部分分洪闸在出现设计分洪水位时,为全流域防洪总体需要,并没有立即开闸分洪。因此,本规范中,将设计分洪水位工况时的安全超高在一般水闸相应超高的基础上有所提高,更有利于分蓄洪决策中的风险调度。

4 闸门的结构型式和控制设备的选择应有利于分洪调度,并能保证闸门分洪运用过程中各种工况情况下的自身安全、管理维修,并且造价适宜,控制设备的选择应经技术经济比较确定。控制

设备通常有卷扬机启闭机和液压启闭机两种方式。采用液压启闭机可节省闸墩上部排架,使闸墩上部结构变得简单,但设备管理维修较为复杂、费用较高;而采用卷扬机启闭机,闸墩上部结构较为复杂,管理维修相对简单,可靠性相对较好。由于分洪闸的使用频率很低,闸门不经常启用,不利于发现液压启闭设备存在的问题,而一旦分洪则必须确保控制设备能正常运行。根据已建分洪闸的运行管理经验,曾出现过需要开启闸门时液压启闭设备不能马上正常运行的情况。两者在技术上都不存在问题,但在选择启闭方式时应充分考虑其可靠性。

分洪闸通常为多孔水闸,闸门调度不宜采用人工控制,而应采用自动控制方式,以确保闸门开启严格按分洪调度方案进行。

检修门采用平板门或叠梁式闸门。当外河(湖)水位变化较大,且枯水位位于闸底板高程以下时,为节约投资可不设检修门,工作闸门的检修可考虑在枯水位时进行。

5 为满足闸顶交通要求,在闸顶一侧设公路桥,在另一侧设人行桥。公路桥等级应与连接分洪闸的公路等级相同;人行桥仅为检修便桥,满足闸门及启闭设备检修即可,人行桥宽度一般在1.5m左右。

6.2.10 有些蓄滞洪区的分洪控制工程采用修建裹头临时爆破扒口的形式,临时爆破的分洪扒口设于防洪堤的某一堤段,防洪堤一般为土堤,其抗冲流速非常有限。口门形成时,水流流速加大,水流对两侧堤身和底部有强烈的冲刷作用;扒口形成时,必须对两侧及底部进行保护,否则会引起大堤两侧的不断垮塌和在底部形成深冲坑。因此,有必要对分洪扒口采取相应的裹护措施。

1 扒(炸)口分洪口门形状上、下游需形成扩散,上游扩散程度与分洪水面宽度有关系。根据洞庭湖区实践经验,对于临湖或河流水面宽度较大、流速相对较小时,进口扩散角可取 $7^{\circ}\sim 30^{\circ}$;对于临河分洪或河道水面较窄时,为保证口门的分洪量,进口扩散角应适当加大,可取 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$,下游段出口扩散角宜取水流有效扩散

角 $7^{\circ} \sim 12^{\circ}$ 。

2 为安全起见,分洪口口门两侧裹护范围应大于水流冲刷影响的范围。

3 根据类似的工程经验,分洪口流速小于 4m/s 时,可采用抛石对口门两侧进行保护;口门流速大于 4m/s 时,抛石一般难以满足口门的抗冲稳定,宜采用浆砌石或高喷灌浆裹护。

4 抛石粒径、单块抛石重量应经过计算分析确定,一般单块粒径不小于 300mm ,单块重量不小于 30kg 。

6 采用高喷灌浆裹护结构形式,对水流的防冲淘效果较好。高喷灌浆在大堤两侧形成连续墙体,对大堤两侧边坡进行封闭,平面上高喷墙体成喇叭口形。高喷墙体应贯穿整个大堤横断面,高喷下部应伸入堤基以下一定深度,一般先确定口门底部的冲刷深度,高喷体则应伸入底部冲刷线以下。

6.3 退洪控制工程设计

6.3.1 蓄滞洪区在蓄滞洪运用后,为了汛后恢复和发展农业生产以及满足其他综合利用的有关要求,区内洪水应适时排出。为此,应根据已确定的设计蓄洪水位以及农业和其他综合利用对排水时间的要求,选择符合蓄滞洪区排水设计标准的退洪口下游典型年水位过程进行排水演算,分析确定退洪口尺寸是否满足排水时间要求。为安全计,宜选择三个以上典型年水位过程进行分析比较,取其中最不利情况作为设计依据。

退洪控制工程孔口尺寸主要根据退洪口的排水任务确定,同时,应结合地形、地质条件和其他综合利用要求,在满足排水时间要求的前提下,拟定几组不同的比选方案,经综合分析比较,合理确定底坎高程和孔口宽度。

6.3.2 兼有反向进洪功能的退洪闸,根据其运用要求,进出口两侧都具有消能防冲要求,所以进出口均应采取消能的措施。但是在退洪过程中,往往内、外水位同步降落,这样内外水头差较小,流

速较小,水流对河床的冲刷作用比较轻微,对于这种情况,可在口门外侧设置一定长度的浆砌石或混凝土护坦,即可消除水流的冲刷作用。

6.4 排涝泵站设计

6.4.1 一般的排涝泵站主泵房、辅机房、变配电设施、对外交通道路等建筑物处于堤内,受到堤防保护。蓄滞洪区的排涝泵站平时与一般泵站类似,但在蓄滞洪运用时,遭受蓄滞洪水位淹没,建筑物的结构安全和防洪安全都受到影响。现行国家标准《泵站设计规范》GB 50265 中对泵房设计的抗滑、抗浮稳定分析的荷载组合已经有详细的规定,但同时说明了“必要时还应考虑其他可能的不利组合”。当蓄滞洪区分蓄洪运用时,区内水位将可能达到设计蓄滞洪水位,静水压力、扬压力、波浪压力等与非蓄洪运用工况都有所不同,应根据泵站的级别分析论证相应的防洪标准,在此基础上进行结构设计,保证蓄滞洪运用时泵房的结构稳定。主泵房电机层、辅助设备、变配电设施、对外交通道路等建筑物也应根据相应的防洪标准和安全超高确定相应高程,保证防洪安全。

电机及电器设备安装层的安全超高,是指在设计或校核运用条件下,计算波浪、壅浪顶高程以上距离泵房机电层底板之间的高度。蓄滞洪区泵站需要考虑蓄滞洪区蓄滞洪运用时泵站的防洪安全问题,所以设计中应考虑使泵房机电层底板高程处于蓄滞洪设计水位一定高度以上。蓄滞洪区泵站电机层的安全超高可参照现行国家标准《泵站设计规范》GB 50265 中规定的泵房挡水部位顶部安全超高执行。

6.4.2 蓄滞洪区已建排涝泵站,既承担非运用期的排涝任务,也可在分蓄洪运用后担任排除蓄滞余洪的任务。如果不加以保护,蓄滞洪时部分设施将被淹没毁坏,不能够在蓄滞洪水后迅速投入运用。为了减轻淹没损失,有利蓄滞洪后恢复生产,可选择保护措施简单、工程投资省、排水作用大、淹没后可能造成严重损失的已

建骨干泵站(包括进水与出水设施)予以保护。

通过调查、收集和总结国内相关的规划设计成果和已经实施工程的经验,比较经济可行、合理有效的方式有三种:①修建围堤保护;②蓄滞洪运用时,在洪水到来之前临时抬升电机等非耐淹设备;③分蓄洪运用前临时转移非耐淹电机设备。

6.4.3 对重点和一般蓄滞洪区内地势较高、地质条件较好,或可结合利用附近的隔堤、溃堤、渠堤以及废堤的骨干排水泵站,宜采用月围方式保护。

1 月堤的范围,宜将排水泵站的主副厂房、检修、配电站、值班室、变压器、进水池和进水闸挽围在内,职工生活区视情况而定。堤线应结合地形、地质、可利用堤防、进站公路等条件,经技术经济比较确定。

2 月堤跨越进水渠道,宜采用穿堤涵闸,涵闸的设计流量应与泵站的设计排水流量相应,保证平常正常排水任务;蓄滞洪运用时涵闸关闭,保证月堤保护范围内泵站有关设施的安全。涵闸在布置上尽可能保证水流畅通,不能影响泵站的进水条件。涵闸设计应符合现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286 的有关规定。

6.4.4 对位于地势低洼、地形较复杂、地质条件差、无其他堤防可作围堤利用、新修堤防难度大,同时附近又没有安全转移场所,或转运道路不畅通的已建泵站,可选择抬升电机的保护方式。

1 电机抬升保护措施是指在接到蓄滞洪运用指令信息后,临时将电机和非耐淹的主要设备拆卸下来,并利用起吊设备将它们提吊到设计蓄滞洪水位一定安全高度以上搁置,退洪后吊装复原。因此,需在厂房内配备相应的起吊装置,包括电动和手动葫芦、轨道、行车等。起吊设备容量必须满足起吊单台电机重量要求,厂房也需适当加固,相关构件应满足承重要求。

2 一般可配置专用金属支架作为电机抬升临时搁置设施。支架顶高应高于设计蓄滞洪水位 1.5m,保证电机设备在分蓄洪运

用时处于设计蓄洪水位以上的安全高度;支架的承重荷载取为设计抬升电机设备总重量的 1.2 倍,满足必要的承重能力并留有一定安全余度;支架顶部为平台,底部安装滚动或滑动装置,使拆卸后的机电设备能够方便移动。

6.4.5 对单机容量较小的排水泵站(一般适应于单机容量不大于 155kW),并具备较好的转移道路时,可考虑采取临时转移保护的方案。采用临时转移的方式保护时应分析机电设备拆装和运输时间能否满足要求。电机与主要电器拆装转运至安全地带的行动必须在分蓄洪水到来之前完成;设计中应分析发布蓄洪预警预报的时间和洪水传播时间是否大于机电设备拆装和运输到计划存放的安全地点所需要的时间。

6.4.6 对于承蓄水流含沙量大于 $5\text{kg}/\text{m}^3$ 的蓄滞洪区,当一次性蓄滞洪时间较长,不能及时排浑时,可能造成泵站进水流道及建筑物的淤积危害,影响泵站正常运行。因此,需考虑适当的排沙、清淤设施设备。对于多沙与少沙水源的界定,可采用科学出版社出版的《中小型水库设计与管理中的泥沙问题》提出的“多年平均含沙量在 $5\text{kg}/\text{m}^3$ 以上为多沙水源”的标准判断。

7 蓄滞洪区安全设施设计

7.1 安全区设计

7.1.2 安全区堤线设计时,应尽可能减少新修围堤,充分利用有利地形和现有防洪堤、隔堤、内湖溃堤、排水渠堤、废堤以及交通干道路基等,经加固、扩建与新建围堤共同形成闭合圈;利用老堤时应消除存在的隐患,确保堤身、堤基安全。

7.1.3 现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286 按堤防工程的级别规定了各等级堤防的堤顶宽度要求。安全区人口相对集中,很多堤段堤顶具有经常性的交通要求,为方便安全区的居民生活和防汛、管理的需要,本规范提出安全区堤防堤顶宽度宜按不小于 6m 设计。

7.1.4 考虑到安全区围堤非临河(湖)堤段多数时候的运行工况是处于非临水状态,而且是区内居民视野经常接触的場所,其护坡既要考虑到蓄滞洪运用期间防风浪的需要,又要结合考虑大部分时间处于非蓄洪运用时生态环境的要求,其岸坡的防护尽可能采用既能够防浪防冲又能结合生态建设需要的新型护坡材料防护,如目前逐步得到推广的格宾网、雷诺护垫等。

7.1.5 为方便安全区内居民的生产生活,需设置一定数量的上下安全区堤坡的设施。参照类似工程的经验,一般每隔 500m~1000m 设置一处,一般设置在居民集中居住的地方。安全区集中安置的居民大部分在非蓄洪期间需要进入蓄滞洪区从事生产活动,活动半径一般为 0~5km,为便于出入安全区来回车辆的交通,宜考虑沿堤结合现有道路情况布设必要的车道。

7.1.6 有些地区,当蓄滞洪区分洪运用时,由于大面积的淹没,使平时生活在广大蓄滞洪区内的鼠、蛇之类的动物失去栖身之所,会

集中寻求到安全区内安身。这将危及安全区内人畜的正常生产生活甚至生命财产安全,为防止这种情况发生,安全区围堤可结合防洪要求修建防鼠墙,一般要求不小于 0.8m 高,且表面光滑。

7.1.7 根据以往规划设计中遇到的实际情况,进行安全区围堤规划时,往往将骨干排水泵站挽围在安全区内予以保护,其围堤需跨排水干渠;有些安全区围堤还需与交通干道交叉;为保持现有灌排渠系畅通和交通功能,可通过对原有排水渠道或交通道路进行适当调整;如不便于调整,则应布置涵闸、坡道等不同形式的交叉建筑物。

当已有的排水系统难以调整改造,布置的排水涵闸应与原有排水渠道的排水能力相适应,维持原有的排水功能,平时保持排水畅通,蓄滞洪运用时能够及时关闭或封堵,外水不能进入安全区,退洪后可尽快恢复原有排水功能。

7.1.8 安全区围堤与主要交通干道交叉建筑物的结构形式,应根据堤身形式、高度和地形、地质条件,经技术经济比较后合理选定。采用上堤坡道的形式有利于防洪安全,在蓄滞洪运用时没有后顾之忧,但由于有比较长的上下坡道,对平常的交通状况不利;临时堵塞交通闸口的形式便于平常交通的畅通,但蓄滞洪运用时,临时封堵旱闸比较紧张,安全可靠性和不如前者,而且存在接触渗漏的隐患,设计中应根据具体情况认真研究。一般堤防不太高的时候,采用上堤坡道比较有利。

7.1.9 有些安全区内规模较大,区内生产生活产生的废污水量对安全区的排涝有一定影响。因此,在进行安全区排涝设计时,排涝模数中不但包括排除雨水,还有必要视情况考虑生产生活污水量。如果蓄滞洪运用期间安全区外围渗入安全区的水量较大,必要时也需要在安全区排涝设计中予以考虑。

7.1.10 安全区一般将成其为蓄滞洪区中人口财产相对集中的城镇或村镇,所以需要按相应标准建设区内居民生产、生活所需的交通、供水、供电、通信等基础设施,可参照现行国家标准《村镇规划

标准》GB 50188 进行规划设计。

1 有些安全区的供水可能受到蓄滞洪运用的影响,蓄滞洪区启用以后,如安全区原有供水系统受到严重影响不能正常供水的,应有应急供水设施。安全区供水对象为村镇时,供水水质、水量均应符合国家现行标准《村镇供水工程技术规范》SL 310 的有关规定;供水对象为城镇时,应符合城镇供水有关标准中关于水质、水量的规定;人饮困难地区应符合《农村饮用水安全卫生评价指标体系》的有关规定。应急供水系统可考虑打深井、采用应急的水净化处理设施等措施。

2 由于新建安全区内人口密度大,财产集中,同时往往是蓄滞洪运用期防洪调度和救灾的前沿指挥基地。因此,需确保在蓄滞洪运用期间安全区的安全和对外联系,安全区内需要有交通道路与安全区外的交通干道相连接。

3 在安全区设计中,应结合地方供电、通信系统,提出安全区居民供电、通信等基础设施的建设要求;安全区的供电和通信等设施不但要满足平常区内居民生活生产的需要,而且要能够满足蓄滞洪区启用后区内居民基本的用电和通信需求。安全区供电设施建设可参照《农村电力网规划设计导则》DL/T 5118 的有关规定。

7.2 安全台设计

7.2.1 永久安置居民的安全台在设计和建设中,一方面要考虑安全台建筑物本身的结构稳定和防洪安全,另一方面还要考虑蓄滞洪运用期间安全台上安置的居民的基本生活条件和非蓄滞洪运用时日常生产生活的便利,设计中应坚持以人为本理念。

7.2.2 我国各大江河蓄滞洪区情况各异,各地建设安全台的条件,包括地形地质条件、筑台料源、施工方法等差异很大,安全台工程应优先考虑就地取材,且少占耕地,尽量采用运距近的材料,以降低工程造价。

安全台的台面应根据台址地形地质条件,本着安全、经济的原

则,满足拟安置人员面积标准,结合各类设施安排的需要,合理布局。

7.2.3 黏性土筑台设计压实度定义为:

$$P_{ds} = \frac{\rho_{ds}}{\rho_{d \cdot \max}} \quad (11)$$

式中: P_{ds} ——设计压实度;

ρ_{ds} ——设计压实干密度(kN/m^3);

$\rho_{ds \cdot \max}$ ——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《土工实验方法标准》GB/T 50123 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实度定义为:

$$D_{r \cdot ds} = \frac{e_{\max} - e_{ds}}{e_{\max} - e_{\min}} \quad (12)$$

式中: $D_{r \cdot ds}$ ——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。

本规范参照现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286 对筑台土料的压实标准提出了质量要求。该规范的堤防工程压实标准为:黏性土填筑 1 级、2 级和 3 级以下堤防压实度分别不应低于 0.94、0.92 和 0.9;无黏性土土堤填筑标准 1 级和高度超过 6m 的 2 级堤防相对密度不应低于 0.65;3 级堤防不应低于 0.6。根据各地建设安全台的施工条件和经验,考虑安全台运用的条件,本规范提出安全台填筑标准参照 3 级堤防的标准,及黏性土填筑时压实度不应低于 0.9,无黏性土填筑时相对密度不应低于 0.6。

有河湖洲滩或河流边滩可以作为填筑土料场利用时,可从洲滩取土;当采用挖泥船吹填方式填筑施工时,由于砂性土比黏性土固结排水速度快,易密实,一般优先选用砂性土。

7.2.4 根据黄河、淮河等流域安全台建设的经验,筑台土料为无黏性土时,由于雨洪冲刷,安全台台顶周边容易被侵蚀损坏。为防

止洪水冲刷和防风固沙,宜采取用黏性土对安全台进行盖顶、包边措施,对安全台台顶周边进行保护。

7.2.5 安全台台顶高程根据安全台设计水位和台顶超高分析确定。台顶超高为设计波浪爬高、设计风壅增水高度和安全加高之和,可按现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286 中土堤堤顶超高计算公式计算确定。安全台安全加高按本规范第 3.2.8 条的规定取值。

以上计算的超高不含台身及台基土体固结、沉降引起的台顶达不到设计高程而应预留的超高。安全台竣工后还会发生固结、沉降,为保持设计高程,需预留沉降超高。沉降超高包括台身沉降和台基沉降。

设计中应进行安全台沉降分析,估算在土体自重及其他外荷作用下,台身和台基的最终沉降量,考虑到安全台与土堤在基础、高度、填筑材料和施工方法等方面均相似,因此,可按现行标准《堤防工程设计规范》GB 50286 中有关土堤沉降计算的规定计算。台顶竣工后的预留沉降超高,应根据沉降计算、施工期观测和工程类比等综合分析确定。

7.2.6 安全台抗滑稳定计算应根据安全台的类型、级别、地形及地质条件、台身高度和填筑材料等因素选择有代表性断面进行。安全台边坡抗滑稳定分析计算的原理与堤防工程相似。

与蓄滞洪区围堤结合布置的安全台抗滑稳定计算应包括以下内容:

1 正常情况稳定计算应包括下列内容:

1) 围堤外侧为设计洪水位,围堤内侧为设计蓄洪水位时的内侧台坡;

2) 围堤外侧为设计洪水位,围堤内侧为低水位或无水时的内侧台坡;

3) 围堤外侧水位骤降时的外侧台坡;

4) 围堤内侧水位骤降时的内侧台坡。

2 非常情况稳定计算应包括下列内容:

- 1) 施工期的内、外侧台坡;
- 2) 围堤外侧多年平均水位遭遇地震的内外侧台坡。

布置在蓄滞洪区围堤内,未结合围堤布置的安全台抗滑稳定计算应包括以下内容:

1 正常情况稳定计算应包括下列内容:

- 1) 四面为设计蓄洪水位时的台坡稳定;
- 2) 四面无水时的台坡稳定;
- 3) 水位骤降时的台坡稳定。

2 非常情况稳定计算应包括下列内容:

- 1) 施工期的台坡稳定;
- 2) 四面无水遭遇地震时的台坡稳定。

安全台抗滑稳定计算可采用瑞典圆弧滑动法。可按现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286 中有关土堤抗滑稳定计算的规定和计算公式计算。其抗滑稳定的安全系数不应小于本规范第 3.2.10 条规定的数值。

安全台台坡需满足施工、管理和稳定的要求。根据我国蓄滞洪区现有安全台建设资料,台坡一般为 $1:2.5 \sim 1:3.0$ 。

7.2.7 考虑管理和稳定的需要,台身高度较高的安全台通常在台顶 $2\text{m} \sim 3\text{m}$ 以下设置戗台,其宽度一般不小于 2m ,便于防汛抢险时临时交通需要,并有利于台上居民的日常生活。

7.2.8 重度风险区范围内的安全台,其分蓄洪使用概率相对较高,风浪冲刷作用大,台坡一般采用砌石、混凝土护坡或抗冲刷能力强的生态材料等标准较高、防风防冲能力强的硬护坡型式。对临时避洪台和分蓄洪使用概率低的安全台,一般可采用水泥土、草皮等造价较低的护坡型式。

护坡范围的大小直接关系到安全台的稳定问题。淮河流域 20 世纪 80 年代修建庄台时,为节省投资,只考虑对庄台的迎流面护坡,护坡范围从地面以上 2m 至设计洪水位以上 0.5m (俗称勒

腰带)。蓄滞洪区分蓄洪后边坡冲刷严重,部分坡脚被淘空,造成台坡滑坡,威胁居住在台上的人民群众生命财产安全。为安全起见,本规范提出对安全台护坡范围由台脚护至台顶,台顶有包边的护至与包边相接。

7.2.9 台面排水系统是为安全排泄降雨径流而设置的。因降雨可能造成台身严重冲刷的安全台,要考虑设置台面排水设施。其布置和尺寸应根据降雨资料和台上居民生活污水排放量分析计算,也可按安全台管理经验确定;排水沟布置时要注意和台脚排水系统的连接。

7.2.10 安全台台基处理包括渗透变形和软土地基两方面的问题。当台基含有难以避开的软土层或透水层时,应进行加固处理。浅埋薄层软土宜予以挖除;当台基软土层较厚,挖除不经济时,可采用铺垫透水材料,如砂砾、碎石、土工织物加速排水,也可采用设排水砂井或塑料排水带等加速固结的方法进行处理。

土的渗透变形类型的判定应按现行国家标准《水利水电工程地质勘察规范》GB 50487 的有关规定执行。

蓄滞洪区安全台的渗流分析应根据蓄滞洪区蓄滞洪运用和非蓄滞洪运用等工况下可能形成的渗流条件和渗流状态进行分析计算。

结合蓄滞洪区围堤布置的安全台,不管是布置在围堤内侧还是外侧,在蓄洪和不蓄洪情况下,安全台沿围堤内侧或外侧均存在水头差,台基内能形成渗流,故需进行台基渗流计算和渗透稳定分析。而布置在蓄滞洪区围堤内,未结合围堤布置的安全台(庄台或临时避水台),在蓄洪情况下,因四面水位相同,无水头差,台基内不能形成渗流,也不存在渗透稳定问题,故本规范只提出对结合蓄滞洪区围堤布置的安全台进行渗流及渗透稳定计算,通过渗流分析确定渗流场内的水头、压力、坡降、渗流量等水力要素,据此选择经济合理的防渗、排水加固方案。设计中要注意将安全台和堤防作为一个整体予以考虑。

安全台渗流计算的目的、原理与土坝以及堤防工程相类似,但运用条件及工况不同。应根据安全台的运用条件,正确选择各种工况下的水位组合。安全台渗流计算应包括以下内容:

1 计算台身浸润线及台坡出逸点的位置、出逸段与相应该侧台基表面的出逸比降。

2 应分别计算安全台临水侧和背水侧水位降落时,相应该侧台身内的自由水位。

蓄滞洪区蓄滞洪运用时,外河水位为设计洪水位、区内水位为设计蓄洪水位的情况,以及蓄滞洪区非蓄洪情况下,外河水位为设计水位、区内无水(或低水位)两种条件下,背水侧台坡稳定都处于设计标准范围内的不利工况,应根据相应的水位对台坡的渗流进行分析计算。

水位降落情况通常是堤坝工程边坡稳定的最不利工况,在进行安全台设计时,应根据各地的洪水特性和退水特点,合理确定水位降落幅度,进行安全台两侧台坡渗流稳定分析。因此,安全台渗流计算应包括以下水位组合情况:

1 临水侧为设计洪水位,背水侧为设计蓄洪水位。

2 临水侧为设计洪水位,背水侧为低水位或无水。

3 洪水降落时对临水侧或背水侧台坡稳定最不利的情况。

进行渗流计算时,对比较复杂的地基可作适当简化:

1 对于渗透系数相差 5 倍以内的相邻薄土层可视为一层,采用加权平均的渗透系数作为计算依据。

2 双层结构地基,如下卧土层较厚,且其渗透系数小于上覆土层渗透系数的 1/100 时,可将下卧土层视为相对不透水层。

安全台渗透稳定应进行以下判断和计算:

1 土的渗透变形类型。

2 台身和台基土体的渗透稳定。

3 渗流出逸段的渗透稳定。

安全台台坡及台基表面出逸段的渗流比降应小于允许比降,

当出逸比降大于允许比降时,应设置反滤层等保护措施。

7.2.11 对于必须处理的可液化土层,当挖除有困难或不经济时,可采取人工加密的措施处理。对于浅层的可液化土层,可采用表面振动加密等措施处理;对于深层的可液化土层,可采用振冲、强夯、设置砂石桩加强台基排水等方法处理。通过在安全台台脚增加反压平台的方式,也可以增强安全台在地震工况的稳定性。安全台工程台基础一般面积范围较大,当采用人工加密的处理措施投资过大时,应比较在周边增加反压平台增加安全台稳定性措施的经济性和安全性,但必须根据地震工况下的有关土体的力学参数进行稳定分析,验算台身台基的稳定安全。

7.2.12 蓄滞洪区永久安置居民的安全台,作为台上居民生产生活的基地,在非蓄洪期间从事生产活动和对外联系,分蓄洪时还要接纳区内临时转移安置人口,因此其建设应按新农村发展的要求,建设满足安置人口生产生活所必需的交通、供水、排水、供电、通信、卫生等基础设施。

7.2.13 为方便安全台上居民的生产生活,必须设置一定数量的上下安全台台坡的设施。参照类似工程的经验,上台坡道和踏步间隔的距离不宜太大。考虑到上台坡道作为上下安全台的交通道路,要保证满足台上居民日常交通要求以及分蓄洪运用时区内临时安置上台人口的交通要求,因此其位置应尽量与蓄滞洪区内现有公路或规划道路相连接。

上下台坡的踏步是为了满足台上居民日常生活上下台坡的需要,为方便群众,一般每处间隔不宜超过 500m,宽度 1m~2m,踏步高度宜采用 160mm~180mm。

7.2.14 永久安置居民的安全台是居民日常生活的场所,台上人口密度大,供水水质、水量均应符合国家现行标准《村镇供水工程技术规范》SL 310 的有关规定;饮用水困难地区应符合水利部、卫生部联合发布的《农村饮用水安全卫生评价指标体系》的有关规定。安全台供电设施建设应参照国家现行标准《农村电力网规划

设计条例》DL/T 5118 的有关规定,提出相关的建设要求。

7.3 安全楼设计

7.3.2 安全楼安全层底面设计高程应根据蓄滞洪区在蓄滞洪运用条件下的设计水位加一定的安全超高确定,确定安全超高应考虑波峰在静水面以上的高度、风增减水高度等因素,并预留一定的安全余度。考虑必要的安全超高是保证安全楼不受水淹和安全楼结构不受破坏的一个重要的安全措施。目前尚无一个比较成熟的安全楼安全层底面安全超高的取值方法。本规范参照类似工程确定安全超高的方法,并考虑现行国家标准《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL 252 的有关要求,提出在安全楼安全层底面高程设计中,安全超高的计算在考虑风浪要素的基础上增加 0.5m 的安全余度;同时,为保证必要的安全感,参照部分地区的经验,取安全超高值不小于 1.0m。

本条公式(7.3.2)中波浪要素可参照现行国家标准《蓄滞洪区建筑工程技术规范》GB 50181—93 的有关方法进行计算。

7.3.3 安全楼荷载应考虑洪水荷载与其他荷载的最不利组合,包括两层涵义:

1 对实际有可能作用在安全楼上的各种荷载,应按最不利情况的荷载组合。

2 对安全楼不同结构构件的计算和整体计算,应按各自的最不利荷载情况分别进行组合。

与位于非蓄滞洪区的建筑物相比,位于蓄滞洪区的安全楼所承受的荷载还应包括蓄滞洪过程中洪水进入、停留和退出三个阶段可能产生的波浪力、风压力、静水压力、浮托力及救生船只等产生的挤靠力、撞击力等荷载。安全楼作为蓄滞洪区的保命工程,为确保其安全,应考虑洪水荷载和其他可能产生的各种荷载的组合,并按最不利情况的荷载组合进行结构设计计算。

现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 对建筑结构设

计的荷载组合有明确规定,现行国家标准《蓄滞洪区建筑工程技术规范》GB 50181—93 也提出了蓄滞洪区的建筑结构荷载组合的原则。安全楼荷载组合应符合上述规范的有关规定。

7.3.4 安全楼设计水位以下的建筑层在蓄滞洪过程中,淹没在水中的时间一般较长。一般建筑材料在水中浸泡时间过长,可能使材料的强度等性能有所降低。采用耐水材料对结构的安全有利,能提高结构的可靠度,确保安全楼安置人员的安全。

设计蓄滞洪水位以下部分可以采用架空结构,或使围墙利于拆卸或推倒,以减少蓄滞洪运用时作用在安全楼上的风浪压力和洪水推力。

7.3.5 蓄滞洪区分蓄洪运用的淹没历时一般较长,安全楼作为蓄滞洪临时安置人口的场所,其所安置的人口往往需要二次转移。为方便蓄滞洪时利用船只给安全楼上安置人员输送救生物资和进行二次转移,需要在安全楼室外门窗附近设置可供系扣船缆的栓柱,便于船只停靠。

7.3.6 为便于安全楼所安置的人口的转移,安全楼近水面安全层应设置与外界接触的台面和通至近水面安全层的室外安全楼梯,以便蓄洪期间人员从安全楼通过船只顺利撤离。

7.4 撤离转移设施设计

7.4.1、7.4.2 撤离转移方式应根据蓄滞洪区具体情况、当地现有交通条件分析确定,可设置撤离转移道路,也可由水上转移。撤离转移设施包括转移道路、桥梁、渡船、码头等。

撤离转移道路的路线和公路等级,应结合所在地区的综合运输体系、路网规划研究确定。应根据预测的撤离转移人数和可用的撤离时间,分析当地规划路网能否满足及时安全转移的要求,不能满足的应在当地规划的交通路网的基础上进行适当的改、扩建。

根据公路的功能和适用的交通量,我国现行的公路分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路等五个等级。撤离

转移道路为连通蓄滞洪区内安全地带的公路,而安全地带包括蓄滞洪区周边的自然高地、安全区、安全台等。应根据撤离转移总体安置方案确定的需要撤离转移的人数,分析撤离转移道路是否能够及时有序地将有关人员撤离转移到指定的安全地带。撤离转移道路应沟通安全区、安全台或自然高地等集中安置人口的场所与居民分布点之间的联系。撤离转移道路的等级和相应的路面宽度应满足紧急撤离转移车流量较大时的会车要求。

7.4.3 撤离转移道路设计包括道路纵断面设计、路基设计、路面设计等。

1 道路纵断面设计:道路设计高程根据地形条件,按撤离转移道路等级设计标准控制,设计高程变化处合理设置变坡点,用竖曲线平缓过渡。对利用现有道路改造的撤离转移道路,路基高程基本上按原道路高程控制,局部低洼地段适当加高填平。

2 路基设计:根据选定的撤离转移道路等级标准合理确定路基宽度、行车道宽度、两边路肩宽度及路基边坡,以满足行车安全与方便居民生产生活要求。路基边坡一般采用草皮护坡。路基排水结合两侧灌排渠道布置边沟、排水沟等设施,以不破坏原有水系及农田水利系统,确保转移道路路基路面排水顺畅为原则进行设置,并与沿线桥涵形成转移道路自身的排水系统,以保证路基及其边坡的稳定。

3 路面设计:为了防止分蓄洪水后路面软化、毁坏,同时改善日常交通条件,防止雨天泥泞和晴天扬尘,蓄滞洪区撤离转移干道宜采用混凝土或沥青混凝土硬化路面,车流量小的支道可采用砂石路面。路面设计依据国家现行标准《公路工程技术标准》JTG B01、《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40、《公路沥青路面设计规范》JTG D50 等,并充分考虑沿线气候、水文条件,遵循因地制宜,就地取材,方便施工,利于养护,经济合理的原则,结合环境治理要求进行设计。设计中应合理确定混凝土或沥青面层厚度、沙砾稳定层厚度以及路面横向坡比等。

7.4.4、7.4.5 撤退转移道路需要跨越蓄滞洪区内渠道或河道时,需设置跨渠(河)桥梁。跨渠桥梁设计应根据渠道宽度、车辆载重量、建材等情况,合理选择桥梁结构形式、跨径,并满足国家现行标准《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 等专用技术规范的要求。跨河桥梁应结合地区交通网络发展规划合理设置,避免与交通部门的有关规划相矛盾或重复;有些难以建桥,而有可利用渡口的地方,也可以根据具体情况利用渡口转移,但要认真分析撤离转移的可行性和效果。

8 蓄滞洪区工程管理设计

8.1 一般规定

8.1.1~8.1.3 蓄滞洪区的管理工作是一个复杂的系统工程,本规范主要是针对蓄滞洪区工程管理提出有关规定。

蓄滞洪区工程可实行以部门为主的部门化、专业化管理。在整合现有管理资源的基础上,蓄滞洪区所在地方水行政管理部门要结合当地水行政管理体制改革,成立专门的蓄滞洪区管理机构,主要负责蓄滞洪区防洪管理和履行监督指导职能以及防洪工程与安全设施的维护管理。在蓄滞洪区启用时,根据当地政府或防汛指挥部门的指挥决策,实施分蓄洪工作。平常负责蓄滞洪区防洪工程以及安全建设设施的日常维护。专业管理机构可根据所属的行政区划建立管理局—管理分局—管理所的多级管理体制。各地区要根据各个蓄滞洪区的重要程度、管理工作量的大小等因素确定蓄滞洪区专业管理机构的具体职能。对于重要、运用概率较高的蓄滞洪区,蓄滞洪设施和防汛管理任务较重,应建立蓄滞洪区专业管理机构。专业管理机构可在单个面积较大、人口较多的重要蓄滞洪区设立,也可在蓄滞洪区比较多的地区集中设置。

管理机构人员编制应以精简高效为原则,尽量控制非生产人员数量,可参照《水利工程管理单位定岗标准》确定。

8.2 管理范围和设施设备

8.2.1 蓄滞洪区的防洪工程和避洪设施主要包括堤防工程、安全台工程、水闸工程和道路工程。一般的水利工程和道路工程的管理和保护范围,水利部门和交通部门已在相应的规范中做出了具

体要求。如国家现行标准《堤防工程管理设计规范》SL 171、《水闸工程管理设计规范》SL 170 对堤防、水闸工程的管理和保护范围都有明确规定。国家现行标准《堤防工程管理设计规范》SL 171 中规定堤防工程的管理范围包括堤身,穿堤建筑物,护岸控导工程,综合经营生产基地,管理单位生产、生活建筑以及护堤地范围;1 级堤防护堤地宽为 30m~100m,2、3 级堤防为 20m~60m。如果根据这个标准确定蓄滞洪区一些堤防的管理范围,可能对其他用地造成比较大的影响,比如,一些安全区沿着蓄滞洪区围堤呈狭长形状分布,如果按照以上标准的高值确定护堤地范围,将会对安全区的面积造成较大影响。因此,本条提出堤防护堤地范围对其用地面积影响较大时,宜从紧控制的要求。

安全台、避水台等安全建设工程与堤防工程的管理要求类似,本规范参照国家现行标准《堤防工程管理设计规范》SL 171 中对堤防管理和保护范围的规定的下限值,提出了安全台、避水台管理范围和保护范围。

蓄滞洪区撤离转移道路的管理范围,可以参照《公路法》对公路两侧红线控制范围的有关规定划定;《公路法》规定公路两侧的红线控制范围如下:国道、省道、县道和乡道路堑边坡以外的建筑红线控制范围分别为 20m、15m、10m、5m 等。

8.2.2 蓄滞洪区防洪工程和安全设施主要观测项目应包括水位观测、堤防和安全台的渗流(浸润线、渗流量)观测及表面观测(裂缝、滑坡、塌陷、表面侵蚀等)。与堤防工程结合布置的安全台的观测项目与堤防工程的观测项目类似,台身沉降、位移观测和渗流观测等观测项目应与堤防工程的观测统一考虑,同时建设和同时实施观测。独立的安全台主要是进行沉降和边坡变形的观测。

观测仪器设备应根据蓄滞洪区管理单位的设置,参考国家现行标准《堤防工程管理设计规范》SL 171、《水闸工程管理设计规范》SL 170 的有关要求,结合堤防工程、水闸工程的管理需要合理

配置,包括控制测量仪器设备、地形测量仪器设备、水下测量仪器设备、水文测量仪器设备等。

8.2.3 蓄滞洪区工程管理单位的办公设施设备,一般包括必需的生产办公设施、生活设施以及生产生活附属设施,如办公用房、图书室、接待室、公共食堂、生产维修车间、设备材料仓库以及计算机、复印机、电话、传真机等;交通工具包括必要的防汛指挥车、工具车(载重车、越野车)等。这些设施设备的配置应根据蓄滞洪区管理机构的设置统一配备,资源共享,做到既满足管理要求,又经济实用。配备的标准应根据工程管理的需要以及定编人员数量,参照现行的有关标准和配备原则,并结合当地实际分析确定。交通工具应根据管理机构设置情况以及交通任务进行配备,有水上交通任务的,可考虑配备机动船只。

8.2.5 根据管理碑、牌的功能不同,可以分为宣传牌、警示牌和导向牌。宣传牌主要位于集镇、村部等人群相对集中、流动人口较多的地方,宣传内容包括国家政策、法律法规等;警示牌重在对安全建设工程管理的警示,以防止人为破坏,包括安全建设工程的管理范围、安全设施的应用条件等;导向牌主要为分蓄洪时人员转移方向、分村组安置地点等,一般各村、组和主要转移路口均应设置。对于以临时转移安置为主要形式的蓄滞洪区,本条内容尤为重要。

8.3 通信预警系统

8.3.1 建立通信预警系统,是蓄滞洪区一项重要的非工程措施。通信及预警系统的建立将为转移蓄滞洪区的居民与重要财产赢得时间,也为蓄滞洪区运用、决策提供重要技术支撑。在蓄滞洪区设计中应将通信预警系统作为重要的设计内容,确保通信预警系统能迅速将分洪指令传达到蓄滞洪区有关单位和各家各户。

8.3.2、8.3.3 通信预警系统的建设,应因地制宜,可采取卫星、微波、超短波、一点多址、移动通信等多种通信手段,做到及时、可靠、

实用、先进。

目前,防汛指挥系统包括县防汛指挥部与地市、省防汛指挥部、国家防汛总指挥部之间,县以上各专业部门内部,以及各级专业部门与各级防汛指挥部之间、各级专业部门之间已建设相应的通信网络。蓄滞洪区预警通信系统应充分利用这一现有资源,在此基础上进行必要的完善。将蓄滞洪区通信预警系统纳入防汛指挥系统,可使蓄滞洪区所在地有关市、县与省防汛指挥部门、流域防汛指挥机构和国防总之间直接实现通信联络。

8.3.4 预警反馈通信系统,应按照“公网专网结合,汛期互为并用”的原则,在充分利用现有公共通信资源基础上,建设完善以市、县基地台为中转中心的通信网络,使各蓄滞洪区基地台与上级防汛指挥部门保持顺畅的中转联系。各基地台向整个蓄滞洪区内乡镇所在地辐射,改善各级防汛部门与蓄滞洪区管理部门之间的通信条件,保证信息和政令畅通,及时发布洪水警报,收集和反馈信息。预警反馈信息系统的规划建设要在现有通信预警系统的基础上,逐步完善无线接入系统,建设中心基站,配备基地台、固定台、手持台、车载移动终端机等无线通信相关设备及配套设施,配备部分应急通信设备。

计算机网络系统要以国家防汛指挥系统为依托,逐步形成蓄滞洪区与国家、流域机构,省、市、县等各级防汛指挥机构之间的信息高速通道,扩充信息种类,实现各级防汛指挥部门和蓄滞洪区相关管理部门之间信息共享。可在现有系统基础之上补充完善计算机网络系统,进行防汛调度专用网建设,配备网络服务器和终端设备。

警报信息发布系统以广播、电视等公众媒体,计算机网络为主要载体,辅以汽笛、警报等其他方式,发布蓄滞洪警报信息,及时把防汛指挥部下发的蓄滞洪调度命令传达给蓄滞洪区范围内的各乡镇管理站、各村镇居民。警报信息发布系统建设的主要内容是配备报警终端、警报接收器等。

8.4 应急救援

8.4.1 蓄滞洪区蓄滞洪运用时,群众避洪撤离转移是一项十分复杂而又紧急的工作,为防止意外,保证正常蓄滞洪区调度时无人员伤亡,应根据蓄滞洪区人口总体安置情况、蓄滞洪区的运用概率以及未能及时撤离转移人口数量配置必要的分洪救生器材。分洪救生器材应统一配置,集中管理。

8.4.2 国家现行标准《防汛物资储备定额编制规程》SL 298 对蓄滞洪区救生设备的配备标准计算方法如下:

1 根据蓄滞洪区运用预案需要紧急撤离转移的人数,确定每人储备单品种数量($S_{\text{蓄}}$)按公式(13)计算。

$$S_{\text{蓄}} = \eta_{\text{蓄}} \times M_{\text{蓄}} \quad (13)$$

式中: $\eta_{\text{蓄}}$ ——工程现状调整系数;

$M_{\text{蓄}}$ ——单品种基数,从表 6 中查取。

2 工程现状综合调整系数应根据蓄滞洪区地面的漫淹历时、平均蓄洪深度、面积大小和居民自救能力等因素分析确定,具体按公式(14)计算:

$$\eta_{\text{蓄}} = \eta_{\text{蓄}1} \times \eta_{\text{蓄}2} \times \eta_{\text{蓄}3} \times \eta_{\text{蓄}4} \quad (14)$$

式中 $\eta_{\text{蓄}1}$ 、 $\eta_{\text{蓄}2}$ 、 $\eta_{\text{蓄}3}$ 、 $\eta_{\text{蓄}4}$ 从表 7 中查取。

表 6 蓄滞洪区救生器材储备单品种基数

类 别	救生衣 (件/万人)	救生舟 (只/万人)	中小型船只 (艘/万人)
蓄洪量 $\geq 10 \times 10^8 \text{ m}^3$ 或运用标准 $\leq 5\text{a}$	1000	50	0~6
蓄洪量 $5 \times 10^8 \text{ m}^3 \sim 10 \times 10^8 \text{ m}^3$ 或运用标准 $5\text{a} \sim 10\text{a}$	500	30	0~4
蓄洪量 $2 \times 10^8 \text{ m}^3 \sim 5 \times 10^8 \text{ m}^3$ 或运用标准 $10\text{a} \sim 20\text{a}$	200	10	0~3
蓄洪量 $\leq 2 \times 10^8 \text{ m}^3$ 或运用标准 $\geq 20\text{a}$	100	20	0~2

表 7 蓄滞洪区工程现状调整

工程 状况	淹没历时 $\eta_{\text{蓄1}}(\text{h})$			平均蓄洪深度 $\eta_{\text{蓄2}}(\text{m})$			面积大小 $\eta_{\text{蓄3}}(\text{km}^2)$			自救能力 $\eta_{\text{蓄4}}$		
	≥ 12	6~12	≤ 6	≥ 5	3~5	≤ 3	≥ 100	50~ 100	≤ 50	强	中	弱
调整 系数	0.8	1.0	1.2	1.5	1.0	0.5	1.2	1.0	0.8	0.8	1.0	1.2

表 7 中的淹没历时是指蓄滞洪区被洪水淹没所需要的时间，自救能力根据蓄滞洪区居民自我救生条件、自有交通工具和救生器材等情况确定。

8.5 疫 情 控 制

8.5.1 蓄滞洪区在蓄滞洪运用时，一方面区内茅厕、阴沟等一些地方存在的大量细菌会随水流扩散传播，另一方面蓄滞洪运用时也会将大量的细菌等传染源带入蓄滞洪区内，加上居民转移地人口大量集中、聚集等原因，极易发生传染病急剧流行，危及人民群众生命安全。因此，在蓄滞洪区设计时，应结合当地传染病历史，对可能发生的传染病疫情提出相应的预防措施和应急方案，制定传染病疫情控制预案。

8.5.2 若蓄滞洪区位于血吸虫病疫区，在蓄滞洪运用时，极易造成钉螺扩散，甚至发生急性血吸虫病暴发流行。因此，为控制蓄滞洪运用时造成血吸虫病疫情扩散，防止急性血吸虫病暴发流行，应制定血吸虫病疫情控制预案。在相应的工程设计时，应结合考虑相应的防螺、灭螺措施，如堤防采用硬化护坡防螺，涵闸进出口设沉螺池、拦螺网等，具体设计可参照《水利血防技术导则》se/z 318 的有关规定。