

第一章

施工导流和水流控制工程

第一节 内容与技术要求

一、施工导流和水流控制措施

施工导流设计是枢纽设计的重要组成部分，应做好方案比较，从中选择出最优方案，使工程建设达到缩短工期、节省投资的目的。导流设计要妥善解决从初期导流到后期导流（包括围堰、截流、坝体临时挡水、封堵、导流泄水建筑物和水库蓄水）施工全过程中的挡、泄水问题。

导流设计应根据河流洪枯流量变化规律和枢纽工程施工特点，合理划分和选择施工时段。导流建筑物洪水设计标准，应根据建筑物的类型和级别，按 SDJ 338—1989 《水利水电工程施工组织设计规范（试行）》的规定进行选择。

导流泄水建筑物的泄洪能力应通过水力计算，以确定断面尺寸和围堰高度。有关的技术问题应通过水工模型试验分析验证。导流建筑物与永久建筑物应尽可能结合，如应研究溢流坝的永久泄洪孔和溢流堰能否结合承担一部分导流任务，纵向围堰能否与溢流坝的导墙结合等。导流底孔布置与水工建筑物关系密切，有时为了考虑导流需要，选择永久泄水建筑物的断面尺寸、布置高程时，需结合研究导流要求，以获得经济合理的方案。

大、中型水利水电枢纽一般均优先研究分期导流的可能性和合理性，因枢纽工程量大，工期较长，故分期导流有利于提前受益，且对施工期的通航影响较小。对于山区性河流，洪枯水位变幅大，可采用过水围堰配合其他泄水建筑物的导流方式。

围堰结构形式应作多方案比较，经全面论证后选定。围堰型式选择原则为：

- (1) 安全可靠，能满足稳定、抗渗、抗冲要求。
- (2) 结构简单，施工方便，宜于拆除并能充分利用当地材料及开挖渣料。

土石围堰能够就地取材修筑，地基适应性强，造价低，施工简便，是常采用的一种堰型。碾压混凝土围堰具有断面尺寸小、易于布置、抗冲流速高、结构简单、运行维护方便、施工速度快等优点，故有条件时应选用碾压混凝土围堰。围堰设计一般需要进行常规边坡稳定安全校核，如围堰水头较高，应对其应力、应变进行有限元分析。

截流是水电工程施工的一个重要环节，设计方案必须稳妥可靠，保证截流成功。选择截流方式应充分分析水力学参数、施工条件和难度、抛投物数量和性质，并进行经济比较。截流时段应根据河流水文特征、围堰施工以及通航等因素综合分析选定。

施工导流应根据各期的导流特点和相互关系进行系统分析，全面规划统筹安排，运用风险分析的方法，处理洪水与施工的矛盾。务求导流方案经济合理，安全可靠。

施工导流设计包括以下内容：导流标准选择、导流方式选择及导流布置、导流泄水建筑物设计、围堰设计、截流设计、基坑排水、下闸蓄水措施及施工期通航、过木、排冰与供水。

二、施工导流标准

(一) 导流建筑物级别

(1) 导流建筑物系指枢纽工程施工期所使用的临时性挡水和泄水建筑物。根据其保护对象、失事后果、使用年限和工程规模等因素划分为Ⅲ~Ⅴ级，具体按表 1-1-1 确定。

表 1-1- 导流建筑物级别划分表

级别	保护对象	失 事 后 果	使用年限 (年)	围堰工程规模	
				堰高 (m)	库容 (亿 m ³)
Ⅲ	有特殊要求的Ⅰ级建筑物	淹没重要城镇、工矿企业、交通干线或推迟工程总工期及第一台(批)机组发电,造成重大灾害和损失	>3	>50	>1.0
Ⅳ	Ⅰ、Ⅱ级永久建筑物	淹没一般城镇、工矿企业或影响工程总工期及第一台(批)机组发电而造成较大经济损失	1.5~3	15~50	0.1~1.0
Ⅴ	Ⅲ、Ⅳ级永久建筑物	淹没基坑,但对总工期及第一台(批)机组发电影响不大,经济损失较小	<1.5	<15	<0.1

- 注
1. 导流建筑物包括挡水和泄水建筑物,两者级别相同。
 2. 表中所列四项指标均按施工阶段划分。
 3. 有、无特殊要求的永久建筑物均系针对施工期而言,有特殊要求的Ⅰ级永久建筑物系指施工期不允许过水的土坝及其他特殊要求的永久建筑物。
 4. 使用年限系指导流建筑物每一施工阶段的工作年限,两个或两个以上施工阶段共用的导流建筑物,如分期导流一、二期共用的纵向围堰,其使用年限不能叠加计算。
 5. 围堰工程规模一栏中,堰高指挡水围堰最大高度,库容指堰前设计水位所拦蓄的水量,两者必须同时满足。

(2) 当导流建筑物根据表 1-1-1 指标分属不同级别时,应以其中最高级别为准。但列为Ⅲ级导流建筑物时,至少应有两项指标符合要求。

(3) 规模巨大且在国民经济中占有特殊地位的水利水电工程,其导流建筑物的级别和设计洪水标准,经充分论证后报上级批准。

(4) 不同级别的导流建筑物或同级导流建筑物的结构形式不同时,应分别确定洪水标准、堰顶超高值和结构设计安全系数。

(5) 应根据不同的施工阶段按表 1-1-1 划分导流建筑物级别;同一施工阶段中的各导流建筑物的级别,应根据其不同作用划分;各导流建筑物的洪水标准必须相同,一般以主要挡水建筑物的洪水标准为准。

(6) 同一导流建筑物各部位所起作用不同时,级别应根据其作用划分。

(7) 一个枯水期将主体工程抢出水面的导流建筑物,其级别仍按表 1-1-1 确定,导流设计流量应按该枯水时段内与级别相适应的重现期标准选用。

(8) 利用围堰挡水发电时,围堰级别可提高一级,但必须经过技术经济论证。

(9) 当导流建筑物与永久建筑物结合时, 结合部分结构设计应采用永久建筑物级别标准, 但导流设计级别与洪水标准仍按表 1-1-1 及表 1-1-2 规定执行。

(10) 当 IV ~ V 级导流建筑物地基地质条件非常复杂, 或工程具有特殊要求必须采用新型结构, 或失事后淹没重要厂矿、城镇时, 结构设计级别可以提高一级, 但设计洪水标准不相应提高。

(11) 确定导流建筑物级别的因素复杂, 当按表 1-1-1 和上述各条规定确定的级别不合理时, 可根据工程具体条件和施工导流阶段的不同要求, 经过充分论证, 予以提高或降低。

(二) 洪水标准

(1) 导流建筑物设计洪水标准应根据建筑物的类型和级别在表 1-1-2 规定幅度内选择, 并结合风险度综合分析, 使所选标准经济合理, 对失事后果严重的工程, 应考虑对超标准洪水的应急措施。

(2) 导流建筑物洪水标准, 在下述情况下可用表 1-1-2 中的上限值。

表 1-1-2 导流建筑物洪水标准划分表

导流建筑物类型	导流建筑物级别		
	III	IV	V
洪水重现期 (年)			
土石坝	50~20	20~10	10~5
混凝土坝	20~10	10~5	5~3

1) 河流水文实测资料系列较短 (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) 工程规模、投资和技术难度用上限值与用下限值相差不大。

(3) 枢纽所在河段上游建有水库时, 导流建筑物采用的洪水标准应考虑上游梯级水库的影响及调蓄作用; 本工程截流期间还可通过上游水库调度降低出库流量。

(4) 围堰修筑期各月的堆筑最低高程应以安全拦挡下月可能发生的最大设计流量为准。选用各月最大设计流量的重现期标准, 可用围堰正常运用时的标准, 经过论证也可适当降低。

(三) 过水围堰导流标准

(1) 过水围堰的挡水标准, 应结合水文特点、施工工期、挡水时段, 经技术经济比较后, 在重现期 3~20 年范围内选定。当水文序列较长 (不小于 30 年) 时, 也可按实测流量资料分析选用。

(2) 过水围堰级别按表 1-1-1 确定, 表中各项指标系以过水围堰挡水期情况作为衡量依据。

(3) 围堰过水时的设计洪水标准, 根据过水围堰的级别和表 1-1-2 选定。当水文序列较长 (不小于 30 年) 时, 也可按实测典型年资料分析选用。通过水力学计算或水工模型试验, 找出围堰过水时控制稳定的流量作为设计依据。

(四) 截流设计标准

(1) 截流时段应根据河流水文特征、气候条件、围堰施工以及通航、过木等因素综合分

析选定。一般宜安排在汛后枯水时段，严寒地区尽量避开河道流冰及封冻期。

(2) 截流标准一般可采用截流时段重现期 5~10 年的月或旬平均流量，也可结合河流水文特性及截流施工特点用其他方法分析确定。

(五) 坝体施工期临时度汛洪水标准

当坝体筑高到不需围堰保护时，其临时度汛洪水标准应根据坝型及坝前拦洪库容按表 1-1-3 规定执行。

表 1-1-3 坝体施工期临时度汛洪水标准表

大坝类型	拦洪库容 (亿 m ³)		
	> 1.0	1.0 ~ 0.1	< 0.1
洪水重现期 (年)			
土石坝	> 100	100 ~ 50	50 ~ 20
混凝土坝	> 50	50 ~ 20	20 ~ 10

(六) 导流泄水建筑物封堵后坝体的度汛洪水标准

导流泄水建筑物封堵后，如永久泄洪建筑物尚未具备设计泄洪能力，坝体初期度汛洪水标准的确定，应对坝体施工和运行要求进行分析后，按表 1-1-4 规定执行。汛前坝体上升高度应满足拦洪要求，帷幕灌浆及接缝灌浆高程应能满足蓄水要求。

表 1-1-4 导流泄水建筑物封堵后坝体度汛洪水标准表

大坝类型		大坝级别		
		I	II	III
洪水重现期 (年)				
土石坝	设计	500 ~ 200	200 ~ 100	100 ~ 50
	校核	1000 ~ 500	500 ~ 200	200 ~ 100
混凝土坝	设计	200 ~ 100	100 ~ 50	50 ~ 20
	校核	500 ~ 200	200 ~ 100	100 ~ 50

(七) 导流泄水建筑物封堵设计标准

导流泄水建筑物的封堵时间应在满足水库拦洪蓄水要求的前提下，根据施工总进度确定。封堵下闸的设计流量可用封堵时段 5~10 年重现期的月或旬平均流量，或按实测水文统计资料分析确定。

封堵工程施工阶段的导流设计标准，可根据工程重要性、失事后果等因素，在该时段 5~20 年重现期范围内选定。

(八) 水库施工期蓄水标准

水库施工期蓄水标准，应根据发电、灌溉、通航、供水等要求和大坝安全超高等因素分析确定，一般保证率为 75%~85%。

三、围堰和导流泄水建筑物

(一) 导流方式

(1) 施工导流方式，应根据地形、地质条件、水文特性、流冰、枢纽布置以及航运等要

求综合比较选定。

(2) 断流围堰导流方式。当采用隧洞导流时，应考虑与永久泄洪、引水、尾水洞结合的可能性；当采用明渠导流时，明渠通过混凝土坝的底孔或明渠通过土石坝的泄水孔，宜在施工初期与明渠一并建成，以免后期重建。

(3) 分期围堰导流方式。宜减少分期数，并根据束窄河槽的地形、地质、枢纽布置及争取提前发电等综合条件确定纵向围堰位置。

(4) 分期围堰导流方式的各分期布置，需考虑束窄河槽的地形、地质条件、枢纽布置及导流期间综合利用要求等各因素确定，有条件时，可将发电站布置在第一期围堰围护范围内，以使二期围堰形成后，即可提前发电受益。

(5) 土石坝的围堰工程，除混凝土面板堆石坝外，上游围堰尽可能与坝体相结合，采取以坝体拦挡第一个汛期洪水的导流方式。

(6) 一般情况下，不宜采取土石坝体过水度汛的导流方式。只在洪水流量过大、历时又较短，且对导流泄水建筑物和围堰规模要求很大时，才采取围堰和土石坝体经过保护过水度汛的导流方式。

(7) 混凝土面板堆石坝可提前拦洪度汛。当未浇筑混凝土面板之前，对上游坝坡采取碾压砂浆或喷混凝土、水泥砂浆等固坡措施后即可临时挡水度汛；对坝体预留部位及坝坡采取防护措施后，可用坝体过流度汛，此时可降低导流设施规模。

(8) 混凝土坝的导流方式，无论断流围堰或分期围堰，均可考虑利用坝体临时断面或预留底孔、梳齿、缺口等与其他导流泄水建筑物组合导流。

(9) 导流标准选定后，对围堰与泄水建筑物规模通过施工工期、度汛影响及建设投资的比较，选其最优组合方案。

(10) 应妥善做好后期导流建筑物的封堵措施；对高坝临时底孔的封堵，应考虑闸门承受能力及启闭运行要求；若水头过高，导流规划时应分层设置孔口，自下而上逐层下闸封堵。导流建筑物封堵过程中，应采取措​​施尽可能解决下游发电、灌溉、通航、供水要求。

(二) 围堰设计

1. 围堰型式选择

(1) 选择原则：

- 1) 堰体运行必须安全可靠，满足稳定、防渗和抗冲要求。
- 2) 围堰型式应结构简单，施工方便，在预定工期内可修筑到需要的断面和高程。
- 3) 围堰基础易于处理，堰体便于与岸坡或已有建筑物连接。
- 4) 堰体可充分利用当地材料及开挖渣料。
- 5) 围堰堰体便于与永久建筑物相结合。
- 6) 围堰型式应能适应施工和防汛抢险要求。

(2) 土石围堰：

1) 土石围堰能充分利用当地材料，对基础适应性强，施工工艺简单，便于防汛抢险，应优先选用。

2) 采用土料防渗的土石围堰，若当地富有砂壤土、风化料或砾质土，且经试验论证能满足防渗要求时，应优先用作防渗土料。

3) 若当地无防渗土料或受气候条件影响较大，可选用混凝土防渗墙、沥青混凝土防渗

墙、土工膜、钢板桩心墙、混凝土心墙等型式防渗。

4) 土石围堰用作纵向围堰时，其坡脚流速宜控制在 5m/s 以内。若围堰坡脚流速大于 5m/s ，应专门研究防冲结构措施。

5) 土石围堰用作过水围堰，应做好溢流面、堰趾下游基础和两岸接头的防冲保护。过水围堰应分析研究围堰过水水力条件，并通过水工模型试验论证消能防冲措施。

(3) 混凝土围堰：

- 1) 混凝土围堰宜建在岩石地基上，适用于纵向围堰和横向过水围堰。
- 2) 碾压混凝土围堰造价低，施工简便，可缩短工期，在有条件时应优先采用。
- 3) 纵向混凝土围堰，主要受基础抗冲流速控制，应研究基础防冲保护措施。
- 4) 混凝土过水围堰应通过水工模型试验论证围堰下游消能防冲问题。

(4) 其他型式围堰：

1) 浆砌石、木笼、竹笼、草土等围堰型式，应用地区特点较强，可用于当地料源丰富、施工单位经验较多的工程。围堰高度均不宜太高。

2) 钢板桩格型围堰适用于岩石地基或在混凝土基座上建造，也可用于软基，其最大挡水水头应不大于 30m 。

2. 围堰布置

(1) 布置原则：

1) 围堰布置应满足围护的建筑物基础开挖、施工机械及施工道路布置要求，且需满足基坑排水运行要求。

- 2) 围堰布置应满足堰体及防渗体与岸坡接头或与其他建筑物的连接要求。
- 3) 围堰布置应通过导截流整体水工模型试验，满足水力学条件及防冲要求。
- 4) 围堰布置应考虑基础地质条件，以减少围堰基础处理工程量。
- 5) 围堰布置应避免两岸溪流汇入基坑，当避不开时，应采取相应措施。

(2) 断流围堰布置：

1) 上、下游断流围堰布置宜选在离坝轴线较近，河道顺直，工程量较小，地形、地质条件较好，施工简便的位置。

2) 上、下游横向围堰迎水面坡脚距导流泄水建筑物进出口的距离，应满足围堰坡脚防冲要求。

3) 断流围堰宜布置成直线，若地形、地质条件较好，上游围堰亦可布置成拱型。

4) 上、下游过水围堰轴线宜与河道水流流向垂直。

(3) 分期围堰布置：

1) 一期围堰对河床束窄程度可控制在 $40\% \sim 60\%$ 之间。纵向围堰位置应按分期导流流量结合枢纽布置、地形、地质条件、施工通航、河床防冲要求，综合比较后确定。

2) 横向围堰轴线与纵向围堰轴线的交角宜控制在 $90 \sim 120^\circ$ 之间。

3) 纵向围堰防渗体必须与横向围堰的防渗体形成封闭接头。

4) 纵向围堰的长度应满足横向围堰坡脚的防冲要求。

5) 纵向围堰布置成直线并应满足二期泄水建筑物进流条件。

6) 纵向围堰背水坡脚距永久建筑物基础开挖边坡开口线的距离必须考虑对堰基稳定的要求。

3. 围堰断面设计

(1) 断面设计要求：

1) 不过水围堰堰顶高程应按设计洪水的静水位加波浪高度，并计入安全超高，其安全超高值应不低于表 1-1-5 所列数值。

土石围堰防渗体顶部高程在设计洪水静水位以上的超高值与防渗型式有关，心墙式防渗体应为 0.6~0.3m；斜墙式防渗体应为 0.8~0.6m。

2) 过水围堰堰顶高程应按设计洪水静水位加波浪高度确定，不另计安全超高值。

3) 为满足施工需要和防汛抢险要求，各类围堰堰顶宽度宜按下列有关数值选用：土石围堰 7~10m，混凝土围堰 3~6m。

4) 围堰断面设计应根据堰基地质条件、筑堰材料性能、施工条件、施工工艺等因素初步拟定，再通过结构计算予以确定。

5) 土石围堰防渗土料堰体与堰壳之间应设置反滤层，反滤料应优先选用天然级配砂砾料一次铺成。

(2) 水力计算：

1) 纵向围堰应按束窄河床进行各期导流水力计算，确定河道各束窄断面的设计洪水位、流速和流态，用以确定纵向围堰防冲措施及分析河道通航条件。

2) 过水围堰应在设计洪水标准范围内选择最不利情况进行水力计算，研究改善水力条件及防冲设施。

3) 土石围堰应进行渗流计算，根据浸润线研究堰体、堰基渗透稳定并计算其渗流量。

4) 建在含有软弱夹层的岩基或软基上的混凝土围堰，应计算堰基渗透稳定和渗流量。

5) 围堰渗流计算应考虑围堰运行中各种条件，选择最不利工况核算堰体及堰坡稳定。

6) 围堰防渗体及堰基的安全渗透比降应根据试验成果经论证后取用。

(3) 稳定计算：

1) 围堰稳定安全系数见表 1-1-6。

表 1-1-6 围堰稳定安全系数表

围堰型式	级 别	抗 滑	备 注
土石围堰	Ⅲ	≥ 1.2	边坡稳定
	Ⅳ、Ⅴ	≥ 1.05	
混凝土围堰	Ⅲ Ⅳ、Ⅴ	≥ 1.05	按抗剪强度公式计算
		≥ 3	按抗剪断强度公式计算
		≥ 2.5	按抗剪断强度，考虑排水失效

2) 围堰稳定计算应根据围堰型式、围堰材料、工作条件等进行，主要考虑以下荷载：堰体自重、静水压力、扬压力、浪压力、动水压力、泥沙压力、冰压力、孔隙水压力等。

3) 土石围堰宜按极限平衡法计算边坡稳定，均质土石围堰可采用不计条块间作用力的瑞典圆弧法，黏土斜墙和心墙土石围堰可采用折线滑动静力计算法或滑楔法。

4) 混凝土围堰稳定应按抗剪强度公式或抗剪断强度公式进行如下三种情况的计算：①核算围堰建基面的抗滑稳定；核算围堰岸坡断面抗滑稳定；当围堰基础内有软弱夹层、缓倾角结构面及不利地形、地质条件时，应核算沿最不利结构面的抗滑稳定。

5) 过水围堰运用期，应分别对不同运行水位和不同工作状态（充水、过流、退水）进行堰体及堰基稳定性核算。

6) 土石过水围堰运用期，必须依据过水条件及围堰结构型式特点，对下列堰体部位，进行分部结构的专项设计，除满足水力设计要求外，还应满足强度及稳定要求：土石过水围堰进水端及堰顶溢流结构；土石过水围堰下游坡护面结构；土石过水围堰下游水面衔接及消能防冲措施；土石过水围堰两岸防冲措施。

(4) 应力计算：

1) 混凝土重力式围堰应对围堰建基面和堰体进行垂直正应力计算。

2) 混凝土重力式围堰在设计洪水位时，迎水面允许有 $0.1 \sim 0.15\text{MPa}$ 主拉应力，堰体允许有 0.2MPa 主拉应力。

3) 混凝土拱形围堰应进行应力分析计算。

4) 土石围堰应进行垂直沉降变形计算。

5) 重要的和高水头的围堰除应按常规方法计算外，尚应采用有限元方法分析堰体及堰基的应力和应变。

4. 围堰基础处理设计

(1) 一般规定：

1) 围堰基础处理应满足下列要求：基础渗透稳定和控制渗水量的要求；围堰变形和不均匀沉陷的要求；堰体稳定要求。

2) 堰基砂砾石层的防渗处理措施应考虑防渗可靠、施工方便、造价低、工期短，且有利于拆除等因素。

3) 堰基防渗体与堰体防渗墙的连接，堰基防渗体与岸坡或建筑物接头防渗处理，应满足渗透稳定的要求。

4) 围堰基础覆盖层下的基岩灌浆处理，应在分析研究基岩地质条件和建筑物级别等因素后确定。

(2) 防渗处理：

1) 在下列条件下宜采用铺盖防渗处理：土石围堰挡水水头不高，附近有适宜于填筑铺盖的土料，铺盖土料渗透系数小于 $0.1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。

2) 覆盖层较浅，具备水下开挖施工条件，可用截水槽防渗处理。截水槽尺寸必须满足防渗料与基岩接触面的容许渗透比降要求。

3) 覆盖层厚度大于 20m ，宜用混凝土防渗墙及柔性材料防渗墙处理。

4) 砂土冲积层或砂砾石层中卵石含量小于 40% ，且无大漂石，覆盖层厚度小于 15m ，宜用钢板桩防渗墙处理。

5) 根据覆盖层厚度和组成情况，可比较选用水泥或黏土水泥灌浆、高压喷射灌浆、板桩灌注墙、泥浆槽防渗墙等防渗处理方式。

(3) 其他处理：

- 1) 在覆盖层较浅时，围堰基础可作挖除处理。
- 2) 为防止堰基变形、液化、不均匀沉陷，可进行振冲加固、强夯等技术处理。

5. 围堰施工设计

(1) 围堰施工进度应满足工程施工总进度的要求。

(2) 围堰施工设计应根据施工总进度的要求，确定施工进度、施工程序、施工方法、施工机械设备配置及劳动力数量、施工布置等。

(3) 土石围堰堰体填料应做好料场规划和土石方平衡设计。

(4) 用黏性土料做防渗体的土石围堰堰体或混凝土堰体的施工设计应有冬、雨季施工措施设计。

(5) 混凝土围堰宜在临时低土石围堰围护下干地施工。施工设计应研究土石围堰施工、基坑排水、混凝土围堰基础开挖和混凝土浇筑进度和度汛要求。

(6) 混凝土围堰施工可选用起重机起吊混凝土料罐入仓、混凝土泵入仓、汽车直接入仓和胶带机输送混凝土入仓等方案。

(7) 碾压混凝土围堰应研究适合碾压混凝土围堰施工特点的施工布置、施工程序、施工强度和所需机械设备。

(8) 混凝土围堰采用水下施工，应根据堰址水文、地形、地质资料研究确定水下清基、水下立模、水下浇筑混凝土的施工方案。

(9) 根据堰址地形、地质、水文等条件，可选用钢板桩格型围堰、草土围堰、框架填石围堰、沉井等围堰，并做好围堰施工设计。

6. 围堰观测与拆除设计

(1) 围堰运行期间，应进行下列项目观测：

- 1) 堰体垂直位移和水平位移。
- 2) 上、下游水位。
- 3) 围堰堰基、堰体和两岸渗水量。
- 4) 裂缝、堰体局部坍塌、堰基翻砂冒水等围堰外部观测。
- 5) 过水围堰表面流速及流态。

(2) 重要围堰，采用新型式、新结构、新材料、新工艺的围堰，应进行原型观测设计。

1) 土石围堰观测堰体内部水平位移及土体应力、应变，总应力及孔隙压力，防渗墙应力、应变，堰基渗压观测等。

2) 混凝土围堰观测堰体应力、应变，堰基应力、应变，堰体及堰基渗压观测。

(3) 围堰拆除范围、拆除宽度和高程，应提出拆除设计。

(4) 围堰拆除设计根据施工总进度要求研究确定拆除时段、拆除程序、拆除方法和所需施工设备。

(三) 导流泄水建筑物

1. 导流隧洞

(1) 导流隧洞轴线宜选在地质构造简单，岩性坚硬完整、断层较少、裂隙不发育的地层，尽量避免通过较大的不良地质构造。洞轴线方向与岩层走向夹角大于 30° 为宜。

(2) 充分利用地形条件，尽量使洞线顺直。当坝址位于河湾地段时，宜将隧洞布置在凸

岸，呈直线形布置。如无河湾，在地质条件允许时，可利用冲沟布置进口以使洞线顺直。

(3) 两岸洞线比较时，除考虑工程量大小之外，尚需考虑坝区施工布置、对施工交通的干扰、进出口水流对两岸的冲刷和折冲影响、后期封堵的条件。

(4) 洞线按下述原则布置：

1) 当布置为曲线时，对于低流速无压隧洞，其弯曲半径应大于 5 倍洞径，转角宜小于 60° ，低流速有压隧洞可适当降低要求。曲线两端以不小于 5 倍洞径的直线相连。对于高流速无压隧洞，在平面上应尽量避免设置曲线段。高流速有压隧洞，当流速超过 15m/s 时，应通过水工模型试验验证。

2) 为使水流顺畅，出口段洞轴线与河道主流方向的交角一般以不大于 30° 为宜，进口段交角视具体情况可适当放宽，以防止出口水流冲刷及进出口水流对上、下游围堰的影响。

(5) 进出口位置宜选在洞顶岩层厚度在 1 倍洞径以上，并距上、下游围堰有一定安全距离的地方。

(6) 隧洞进出口高程选择，除应满足导、截流要求外，尚需考虑通航、排冰、泥沙淤积以及封堵条件等综合要求。

(7) 隧洞断面设计应通过水力计算进行选定。为满足截流增大底部泄流量，以及排冰时增大底部宽度等要求，可采取圆拱直墙式断面。

(8) 导流隧洞衬砌型式应根据水流、围岩条件分段进行喷混凝土支护（或喷锚支护）与混凝土（或钢筋混凝土）衬砌的技术经济比较后选定。只有当喷锚不能满足运行及围岩安全时，方可采用钢筋混凝土衬砌，如果导流洞与永久水工隧洞结合时，应按永久工程要求衬砌。

(9) 导流结束后，不与永久水工隧洞结合的导流隧洞，应尽早进行封堵；与永久水工隧洞结合的导流隧洞，在结合段上游侧进行封堵。封堵段混凝土宜采用低热微膨胀水泥或外掺氧化镁水泥浇筑补偿收缩混凝土，以加快工期。

(10) 隧洞泄水能力、进出口流态、排冰不同块度的壅塞程度等均需经水工模型试验验证。

(11) 导流隧洞的封堵段宜在隧洞过水前形成封堵设计要求的开挖断面型式，并加以喷锚保护。

2. 导流明渠

(1) 导流明渠轴线应按下述原则布置：

1) 应避免严重的滑坡、崩塌体及较大断层构造带等不利地质条件。

2) 宜充分利用缓坡、台地、垭口以减少开挖工程量。

3) 当在凸岸布置导流明渠时，为使水流顺畅，不致引起对下游沿岸的不利冲刷，进口轴线与主流交角以不大于 30° 为宜，轴线转弯半径以不小于 3 倍明渠宽度为宜。

(2) 导流明渠进出口位置，应距上、下游围堰堰脚适当距离，避免因进出口回流淘刷围堰坡脚。渠内水流应平稳顺畅，避免回流、涡流等对建筑物的危害，力求不冲不淤。

(3) 明渠进出口底板高程和渠道纵坡根据水力学计算确定，并考虑截流时水流的分流条件。在有航运的河道，尚应根据其运行期内流速、落差、水深、转弯半径等特殊要求进行设计。

明渠底宽应按施工导流及航运、排冰等各项要求进行综合选定。

(4) 渠道衬砌需先研究不衬砌的可能性，如必须衬砌时应进行喷锚支护与混凝土衬砌的比较、优选。当采用混凝土衬砌时，需根据渠内水深、脉动压力、扬压力及钢筋锚固力等进行计算。

(5) 明渠尾端为防止水流淘刷，应设混凝土齿墙等直达淘刷深度以下，以保护明渠运行安全。

(6) 明渠断面和底坡的选择应考虑不同底坡的流态、渠内水流与下游水面衔接时对河道冲刷的影响、渠道开挖宽度，以及尾端防淘、下游防护工程设置等因素并进行综合技术经济比较后确定，必要时需经水工模型试验进行验证。

3. 导流底孔

(1) 当采用导流底孔泄流时，宜与永久泄水建筑物结合。

(2) 底孔应按下述原则布置：

1) 在单设导流底孔的布置中，底孔宜布置在近河道主流位置，以利于泄流顺畅。

2) 当底孔与明渠组合导流，且底孔布置在明渠坝段内，条件允许时，宜先期形成梳齿或底孔。

3) 混凝土支墩坝在选用底孔导流时，宜将底孔布置在支墩的空腔内。

(3) 底孔尺寸应满足截流、导流泄水、航运、排冰等各项要求，并根据坝体应力及闸门制造能力进行综合比较选定。底孔宽度以小于坝段宽的 50% 为宜。

(4) 底孔位置，在条件允许时，宜采取跨坝缝布置。

(5) 底孔进出口型式应通过水工模型试验验证选定。为使进口水流顺畅，进口上缘宜选用椭圆曲线。

(6) 当底孔上部同时有坝体过水等双层泄水情况时，应通过水工模型试验验证，采取避免对底孔空蚀破坏的措施。

(7) 底孔导流后，应采用与坝体同标号的混凝土对底孔进行封堵，并须采取措施保证封堵混凝土与坝体的良好结合。

(8) 为防止导流底孔门槽、门槛运行期冲刷受损，及保证后期封堵时顺利下闸，其进口门槽、门槛的金属结构须按永久工程进行设计。

4. 未完成建筑物过水

(1) 混凝土重力坝、拱坝等实体结构，在未完建过程中，可预留部分坝段形成缺口或梳齿导流；支墩坝、坝内厂房等非实体结构，在未封腔之前坝体不宜过水，如必须过水时，应增设临时溢流面板或在腔内充水等措施，以保证坝体安全。

(2) 在未完建坝面泄水，应经水工模型试验验证，必要时可采取掺气减蚀措施。水流对坝后基础的影响，需经水工模型试验提出防止冲刷破坏的保护措施。

(3) 土石坝施工期洪水流量过大，增设导流泄水建筑物的技术、经济条件均不适宜时，可考虑坝体过水方案，过水前坝面需采取防冲保护措施，并经水工模型试验验证。

(4) 利用未完建厂房泄水，多在低水头河床式厂房中采用，因厂房过水断面复杂，应经水工模型试验验证，选定泄水方式、泄水能力并提出防护措施。

四、截流

1. 截流方案的选定

(1) 选择截流方案时应充分分析水文、气候条件、流域特性、河床地形地质特点等综合

因素，进行技术、经济比较后选定。

(2) 截流多采用戗堤法，其中常用立堵或立、平堵结合的方法。在特定的条件下，经技术经济论证后亦可采用平堵法、定向爆破法、建闸法或浮运结构法。

(3) 当截流最大落差不超过 3.0m 时，宜优先选择单戗立堵的截流方式。当落差大于 3.0m，龙口水流能量较大时，可采用宽戗、双戗或多戗立堵截流方案。

(4) 在河床覆盖层较厚，水较深的条件下，可采用先平堵护底，后立堵合龙的平立堵结合方案。在具有架立浮桥或栈桥条件时，可用平堵截流方案。

2. 截流戗堤的布置

(1) 截流戗堤的布置应在综合分析地形、地质、截流方案、围堰型式、龙口位置及交通条件等因素后确定，并考虑河床护底、戗堤闭气、基础处理、围堰加高等要求。

(2) 采用栈桥或浮桥平堵截流时，截流戗堤的布置及桥头两侧应满足施工场地和运料的要求。

3 截流时段与龙口位置选择

(1) 截流时段选择应全面分析工程所在河流的水文、气象条件，河道天然径流量的变化规律，严寒地区还应考虑气温变化及冰凌规律，通航河道应考虑减少对航运、下游用水及施工的影响。

(2) 在截流设计中应考虑实际截流提前或推后时对截流各项控制指标如流速、落差、抛投料粒径等的影响，并应留有一定的余地。

(3) 龙口位置的选择应结合截流戗堤轴线的选择统一考虑，由地形、河床覆盖层、交通和水力条件等因素综合确定。

(4) 龙口两侧的地形应满足料物抛填及回车场地的要求。

(5) 应力求选择在河床较高、水深较浅、覆盖层较薄或基岩裸露的部位。

4. 截流对工程施工形象面貌的要求

(1) 工程形象进度应满足设计要求的截流条件。

(2) 导流泄水建筑物应具备设计要求的分流能力，引渠进出口水流通畅。

(3) 截流设计应按截流龙口分区的要求确定各种物料的尺寸，并分类合理安排堆储场地和运输道路。

(4) 对有通航、灌溉等要求的河道，在截流期或截流后应具备为解决通航及灌溉要求而设置的永久或临时建筑物如期投入运用的条件。

5. 截流、合龙水力计算

(1) 截流水力计算应确定：

1) 截流过程中龙口段的单宽流量、落差、流速等水力参数及其变化规律。

2) 截流材料的尺寸和重量。

(2) 截流设计流量通常只考虑经龙口和分流建筑物下泄的流量，戗堤渗流量和水库拦蓄量可不计。

(3) 计算截流合龙过程中各水力参数时，可用戗堤轴线作为计算断面。

(4) 截流设计中，应计算出各种规格物料的数量，特别应估算出较大特殊物料的数量，如混凝土四面体等，并应考虑足够的余量。

(5) 重要截流工程的截流设计应通过水工模型试验验证。

6. 截流辅助措施

(1) 减少龙口单宽流量可采取以下措施：

- 1) 有条件时加大泄水建筑物的分流量。
 - 2) 增大戽堤的渗透流量，采用抛投稳定性好，透水性强的抛投体，使戽堤尽早露出水面，以减少龙口的流量。
 - 3) 采用大型运载工具，提高抛投强度，利用蓄水作用来减少龙口的过流量。
 - 4) 借助上游已建工程的控制作用，在工程截流合龙阶段减小下泄流量。
- (2) 降低龙口落差可采取以下措施：
- 1) 壅高龙口下游水位。
 - 2) 影响泄水建筑物过水的进、出口围堰应彻底拆除。
 - 3) 龙口前抛石分散龙口前落差。
 - 4) 降低泄水道进口高程。
- (3) 软基河床宜对龙口段进行护底加糙，以增加河床段和抛投体的稳定性。
- (4) 在龙口下游可增设拦石栅和拦石坎。
- (5) 在龙口抛投时，可用石串、块体串或栓锚大块石抛投进占。
- (6) 合龙进占时，可采用上游挑角法或上、下挑角法抛投进占，以减少抛投料的流失。
- 抛投方向一般应与戽堤轴线偏上游呈一定夹角，大型工程须根据试验确定。

五、基坑排水

1. 初期排水

- (1) 初期排水量计算应包括围堰合龙闭气后基坑内的积水、排水期的渗水。
- (2) 初期排水流量可根据地质、围堰堰体和基础防渗结构型式及覆盖层的渗透系数大小等因素确定。
- (3) 初期排水时间应按基坑水位下降速度控制，一般大型基坑可采用 5~7d (天)，中型基坑采用 3~5d。土石围堰基坑水位下降速度不宜大于 0.5~0.8m/d。

2. 经常性排水

- (1) 排水量计算应按两种组合考虑，以排水量大者选择设备，两种组合为：
 - 1) 渗水加降雨。
 - 2) 渗水加施工废水。
- (2) 渗水应按围堰渗水和基础渗水两部分构成计算。
- (3) 经常性排水的降水量可按抽水时段日最大降雨量在当天抽干计算。
- (4) 施工废水主要考虑混凝土养护用水，设计中可按施工总进度确定的混凝土施工强度，结合当地的气候条件确定。

3. 过水围堰基坑充、排水

(1) 过水围堰基坑淹没后恢复基坑时的排水主要由基坑蓄水和渗水构成，基坑蓄水量可由基坑体积确定，渗水量可按经常性排水时渗流量确定，排水强度则由基坑内允许水位下降速度控制。

(2) 围堰中宜设置基坑充、排水设施。

4. 基坑排水布置

(1) 初期排水可采用固定式或浮动式水泵站，当吸水高度小于 6m 时，宜采用固定式泵

站，泵站可设在围堰上，当吸水高度大于 6m 时，可设置浮动式泵站。

(2) 基坑开挖过程中的排水系统布置，应考虑排水效果，以不妨碍基坑开挖和出渣运输为原则，抽水站布置不宜过于分散。

(3) 建筑物施工时的排水系统，宜布置在基坑四周，排水沟宜布置在建筑物轮廓线外侧，且留有一定的距离。

(4) 排水沟距基坑边坡脚宜大于 0.3m，沟底宽不宜小于 0.3m，沟深不宜大于 1.0m，纵坡不小于 0.002。

(5) 集水井布置在建筑物轮廓线以外较低的地方，距建筑物外缘的距离宜大于井的深度，井的容积应能保证更换备用水泵时井水不致漫溢，井底高程应低于排水沟底 1.0m。

(6) 基础渗透系数小于 10^{-3} cm/s 时，可采用管井法或井点法降低地下水位。

5. 排水设备选择

(1) 排水设备优先选用离心式水泵。过水围堰的设备选择时，应配备一定数量的排沙泵。

(2) 排水设备应选择容量不同的水泵，确定各种规格水泵台数时，其中关键设备应考虑有必要的备用量。

六、施工期通航

(1) 在制定施工期通航措施前，应收集工程所在河道的实际通航情况、保证率及助航措施等资料，并进行分析整理，制定施工期通航措施。

(2) 施工期通航过坝运量可取近期统计年份最大运量作为设计运量，当维持此运量困难时，可采用分流措施。

(3) 施工期通航方案应结合施工导流方案统一考虑，并经技术经济比较后选用下列方式：

- 1) 利用束窄河床通航。
- 2) 利用导流明渠、隧洞、缺口、底孔或闸孔通航。
- 3) 利用永久过坝设施通航。
- 4) 利用临时通航设施。

(4) 利用束窄河床通航时，应尽量推迟改变原主航道。当必须改变原主航道时，河床的束窄率应尽量满足施工期通航流速与水深要求。

(5) 当明渠的宽度、水深、流速、比降、弯道及进出口水流衔接条件满足施工期通航要求时，可利用明渠通航。

(6) 当枢纽中设有通航船闸或升船机时，其设计、布置及施工程序等尽可能考虑施工期通航的要求及特点，使其可利用为施工期通航设施。

(7) 当经技术经济比较后必须采用临时船闸通航时，宜与永久工程结合考虑。

(8) 施工期间必须断航时，可采取货物分流、转向、驳运或汽车陆运等其他措施。

(9) 漂木河道上的施工导流，应分析原河道木材流放情况，研究导流泄水建筑物或束窄河道过木的可能性，结合导流水工模型试验制定过木措施，使导流建筑物既能过木又不影响运行安全。导流建筑物封堵后，若木材永久过坝设施尚未投入运行，可采用其他临时过坝或转运措施。

七、施工期供水

(1) 封堵导流泄水建筑物，造成河道下游供水中断，直接影响下游工农业生产和人民群众的生活，因此必须引起重视。在蓄水前要做好充分的调查研究，了解下游河段的综合用水要求及控制条件，力争满足各用水部门的最低要求，在预计来水量的情况下合理解决蓄水与供水的矛盾。

(2) 临时供水措施主要有：

1) 尽可能与永久泄洪建筑物相结合，若不能结合或条件不具备时，一般均应考虑水泵抽水，虹吸管供水，或者下游支流设临时拦河坝蓄水，亦可在封堵导流建筑物的闸门上留孔，通过设临时旁通管等措施供水。

2) 当导流建筑物较多时，可采取分批封堵，以达到使下游不断或断流时间最短。断流前应做好必要的安排，以避免不必要的损失。

(3) 导流建筑物封堵大都在枯水期进行，流量较小对封堵是有利的，但与水库蓄水相矛盾，封堵流量越小断流时间越长，供水越困难。为此，要慎重选定封堵时机，研究好供水方案是至关重要的。

八、安全度汛

施工安全度汛，一方面是指导流规划设计中，对施工各期的导流做出周密妥善的安排；另一方面是指实际施工过程中，由于施工进度拖后或遭遇超标准洪水时采取的度汛措施。对于后者，设计时也应有所估计，留有余地，力争施工主动，保证建筑物的安全。

(一) 前期围堰度汛

无论是不过水围堰或过水围堰，都有一定的设计洪水标准和安全措施。但有时因水文特性难以掌握，围堰设计标准偏低，或遇超标准洪水时，仍应采取临时度汛措施。在施工期间围堰的度汛标准，一般根据洪水预报确定，度汛措施一般有：

(1) 在堰顶加子堰，提高挡水标准。只要堰顶宽度留有设置子堰的条件便可，这是简单易行的措施。

(2) 设置非常溢洪道，增大泄洪能力。

(3) 对于混凝土围堰，允许堰顶过水，但围堰的设计必须考虑过水时的稳定，并防止对堰脚基础的冲刷。

(二) 中、后期施工度汛规划

当坝体上升到一定高度后，围堰已不再起作用。坝体上升高度越高，度汛标准也越高，中、后期施工度汛的泄流方式，应根据坝型、水工建筑物的布置、封孔蓄水时间及施工条件等统一考虑。

(1) 对于混凝土坝或浆砌石坝，常在坝上预留缺口，配合底孔、隧洞或其他永久泄水建筑物联合泄流（如排沙孔、泄流中孔、放空底孔、泄洪洞、厂房引水道等）。但如果坝上预留缺口过宽，将影响坝体升高。度汛规划时，对于留缺口的宽度、位置和高程等必须结合施工要求、水流状态及其对建筑物的危害做充分研究。一般情况，应充分发挥导流隧洞、底孔等的度汛泄洪作用，缺口只作辅助措施。

(2) 对于土石坝度汛，通常填筑临时断面拦洪。坝体较低时，对坝面采取保护措施后，也允许坝上过水。采取允许坝面过水的方式，常为降低导流工程拦洪度汛的难度、减少导流造价、缩短工期的有效措施。但如果措施不当，将带来极大危害，必须慎重对待。

(3) 坝体施工度汛的水流状态较为复杂，无论采取何种度汛方式，对坝体的稳定、冲刷、空蚀及对下游的危害等，必须引起充分重视，重要的工程应进行水工模型试验验证。

(4) 鉴于前期导流泄水建筑物需要承担中期坝体施工度汛的泄洪任务，对隧洞、涵洞、底孔等的设计，必须考虑在高水头下安全运行，并且前期导流泄水建筑物的封孔时间必须慎重对待，封孔过早，往往带来度汛安全问题。因此，封孔时间应瞻前顾后，充分估计剩余工程量和所需的工期，采取相应的泄洪措施。如果急于封堵，将会得不偿失，造成被动。

(5) 为了尽量利用永久泄洪建筑物，在布置永久泄水建筑物的高程与位置时，也应适当考虑施工度汛的要求，以达到安全度汛的目的。

(三) 混凝土坝过水的防护措施

混凝土坝过水，在缺口高程较低时，呈淹没堰流，对建筑物一般不会造成破坏。当缺口高程较高时，水流呈非淹没堰流或挑流型式，坝面可能产生负压、空蚀，对下游基础或其他建筑物可能造成冲刷破坏。同时，对坝体的稳定与应力也必须进行验算，针对不同坝型及其存在的问题，采取相应的防护措施。

(1) 对于重力坝，坝体过水一般无较大问题。但重力坝常分纵缝浇筑，在纵缝灌浆前，对分仓柱块的稳定和应力必须进行校核，并注意坝面空蚀及对坝脚和下游的冲刷影响。

(2) 对于支墩坝过水，应充分重视支墩的侧向稳定。缺口的型式与布置，务使支墩两侧水位保持平衡，避免产生过大侧压力。当下游水深较浅时，还须注意水流对支墩间基础的冲刷。也可在支墩间盖上混凝土预制板，以顺水流。

(3) 对于拱坝过水，须注意未形成拱时的坝块稳定，尽量使坝体成拱后过水。坝体升高应基本均衡，不宜留较深的缺口度汛泄洪。

(4) 对于空腹坝，在空腔封顶前过水时，须对前、后腿的稳定和应力进行验算，并考虑对空腔基础可能引起的冲刷破坏，必要时采取适当防护措施。在空腔封顶后过水，顶部混凝土要有一定的厚度。空腔封顶时间须安排在枯水期进行，在汛前最好达到全部空腔封顶，应尽量避免部分空腔已封顶，部分还没有封顶的情况下过水。如果必须在这种情况下过水时，应特别慎重，须有可靠的安全措施。

(5) 当空腹坝空腔内设有厂房时，厂房基础开挖较深，厂房内结构复杂，空腔封顶前不宜过水。

(6) 厂房过水。厂房在尾水管以上部分未修建时，一般都容许过水。为了避免过水时水流混乱，常将锥形管口用盖板临时封盖。但有时为了利用尾水闸墩挡水，下尾水闸门代替围堰，也有在尾水闸墩上过水。但在此种情况下水流极为混乱，一般不宜过水，若必须过水时需特别慎重。对尾水墩的稳定和结构物的局部破坏等都必须充分研究，并通过水工模型试验论证。

(四) 土石坝过水防护措施

土石坝工程量一般都较大，即使采用临时断面挡水，有时也难达到拦洪高程。在坝体较低时，允许采用坝面过水。有时，围堰工程量也较大，在一个枯水期内难以完成，也需要临时过水。实践证明，只要防护措施得当，土石坝过水是完全可能的。

土石坝过水方式，有全坝体过水，预留缺口过水或坝面设置溢流槽泄水，还有坝体透水等。防护措施一般有以下型式：

(1) 坝面保护。根据流速大小和抗冲要求，常用的保护措施有大块石护面、砌石护面、

混凝土块面板、石笼（竹笼、铅丝笼）及钢筋网保护等。

(2) 在坝体下游侧设置壅水溢流堰。溢流堰的高度不宜太高，一般在 7~25m 范围，堰顶高出坝面 0.4~2.0m。堰体型式，当单宽流量较大时，宜用混凝土或浆砌石，有重力式或拱形布置；单宽流量较小时，也有采用混凝土板、条石或干砌石护面。壅水堰的基础最好落在基岩上，以防冲刷基础。如果堰体设在覆盖层上，在下游需设置消力池或其他防冲保护措施。溢流堰鼻坎高程以满足水流能形成面流衔接为宜。

九、导流建筑物下闸与封堵

(一) 施工期水库下闸蓄水要求

(1) 为确保蓄水后工程的安全，在水库下闸蓄水前，必须做到以下几点：

1) 工程进度和建筑物高程、规模均应达到水库蓄水后相应的防洪标准。
2) 对水库蓄水后无法处理的水下工程，如地基处理工程，蓄水前应按设计要求进行全面检查验收，如质量不符合要求，应进行处理。对于坝基帷幕灌浆、混凝土重力坝的纵缝灌浆、混凝土拱坝的封拱灌浆等应在蓄水前根据不同的蓄水高程分期施工完毕。

3) 建筑物的稳定及应力条件应在设计中进行验算，并应在设计标准允许范围之内。不允许因蓄水而恶化建筑物的运行条件或造成缺陷。

4) 泄水建筑物应基本建成，为水库蓄水所必须安设的闸门、启闭机等控制设备应安装完毕。引水建筑物的进水口、闸门拦污栅等应施工和安装完毕。各项有关蓄水控制设备的操作规程已经制定，并进行了试运行。

5) 各种必要的观测、监测设备已按设计要求埋设完毕。

6) 应有可靠的后汛期泄洪措施，使未完工程继续安全施工。

(2) 除工程本身的用水外，对供给下游的工业、农业和人民生活用水以及通航、放木用水等均需拟定切实可行的措施。

(3) 库区的搬迁清理工作要能做到随水库水位上升及回水情况，分期分批进行，避免过早或过晚进行迁移。

(4) 库岸的渗漏和蓄水后可能产生的崩漏、滑坡地段应处理完毕。

(5) 蓄水要尽可能满足国民经济各受益部门的要求，有关单位应共同制定水库运行规划，并上报审批。不必过早地提前蓄满而导致蓄水末期无益弃水过多，并造成工程施工和库区搬迁的困难。对蓄水条件虽已具备，但蓄水后不能及时发挥效益的工程，不必急于蓄水（如影响下游度汛安全者例外）以利于库区农业生产。

(6) 下闸蓄水前的阶段验收应对导流泄水建筑物门槽、门槛等进行水下检查，处理验收合格后，再行下闸。

(7) 当水库具备蓄水条件时，还需按照水库蓄水验收规程验收合格后方可正式封孔蓄水。

(二) 施工蓄水期间度汛洪水标准及泄洪措施

1. 施工蓄水期度汛洪水标准

封孔蓄水后，水库水位不断上升，此时汛期度汛洪水标准的选用，应根据坝体升高而形成的蓄水库容分析选定，同时，还应根据失事后对下游城镇居民点和厂矿可能造成的影响，可以适当提高或降低。在库容大体相等的情况下，峡谷区高坝工程度汛洪水标准高于平丘区低坝工程；土坝工程度汛洪水标准高于混凝土坝工程。应当指出，以上所选用的标准系指度