

中华人民共和国行业标准

# 航运枢纽总体设计规范

JTS 182—1—2026

主编单位：中交水运规划设计院有限公司

批准部门：中华人民共和国交通运输部

施行日期：2026年7月1日

人民交通出版社

2026·北京

# 交通运输部关于发布 《航运枢纽总体设计规范》的公告

2026 年第 23 号

现发布《航运枢纽总体设计规范》(以下简称《规范》),为水运工程建设强制性行业标准,标准代码为 JTS 182—1—2026,自 2026 年 7 月 1 日起施行。《渠化工程枢纽总体设计规范》(JTS 182—1—2009)同时废止。

《规范》由交通运输部水运局负责管理和解释,实施过程中具体使用问题的咨询,由主编单位中交水运规划设计院有限公司答复。《规范》文本可在交通运输部政府网站水路运输建设综合管理信息系统“水运工程行业标准”专栏([mwtis.mot.gov.cn/syportal/sybz](http://mwtis.mot.gov.cn/syportal/sybz))查询和下载。

《规范》第 4.0.1 条、第 4.0.2 条、第 4.0.3 条和第 7.3.2 条的黑体字部分为强制性条文,必须严格执行。

特此公告。

中华人民共和国交通运输部  
2026 年 4 月 8 日



## 制定说明

随着《交通强国建设纲要》《国家综合立体交通网规划纲要》《内河航运发展纲要》等政策文件的发布实施,我国内河航运进入快速发展阶段,航运枢纽工程建设需求不断增加。为提高航运枢纽的建设水平,加快高等级航道建设,实现水资源综合利用,统一航运枢纽工程总体设计技术要求,交通运输部水运局组织相关单位通过深入调查研究,总结和吸纳我国近年来航运枢纽工程建设的实践经验,在行业标准《渠化工程枢纽总体设计规范》(JTS 182—1—2009)基础上,结合国家现行标准规定,广泛征求意见,制定本规范。

本规范共分10章1个附录,并附条文说明。主要包括枢纽工程等别和建筑物级别,设计标准和设计水位,梯级布置和枢纽总体布置,枢纽水工建筑物选型与布置,施工期通航,通信、导助航、安全保障和辅助设施,环境保护和水土保持设计等技术内容。

本规范中第4.0.1条、第4.0.2条、第4.0.3条和第7.3.2条中的黑体字部分为强制性条文,必须严格执行。

本规范主编单位为中交水运规划设计院有限公司,参编单位为四川省交通勘察设计研究院有限公司、广西交通设计集团有限公司、湖南省交通规划勘察设计院有限公司、浙江数智交院科技股份有限公司、湖北省交通规划设计院股份有限公司、水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院、交通运输部天津水运工程科学研究所、重庆西南水运工程科学研究所。本规范编写人员分工如下:

- 1 总则:吴 澎 罗少桢
  - 2 术语:吴 澎 韩巍巍
  - 3 基本规定:吴 澎 罗少桢 赵 凯 王效远
  - 4 枢纽工程等别和建筑物级别:吴 澎 罗少桢 袁和平 赵 凯 吴礼国  
刘学著 孙保虎 罗业辉
  - 5 设计标准和设计水位:罗少桢 赵 凯 吴 信 李浙江 董 霞
  - 6 梯级布置和枢纽总体布置:王效远 韩巍巍 祝 龙 闫 涛 彭永勤 吴礼国  
吴 信
  - 7 枢纽水工建筑物选型与布置:赵 凯 汤建宏 袁和平 孙保虎 刘学著  
李浙江
  - 8 施工期通航:汤建宏 王效远 闫 涛 祝 龙 彭永勤
  - 9 通信、导助航、安全保障和辅助设施:徐爱彬 唐 玮 刘学著
  - 10 环境保护和水土保持设计:唐 玮 李浙江
- 附录A:韩巍巍

本规范于2025年5月16日通过部审,2026年4月8日发布,自2026年7月1日起施行。

本规范由交通运输部水运局负责管理和解释。各有关单位在执行过程中发现的问题和意见,请及时函告交通运输部水运局(地址:北京市建国门内大街11号,交通运输部水运局技术管理处,邮政编码:100736)和本规范管理组(地址:北京市东城区国子监街28号,中交水运规划设计院有限公司,邮政编码:100007,电话:010-84199292),以便修订时参考。

## 目 次

<b>1</b>	<b>总则</b> .....	(1)
<b>2</b>	<b>术语</b> .....	(2)
<b>3</b>	<b>基本规定</b> .....	(3)
<b>4</b>	<b>枢纽工程等别和建筑物级别</b> .....	(4)
<b>5</b>	<b>设计标准和设计水位</b> .....	(7)
5.1	设计标准 .....	(7)
5.2	设计水位和泥沙分析 .....	(10)
<b>6</b>	<b>梯级布置和枢纽总体布置</b> .....	(12)
6.1	一般规定 .....	(12)
6.2	坝址选择 .....	(13)
6.3	坝线和通航建筑物中心线比选 .....	(13)
6.4	枢纽建筑物顶部高程确定 .....	(14)
6.5	枢纽建筑物集中布置 .....	(15)
6.6	枢纽建筑物分散布置 .....	(16)
6.7	连接段航道布置 .....	(16)
<b>7</b>	<b>枢纽水工建筑物选型与布置</b> .....	(18)
7.1	一般规定 .....	(18)
7.2	挡泄水建筑物 .....	(18)
7.3	通航建筑物 .....	(19)
7.4	水电站建筑物 .....	(19)
7.5	过鱼建筑物 .....	(19)
7.6	接岸建筑物 .....	(20)
7.7	其他设施 .....	(20)
<b>8</b>	<b>施工期通航</b> .....	(21)
<b>9</b>	<b>通信、导助航、安全保障和辅助设施</b> .....	(22)
<b>10</b>	<b>环境保护和水土保持设计</b> .....	(23)
10.1	一般规定 .....	(23)
10.2	设计内容及范围 .....	(23)
<b>附录 A</b>	<b>本规范用词说明</b> .....	(25)

引用标准名录 .....	(26)
附加说明 本规范主编单位、参编单位、主要起草人、主要审查人、总校人员 和管理组人员名单 .....	(28)
条文说明 .....	(31)

# 1 总 则

**1.0.1** 为统一航运枢纽工程总体设计技术要求,保障梯级布置和枢纽总体设计合理、船舶过坝安全通畅,提高枢纽的社会、经济和环境等综合效益,制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于在天然河流、运河和湖泊上建设航运枢纽和有航运要求的水利水电枢纽总体设计,以及对已建枢纽新建、改建和扩建通航建筑物工程的总体设计。

**1.0.3** 航运枢纽总体设计除应符合本规范规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 航运枢纽 Navigation Hydro-Junction

在天然河流、运河和湖泊上修建的以航运为主的拦河闸坝、通航建筑物等设施组成的枢纽。

### 2.0.2 洪水标准 Flood Protection Criteria

为维护水工建筑物自身安全所需要防御的洪水大小,一般以某一频率或重现期洪水表示,分为设计洪水标准和校核洪水标准。

### 2.0.3 正常蓄水位 Normal Pool Level

水库在正常运用的情况下,为满足设计的兴利要求可蓄到的最高水位。

### 2.0.4 枯水期最低运行水位 Minimum Operating Water Level During Dry Season

枢纽在枯水期运行时所能达到的最低水位。

### 2.0.5 连接段 Connecting Section

口门区外端至主航道之间的过渡性航道。

## 3 基本规定

- 3.0.1** 航运枢纽总体设计应以河流综合利用规划和航运规划为依据,满足通航要求。
- 3.0.2** 航运枢纽总体设计应包括建设标准和建设规模论证,枢纽特征水位和与上下游梯级水位衔接方式论证,坝址、坝线和通航建筑物中心线选择,枢纽总体布置,主要建筑物形式和顶部高程设计,施工期通航,枢纽调度运行和安全监测设计等。
- 3.0.3** 航运枢纽工程预可行性研究阶段应在河流综合利用规划和航运规划的基础上初步选择坝址;工程可行性研究阶段应通过比选确定坝址,推荐坝轴线和通航建筑物中心线;初步设计阶段应在工程可行性研究批准的坝址上,比选确定坝轴线和通航建筑物中心线。
- 3.0.4** 航运枢纽总体布置应按照水资源综合利用的原则,在满足通航要求的前提下,减少土地淹没、浸没、移民拆迁,并应便于施工、管理和维护。
- 3.0.5** 航运枢纽的调度运行应考虑下列因素:
- (1) 保证工程安全;
  - (2) 满足防洪要求;
  - (3) 保证船舶航行安全通畅;
  - (4) 有利于减淤和防冲;
  - (5) 满足生态与环境保护要求。
- 3.0.6** 航运枢纽总体设计应按不同设计阶段的要求进行资料收集,其内容和深度应符合现行水运工程设计文件编制的有关规定;涉及水利、水电工程的基本资料内容和深度应符合现行水利、水电工程设计文件编制的有关规定。
- 3.0.7** 各设计阶段所需要的水文、泥沙、气象、地形和地质勘察等基础资料和分析成果应符合国家现行标准《港口与航道水文规范》(JTS 145)、《水运工程测量规范》(JTS 131)、《水运工程岩土勘察规范》(JTS 133)、《水利水电工程水文计算规范》(SL/T 278)、《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL 44)、《水利水电工程测量规范》(SL 197)和《水利水电工程地质勘察规范》(GB 50487)等的有关规定。

## 4 枢纽工程等别和建筑物级别

4.0.1 航运枢纽工程等别应根据工程的规模、效益及在国民经济中的重要性,按表 4.0.1 确定。当按表中的分等指标确定的枢纽工程等别不同时,应以其中的最高等别作为枢纽工程的等别。

表 4.0.1 航运枢纽工程分等指标

枢纽工程等别	通航		防洪			治涝	灌溉	供水		发电
	通航建筑物等级	水库总库容 $V_{\text{总}}$ (亿 $\text{m}^3$ )	保护人口 $P$ (万人)	保护农田 $S_{\text{农}}$ (万亩)	保护区当量经济规模 $P_{\text{区}}$ (万人)	治涝面积 $S_{\text{涝}}$ (万亩)	灌溉面积 $S_{\text{灌}}$ (万亩)	供水对象重要性	年引水量 $W$ (亿 $\text{m}^3$ )	发电装机容量 $N$ (MW)
一	I	$V_{\text{总}} \geq 10$	$P \geq 150$	$S_{\text{农}} \geq 500$	$P_{\text{区}} \geq 300$	$S_{\text{涝}} \geq 200$	$S_{\text{灌}} \geq 150$	特别重要	$W \geq 10$	$N \geq 1200$
二	II	$1.0 \leq V_{\text{总}} < 10$	$50 \leq P < 150$	$100 \leq S_{\text{农}} < 500$	$100 \leq P_{\text{区}} < 300$	$60 \leq S_{\text{涝}} < 200$	$50 \leq S_{\text{灌}} < 150$	重要	$3 \leq W < 10$	$300 \leq N < 1200$
三	III	$0.1 \leq V_{\text{总}} < 1.0$	$20 \leq P < 50$	$30 \leq S_{\text{农}} < 100$	$40 \leq P_{\text{区}} < 100$	$15 \leq S_{\text{涝}} < 60$	$5 \leq S_{\text{灌}} < 50$	比较重要	$1 \leq W < 3$	$50 \leq N < 300$
四	IV	$0.01 \leq V_{\text{总}} < 0.1$	$5 \leq P < 20$	$5 \leq S_{\text{农}} < 30$	$10 \leq P_{\text{区}} < 40$	$3 \leq S_{\text{涝}} < 15$	$0.5 \leq S_{\text{灌}} < 5$	一般	$0.3 \leq W < 1$	$10 \leq N < 50$
	V	$0.001 \leq V_{\text{总}} < 0.01$	$P < 5$	$S_{\text{农}} < 5$	$P_{\text{区}} < 10$	$S_{\text{涝}} < 3$	$S_{\text{灌}} < 0.5$		$W < 0.3$	$N < 10$

注:①水库总库容指最高水位以下的静库容;

②洪水期基本恢复天然状态的航运枢纽水库总库容采用正常蓄水位下的静库容。

4.0.2 航运枢纽的永久性水工建筑物级别,应根据其所在工程的等别和建筑物的重要性,按表 4.0.2 确定。

表 4.0.2 永久性水工建筑物级别

枢纽工程等别	永久性水工建筑物级别	
	主要建筑物	次要建筑物
一	1 级	3 级
二	2 级	3 级
三	3 级	4 级

续表 4.0.2

枢纽工程等别	永久性水工建筑物级别	
	主要建筑物	次要建筑物
四	4 级	5 级
五	5 级	5 级

注:①主要水工建筑物指其失事后,造成下游灾害或严重影响工程效益的水工建筑物;

②次要水工建筑物指其失事后,不致造成下游灾害或对工程效益影响不大并易于修复的水工建筑物。

**4.0.3** 位于同一挡水线上的各种水工建筑物级别不同时,其前沿挡水部位应采用其中最高级别作为统一设计标准。

**4.0.4** 失事后损失巨大的 2 级~5 级主要永久性水工建筑物的级别和洪水标准,经技术经济论证可相应提高一级;当水工建筑物地基的工程地质条件特别复杂或采用实践经验较少的新型结构时,2 级~5 级永久性水工建筑物的级别可提高一级,其洪水标准和抗震标准可不提高。

**4.0.5** 失事后损失不大的 1 级~4 级主要永久性水工建筑物,经过技术经济论证后级别可降低一级。

**4.0.6** 当工程等别仅由通航建筑物等级决定且失事后造成的损失相对较小时,1 级~3 级主要永久性水工建筑物级别,经过技术经济论证可降低一级。

**4.0.7** 已建枢纽工程新建、改建和扩建通航建筑物时,永久性水工建筑物的级别可按已建枢纽工程的等别确定。有特殊要求或特别重要的永久性水工建筑物级别经技术经济论证可适当提高。

**4.0.8** 当通航建筑物和水电站厂房的永久性水工建筑物与枢纽挡水建筑物共同挡水时,其建筑物级别应按表 4.0.2 确定。当通航建筑物和水电站厂房的永久性水工建筑物不承担挡水任务且失事后不影响挡水建筑物安全时,其建筑物级别应分别根据通航建筑物等级和水电站装机容量按表 4.0.8 确定。

表 4.0.8 通航建筑物和水电站厂房永久性水工建筑物级别

通航建筑物等级	发电装机容量 $N$ (MW)	主要建筑物	次要建筑物
I	$N \geq 1200$	1 级	3 级
II	$300 \leq N < 1200$	2 级	3 级
III	$50 \leq N < 300$	3 级	4 级
IV	$10 \leq N < 50$	4 级	5 级
V			
VI	$N < 10$	5 级	5 级

**4.0.9** 施工期使用的临时性水工建筑物的级别,应根据保护对象的重要性、失事后果、使用年限和临时性水工建筑物的规模按表 4.0.9 确定。

表 4.0.9 临时性水工建筑物级别

级别	保护对象	失事后果	使用年限 $T$ (年)	临时性 水工建筑物规模	
				$H$ 高度 (m)	库容 $V$ (亿 $m^3$ )
3 级	有特殊要求的 1 级永久性水工建筑物	淹没重要城镇、工矿企业、交通干线或推迟总工期,推迟工程发挥效益,造成重大灾害和损失	$T > 3$	$H > 50$	$V > 1.0$
4 级	1 级、2 级永久性水工建筑物	淹没一般城镇、工矿企业,或影响总工期,推迟工程发挥效益,造成较大经济损失	$1.5 \leq T \leq 3$	$15 \leq H \leq 50$	$0.1 \leq V \leq 1.0$
5 级	3 级、4 级永久性水工建筑物	淹没基坑,但对总工期影响不大,对工程发挥效益影响不大,经济损失较小	$T < 1.5$	$H < 15$	$V < 0.1$

注:①表中有特殊要求指施工期不允许过水等要求;

②表中使用年限指 1 个施工导流期的使用年限,2 个或 2 个以上施工导流期共用的临时建筑物,其使用年限按最长的单个导流期确定;

③临时性水工建筑物规模一栏中,高度指临时挡水建筑物最大高度,库容指临时挡水建筑物在设计水位时所拦蓄的水量。

**4.0.10** 当临时性水工建筑物按表 4.0.9 中指标分属不同级别时,应取其中最高级别。确定为 3 级临时性水工建筑物时,符合该级别规定的指标不得少于两项。

**4.0.11** 利用临时性水工建筑物通航、挡水发电时,经技术经济论证,临时性水工建筑物的级别可提高一级。

**4.0.12** 失事后造成损失不大的 3 级、4 级临时性水工建筑物,其级别经论证后可适当降低。

## 5 设计标准和设计水位

### 5.1 设计标准

**5.1.1** 航运枢纽工程通航建筑物的通航标准应符合相应航道发展规划技术等级,并应符合国家现行标准《内河通航标准》(GB 50139)、《船闸总体设计规范》(JTS 305)和《升船机设计规范》(JTS 331)等的有关规定。

**5.1.2** 航运枢纽工程永久性水工建筑物的洪水标准应按山区、丘陵区、平原区、滨海区分别确定。

**5.1.3** 当山区、丘陵区枢纽工程永久性挡水建筑物的挡水高度低于15m,且上下游最大水位差小于10m时,其洪水标准宜按平原区、滨海区标准确定;当平原区、滨海区枢纽工程永久性挡水建筑物的挡水高度大于或等于15m,且上下游最大水位差大于或等于10m时,其洪水标准宜按山区、丘陵区标准确定,其消能防冲洪水标准不应低于平原区、滨海区标准。

**5.1.4** 山区、丘陵区航运枢纽工程永久性水工建筑物的洪水标准,应按表5.1.4确定。

表 5.1.4 山区、丘陵区永久性水工建筑物洪水标准

水工建筑物级别		1级	2级	3级	4级	5级
设计洪水[重现期(年)]		1000~500	500~100	100~50	50~30	30~20
校核洪水 [重现期(年)]	土石坝	可能最大洪水 或10000~5000	5000~2000	2000~1000	1000~300	300~200
	浆砌石坝 混凝土坝	5000~2000	2000~1000	1000~500	500~200	200~100

注:挡水建筑物采用土石坝和混凝土坝混合坝型时,其洪水标准应采用土石坝的洪水标准。

**5.1.5** 平原区、滨海区枢纽工程永久性水工建筑物洪水标准,应按表5.1.5确定。

表 5.1.5 平原区、滨海区永久性水工建筑物洪水标准

水工建筑物级别		1级	2级	3级	4级	5级
设计洪水[重现期(年)]		300~100	100~50	50~20	20~10	10
校核洪水[重现期(年)]		2000~1000	1000~300	300~100	100~50	50~20

**5.1.6** 山区、丘陵区枢纽的泄水建筑物消能防冲设计的洪水标准可低于泄水建筑物的洪水标准,应根据泄水建筑物的级别按表5.1.6确定,平原区、滨海区枢纽的泄水建筑物消

能防冲设计的洪水标准,应与相应级别泄水建筑物的洪水标准一致,按表 5.1.5 确定,并应考虑在低于消能防冲设计洪水标准时可能出现的不利情况。

**表 5.1.6 山区、丘陵区枢纽泄水建筑物消能防冲设施设计洪水标准**

泄水建筑物水工建筑物级别	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
设计洪水标准[重现期(年)]	100	50	30	20	10

**5.1.7 平原区、滨海区有航运功能的拦河闸工程永久性水工建筑物的洪水标准,可按表 5.1.7 确定,并不应低于两岸堤防洪水标准。**

**表 5.1.7 平原区、滨海区有航运功能的拦河闸工程永久性水工建筑物洪水标准**

水工建筑物级别	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
设计洪水[重现期(年)]	100 ~ 50	50 ~ 30	30 ~ 20	20 ~ 10	10
校核洪水[重现期(年)]	300 ~ 200	200 ~ 100	100 ~ 50	50 ~ 30	30 ~ 20

**5.1.8 枢纽中通航建筑物的永久性水工建筑物不承担挡水任务时,其洪水标准应根据建筑物的级别按表 5.1.8 确定。当枢纽上下游水位超过最高通航水位且枢纽泄水建筑物已敞开泄洪时,位于非挡水前沿的船闸闸室墙、闸首等建筑物的洪水标准可根据建筑物的级别按表 5.1.8 确定。**

**表 5.1.8 非挡水前沿通航建筑物永久性水工建筑物设计洪水标准**

通航建筑物水工建筑物级别	1 级	2 级	3 级	4 级、5 级
山区、丘陵区[重现期(年)]	100 ~ 50	50 ~ 20	20 ~ 10	10 ~ 5
平原区、滨海区[重现期(年)]	50 ~ 20	20 ~ 10	10 ~ 5	10 ~ 5

**5.1.9 枢纽中非挡水前沿水电站厂房的副厂房、主变压器场、开关站和进场交通等建筑物的洪水标准可按表 5.1.9 确定。**

**表 5.1.9 非挡水前沿水电站厂房永久性水工建筑物洪水标准**

水电站厂房级别		1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
山区、丘陵区 [重现期(年)]	设计	200	200 ~ 100	100 ~ 50	50 ~ 30	30 ~ 20
	校核	1000	500	200	100	50
平原区、滨海区 [重现期(年)]	设计	300 ~ 100	100 ~ 50	50 ~ 20	20 ~ 10	10
	校核	2000 ~ 1000	1000 ~ 300	300 ~ 100	100 ~ 50	50 ~ 20

**5.1.10 已建枢纽新建、改建和扩建通航建筑物的洪水标准应与已建枢纽的洪水标准一致。**

**5.1.11 低水头或失事后损失不大的航运枢纽工程挡水和泄水建筑物,经过专门论证后,其校核洪水标准可在表 5.1.4、表 5.1.5 基础上降低一级。**

**5.1.12 航运枢纽工程挡水和泄水建筑物施工期临时度汛洪水标准**,应根据建筑物的结构形式及其拦蓄库容按表 5.1.12 确定。根据其失事后对下游的影响程度,经论证可适当提高或降低洪水标准。

**表 5.1.12 挡水和泄水建筑物施工期临时度汛洪水标准**

挡、泄水建筑物结构形式	拦蓄库容 $V$ (亿 $m^3$ )			
	$V \geq 10.0$	$1.0 \leq V < 10.0$	$0.1 \leq V < 1.0$	$V < 0.1$
土石坝[重现期(年)]	$\geq 200$	200 ~ 100	100 ~ 50	50 ~ 20
混凝土坝、浆砌石坝[重现期(年)]	$\geq 100$	100 ~ 50	50 ~ 20	20 ~ 10

**5.1.13 施工导流和围堰等临时性水工建筑物的洪水标准**,应根据建筑物的结构类型和级别,按表 5.1.13 确定。当临时性水工建筑物失事后果严重时,应考虑发生超标洪水时的应急措施。

**表 5.1.13 临时性水工建筑物洪水标准**

临时性水工建筑物级别	3 级	4 级	5 级
土石结构[重现期(年)]	50 ~ 20	20 ~ 10	10 ~ 5
混凝土、浆砌石结构[重现期(年)]	20 ~ 10	10 ~ 5	5 ~ 3

**5.1.14** 在下列情况下,围堰工程洪水标准应采用表 5.1.13 中的上限值:

- (1)河流水文实测资料系列小于 20 年或工程处于暴雨中心区;
- (2)采用新型围堰结构形式;
- (3)处于关键施工阶段,失事后可能导致严重后果;
- (4)导流工程规模、投资和技术难度在采用上限值与下限值时相差不大;
- (5)在围堰级别划分中指标接近本级别上限。

**5.1.15 航运枢纽工程建筑物抗震设计标准**应符合国家现行标准《水运工程抗震设计规范》(JTS 146)和《水工建筑物抗震设计标准》(GB 51247)的有关规定。

**5.1.16 水库淹没对象的淹没洪水标准**,应根据淹没对象的重要性、水库调节性能及运用方式,在安全、经济和考虑其原有防洪标准的原則下分析确定。耕地、园地、农村居民点、城镇、集镇、城市、企业等淹没对象应按表 5.1.16 所列淹没洪水标准范围确定,选取其他标准时应进行专门分析论证,阐明其合理性。

**表 5.1.16 不同淹没对象淹没洪水标准**

淹没对象	洪水标准(频率)	重现期(年)
耕地、园林	20% ~ 50%	5 ~ 2
林地、草地及其他农用地	正常蓄水位	—
农村居民点、城镇、集镇、小型微型企业	5% ~ 10%	20 ~ 10

续表 5.1.16

淹没对象	洪水标准(频率)	重现期(年)
一般城市、中型企业	2% ~5%	50 ~20
比较重要、重要城市,大型企业	结合现状及相关规划批准的防洪标准分析确定	

**5.1.17** 铁路、公路、水运、水利、电力、电信、军事等设施 and 文物古迹等淹没对象的设计洪水标准应符合现行国家标准《防洪标准》(GB 50201)的有关规定。

**5.1.18** 水库淹没影响区应包括枢纽工程水库淹没区和因水库蓄水而引起的影响区。

**5.1.19** 水库淹没洪水回水计算及回水末端处理应符合下列规定。

**5.1.19.1** 水库干流淹没洪水回水水面线,应考虑水库运行方式,按坝前起调水位和入库流量,计算回水水位。回水水面线应以建库后坝址以上同一频率的汛期和非汛期洪水回水位组成外包线的沿程回水高程确定。

**5.1.19.2** 对于较大的或有重要淹没影响对象的水库支流,应考虑支流发生水库淹没标准洪水时干流发生相应洪水,以及干流发生水库淹没标准洪水时支流发生相应洪水等不同组合,计算回水水位。回水水面线应按不同组合外包线的沿程回水高程确定。

**5.1.19.3** 淹没洪水回水在坝前尖灭的水库,不区分淹没对象,应按坝前起调水位,考虑包括多年平均流量、开闸流量、满发流量等不同等级流量作为入库流量,计算沿程回水高程,合理确定淹没范围。

**5.1.19.4** 水库回水尖灭点,应以洪水回水水面线不高于同频率天然洪水水面线 0.3m 范围内的断面确定。

**5.1.19.5** 水库淹没终点位置,耕地、园地、农村居民点、城镇、集镇宜采取尖灭点水位水平延伸至天然河道多年平均流量的相应水面线相交处确定;专项设施,尖灭点以上河段可采取正常蓄水位加 1.0m 水平延伸至天然河道多年平均流量相应的水面线相交处确定。

**5.1.19.6** 水库淹没洪水回水位的确定,还应根据河流泥沙特性、水库运行方式、上游有无调节水库以及受淹对象的重要程度,考虑 10 年 ~30 年的泥沙淤积影响。

**5.1.20** 风浪、船行波、冰塞壅水等产生的淹没区和因水库蓄水引起的浸没、坍塌、滑坡、岩溶、内涝、库周地段、孤岛等的影响区,可按现行行业标准《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》(SL/T 290)有关规定确定。

## 5.2 设计水位和泥沙分析

**5.2.1** 航运枢纽工程设计水位的确定,应保证上下游梯级通航水位的衔接,满足通航标准要求,并兼顾水资源的综合开发利用。通航水位衔接方式应符合下列规定。

**5.2.1.1** 梯级间水位应采用下一梯级枯水期最低运行水位平接的方式,并应考虑淤积的影响。

**5.2.1.2** 采用枯水期最低运行水位平接困难时,应经技术经济论证后,可采取流量调节和航道整治等满足通航水深要求的措施。

**5.2.1.3** 对与下一梯级枯水期最低运行水位不衔接的已建梯级,新建、改建和扩建通航建筑物下游设计最低通航水位的确定,应考虑河床冲刷、航道整治及疏浚、河道采砂、大型取水设施、电站日调节等因素对水位下降的影响。

**5.2.2** 航运枢纽正常蓄水位和枯水期最低运行水位应经多方案技术经济论证确定,技术经济论证应考虑下列因素:

- (1) 满足航道等级相应通航标准的要求和设计船舶、船队安全航行的需要;
- (2) 与上游已建或拟建枢纽的通航水位衔接;
- (3) 防洪、水资源利用程度、动能经济指标和水库淤积;
- (4) 回水淹没损失及影响;
- (5) 河床形态改变引起的水位变化。

**5.2.3** 航运枢纽上下游通航水位的确定,应符合国家现行标准《内河通航标准》(GB 50139)和《船闸总体设计规范》(JTS 305)的有关规定。

**5.2.4** 航运枢纽下游设计最低通航水位除按第 5.2.3 条确定外,还应考虑河床冲刷、航道整治及疏浚、河道采砂、大型取水、电站日调节等因素对水位下降的影响。对于电站泄水引起的河床冲刷和水位下降影响,必要时应通过模型试验或专题研究确定。

**5.2.5** 枢纽的上下游设计洪水位和校核洪水位,应根据第 5.1 节规定的洪水标准结合枢纽的布置经计算确定。

**5.2.6** 枢纽下游校核低水位应根据枢纽最小瞬时下泄流量相应的最低水位和枢纽运行中可能出现的极端情况分析确定。

**5.2.7** 枢纽施工期的设计洪水位,应根据河道水文情况、地形条件、施工导流与施工围堰设施等情况,以保障安全施工和满足施工进度需要为原则,对不同的施工期限和工程部位,经论证比较后,按第 5.1.13 条的规定分析确定。

**5.2.8** 挡水、泄水、通航建筑物和水电站等的检修水位,应根据水文条件、枢纽运行条件、检修时段等综合分析确定。

**5.2.9** 枢纽水电站参与系统调峰时,应对航道的通航条件、船舶航行及停泊安全进行专门论证,并应符合下列规定。

**5.2.9.1** 当航运枢纽下游设计最低通航水位未与下游梯级的枯水期最低运行水位完全衔接,或下游没有梯级时,电站瞬时下泄最小流量不应小于枢纽下游航道设计水深时的最小流量。

**5.2.9.2** 水电站日调节或调峰时产生的上下游水位变幅、流速和流态的变化不得影响船舶航行、停泊和下游港口作业安全,必要时应通过模型试验验证。

**5.2.10** 多泥沙河流上的航运枢纽,应研究回水变动区、库区、坝区和下游航道等冲淤变化对通航的影响,并提出解决措施。

## 6 梯级布置和枢纽总体布置

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 梯级布置方案应经技术经济论证后确定。技术经济论证应包括下列主要内容：

- (1) 枢纽建筑物布置条件和上下梯级通航水位衔接情况；
- (2) 航道的通过能力；
- (3) 船闸用水量；
- (4) 对河道防洪排涝能力的影响情况；
- (5) 河道综合利用程度；
- (6) 淹没影响情况；
- (7) 环境影响和土地占用情况；
- (8) 分期建设及效益；
- (9) 工程造价。

**6.1.2** 航运枢纽梯级开发次序宜遵循自下而上的原则,应有利于发挥航运整体效益。梯级布置可结合河流综合利用规划和航运规划进行调整。

**6.1.3** 枢纽总体布置应在航运枢纽梯级布置和坝址论证的基础上进行。

**6.1.4** 枢纽总体布置应根据坝址的自然条件和枢纽功能要求,合理布置挡水和泄水建筑物、通航建筑物、水电站、过鱼设施、接岸建筑物及对外交通设施等,并应考虑下列主要因素：

- (1) 地形、地质、水文及泥沙条件；
- (2) 河势及河床演变；
- (3) 上下游航道衔接条件；
- (4) 主要水工建筑物的使用要求；
- (5) 淹没损失及环境影响；
- (6) 冰冻河流冰凌的影响；
- (7) 施工条件、施工周期和施工期通航条件；
- (8) 分期投产及其衔接条件；
- (9) 使用和管理条件；
- (10) 工程量及造价。

**6.1.5** 枢纽总体布置可采用集中布置或分散布置方式。

**6.1.6** 枢纽布置应根据航运远期发展需求预留具备建设条件的通航建筑物扩建位置,并进行规划控制。

**6.1.7** 通航建筑物的建设规模应符合国家现行标准《内河通航标准》(GB 50139)、《船闸

总体设计规范》(JTS 305)和《升船机设计规范》(JTS 331)的有关规定。

**6.1.8** 枢纽总体布置方案应在满足航运要求的前提下进行多方案比较,对其技术可靠性、经济合理性、综合利用效益、环境影响和土地占用情况等方面进行综合评价。

**6.1.9** 枢纽总体布置方案应通过模型试验对通航建筑物的通航水流条件、枢纽泄洪能力、运行调度方案等进行验证和优化。

**6.1.10** 枢纽通航建筑物设有中间渠道、渡槽或通航隧洞时,中间渠道、渡槽和通航隧洞的布置和尺度应满足通航安全和通过能力的要求。

**6.1.11** 航运枢纽工程应设置消能、护底和护岸等建筑物。

**6.1.12** 待闸锚地应符合现行行业标准《船闸总体设计规范》(JTS 305)的有关规定。

## 6.2 坝址选择

**6.2.1** 坝址选择应符合河流综合利用规划要求,当需要改变规划坝址时,应通过技术经济论证。

**6.2.2** 坝址选择应考虑下列主要因素:

- (1)渠化河段河势、河床演变、水文、泥沙、地形和地貌等特性;
- (2)坝址工程地质条件和接岸条件;
- (3)上下游梯级间的通航水位衔接条件;
- (4)通航建筑物、挡泄水建筑物、水电站、过鱼设施等主要建筑物的布置要求;
- (5)有利于库区航道整治和淹没航道原有主要滩险;
- (6)减少淹没的要求;
- (7)预留通航建筑物的布置条件;
- (8)环境影响和土地占用情况;
- (9)施工导流、施工条件和施工期通航条件;
- (10)枢纽的运行、维护和管理要求;
- (11)工程造价经济合理。

**6.2.3** 坝址宜选择在水域相对开阔、有利于布置通航建筑物的顺直河段。有条件时,坝址可选择在分叉河段。

## 6.3 坝线和通航建筑物中心线比选

**6.3.1** 坝线和通航建筑物中心线比选应首先考虑通航条件,并结合综合利用要求,通过技术经济比较确定。

**6.3.2** 坝线比选除应符合第 6.2 节的有关规定外,尚应符合下列规定。

**6.3.2.1** 坝线上、下游水域和地形条件应满足通航建筑物引航道、口门区和连接段航道的平面布置及通航水流条件的要求。

**6.3.2.2** 坝线宜按垂直于河道水流方向布置。

**6.3.2.3** 坝线处及其附近应具有良好的地形、地质和对外交通条件。

**6.3.3** 通航建筑物中心线的选择应符合现行行业标准《船闸总体设计规范》(JTS 305)

和《升船机设计规范》(JTS 331)的有关规定。在已建枢纽工程新建、改建或扩建通航建筑物时,通航建筑物中心线的选择应根据现有枢纽布置条件、对枢纽工程安全和营运的影响程度、施工难易程度等综合比选确定。

#### 6.4 枢纽建筑物顶部高程确定

**6.4.1** 枢纽挡水建筑物的顶部高程应根据枢纽的功能、使用要求、工程的重要性和枢纽间水位衔接要求等因素确定。

**6.4.2** 枢纽挡水建筑物的顶部高程应符合下列规定。

**6.4.2.1** 直立式挡水建筑物顶部高程不应小于正常蓄水位加安全超高、波浪超高和校核洪水位加安全超高、波浪超高的最大值,波浪超高可按照现行行业标准《水工建筑物荷载设计规范》(SL 744)中关于浪压力分布的规定计算。

**6.4.2.2** 斜坡式挡水建筑物顶部高程不应小于(1)~(3)中的最大值,其中,波浪爬高、风壅水面高度可按现行行业标准《碾压式土石坝设计规范》(SL 274)的有关规定计算:

- (1) 正常蓄水位加安全超高、波浪爬高、风壅水面高度;
- (2) 设计洪水位加安全超高、波浪爬高、风壅水面高度;
- (3) 校核洪水位加安全超高、波浪爬高、风壅水面高度。

**6.4.2.3** 位于强震区的斜坡式挡水建筑物安全超高还应增加地震沉陷和地震涌浪高度,地震沉陷和地震涌浪高度可按现行行业标准《碾压式土石坝设计规范》(SL 274)的有关规定计算。

**6.4.2.4** 当坝顶上游侧设有防浪墙时,防浪墙顶高程不应低于第 6.4.2.1 款和第 6.4.2.2 款中挡水建筑物顶部高程。直立式挡水建筑物坝顶高程应高于正常蓄水位和校核洪水位中的最大值;斜坡式挡水建筑物坝顶高程在正常运用条件下应高出正常蓄水位和设计洪水位中的最大值 0.5m,在非常运用条件下应高于校核洪水位。

**6.4.2.5** 安全超高值应符合表 6.4.2 的规定。

表 6.4.2 永久性挡水建筑物安全超高值(m)

建筑物类型及运用情况		永久性挡水建筑物级别				
		1 级	2 级	3 级	4 级、5 级	
土石坝	正常运用条件	1.5	1.0	0.7	0.5	
	非常运用条件	山区、丘陵区	0.7	0.5	0.4	0.3
		平原、滨海区	1.0	0.7	0.5	0.3
混凝土坝 浆砌石坝	正常蓄水位	0.7	0.5	0.4	0.3	
	校核洪水位	0.5	0.4	0.3	0.2	

注:①正常运用条件:水库水位处于正常蓄水位和设计洪水位与死水位之间的各种水位的稳定渗流期;水库水位在正常蓄水位和设计洪水位与死水位之间经常性的正常降落;

②非常运用条件:施工期;校核洪水位有可能形成稳定渗流的情况;水库水位的非常降落,如自校核洪水位降落、降落至死水位以下,以及大流量快速泄空等;正常运用条件遇地震。

**6.4.3** 无闸门控制的溢流坝、低槛活动坝等的坝顶高程应满足枢纽的挡水需要。

**6.4.4** 泄水闸顶部高程的确定应符合下列规定。

**6.4.4.1** 泄水闸闸顶高程应根据挡水和泄水两种运行情况确定。挡水时,闸顶高程不应小于正常蓄水位和最高挡水位与相应波浪计算高度、安全超高之和的大值;泄水时,闸顶高程不应小于设计洪水位和校核洪水位与相应安全超高之和的大值。安全超高应符合表 6.4.4 的规定。

表 6.4.4 安全超高值(m)

建筑物级别		1	2	3	4、5
挡水时	正常蓄水位	0.7	0.5	0.4	0.3
	最高挡水位	0.5	0.4	0.3	0.2
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

**6.4.4.2** 泄水闸露顶式闸门顶高程应按正常蓄水位或可能出现的最高挡水位以上留有不小于 0.3m 的加高。

**6.4.5** 枢纽挡水线上的船闸挡水建筑物顶部高程应符合下列规定。

**6.4.5.1** 船闸挡水前缘闸首的工作门作为防洪门挡水时,门顶部高程宜取上游校核洪水位加安全超高与正常蓄水位加安全超高中的大值。在设计洪水和校核洪水工况下枢纽已经敞泄时,对溢洪船闸的门顶部高程可取高于设计最高通航水位一定频率的洪水位加安全超高。

**6.4.5.2** 船闸挡水前缘检修门作为防洪门挡水时,门顶高程宜取上游校核洪水位加安全超高与设计洪水位加安全超高中的大值。工作门顶高程可取上游设计最高通航水位加安全超高。

**6.4.5.3** 船闸闸门顶部安全超高值不应小于 0.5m,对于有波浪或水面涌高情况的闸首门顶高程应另加波高或涌高影响值。

**6.4.5.4** 船闸闸首顶部高程应根据闸门顶部高程和结构布置等要求确定,并不得低于闸门顶高程、闸室墙顶部高程和与闸首连接的枢纽工程建筑物挡水前缘的顶部高程,并应符合现行行业标准《混凝土重力坝设计规范》(SL 319)的有关挡水建筑物顶部高程的规定。

**6.4.6** 河床式电站厂房挡水前沿顶高程应与枢纽工程挡水建筑物的顶高程一致。

**6.4.7** 接岸建筑物顶部高程的确定应考虑下列因素:

- (1) 枢纽的挡水要求,并与相邻建筑物的高程相协调;
- (2) 接岸的地形和地质条件;
- (3) 坝岸交通连接的需要。

## 6.5 枢纽建筑物集中布置

**6.5.1** 当坝址处河面开阔、河道顺直,河床内能同时布置挡水和泄水建筑物、通航建筑

物、水电站等水工建筑物时,枢纽总体布置可采用集中布置的方式。

**6.5.2 挡水和泄水建筑物、通航建筑物和水电站的布置应符合下列规定。**

**6.5.2.1 通航建筑物不应布置在通航期泄水建筑物和水电站之间。**

**6.5.2.2 通航建筑物的中心线与坝轴线宜正交。**

**6.5.2.3 泄水建筑物、通航建筑物和水电站三者之间应避免水流的互相干扰。**

**6.5.2.4 船闸闸室宜布置在坝轴线的下游;将闸室布置在坝轴线上游时,应经技术经济论证,且船闸在设计洪水条件下不得溢洪。**

**6.5.3 通航建筑物与水电站宜异侧布置,并应符合下列规定。**

**6.5.3.1 通航建筑物宜布置在主航道一侧;当枢纽上、下游的主航道不在同一侧时,通航建筑物宜布置在下游主航道一侧。**

**6.5.3.2 通航建筑物上、下游引航道与泄水建筑物相邻的一侧,应按通航水流条件的要求布置足够长的隔流堤或隔流墙,其长度与形式宜通过模型试验研究确定。**

**6.5.4 通航建筑物与水电站同侧布置时应符合下列规定。**

**6.5.4.1 通航建筑物宜位于主航道一侧。**

**6.5.4.2 通航建筑物应临岸布置,水电站应布置在临河一侧;通航建筑物上下游引航道与水电站相邻的一侧,应设置足够长的隔流堤或隔流墙,其长度与形式应通过模型试验研究确定。**

**6.5.4.3 通航建筑物下游引航道中心线方向应与水电站尾水出流方向基本一致。当下游引航道与水电站尾水汇合口下游共用一河槽或渠道时,水流条件应满足通航需求。**

**6.5.4.4 枢纽道路应满足通航建筑物和水电站使用和管理的要求,进出水电站的道路尚应满足机组运输安全和便利的要求。**

## **6.6 枢纽建筑物分散布置**

**6.6.1 当坝址处的地形条件有利于将通航建筑物单独布置在一个汊道或人工渠道时,枢纽总体布置可采用分散布置的方式。**

**6.6.2 分散布置时,通航汊道口门的布置应符合下列规定。**

**6.6.2.1 通航汊道口门与坝轴线间应有足够的距离。**

**6.6.2.2 通航汊道上游口门应与坝上游河岸走势平顺衔接,下游口门应与下游主航道平顺衔接。上下游汊道口门的水流条件应满足船舶通航安全要求。**

**6.6.3 通航汊道内通航建筑物口门区以外的航道设计应根据现行行业标准《船闸总体设计规范》(JTS 305)确定设计船型和兼顾船型,并根据国家现行标准《内河通航标准》(GB 50139)、《运河通航标准》(JTS 180—2)和《航道工程设计规范》(JTS 181)的有关规定确定航道尺度。**

## **6.7 连接段航道布置**

**6.7.1 当口门区不能与主航道直接平顺衔接时,应设置连接段。连接段应与口门区及主航道平顺衔接。**

**6.7.2** 通航建筑物的口门区与主航道需通过反曲线连接时,连接段弯道的弯曲半径和加宽值应符合现行行业标准《航道工程设计规范》(JTS 181)的有关规定,航道内的流速较大时,弯曲半径应加大。反曲线之间直线段长度不宜小于设计和兼顾船型中的最大长度3倍,布置困难时应进行论证并采取加宽航道的措施。

**6.7.3** 当连接段航道水流条件不满足通航要求时,应采取加宽航道等工程措施。

**6.7.4** 连接段航道的布置应考虑泥沙淤积的影响,必要时应采取满足通航要求的工程措施。

## 7 枢纽水工建筑物选型与布置

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 枢纽水工建筑物应根据水文、泥沙、气象、地形、地质和地震等基础资料及相关的试验资料进行选型与布置。

**7.1.2** 枢纽水工建筑物的选型与布置应根据枢纽总体布置要求进行,并应满足下列要求:

- (1)通航条件和输水系统布置要求;
- (2)防洪、发电、过鱼等综合利用要求;
- (3)施工导流、施工期通航、度汛和交通等施工条件要求。

**7.1.3** 枢纽水工建筑物应安全可靠、布置合理、运行方便、易于维护保养、经济节能、建筑美观。

**7.1.4** 取排水建筑物布置在通航建筑物同一岸侧时,引航道内不应布置取水、排水设施。

**7.1.5** 消能防冲结构的选型及布置应根据水力条件、地质情况和枢纽运行调度方式等因素,进行综合分析和通过模型试验确定。

### 7.2 挡泄水建筑物

**7.2.1** 航运枢纽中的挡泄水建筑物选型应符合下列规定。

**7.2.1.1** 平原河流或两岸地势较低、淹没损失较大的枢纽,宜采用泄水闸。

**7.2.1.2** 两岸地势较高、淹没损失较小的枢纽,可采用溢流坝。

**7.2.1.3** 根据建设条件和工程需要也可选用泄水闸、溢流坝和非溢流坝组合的布置形式。

**7.2.2** 泄水建筑物应布置在河流的主河槽,其轴线宜与河流的主流向垂直。

**7.2.3** 泄水建筑物泄流壅高值应根据对上游淹没影响、允许过闸单宽流量和工程造价等因素综合比较确定,平原地区泄水建筑物在宣泄设计洪水或校核洪水时,壅高值不宜大于0.3m。

**7.2.4** 泄水建筑物泄流宽度应满足安全通过设计洪水和校核洪水的要求,并与上、下游河道宽度相适应。

**7.2.5** 泄水闸闸孔孔径、孔数和门型应根据确定的泄流宽度、地质条件、结构布置、运行要求以及闸门制作、运输、安装等因素,经技术经济比较确定。

**7.2.6** 泄水闸根据泄流特点和运行要求,可采用开敞式、胸墙式或涵洞式等闸室结构,其底板形式的选择应符合下列规定。

**7.2.6.1** 闸室底板宜采用平板,在松软地基上且荷载较大时也可采用箱式平板。

**7.2.6.2** 当需要限制单宽流量而闸底建基高程不能抬高,或因地基表层松软需要降低闸底建基高程,或在多泥沙河流上有拦沙要求时,可采用低堰底板。

**7.2.6.3** 在坚实或中等坚实地基上,当闸室高度不大,但上下游河底高差较大时,可采用折线底板,其后部可作为消力池的一部分。

**7.2.7** 泄水闸堰顶高程应根据河床高程、泄流条件、泥沙、地质和运行等条件,结合堰型、门型和泄流宽度,经技术经济比较确定。

**7.2.8** 挡水建筑物可采用混凝土重力坝、土石坝等。

### 7.3 通航建筑物

**7.3.1** 通航建筑物类型选择应通过技术经济论证确定,应优先选择船闸。

**7.3.2** 船闸严禁用作泄洪。

**7.3.3** 当采用溢洪船闸时,应经过技术经济和安全论证,并考虑洪水后恢复通航可能面临的问题,提出解决措施。

**7.3.4** 通航建筑物的总体布置应符合现行行业标准《船闸总体设计规范》(JTS 305)和《升船机设计规范》(JTS 331)的有关规定。

**7.3.5** 通航建筑物的上下游引航道口门区一定范围内不宜有支流、溪沟汇入,无法避免时应应对支流、溪沟的水流和泥沙等问题进行研究,并采取满足通航水流条件要求的措施。

### 7.4 水电站建筑物

**7.4.1** 水电站建筑物的总体布置应符合现行行业标准《水电站厂房设计规范》(SL 266)的有关规定。

**7.4.2** 水电站建筑物布置应与枢纽其他建筑物协调,避免或减少干扰。

**7.4.3** 河床式水电站宜与挡泄水建筑物布置在同一条坝轴线上。

**7.4.4** 水电站的引流段、进水口段和尾水出流段的布置应满足水电站进出水流平顺要求,并应符合下列规定。

**7.4.4.1** 水电站进水口的高程应根据机组特性通过水力计算确定。进水口前不应有漩涡和横向水流,进水口段的布置应防止泥沙、漂浮物和冰凌堵塞,并设置拦污栅、拦沙坎或导沙墙等。

**7.4.4.2** 尾水出流段布置应考虑泄水建筑物底流流向,避免发生尾水壅高和漩涡,并应采取减轻泄水对下游河床冲刷或淤积,以及回流等对尾水影响的措施。

**7.4.5** 引水渠式水电站的引水渠道应有足够的输水能力,边坡和渠底应稳定、安全,并便于维护。引水渠的断面尺寸、纵坡及流速等应根据流量、地形和地质等条件确定。

**7.4.6** 水电站与泄水建筑物之间应设置足够长度的导流墙。

### 7.5 过鱼建筑物

**7.5.1** 航运枢纽的过鱼建筑物宜选用鱼道。鱼道按其结构形式可分为仿生态式、隔板

式、槽式和特殊结构形式等。

**7.5.2** 过鱼建筑物的总体布置应符合现行行业标准《水利水电工程鱼道设计导则》(SL 609)的有关规定,必要时开展模型试验研究。

**7.5.3** 鱼道布置可采用绕岸式、多层盘折式等形式。

**7.5.4** 鱼道进口、槽身、出口宜布置在同一侧,并应避免岸坡不稳定区。

**7.5.5** 鱼道布置宜避开机械振动和嘈杂喧闹等区域。

**7.5.6** 在满足过鱼要求条件下,鱼道池室可结合闸、坝建筑物进行布置。

**7.5.7** 鱼道宜布置在通航建筑物异侧。

**7.5.8** 枢纽布置有水电站时,鱼道进口宜靠近电站尾水渠布置。

**7.5.9** 有条件时,可利用通航建筑物过鱼。

## 7.6 接岸建筑物

**7.6.1** 航运枢纽挡泄水建筑物、通航建筑物、水电站等与河岸或防洪堤的连接应设置接岸建筑物。

**7.6.2** 接岸建筑物的布置应满足河岸稳定、防洪堤稳定和侧向防渗要求,有利于泄水建筑物、通航建筑物和水电站等进出水流条件,提高消能防冲效果。

**7.6.3** 接岸建筑物的布置应根据地质、地形、水文和所连接的建筑物的结构形式等条件确定,并应符合下列规定。

**7.6.3.1** 当地基坚实时,通过综合比较可用主体结构直接连接。

**7.6.3.2** 当地基松软时,宜采用独立的岸墙。

**7.6.3.3** 建筑物接岸侧应设置刺墙等防渗设施。

**7.6.4** 岸墙或边墩向上下游延伸部分的翼墙平面布置应根据过闸水流条件和防渗要求等确定。

**7.6.5** 枢纽护坡工程布置应根据水流、风浪、船行波、河岸抗冲能力和地质条件等确定。护坡形式的选择应符合国家现行标准《堤防工程设计规范》(GB 50286)和《防波堤与护岸设计规范》(JTS 154)的有关规定。

**7.6.6** 航运枢纽位于洪枯水位变幅较大、洪水位较高的河段,当允许洪水漫溢接岸建筑物或与河岸相连的台地时,应经过论证,并采取有效的防护措施。

## 7.7 其他设施

**7.7.1** 枢纽坝顶交通桥选型与布置应满足船舶安全通航的要求,通航净空应符合现行国家标准《内河通航标准》(GB 50139)的有关规定。

**7.7.2** 过坝道路路面高程不应低于非溢流坝坝顶高程。

**7.7.3** 坝顶道路桥梁底高程应符合现行行业标准《水闸设计规范》(SL 265)的有关规定。

**7.7.4** 公共交通桥梁不宜在枢纽坝顶通过。

**7.7.5** 高压电力线路不宜在船闸闸室和停泊段上方跨过;无法避免跨越时,应进行专项论证。

## 8 施工期通航

- 8.0.1** 枢纽设计应包括施工期通航方案设计,满足施工期通航要求,必要时应开展模型试验,原则上不得断航。
- 8.0.2** 施工期通航方案内容应包括施工期水运客货运量预测及通航船型分析、施工期通航方式选择、通航标准、通航保证率及通过能力、通航水流条件及安全通航流量分析、航标配布及必要的助航设施配备、安全监管措施等。
- 8.0.3** 施工期通航方式应根据工程枢纽布置、施工方案、货运量、通航船型、自然条件等因素,通过技术经济比较选择现有河道、导流明渠、临时航道、临时船闸或其他适宜的通航方式。
- 8.0.4** 施工期通航水域的流速、流态及所采用的施工通航设施应满足船舶通航安全要求,通过能力应满足施工期的客、货运输需求。
- 8.0.5** 施工期不同通航方式间的转换和衔接应安全顺畅。新建枢纽施工时在截断原通航航道前,新的临时或永久通航设施应投入使用;施工期通航方式的转换不宜断航,难以做到时应缩短断航时间。
- 8.0.6** 施工期应避免已有船闸停航,并应减小对其正常运行的影响。
- 8.0.7** 由于工程施工等原因无法避免航运中断或受阻时,在施工期通航方案设计中应评估对航运所造成的损失,提出补救措施。

## 9 通信、导助航、安全保障和辅助设施

**9.0.1** 航运枢纽的通信、导助航、安全保障和辅助设施等设计,应满足枢纽调度、运行、管理和保障船舶安全过坝要求,并应与主体工程同步建设。多级枢纽可集中建设调度中心。

**9.0.2** 枢纽通信系统应由有线通信、无线通信和船岸通信组成;枢纽控制系统应由水情自动测报系统、运行控制系统、视频监控系統、通航调度系統等组成。枢纽通信和控制系统的设计应符合现行行业标准《水利水电工程通信设计规范》(SL 517)和《船闸电气设计规范》(JTJ 310)等的有关规定。

**9.0.3** 通航建筑物、水电站和泄水闸运行控制系统宜分开设置,枢纽运行管理信息系统宜实现互联互通和信息资源共享。

**9.0.4** 航运枢纽结构健康监测设计应包括变形监测、渗流监测、应力应变、边坡稳定及温度监测等内容,并应符合现行行业标准《水运工程自动化监测技术规范》(JTS/T 305)、《水运工程水工建筑物原型观测技术规范》(JTS 235)和《水利水电工程安全监测设计规范》(SL 725)等的有关规定。

**9.0.5** 监测仪器设备应可靠、耐久、实用、便于维护与更换,并宜采用自动化监测,技术性指标应满足工程要求。

**9.0.6** 枢纽应建立水情自动测报系统,多级航运枢纽宜建立联合水情自动测报系统,其设计应符合现行国家标准《水文自动测报系统技术规范》(GB/T 41368)的有关规定。

**9.0.7** 有条件的枢纽宜设置船舶交通管理系统,系统设计应符合现行行业标准《船舶交通管理系统工程技术规范》(JTS/T 193)的有关规定。

**9.0.8** 枢纽的导助航设施配布设计应符合国家现行标准《内河助航标志》(GB 5863)和《内河航标技术规范》(JTS/T 181—1)的有关规定。

**9.0.9** 枢纽的交通安全标志设计应符合现行国家标准《内河交通安全标志》(GB 13851)的有关规定。

**9.0.10** 通航建筑物、水电站厂区等生产区和管理区消防设施的配置应符合现行国家标准《水利工程设计防火规范》(GB 50987)、《建筑设计防火规范》(GB 50016)和《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974)等的有关规定。

**9.0.11** 辅助生产建筑物应按有利生产、方便生活、紧凑和便于统一管理的原则进行布置。

**9.0.12** 生产、生活用水设施的能力应满足生产、生活、环境保护和消防等用水需要。

**9.0.13** 生产、生活供配电设施和照明设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》(GB 50052)和《建筑照明设计标准》(GB/T 50034)等的有关规定。

**9.0.14** 枢纽道路应满足对外交通、内部交通和消防通道要求。

## 10 环境保护和水土保持设计

### 10.1 一般规定

**10.1.1** 航运枢纽工程环境保护设计应遵循生态优先、绿色发展的原则。

**10.1.2** 航运枢纽工程环境保护设计应根据工程建设规模和特点,结合所在地区的环境保护规划要求,依据环境影响评价文件,开展相关保护措施设计。

**10.1.3** 航运枢纽工程水土保持设计应结合水土流失防治要求和工程施工方案,依据水土保持方案,开展相关防治措施设计。

### 10.2 设计内容及范围

**10.2.1** 枢纽环境保护设计应包括下列主要内容:

- (1) 环境现状分析及评价;
- (2) 环境敏感点分析,对环境影响的分析预测,对不利影响采取的保护方案;
- (3) 环境监测;
- (4) 环境保护投资;
- (5) 存在的问题与建议。

**10.2.2** 枢纽的施工期和运行期环境保护应包括对水环境、生态环境、大气环境和声环境等的保护,并应符合现行行业标准《水运工程环境保护设计规范》(JTS 149)、《水利水电工程环境保护设计规范》(SL 492)等的有关规定。

**10.2.3** 水土保持设计应包括下列主要内容:

- (1) 水土流失现状及预测分析;
- (2) 水土流失防治责任范围、损坏水土保持设施面积、弃渣量、水土保持工程级别、防治目标;
- (3) 水土保持措施布置及施工组织设计,重点包括弃渣场场址、类型、堆置方案和防护措施;
- (4) 施工期水土保持监测;
- (5) 水土保持投资;
- (6) 存在的问题与建议。

**10.2.4** 枢纽区的污水处理、排放、回用设计应符合现行国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918)、《城市污水再生利用 城市杂用水质》(GB/T 18920)等的有关规定。

**10.2.5** 枢纽坝前的水上固体漂浮物,应采取有效处置措施。陆域生产区及辅助生产区

的固体废物,应采取合理的利用或转运处置措施。

**10.2.6** 枢纽管理区绿化面积应符合现行行业标准《水运工程环境保护设计规范》(JTS 149)的有关规定。

## 附录 A 本规范用词说明

为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度的用词说明如下:

- (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)表示允许选择,在一定条件下可以这样做的采用“可”。

## 引用标准名录

- 1.《内河助航标志》(GB 5863)
- 2.《内河交通安全标志》(GB 13851)
- 3.《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918)
- 4.《城市污水再生利用 城市杂用水质》(GB/T 18920)
- 5.《水文自动测报系统技术规范》(GB/T 41368)
- 6.《建筑设计防火规范》(GB 50016)
- 7.《建筑照明设计标准》(GB/T 50034)
- 8.《供配电系统设计规范》(GB 50052)
- 9.《内河通航标准》(GB 50139)
- 10.《防洪标准》(GB 50201)
- 11.《堤防工程设计规范》(GB 50286)
- 12.《水利水电工程地质勘察规范》(GB 50487)
- 13.《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974)
- 14.《水利工程设计防火规范》(GB 50987)
- 15.《水工建筑物抗震设计标准》(GB 51247)
- 16.《船闸电气设计规范》(JTJ 310)
- 17.《水运工程测量规范》(JTS 131)
- 18.《水运工程岩土勘察规范》(JTS 133)
- 19.《港口与航道水文规范》(JTS 145)
- 20.《水运工程抗震设计规范》(JTS 146)
- 21.《水运工程环境保护设计规范》(JTS 149)
- 22.《防波堤与护岸设计规范》(JTS 154)
- 23.《航道工程设计规范》(JTS 181)
- 24.《内河航标技术规范》(JTS/T 181—1)
- 25.《运河通航标准》(JTS 180—2)
- 26.《船舶交通管理系统工程技术规范》(JTS/T 193)
- 27.《水运工程水工建筑物原型观测技术规范》(JTS 235)
- 28.《船闸总体设计规范》(JTS 305)
- 29.《水运工程自动化监测技术规范》(JTS/T 305)
- 30.《升船机设计规范》(JTS 331)
- 31.《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL 44)

32. 《水利水电工程测量规范》(SL 197)
33. 《水闸设计规范》(SL 265)
34. 《水电站厂房设计规范》(SL 266)
35. 《碾压式土石坝设计规范》(SL 274)
36. 《水利水电工程水文计算规范》(SL/T 278)
37. 《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》(SL/T 290)
38. 《混凝土重力坝设计规范》(SL 319)
39. 《水利水电工程环境保护设计规范》(SL 492)
40. 《水利水电工程通信设计规范》(SL 517)
41. 《水利水电工程鱼道设计导则》(SL 609)
42. 《水利水电工程安全监测设计规范》(SL 725)
43. 《水工建筑物荷载设计规范》(SL 744)

## 附加说明

# 本规范主编单位、参编单位、主要起草人、 主要审查人、总校人员和管理组人员名单

主编单位:中交水运规划设计院有限公司

参编单位:四川省交通勘察设计研究院有限公司

广西交通设计集团有限公司

湖南省交通规划勘察设计院有限公司

浙江数智交院科技股份有限公司

湖北省交通规划设计院股份有限公司

水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院

交通运输部天津水运工程科学研究所

重庆西南水运工程科学研究所

主要起草人:吴 澎(中交水运规划设计院有限公司)

罗少楨(中交水运规划设计院有限公司)

赵 凯(中交水运规划设计院有限公司)

(以下按姓氏笔画为序)

王效远(中交水运规划设计院有限公司)

汤建宏(中交水运规划设计院有限公司)

刘学著(湖南省交通规划勘察设计院有限公司)

孙保虎(湖北省交通规划设计院股份有限公司)

闫 涛(交通运输部天津水运工程科学研究所)

吴礼国(四川省交通勘察设计研究院有限公司)

吴 信(广西交通设计集团有限公司)

李浙江(浙江数智交院科技股份有限公司)

罗业辉(中交水运规划设计院有限公司)

祝 龙(水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院)

袁和平(中交水运规划设计院有限公司)

徐爱彬(中交水运规划设计院有限公司)

唐 玮(中交水运规划设计院有限公司)

彭永勤(重庆西南水运工程科学研究所)

董 霞(中交水运规划设计院有限公司)

韩巍巍(中交水运规划设计院有限公司)

主要审查人:李天碧、徐 光

(以下按姓氏笔画为序)

刘立华、张绪进、陆 飞、郭 涛、童 迪、谢 红、解曼莹

总校人员:马 跃、刘连生、董 方、俞武华、陆 飞、檀会春、赵 凯、

曹凤帅、吴 信、李浙江、吴礼国、孙保虎、祝 龙、闫 涛、

韩巍巍

管理组人员:陈际丰(中交水运规划设计院有限公司)

赵 凯(中交水运规划设计院有限公司)

曹凤帅(中交水运规划设计院有限公司)



中华人民共和国行业标准

# 航运枢纽总体设计规范

JTS 182—1—2026

条文说明



## 目 次

<b>4</b>	<b>枢纽工程等别和建筑物级别</b> .....	(35)
<b>5</b>	<b>设计标准 and 设计水位</b> .....	(36)
5.1	设计标准 .....	(36)
5.2	设计水位和泥沙分析 .....	(36)
<b>6</b>	<b>梯级布置和枢纽总体布置</b> .....	(38)
6.1	一般规定 .....	(38)
6.2	坝址选择 .....	(38)
6.3	坝线和通航建筑物中心线比选 .....	(38)
6.4	枢纽建筑物顶部高程确定 .....	(38)
6.5	枢纽建筑物集中布置 .....	(39)
6.6	枢纽建筑物分散布置 .....	(39)
<b>7</b>	<b>枢纽水工建筑物选型与布置</b> .....	(40)
7.3	通航建筑物 .....	(40)
7.4	水电站建筑物 .....	(40)
7.6	接岸建筑物 .....	(40)
<b>9</b>	<b>通信、导助航、安全保障和辅助设施</b> .....	(41)
<b>10</b>	<b>环境保护和水土保持设计</b> .....	(42)
10.1	一般规定 .....	(42)
10.2	设计内容及范围 .....	(42)



## 4 枢纽工程等别和建筑物级别

**4.0.1** 我国的航运枢纽工程设计中,将航运枢纽工程等别按不同分等指标分为五个等别,实践证明其工程等级的划分是适宜的。工程等别划分时,根据《内河通航标准》(GB 50139—2014)、《船闸总体设计规范》(JTS 305—2025)和《升船机设计规范》(JTS 331—2025)通航建筑物等级的划分,并考虑了以下情况:

(1)随着船舶大型化发展,结合《船闸总体设计规范》(JTS 305—2025)和《升船机设计规范》(JTS 331—2025)通航建筑物等级划分,船闸最小等级为IV级,升船机最小等级为VI,通航建筑物等级划分为6个等级;

(2)通航建筑物等级为I级的航运枢纽列为一等枢纽工程;

(3)实践中往往由于通航建筑物等级指标确定的工程等别比由其他指标确定的工程等别高,为使得工程等别划分更加合理,将通航建筑物等级为III级的航运枢纽工程等别由《渠化工程枢纽总体设计规范》(JTS 182—1—2009)的二等调整为三等,将通航建筑物等级为IV级的航运枢纽工程等别由《渠化工程枢纽总体设计规范》(JTS 182—1—2009)的三等调整为四等;

此外依据国家标准《防洪标准》(GB 50201—2014)第11.1.2条规定和行业标准《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL 252—2017)第3.0.1条规定对其他分等指标进行了统一。

**4.0.2** 水工建筑物级别反映了对建筑物的不同技术要求和安全要求,涉及到水工建筑物的安全,失事后影响往往较大。

**4.0.3** 位于同一挡水线上的各种水工建筑物共同发挥挡水作用,如其中某一水工建筑物失事,则整条挡水线即失去挡水功能,因此,对挡水线上各水工建筑物按最高级别作为统一标准。

**4.0.6** 当通航建筑物的等级较高,而枢纽的水库总库容、发电、防洪、灌溉、供水规模等指标对应的工程等别较低时,枢纽失事造成的损失相对较小,因此制定本条规定。考虑4级水工建筑物级别已较低,因此本条仅降低1级~3级主要永久性水工建筑物级别。

**4.0.8** 通航建筑物和水电站厂房的永久性水工建筑物按挡水和不挡水分别作了规定。当永久性水工建筑物与水库工程挡水建筑物共同挡水时,其建筑物级别与挡水建筑物一致。对于工程等别仅由水库总库容大小决定或其他综合利用的指标决定,如果水工建筑物不承担挡水任务、失事后又不影响挡水建筑物安全,其建筑物级别分别根据通航建筑物等级和水电站装机容量确定。

## 5 设计标准和设计水位

### 5.1 设计标准

**5.1.2 ~ 5.1.6** 条文中的洪水标准与行业标准《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL 252—2017)一致。

**5.1.6** 对山区、丘陵区超过消能防冲设计标准的洪水,允许消能防冲建筑物出现局部破坏,但不危及挡水建筑物及其他主要建筑物的安全,且易于修复,不致长期影响工程运行。

**5.1.7** 对于兴建在平原圩区的拦河闸,其两岸一般为堤防,在实际工作中往往发现按表 5.1.5 确定的设计洪水标准超过其所在堤防设计洪水标准,出现这种情况时,可以考虑根据其所在堤防的设计洪水标准确定拦河闸的设计洪水。这是因为发生比其两岸堤防设计洪水更大的洪水时,理论上两岸堤防破坏,洪水进入圩区后,一是难以确定洪水进一步发展情况(比如是否会引起连续破坏),二是设计水位难以确定,这时的水位很有可能比原堤防设计水位还低。因此,规定过高的设计洪水和校核洪水标准已无意义。当出现这种情况时,有些拦河闸的校核洪水位参考其两岸堤顶高程确定,这样再加上安全超高后的闸顶高程高于其所在位置的堤顶高程,万一发生洪水漫堤情况,不至于闸顶过流导致闸下基础冲刷而发生倒塌。

**5.1.9** 本条增加了对于非挡水前沿的其他建筑物洪水标准规定,与行业标准《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL 252—2017)一致。

**5.1.14** 枯水期围堰洪水标准采用枯水时段相对应的重现期。

**5.1.16 ~ 5.1.20** 依据行业标准《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》(SL/T 290—2024)第 4.2 节有关规定制定。

**5.1.18** 水库淹没区包括水库正常蓄水位以下的经常淹没区和水库正常蓄水位以上因水库淹没洪水回水、风浪、船行波、冰塞壅水等产生的淹没区;水库蓄水引起的影响区包括浸没、坍岸、滑坡、岩溶、内涝等地质灾害区,以及水库蓄水后失去基本生产、生活条件的库周地段和孤岛等。

### 5.2 设计水位和泥沙分析

**5.2.6** 枢纽下游校核低水位主要用于校核枢纽水工结构和金属结构的设计,特别是船闸,下游水位低于设计最低通航水位时,船闸不一定停航,这时闸室内外的水位差可能达到最大。

**5.2.9** 枢纽水电站参加系统调峰,由于流量变化,导致下游水位变幅大(有时上游水位变幅亦较大),形成的非恒定水流使通航水流条件(包括流速、流态和坡降等)恶化并影响

船舶航行、停泊安全。因此,本条文规定强调,航运枢纽水电站参与系统日调节或调峰,需经专门论证。

**5.2.10** 水库回水变动区是指在较高回水组合中最远的端点与较低回水组合中最近的端点之间的范围。回水变动区具有水库和天然河流双重特性,其特点是河床易发生累积性泥沙淤积,浅滩段淤积大于深槽段,深槽萎缩,过渡段增长,是航道整治工程中的难点。因此,规定对泥沙问题突出的航运枢纽回水变动区泥沙淤积要进行研究。而坝下游航道因水流作用,航道可能产生冲刷或淤积,影响航道水深,也需进行研究。

## 6 梯级布置和枢纽总体布置

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 一般情况下航道通过能力大于通航建筑物的通过能力,但在枢纽位置和水位确定后,航道内存在航行受限的航段时,航道的通过能力可能小于通航建筑物的通过能力。

**6.1.2** 各河流的航运资源条件有明显不同,一般情况下,从下游逐级向上游开发,航道条件的改善也逐步上延是合理的,有些河流选择最难整治的河段先开发,也取得了很好的效果。

**6.1.5** 集中布置是指通航建筑物与组成枢纽的其他主要水工建筑物都布置在河床内的枢纽布置方式,或布置通航建筑物的汉道内还布置有通航期内泄水或发电等过流建筑物;分散布置是指布置通航建筑物的汉道和人工渠道内没有通航期内泄水或发电等过流建筑物。

### 6.2 坝址选择

**6.2.1** 在河流综合利用规划中,根据水资源综合利用的原则对坝址的选择已作了初步论证,所以条文规定坝址选择应符合河流综合利用规划的要求。在前期工作阶段,随着工作的深入,依据更详细的基础资料,从更有利于渠化航道及航道网的形成,上下梯级通航水位充分衔接,通航建筑物的布置,更能保证满足通航要求等方面考虑,经论证后调整河流综合利用规划确定的坝址可能更为合理。

**6.2.3** 分汊河道一般江面宽阔,有利于枢纽建筑物的布置、施工通航、施工导流。当支汊在汛期的分流比较均匀时,利用江心洲构筑纵向围堰,可以降低工程造价,有利于工程施工工期度汛的安全。

### 6.3 坝线和通航建筑物中心线比选

**6.3.1** 坝线和通航建筑物中心线的比选是一个较为复杂的技术经济问题,影响因素很多,航运枢纽工程的任务是开发航道、提高通航标准、改善通航水流条件和扩大通航能力等,所以在拟定坝线和通航建筑物中心线时,应首先考虑通航建筑物的通航条件。

### 6.4 枢纽建筑物顶部高程确定

**6.4.2** 表6.4.2及其注释主要根据《混凝土重力坝设计规范》(SL 319—2018)第4.2.1条、《碾压式土石坝设计规范》(SL 274—2020)第1.0.6条、第5.3.1条~5.3.3条制定。

**6.4.5.3** 本款中水面涌高主要是指由船闸灌泄水等非恒定流产生的水面波动。

## 6.5 枢纽建筑物集中布置

**6.5.3** 通航建筑物与水电站同在一岸时,水流条件易互相干扰,且在枢纽交通、电力线路布置和施工、运行管理等方面都需采取一系列措施。为此,对集中布置,推荐通航建筑物与水电站异岸布置。

**6.5.4.2** 为使船队、船舶进出通航建筑物安全、方便,避免受不良水流的影响,要求通航建筑物临岸布置,通航建筑物上下游引航道与水电站相邻的一侧设置足够长的隔流堤或隔流墙,是为了保证引航道内导航调顺段、停泊段、制动段均能满足通航水流条件的要求。

## 6.6 枢纽建筑物分散布置

**6.6.1** 分散布置的主要特征是布置通航建筑物的汉道内没有其他泄流的建筑物,该汉道可能是天然汉道,也可以是人工开挖的渠道,布置通航建筑物的汉道称通航汉道,通航汉道与主河段交汇处称汉道口门。

**6.6.2** 分散布置时,通航汉道进出口段的布置直接关系到船队、船舶进出闸的安全。通航汉道进口段距坝轴线太近,坝上游的水流将使通航汉道口出现较大的横向流速,特别是中、洪水期横向流速更大,对船队、船舶进出通航汉道口造成不利影响,甚至发生事故。

## 7 枢纽水工建筑物选型与布置

### 7.3 通航建筑物

**7.3.2** 用船闸进行泄洪时,水流能量集中,流态紊乱,会严重影响建筑物基础和闸门等结构的安全,若发生结构性破坏,会造成重大安全事故,同时船闸行洪过后,需要对闸室进行清淤,造成船闸通航保证率的降低,因此船闸严禁用作泄洪。

### 7.4 水电站建筑物

**7.4.6** 为了避免因泄流引起的水电站尾水位升高,造成水电站产生水头损失而影响发电量,规定水电站与泄水建筑物之间应设置足够长度的导流墙。

### 7.6 接岸建筑物

**7.6.2** 接岸建筑物主要起挡土、引导水流和防渗的作用,因此要求接岸建筑物的布置应满足河岸和防洪堤的稳定要求;本条要求接岸建筑物的布置改善泄水建筑物、通航建筑物和水电站等进出水流条件,是指其布置上游与进水条件相配合,使来水平顺地导入泄水建筑物和水电站,并使通航建筑物上游引航道口门区通航水流条件满足通航要求,下游与水流的扩散相适应,使水流逐渐扩散。

## 9 通信、导助航、安全保障和辅助设施

**9.0.6** 建立航运枢纽水情自动测报系统的目的是为各枢纽合理运行、调度和防洪调度提供相关的技术参数,保证工程运行的安全和实现工程现代化管理。

## 10 环境保护和水土保持设计

### 10.1 一般规定

**10.1.2** 环境影响评价文件主要为环境影响报告书或环境影响报告表或环境影响登记表。

**10.1.3** 水土保持方案主要指水土保持报告书或水土保持报告表。

### 10.2 设计内容及范围

**10.2.1** 提出环境敏感点要求,是因为设计及项目实施过程中,水源保护区、生态红线、基本农田等环境敏感点,对方案的影响较大,须进行针对性的环境影响、措施分析。

**10.2.3** 本条文根据水利、交通等行业水土保持设计规定,补充枢纽区水土保持设计内容要求。