

前 言

根据住房城乡建设部《关于印发 2012 年工程建设标准规范制订修订计划的通知》(建标〔2012〕5 号)要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,编制本标准。

本标准共分 10 章,主要技术内容是:总则、术语、基本资料的收集及评价、设计水沙条件、水库泥沙设计、河道与河口整治泥沙设计、渠系泥沙设计、航道整治与内河港口泥沙设计、蓄滞洪工程泥沙设计、工程泥沙监测设计。

本标准由住房城乡建设部负责管理,水利部负责日常管理,水利部水利水电规划设计总院负责具体技术内容解释。执行过程中,如有意见或建议请寄送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:100120)。

本标准主编单位、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

黄河勘测规划设计有限公司

参 编 单 位:长江勘测规划设计研究有限责任公司

主要起草人:李文学 安催花 蒋 肖 张 建 刘继祥

安有贵 万占伟 胡春燕 付 健 张厚军

侯卫国 李爱玲 汪洪英 李 林 李庆国

陈松伟 侯红雨 段高云 马翠丽

主要审查人:梅锦山 侯传河 周晓杰 刘咏峰 朱晓原

胡春宏 张红武 曹叔允 张幸农 魏国远

张艳春 孙双元 杨德权 雷兴顺 朱 峰

郑贺新 朱鉴远 余 帆

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本资料的收集及评价	(3)
3.1	基本资料的收集	(3)
3.2	基本资料的评价	(4)
4	设计水沙条件	(5)
4.1	来水来沙分析	(5)
4.2	人类活动对水沙的影响分析	(5)
4.3	悬移质泥沙	(5)
4.4	推移质泥沙	(6)
4.5	设计水沙系列	(7)
5	水库泥沙设计	(8)
5.1	水库泥沙设计内容要求	(8)
5.2	水库主要特征水位和排沙设计	(8)
5.3	水库泥沙调度方式	(9)
5.4	泥沙冲淤和库容计算分析	(10)
5.5	枢纽防沙设计	(12)
6	河道与河口整治泥沙设计	(13)
6.1	河道演变及冲淤分析预测	(13)
6.2	堤防工程泥沙设计	(13)
6.3	河道整治工程泥沙设计	(14)
6.4	水库下游河道泥沙设计	(15)
6.5	河口整治工程泥沙设计	(15)
7	渠系泥沙设计	(18)

7.1	引水口泥沙设计	(18)
7.2	沉沙池泥沙设计	(18)
7.3	渠道泥沙设计	(19)
7.4	渠系交叉建筑物泥沙设计	(19)
8	航道整治与内河港口泥沙设计	(20)
8.1	航道整治泥沙设计	(20)
8.2	内河港口泥沙设计	(21)
9	蓄滞洪工程泥沙设计	(23)
10	工程泥沙监测设计	(24)
	本标准用词说明	(25)
	引用标准名录	(26)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Data collection and evaluation	(3)
3.1	Data collection	(3)
3.2	Basic data evaluation	(4)
4	Design condition of water and sediment	(5)
4.1	Analysis of water and sediment inflow	(5)
4.2	Influence of human activities on water-sediment	(5)
4.3	Suspended sediment	(5)
4.4	Bed load	(6)
4.5	Design series of water and sediment	(7)
5	Design of reservoir sediment	(8)
5.1	Requirements for design content of reservoir sediment	(8)
5.2	Design of characteristic water level and sediment flushing	(8)
5.3	Sediment regulation mode of reservoir	(9)
5.4	Sediment scour and deposition as well as reservoir capacity calculation	(10)
5.5	Sediment control design of hydraulic complex	(12)
6	Sediment design of river and estuary training works	(13)
6.1	Analysis and prediction of river evolution as well as scouring and silting	(13)
6.2	Sediment design of dike project	(13)

6.3	Sediment design of river training works	(14)
6.4	Sediment design of river reaches downstream of reservoir	(15)
6.5	Sediment design of estuary training works	(15)
7	Sediment design of canal systems	(18)
7.1	Sediment design of diversion port	(18)
7.2	Sediment design of desilting basin	(18)
7.3	Sediment design of canal	(19)
7.4	Sediment design of canal crossing structures	(19)
8	Sediment design of navigation channels and inland ports	(20)
8.1	Sediment design of navigation channels regulation	(20)
8.2	Sediment design of inland ports	(21)
9	Sediment design of flood storage and detention projects	(23)
10	Design for sediment monitoring of engineering	(24)
	Explanation of wording in this standard	(25)
	List of quoted standards	(26)

1 总 则

1.0.1 为规范工程泥沙设计的原则、基本内容和要求,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于在江河、湖泊建设的涉及泥沙影响的大、中型水利水电工程及水运、渠系工程泥沙设计。

1.0.3 泥沙设计应统筹考虑工程规模、布置和建筑物设计。

1.0.4 泥沙设计应包括基本资料的收集及评价、设计水沙条件、工程排沙和防沙设计、泥沙监测等内容。

1.0.5 泥沙设计应根据河流输沙特性和工程特点、泥沙对工程影响的程度,合理选择计算方法和计算参数。泥沙对工程规模、布置等有较大影响时,应开展专题研究,宜进行物理模型试验。

1.0.6 泥沙设计应吸纳国内外通过实践检验的先进技术和方法。

1.0.7 工程设计中采用的泥沙数学模型和泥沙物理模型应经过实测资料验证。

1.0.8 泥沙设计除应符合本标准规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 河床质 bed material

组成河床的泥沙。

2.0.2 调水调沙 water and sediment regulation

按照保持水库长期有效库容和下游河道输沙的要求,利用水库或水库群调节改变水沙过程。

2.0.3 淤积形态 deposition shape

泥沙淤积体的几何形态。

2.0.4 排沙水位 sediment flushing water level

水库在排沙运用期间允许的上限水位。

2.0.5 库沙比 the ratio of reservoir capacity to sediment amount

水库正常蓄水位以下原始库容和入库多年平均输沙量的比值。

3 基本资料的收集及评价

3.1 基本资料的收集

3.1.1 泥沙设计应调查了解下列情况：

- 1 工程所在地及相关地区自然地理、社会经济概况；
- 2 气象、水文、泥沙、河道和湖泊特性；
- 3 水资源利用、水土保持和工程建设等。

3.1.2 根据工程设计需要，泥沙设计应收集下列资料：

- 1 工程涉及河段的地形图，以及河床纵剖面、横断面资料；
- 2 工程上下游有关水文站的断面位置、高程、施测年限，流量、水位、实测洪水要素、水温，悬移质含沙量或输沙率、悬移质泥沙颗粒级配，以及推移质输沙率或输沙量、推移质泥沙颗粒级配等；
- 3 悬移质泥沙矿物组成；
- 4 工程布置及工程设计有关资料，上下游有关工程的特性指标、运行方式；
- 5 历史洪水水面线及相应洪水流量、发生时间；
- 6 工程建设前大、中、小流量时的沿程水位、流量或沿程糙率，河床质泥沙颗粒级配及覆盖层厚度；
- 7 工程上下游历史、现状和设计水平年的工农业用水量及水土保持减水、减沙量成果；
- 8 对本工程洪水、径流和泥沙有影响的相关工程的资料；
- 9 对本工程有影响的泥石流、滑坡、塌岸、风沙、污染资料；
- 10 河道的冲淤演变资料；
- 11 工程河段及上下游水文站或专用站的潮位、潮流和潮差特征值，工程河段及上下游邻近水域的波浪资料。

3.1.3 对无水文泥沙资料的工程,应收集本流域输沙模数资料和相似流域资料。对泥沙问题严重的大、中型工程,工程规划时应开展水文泥沙测验。

3.2 基本资料的评价

3.2.1 对收集的资料应进行合理性检查,不符合要求时应重新测量或重新调查。

3.2.2 对收集的资料应进行可靠性评价。

4 设计水沙条件

4.1 来水来沙分析

4.1.1 应根据干支流相关水文站的水沙资料,考虑自然条件和人类活动影响,分析工程上下游来水来沙的特性和成因。

4.1.2 流域来水来沙分析应统计设计依据站(参证站或区间)径流量、输沙量、含沙量的最大值、最小值及多年平均值,悬移质泥沙颗粒级配。应分析水沙特征值的年际、年内变化特性及水沙关系等。

4.2 人类活动对水沙的影响分析

4.2.1 应考虑水利水电工程建设运用、水土保持、工农业用水、生活用水及其他人类活动等对河道来水、来沙量及过程的影响。

4.2.2 应分析人类活动对下列因素的影响:

- 1 径流量、输沙量、含沙量及年内分配;
- 2 特征流量和含沙量;
- 3 悬移质泥沙颗粒级配;
- 4 推移质输沙量。

4.2.3 人类活动对来水来沙影响较大的区域,应进行专门的调查研究。

4.2.4 泥沙设计应考虑设计水平年人类活动对来水来沙的影响。

4.3 悬移质泥沙

4.3.1 设计依据站的悬移质泥沙资料应有 20 年以上连续系列,不足 20 年系列的应进行资料的插补延长。

4.3.2 资料的插补延长可采用水沙关系法或上下游水文站输沙

量关系法。

4.3.3 悬移质泥沙设计应符合下列规定：

1 工程场址与设计依据站集水面积相差小于3%，区间来沙对工程影响较小时，可直接采用设计依据站输沙量；区间来沙对工程影响较大时，应考虑区间来沙量；

2 工程场址与设计依据站集水面积相差3%~15%时，应考虑区间来沙量影响；

3 工程场址与设计依据站集水面积相差大于15%时，应考虑含沙量的沿程变化，泥沙问题严重的工程宜设站进行泥沙测验。

4.3.4 资料短缺时，可选用下列方法估算多年平均输沙量：

1 根据上下游或邻近流域下垫面相似、降水与产沙条件相似的参证站实测资料类比分析确定；

2 进行悬移质泥沙测验，插补延长泥沙系列后进行估算；

3 采用输沙模数图估算。

4.3.5 悬移质泥沙特性分析宜包括下列内容：

1 实测输沙量系列、设计输沙量系列的多年平均值、最大值和最小值；

2 输沙量、含沙量的年际变化；

3 输沙量、含沙量年内分配和集中程度；

4 悬移质泥沙颗粒级配；

5 悬移质泥沙矿物组成。

4.4 推移质泥沙

4.4.1 推移质输沙量分析计算可采用下列方法：

1 根据设计依据站或参证站的推移质测验资料计算；

2 根据坑槽测法测验资料计算；

3 推移质输沙试验推算；

4 采用推移质输沙率公式计算；

5 根据邻近相似河流、水库或堰坝的推移质淤积测验资料对

比分析估算；

6 根据相似流域的河流、水库或堰坝实测或计算的推移质输沙量与悬移质输沙量的比例关系估算。

4.4.2 推移质输沙量宜通过两种以上方法综合分析确定。

4.4.3 根据设计依据站或参证站的推移质测验资料计算输沙量时,应采用经过采样器效率系数校正后的成果。

4.4.4 有泥石流、滑坡、地震等影响推移质输沙量时,应通过调查研究收集资料,在工程设计中考虑其影响。

4.5 设计水沙系列

4.5.1 设计水沙系列长度应根据工程设计需要选定。

4.5.2 设计水沙系列的多年平均径流量、输沙量、含沙量应接近设计水平年长系列的多年平均值,且应包含丰、平、枯水沙情况。

4.5.3 资料短缺地区设计水沙系列可采用代表年确定。

5 水库泥沙设计

5.1 水库泥沙设计内容要求

5.1.1 水库泥沙设计应包括排沙设计、泥沙调度方式设计、泥沙冲淤和库容计算分析、枢纽防沙设计等内容,水库运用对下游河道影响较大时,尚应进行水库运用对下游河道冲淤影响分析。

5.1.2 水库泥沙问题的严重程度应根据泥沙对工程的影响程度分为严重和不严重两类,区别对待。泥沙问题严重的水库,应对泥沙问题进行专题研究,宜进行物理模型试验。

5.1.3 水库泥沙问题严重程度可根据下列条件判别,符合下列条件之一,可认为泥沙问题严重:

- 1 水库库沙比小于 100;
- 2 库区近坝段有支流泥沙汇入,影响枢纽正常运用;
- 3 水库淤积导致回水末端上延,影响重要城镇、工矿区、农业基地、交通干线的安全,或影响已(在)建大、中型水利水电工程的正常运行等;
- 4 水库下游河道冲淤变形,影响已建重要的防洪、取水、排水等水利工程或重要的交通干线、桥梁、港口、航运等的安全和正常运行;
- 5 泥沙对水轮机组产生严重磨损。

5.2 水库主要特征水位和排沙设计

5.2.1 在论证正常蓄水位、汛期限制水位和死水位时,应分析泥沙淤积对防洪和库区淹没范围等的影响。

5.2.2 在论证排沙水位时,应考虑水库排沙和综合利用的要求,进行库区泥沙冲淤计算分析,合理确定。

5.2.3 排沙水位相应的泄流规模应大于造床流量,泥沙问题严重的水库可增大泄流规模。

5.2.4 滩库容淤损严重的水库应对汛期限制水位相应的泄流规模进行分析论证。

5.3 水库泥沙调度方式

5.3.1 泥沙调度设计应根据水库所在河流的水沙分布特性、库区自然特性、水库调节性能、开发任务和上下游环境要求等,分析拟定泥沙调度的主要时期和防沙、排沙等相关指标,进行水库泥沙冲淤计算,并研究水库对下游河道冲淤变化的影响,确定调度运用方式。

5.3.2 泥沙调度设计应遵循下列原则:

1 考虑库区泥沙控制、下游河道泥沙控制、综合利用及环境影响等要求,应兼顾各方面效益;

2 应考虑进水口防沙和调节蓄水位等要求,并与水库特征水位、泄流规模相互协调;

3 控制水库淹没,长期保持有效库容使用,发挥综合利用效益。

5.3.3 防洪兴利为主的水库泥沙调度方式设计应符合下列规定:

1 以保持有效库容为泥沙调度目标的水库,宜在汛期或汛期某一时段控制库水位排沙,也可按分级流量设置库水位排沙,或敞泄排沙;

2 以引水防沙为泥沙调度目标的低水头枢纽和引水式枢纽,宜采用按分级流量设置库水位排沙或敞泄排沙方式;

3 承担航运任务的水库,泥沙调度设计应结合航运要求,控制水库水位和下泄流量。

5.3.4 防洪减淤为主的水库泥沙调度方式设计应符合下列规定:

1 泥沙调度设计应与发电、供水、灌溉和航运等综合利用任务相互协调。

2 泥沙调度设计可区分水库运用初期和水库正常运用期,水库运用初期的泥沙调度宜以拦沙为主,水库正常运用期的泥沙调度宜以排沙为主。

3 根据水库泥沙调度的要求可设置调水调沙库容。调水调沙库容应选择不利的入库水沙组合系列或典型洪水、泥沙过程,按照水库泥沙调度方式,通过冲淤计算分析确定。

4 水库运用初期,应根据水库下游河道减淤、控制库区淤积形态和保持有效库容对水库运用的要求,并统筹兼顾灌溉、供水、发电等综合利用要求,确定泥沙调度指标,综合拟定泥沙调度方式。泥沙调度指标应符合下列规定:

- 1) 水库起始运行水位应根据库区地形、库容分布特点,考虑库区干支流淤积量、淤积部位、淤积形态及起始运行水位下蓄水拦沙库容占总库容的比例、水库下游河道减淤和冲刷影响以及综合利用效益等因素,通过方案比较拟定;
- 2) 调控流量应考虑下游河道河势变化及工程险情、主槽过流能力、河道减淤效果和冲刷影响、水库的淤积发展以及综合利用效益等因素,通过方案比较拟定;
- 3) 调控库容应考虑调水调沙要求、保持有效库容要求、下游河道减淤和综合利用效益等因素,通过方案比较拟定。

5 水库正常运用期的泥沙调度指标和泥沙调度方式,应根据保持长期有效库容、控制水库淤积上延和水库下游河道减淤等要求,统筹兼顾防洪、灌溉、供水、发电等要求,通过方案比较拟定。

5.3.5 梯级水库的泥沙调度设计,宜根据水沙特性和工程特点,拟定梯级水库联合运行方案,采用同步水沙系列,分析预测泥沙冲淤变化,综合考虑水库效益和影响,通过方案比较,合理确定水库泥沙调度方式。

5.4 泥沙冲淤和库容计算分析

5.4.1 宜采用地形法和断面法分别量算水库原始库容,分析确定

水库原始库容成果。

5.4.2 泥沙冲淤分析方法应符合下列规定：

1 泥沙冲淤分析计算方法和参数应经过类似工程实测资料的验证,并应符合计算精度要求；

2 泥沙问题严重的水库宜采用多种方法进行计算,宜进行水库物理模型试验,水库运用对下游河道影响较大时宜进行下游河道物理模型试验,综合分析选取计算结果。

5.4.3 泥沙冲淤计算年限应符合下列规定：

1 当水库冲淤相对平衡年限长于工程的合理使用年限时,计算年限不应少于合理使用年限；

2 当水库冲淤相对平衡年限短于工程的合理使用年限时,计算年限不应少于水库冲淤相对平衡年限；

3 水库冲淤相对平衡年限,可根据悬移质泥沙年平均出库率大于90%,或库区冲淤量和冲淤形态基本稳定等条件分析判定；

4 应根据水库征地移民、经济评价和工程的合理使用年限等有关要求,提供不同年限的冲淤计算成果。

5.4.4 泥沙冲淤分析应包括下列内容：

1 预测水库运用后库区不同年限的淤积量和淤积形态；

2 坝区泥沙淤积预测,主要包括泄水孔口前冲刷漏斗平衡形态、坝前淤积高程等；

3 施工期较长的工程应预测施工期水库回水范围内淤积量和形态。

5.4.5 应对泥沙冲淤计算成果进行合理性分析,包括实测资料类比分析、多种方法对比分析等。

5.4.6 水库淤积后的库容分析计算应符合下列规定：

1 分析计算水库运用后分阶段的库容曲线；

2 泥沙淤积后的库容应根据相应的干支流淤积形态计算；

3 干支流倒灌淤积形成拦门沙坎的水库,水库淤积后的库容计算不计入拦门沙坎顶高程以下的库容；

4 预测可能发生滑坡、库岸坍塌等影响库容的水库,应分析其对水库库容的影响。

5.5 枢纽防沙设计

5.5.1 当枢纽有防沙要求时,枢纽总体布置应遵循下列原则:

1 根据悬移质含沙量、悬移质泥沙颗粒垂向分布特性,进水口宜采用分层布置形式。排沙孔应设置在较低位置,并应具有一定的泄流规模。发电引水洞进水口高程应高于排沙孔进水口高程。在工程的合理使用年限内有推移质运动到坝前的水库,宜在底部设置排泄推移质的设施。

2 发电引水洞进口距离排沙孔进口较远时,宜在发电引水洞进口下方或附近设置排沙洞。

3 通航建筑物根据需要可布置防淤设施和清淤设施。

4 进水孔洞防沙、防淤堵和防磨蚀可设置下列设施:

1) 进水口前设置拦挡沙设施;

2) 进水口设置截沙槽、排沙廊道;

3) 在进库上游设置拦截砾卵石、漂石推移质的低坝、堰、谷坊,减少推移质进库,并定期清淤。

5.5.2 应结合枢纽建筑物泄水排沙设施布置,分析冲刷漏斗形态。泄水排沙设施布置应满足进水口运用时不被泥沙淤堵的要求。

5.5.3 应根据进水口防沙要求,提出泄水排沙建筑物的调度运行方案。

5.5.4 应分析水库各个运用阶段发电引水系统的过机流量、含沙量、泥沙粒径。

5.5.5 应根据工程设计需要,分析水库淤积平衡后的坝前和进水口前悬移质含沙量的垂向分布,确定枢纽建筑物进水口高程和布置形式。

6 河道与河口整治泥沙设计

6.1 河道演变及冲淤分析预测

6.1.1 河道演变及冲淤分析应根据河道整治要求,分析河段来水量及其变化过程,河段的来沙量、来沙组成及其变化过程,河段比降,河型,河床组成及人类活动的影响等,提出河道演变特点、主要影响因素及演变趋势等成果。

6.1.2 河道演变及冲淤分析可采用实测资料分析、数学模型计算、物理模型试验等方法进行分析预测。河道演变及冲淤对工程设计方案影响较大时,应采用泥沙数学模型计算和物理模型试验进行分析预测。

6.1.3 采用实测地形或断面资料进行河道演变及冲淤分析预测时,应提出河道平面变化、不同断面横向冲淤变化、河道深泓线变化以及河段冲淤量等成果。

6.1.4 泥沙数学模型计算及物理模型试验范围应包括工程可能影响的范围,其上下游边界应选在不受工程影响、断面形态稳定且水流流向较为顺直的断面上,或选择在有硬边界控制的节点处。

6.2 堤防工程泥沙设计

6.2.1 堤防工程泥沙设计应预测河段河道演变趋势、沿河道纵向和横向泥沙冲淤变化情况,为确定堤线、堤距、堤顶高程提供泥沙设计成果。

6.2.2 堤线布置时,应先分析河道演变规律,使堤线布置在岸线稳定的区域。在河岸冲刷比较严重的河段,应采取防护措施,有条件时应留有一定的滩地宽度。

6.2.3 堤防设计洪水位确定时,应考虑河道淤积变化的影响。

6.3 河道整治工程泥沙设计

6.3.1 河道整治工程泥沙设计应分析河道特性、整治范围内及上下游河段的水流泥沙特性、河道演变特点。

6.3.2 防护工程泥沙设计应包括下列内容：

1 防护工程布置时，应分析整治河段内及上下游河段河势变化、水流顶冲点的变化范围、河岸地质组成、近岸冲刷坑的冲淤幅值与平面变化范围；

2 护脚工程设计确定防冲备填石工程量时，应根据河床可能最大冲深，结合已建工程经验确定；

3 当防护工程采用排体结构，确定垂直水流方向的排体长度时，应满足河床发生最大冲刷情况下，排体下沉后仍能保持一定的稳定边坡。

6.3.3 裁弯工程泥沙设计应包括下列内容：

1 裁弯工程设计时，应分析裁弯河段来水来沙、河床演变及新河地区地质组成情况；

2 裁弯工程设计时，应合理确定新河规模，新河与原河道应平顺衔接；新河进口口门应满足进水和排沙的要求，出口布置应有利于输沙；

3 裁弯工程泥沙设计时，应通过物理模型试验或数学模型计算预测新河上游河段的冲刷量、新河的纵向冲深与横向展宽速率、老河的淤积量、下游河段的冲淤变化，应提出防护措施；

4 通航河流实施裁弯取直工程时，河底开挖高程应根据河床冲淤预测。

6.3.4 分汊河道整治泥沙设计应包括下列内容：

1 分汊河道整治时，应研究分流分沙比、汊道演变规律及发展趋势，根据相关规划，结合物理模型试验或数学模型计算，合理确定整治方案。采用堵汊工程时，宜选择逐渐衰退的汊道进行封堵；

2 堵汉工程设计应预测封堵支汉对主汉河道冲淤变化的影响、堵汉工程实施后对河道行洪及上下游河势的影响。封堵支汉的同时疏浚(挖)主汉时,应预测泥沙的回淤量。

6.3.5 疏浚(挖)工程泥沙设计应符合下列规定:

1 疏浚(挖)工程平面布置时,应选择在水利条件好、不易回淤或回淤量较小的部位;疏浚(挖)断面设计应有利于输沙和断面稳定;

2 在冲淤变化大的河段进行疏挖工程设计时,应进行数学模型计算或物理模型试验,分析疏浚(挖)所造成的影响及回淤量。

6.4 水库下游河道泥沙设计

6.4.1 水库下游河道泥沙设计应包括下列内容:

1 分析提出来水来沙条件变化后的水沙系列,预测水库下游河道影响范围内的冲淤量和冲淤分布;

2 预测水库下游河道影响范围内的水位、水流含沙量、泥沙级配沿程变化及河床组成沿程变化;

3 分析水库建成后下游河道由于造床流量变化、冲淤变化可能引起的河势调整、主流线变化及河型转换情况。

4 分析水库下游河道冲淤和河势变化对堤防、桥梁、航道、港口、码头、取水口、排水口等运行的影响,宜开展专题研究。

6.4.2 水库下游河床变形预测可采用冲刷极限状态估算或变形过程计算方法。

6.4.3 对水库下游河道泥沙设计成果应进行合理性检查。水库下游冲刷范围广、幅度大的河段,可采用实测资料分析、数学模型计算、物理模型试验研究等多种方法进行对比,综合分析确定泥沙设计成果。

6.5 河口整治工程泥沙设计

6.5.1 河口整治工程泥沙设计应判定河口类型,分析水流动力特

性、泥沙来源及组成、河床质粒径,开展河口演变分析,进行演变趋势预测。

6.5.2 河口演变趋势可采用数学模型计算或物理模型试验进行预测。

6.5.3 进行滩涂圈围、平顺护岸、丁坝、疏浚(挖)、促淤、堵汉、建闸、拦沙堤等河口整治工程设计时,应结合河床组成,分析水下河床稳定坡比。

6.5.4 含沙量较高的河口滩涂圈围工程宜先促淤、再圈围,滩涂圈围工程泥沙设计应包括下列内容:

1 确定新建堤防坡脚前缘冲刷深度,可采用下列方法:

1)根据二维泥沙数学模型计算或动床物理模型试验的结果确定;

2)根据二维水流数学模型计算或定床物理模型试验提供的工程前沿近岸流速,采用相关公式计算。

2 沙源区的选择应综合考虑河床冲淤、河口年冲淤总量、沙质、储量、泥沙补给、运距以及疏挖河床与相关规划的关系等多项因素。

6.5.5 滩面高程较低且沿岸输沙量较大的滩涂可采用工程措施或生物措施促淤。工程措施主要有丁坝群、勾坝群、“T”型勾坝群、顺隔坝组合等形式,生物措施宜选择本地物种。促淤工程泥沙设计应包括下列内容:

1 选择促淤措施时,低潮线以下宜采用工程措施。当波浪的传播方向与岸线交角较大或者促淤区范围较大时,低潮线以下宜采用顺格坝组合方式;低潮线以上宜采用生物措施或者两者相结合的措施。

2 促淤工程平面布置及结构设计宜符合下列规定:

1)丁坝轴线与潮流向基本正交,头部宜稍朝向主要来沙方向;勾坝、“T”型勾坝的勾头宜朝向主要来沙方向;

2)顺坝可设置有利于泥沙进入的纳潮口门,其位置的选择

应有利于泥沙沉降落淤；促淤区隔坝的布置应考虑分割区风浪及流场水动力条件，使其有利于抑制风浪掀沙，增强促淤效果；

2) 促淤坝坝顶高程应充分考虑减少或阻止风浪的掀沙作用，纳潮口门底坎高程应有利于底部高含沙水流进入促淤区。

3) 促淤效果及影响评价宜包括下列内容：

1) 分析工程前后滩面冲淤量；

2) 预测促淤合理年限及分年度淤积量；

3) 分析促淤工程的相关影响，根据需要采取补救措施。

6.5.6 河口疏浚(挖)工程泥沙设计应符合下列规定：

1 为满足河势控制的需要而采取的疏浚(挖)工程，应根据河势控制目标，采用数学模型计算或物理模型试验确定疏浚(挖)范围、疏浚(挖)高程；

2 疏浚(挖)工程的回淤率可采用二维泥沙数学模型计算或动床物理模型试验确定。

6.5.7 河口堵汉工程宜选择在水流平缓、泥沙来源丰富、河床淤积的水域，坝顶高程宜综合考虑泓道两岸滩面高程、促淤效果以及工程对临近水域的影响等因素综合确定。

7 渠系泥沙设计

7.1 引水口泥沙设计

7.1.1 河势稳定的河段可采用单首制引水口(闸)取水,河势多变的河段可采用多首制引水口(闸)取水。

7.1.2 引水闸布置应符合下列规定:

1 引水闸应布置在水流条件好、水流相对稳定的位置,宜缩短闸前引渠长度,减少闸前淤积;

2 引水闸宜布置在弯道凹岸顶点下游,引水闸引水角度宜为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$;

3 引水闸底坎高程应根据河床冲淤变化、枯水位及防沙要求等因素确定,在保证引水的前提下宜提高引水闸底坎高程,引水闸底坎高程宜高于闸前河底平均高程 0.5m;

4 布置在库区、坝区和坝体的引水口(闸),应按安全引水、防沙的要求,选择引水口位置和高程。

7.1.3 在河流上修建的有坝取水工程,需要预防推移质或粗颗粒泥沙进入引水闸时,应设置拦沙和排沙措施。

7.2 沉沙池泥沙设计

7.2.1 当引水含沙量和泥沙粒径不满足供水、灌溉、发电等要求时,宜设置沉沙池。提水灌溉泵站的沉沙池设置尚应按水泵设计扬程与含沙量关系的制约条件进行判别。

7.2.2 沉沙池泥沙设计应包括下列内容:

1 沉沙池主要工作尺寸设计;

2 泥沙沉降计算;

3 泥沙监测设计。

7.2.3 沉沙池泥沙设计尚应符合现行行业标准《水利水电工程沉沙池设计规范》SL 269 和《水电水利工程沉沙池设计规范》DL/T 5107 等的规定。

7.3 渠道泥沙设计

7.3.1 渠道泥沙设计宜根据引水流量、含沙量等条件设计成不冲不淤渠道。

7.3.2 渠道泥沙分析计算应包括下列内容：

- 1 渠道引水流量、含沙量和泥沙粒径分析计算；
- 2 渠道挟沙能力和冲淤分析计算。

7.4 渠系交叉建筑物泥沙设计

7.4.1 倒虹吸管泥沙设计应包括下列内容：

- 1 设计水沙条件和水沙特性分析；
- 2 倒虹吸管不淤积的流速控制因素分析；
- 3 倒虹吸管进口段防淤积、防污物的设计；
- 4 倒虹吸管穿河位置的设计洪水冲刷深度和冲刷线分析计算。

7.4.2 渡槽基础的泥沙设计应包括下列内容：

- 1 设计洪水水沙条件分析；
- 2 设计洪水河道冲刷深度和冲刷线分析计算；
- 3 渡槽基础底面安全埋深设置条件。

8 航道整治与内河港口泥沙设计

8.1 航道整治泥沙设计

8.1.1 航道整治泥沙设计应进行水流、泥沙特性、河床演变分析,查明浅滩成因、演变规律或演变特征。山区河流应进行水流条件、推移质运动和溪口堆积体的变化分析等;平原河流演变应进行河势、岸线、滩槽、水流和泥沙条件变化分析等。

8.1.2 航道整治线布置应考虑河流地形、水流走向,通过演变分析和模型试验综合确定。整治线范围宜选择在泥沙淤积较少、深泓线较稳定、河流退水期冲刷较快的区域。

8.1.3 山区河流航道整治应调整不利于航行的河槽形态,改善水流条件。岩石河床应采取清礁和筑坝相结合的措施,沙卵石河床宜采取疏浚(挖)与筑坝相结合的措施。

8.1.4 平原河流浅滩整治应符合下列规定:

1 航道整治应以总体河势基本稳定为前提;对于河势不稳定或处于调整期的河道,应采取河势控制与浅滩整治相结合的综合治理措施;

2 采用整治建筑物进行浅滩整治时,应以有利于航槽内泥沙冲刷为原则布置建筑物;

3 航道条件满足建设标准但有不利变化趋势的沙质浅滩,宜采用守护型整治;

4 在分汊河道布置整治建筑物时,应预测工程实施后对主支汊分流分沙变化的影响;

5 浅滩挖槽设计时,应有利于泥沙向下输移。

8.1.5 枢纽上下游航道泥沙设计应符合下列规定:

1 枢纽上下游航道整治应结合枢纽调度运行情况对河道

水流、泥沙特性和河床演变的分析预测；

2 枢纽上下游设计最高通航水位和设计最低通航水位应根据枢纽运行调度规则,结合河段水文特征和航运要求,考虑河道冲淤变化的影响等因素,综合研究确定；

3 变动回水区的航道整治应在水位消落期加大水流挟沙能力、延长消落冲刷期、减少泥沙累积性淤积；

4 常年回水区上段淤沙浅滩整治设计宜以疏浚(挖)为主,因泥沙累积性淤积航槽发生移位的滩险,应按移位后的航道走向布置挖槽；

5 通航建筑物设有引航道时,应分析引航道泥沙淤积碍航的时段、引航道泥沙淤积特点,预测引航道口门内外的清淤量,采取相应的冲沙防淤措施；

6 枢纽下游近坝河段有控制水位下降要求时,应预测枢纽下游河床下切所造成的水面降落,提出综合工程措施,壅高引航道水位；

7 枢纽下游航道应分析水沙条件变化和河床调整过程对枢纽下游航道条件变化的影响。枢纽下游河床变形较大河段的航道整治宜与防洪护岸工程或建库后的河势控制工程相互配合、协调。

8.1.6 潮汐河口航道泥沙设计应符合下列规定：

1 潮汐河口航道整治应进行水沙运动分析,包括泥沙运动的一般特性、河口潮波传播、河口淡盐水混合、泥沙絮凝与扩散、河口浮泥组成及成因；

2 多汊河口航道整治宜选择落潮动力强、涨落潮流路一致、分沙比小的汊道为主航道；

3 潮汐河口航道整治应以提高落潮流速、减少涨潮期淤积、加大落潮期冲刷为原则。

8.2 内河港口泥沙设计

8.2.1 内河港口泥沙设计应包括港址选择、港口平面布置、进港

航道入口与主航道的连接形式、港口水工建筑物设计等方面的泥沙设计。

8.2.2 港址选择泥沙设计宜符合下列规定：

1 分析预测河床演变,宜通过物理模型试验或泥沙数学模型计算进行；

2 对港址河段进行泥沙冲淤计算；

3 对挖入式港池口门的水流泥沙条件及邻近边滩的稳定性进行分析研究,宜进行物理模型试验验证。

8.2.3 港口平面布置时,应对泥沙的主要来源和运动的主要方向进行观测分析;对泥沙运移形态及输沙量进行研究;对港口建筑物建设引起的上下河段冲淤变化及港口河段的冲淤情况进行预测。

8.2.4 进港航道入口与主航道的连接形式应符合下列规定：

1 流速较小、含沙量较小的河网地区或运河的主航道,进港航道入口宜采用喇叭形；

2 含沙量较大的河段,入口处宽度和形式应根据设计船型、进出港船或船队的密度等因素确定,应采取防淤、减淤措施。

8.2.5 港口水工建筑物泥沙设计应符合下列规定：

1 码头基础埋深的取值应考虑所在区域的泥沙冲淤厚度；

2 重力式码头设计应预测河床的冲刷和淤积情况,河势条件不利时应进行物理模型试验。计算的边界地形应考虑码头施工期和营运期不同工况,并同时考虑最大的局部冲刷或淤积厚度。

3 桩基码头的承载力及稳定计算应充分考虑桩基所在的河床冲淤变化情况,预测确定冲刷最大的计算河床边界,并应对桩基区域及其前沿采取防护措施。

9 蓄滞洪工程泥沙设计

9.0.1 蓄滞洪工程宜采用其启用时的洪水过程和含沙量过程资料进行泥沙设计。

9.0.2 分洪和退洪控制工程泥沙设计应符合下列规定：

1 应分析预测分洪和退洪控制工程附近河段的河道演变，研究河势和泥沙冲淤变化情况；

2 泥沙冲淤影响大的分洪控制工程设计，应分析外河（湖）泥沙淤积对分洪口泄水能力的影响；

3 泥沙冲淤影响大的退洪控制工程设计，应分析退洪口上、下游泥沙淤积对退洪口泄水能力的影响；

4 泥沙冲淤影响大的分洪闸和退洪闸闸顶高程应考虑上、下游河道冲淤变化引起水位升高或降低的影响。

9.0.3 分洪和退洪控制工程平面布置应符合下列规定：

1 设置分洪闸、退洪闸时，应考虑水闸建成后上、下游河床可能发生淤积或冲刷对过水能力和消能防冲设施产生的不利影响；

2 多泥沙河流上或泥沙冲淤影响大的分洪闸，应提出避免分洪闸进水口泥沙淤堵的措施。

10 工程泥沙监测设计

10.0.1 泥沙问题严重的水库工程,应根据工程安全运行需要,编制泥沙监测规划,提出观测内容、要求、观测设施、仪器设备等。

10.0.2 多沙河流水库泥沙观测宜在水库蓄水的当年开始进行,对围堰断流全年导流的工程,宜在截流后进行观测。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,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

《水电水利工程沉沙池设计规范》DL/T 5107

《水利水电工程沉沙池设计规范》SL 269

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用