

大中型水库工程 设计施工中的若干问题

浙江省水利厅編

水利电力出版社

大中型水库工程 设计施工中的若干问题

（南京地区勘测设计所）

水利电力出版社

**大中型水庫工程
設計施工中的若干問題**

浙江省水利厅編

*

2002S592

水利电力出版社出版（北京西郊科學路二里溝）

北京市書刊出版業營業許可証出字第105号

水利电力出版社印刷厂排印 新华書店发行

*

787×1092 $\frac{1}{2}$ 开本 * 1% 印張 * 38千字

1959年4月北京第1版

1959年4月北京第1次印刷(0001—3,080册)

統一書号: 15143·1587 定价(第9类)0.19元

本省今年水利运动的特点之一是大中型工程較多,技术复杂,同时劳动力紧张,时间急迫,而水泥、鋼筋、鋼材又极为缺乏。为了及时交流經驗,研究和解决大中型水庫工程設計和施工中的若干关键性的技术问题,力求做到多、快、好、省,我厅于1月份曾經召开了大中型工程技术座谈会,提出若干专题进行了討論。现将討論結果整理成文,并汇编成册,供各地参考。由于我們实际工作經驗缺乏,再加上业务水平的限制,書中錯誤和不妥之处在所难免,热望讀者指正。

浙江省水利厅1959年2月

目 录

(一) 大中型水庫工程施工中的几个技术问题	2
(二) 关于水庫土坝設計的意見	15
(三) 分析坝坡稳定的几点意見	19
(四) 关于沙砾坝稳定分析的意見	23
(五) 关于控制沙砾坝壳質量的意見	26
(六) 心墙嵌沟的开挖与排水問題	29
(七) 堵塞泉眼的办法	32
(八) 关于水庫工程溢洪道的設計	33
(九) 关于水庫工程溢洪道設計洪水流量的几个問題	34
(十) 关于确保施工期安全导流泄洪的意見	39
(十一) 隧洞衬砌与进水口的設計	40
(十二) 关于簡化隧洞洞徑計算的意見	49
(十三) 人工开凿隧洞快速施工的經驗	51

(一) 大型水庫工程施工中的 几个技術問題

在党的正确领导下，经过伟大的全民整风运动，本省今年的水利建设事业有了新的发展，它不仅反映在土石方工程数量上，更重要的是贯彻了“以蓄为主”、“综合利用”的方针，党中央提出苦战三年，根本改变我国农村面貌的口号，给全省人民以巨大的鼓舞，因此工程规模之浩大，项目之繁多，都是空前未有的，这种新气象是值得我們欢欣鼓舞的。

截至目前为止，全省已开工的大中型工程项目有 350 个左右，其中包括蓄水 5,000 万公方以上的大型水庫 39 个和蓄水 200 万公方以上的中型水庫近 300 个。全部工程完成后，可以控制蓄水量 75 亿公方，发电 23 万瓩，相当于过去 8 年来全部工程所控制水量的两倍，远远地超过几千年来水利工程的总和。

无疑的，这些工程的完工，将为全省人民带来巨大的利益，从根本上改造了自然面貌，他将有力地促进工农业生产的大跃进；另一方面，又由于对大中型工程设计和施工的領導經驗不足，技术力量缺乏，器材供应和劳力安排上存在一定的困难，如果不充分考虑到这些具体情况，以致在工程上有任何疏忽，就会给广大人民的生命财产造成重大的损失，其后果是不堪設想的。

根据以上情况，我們认为有必要把有关施工方面的几个主要技術問題提出来供各地参考。

一、关于土坝坝坡和控制土方质量的問題

因地制宜、就地取材、保证质量，用較少的劳动力完成較

多的工程，是水利建設中貫徹黨的總路線的主要標志。根據這個精神，本省目前興建的大中型水庫，除個別外大部分都是採用土壩。在今年已開工的水庫工程中，土壩壩高在60公尺以上的就有9個，其中江山峽口水庫壩高102公尺，嵊縣南山水庫壩高70公尺為最高，一般都在30~40公尺左右；蓄水量在1億公方以上的有27個，其中黃岩長潭水庫有效庫容有9.6億公方，一般庫容均在1,000萬方左右。而一般大中型水庫都關係到較大城鎮的安全，和大面積土地的丰收，在這種情況下，保證工程安全就有他特殊的意義了。保證土壩安全最重要的條件有二：即壩身的穩定性和不透水性。設計和施工的任务，就是適當地利用各種土料在透水性 and 穩定性上所具有的特點，把它組合成為一個完整的壩體，其中穩定性反映在壩坡上，透水性反映在土料組成和土壩斷面上。如沙壤土或沙礫料的穩定性好就用來做壩壳，粘土或粘壤土不易透水，就用來做防止滲漏的心牆或斜牆，屬於土壩的各種壩型也都是這兩類土料結構上不同的組合，原則上中心防止滲漏，土料愈細愈好，壩壳保持穩定，土料較粗為佳，愈向壩坡可以愈粗，在一般情況下，粗粒徑土料穩定性好，壩坡可以較陡，工程比較經濟。均勻的土料不宜作高壩。

一般來說，隨著筑壩土料的干容重(干土重)的增加，土料的透水性減小，保持壩坡穩定的抗剪強度也就相應增加，特別是粘性土料的凝聚力增加得更快。設計土壩就是根據不同的基礎，不同規模工程對安全的要求，採用土料在施工時可能達到的干容重的相應數據，通過計算，找出最經濟、最合理的壩坡和選定心牆斜牆的尺寸，這就是決定壩坡的理論根據。從施工方面來說，按設計規定標準施工、以保證工程在設計所考慮到的各種工作條件下工作時的安全，雖然在施工過程中可以結合

具体情况来修正設計、补充設計，但必須从上述的前題出发，任何过分強調安全的做法也是脱离实际的，我們必須反对。

由于土料的透水性，稳定性(抗剪强度)，一般可以从干容重中反映出来，施工中对土料干容重的測定也容易掌握。因此，一般設計和施工就用干容重来体现土料的质量，只要土料达到一定干容重，就能具备一定的不透水性和稳定性，这就是以控制干容重作为土坝施工质量标准的理論根据。

关于土坝工程有关方面曾分析了一些国家土坝失事的材料，其中由于滲漏滑坡而破坏的占40%，由于洪水漫頂潰決的占30%。本省部分土坝的失事，滲漏滑坡也是原因之一。造成滲漏滑坡的原因，除了基础处理不当以外，主要是土坝不能滿足不滲水和稳定的要求，坝坡不合标准，材料組合不当，土料碾压不实，土料干容重太低，空隙很大，当荷重增加和蓄水以后就发生沉陷，严重的沉陷和不均匀沉陷导致坝身裂縫，破坏了土坝保持稳定和防止滲水的整体性；另一方面，由于土坝沉陷較多，土坝高度降低，也就不能保証溢洪和风浪作用下的安全。根据个别水庫的观测，土坝完工后，沉陷开裂的情况是严重的，必需引起我們足够的重視。

从上述的情况来看，修建土坝必需有一定的坝坡，才能保持土坝的稳定，也必需使土料达到一定的干容重，才能保証土坝的不透水和达到維持稳定的抗剪强度，因此，按設計規定质量标准施工是十分必要的。

目前少数的地区，有这样一种看法，認為坝坡陡就是先进，強調坝坡比例就是保守，也認為掌握干容重是浪費人力，会影响工程进度，他們把工程中质量和数量的关系对立起来，我們認為数量反映质量的要求，质量变化也会影响到数量的变化，按設計規定施工是完全必要的，这不是浪費，而是更大的节约。

不按标准施工会造成极为严重的损失和后果，那才是重大的浪费。当然问题的本身还包括着设计是否符合实际，设计思想是否正确等问题。同时也要看到工程完成后，在千百年运用中的特殊情况。有些工程的失事，不是一完工就马上出现的，如渗漏、管涌导致土坝的破坏，往往是经历过相当长的时间才会突然出现的。考虑到失事后的严重后果，同时考虑到当前施工的具体条件，在需要和可能的前提下，把问题明确起来，才能统一认识。总之，设计是为了更好地完成施工，因此要充分考虑施工的可能；施工是为了更好地完成设计要求的任务，必须按设计规定施工。如情况估计不足，或属于特殊问题，施工时根据具体情况，经过必要的分析论证，修正设计是应该的，也是必要的。我们认为影响干容重的因素除了属于土料本身，此外属于施工方面的可以归纳以下几点：

- (1) 土料的含水量；
- (2) 铺土厚度和土块的大小；
- (3) 压实的方法和碾压工具的重量以及碾压次数；
- (4) 其他如冰冻、降雨、漏压等。

前面三种因素在不同情况下，可以相互起到主导的作用，对粘壤土、沙土、沙砾料来说，铺土均匀，土层减薄土块小，碾压时单位压力大，碾压次数多，就容易压实，一般用平滚或木夯来压实粘土或沙土，铺土厚度宜控制在20公分以下，如采用羊足碾，夯板压实土料，铺土厚度可以增加至30公分左右。主要是各工地应根据不同性质和不同含水量的土料，采用不同的操作方法和碾压次数，通过比较、试验，找到相互间的经济合理的关系，来选择最适宜的铺土厚度。

含水量对土料压实的影响是十分重要的，一般粘壤土含水量超过25%或不足15%，都不容易压实，沙砾料在充分加水使

含水量超过10%以后，用震动的方法碾压，压实的效果最好。

对含水量较大的粘壤土，要提高干容重可以采用减小铺土厚度，增加夯碾次数，增加夯压工具重量的办法。如含水量超过30%，还必须同时采取降低含水量的措施，如：（1）取土场开排水沟，降低地下水；（2）在土场或坝上将松土翻晒后再碾压；（3）利用晴天晒土，贮藏使用。一般降低土料含水量是较为困难的，使用人工也较多。施工中经过反复的试验比较，如掌握规定标准和施工安排上确实有困难，也可以按施工尽量争取所能达到的干容重。在检验坝坡稳定和渗透情况时，如不能满足安全要求，应该修改设计，同时按修改后的标准施工。

施工中如需要增加沙砾料的含水量，可以在坝上加水，用抽水机抽水上坝。当土坝升高后，要提高抽水机的扬程，除改用高扬程抽水机以外，可以使用以下的办法：（1）缩小水泵出水口管径，减少出水量，提高扬程；（2）适当提高抽水机转速；（3）将马力相同的抽水机进口出口依次串联，根据需要可以串联两台三台，或三台以上，扬程可以相应提高。

冬季冰冻给土坝质量带来不利影响，土料冰冻后，体积膨胀，孔隙增加，如在冻土层上加土，或将冻土加到坝上，都不能夯压密实。冻土在土层复盖下短期内不会解冻。当库内蓄水，冻土溶解，往往造成严重渗漏和沉陷，对土坝安全造成不良后果。本省每年在 0°C 以下时间不长，除特殊寒冷天气，每天上午10点以后都有相当长的解冻时间，施工可以利用这些有利条件来安排土坝填土的冬季作业。必要时或再选用下列措施以相辅助：

（1）根据气象预报，在冰冻期夜晚在土场和坝上生火或熏烟，提高地面温度，防止冰冻；

（2）在冰冻期用草扇或草袋将土坝重要部分，如心墙、斜

7
墙复盖；

(3)在土場、填上留一层松土，可以防止下层土料冰冻，早晨先去掉冻土层施工；

(4)如工作面較小，施工期特別緊迫，对工程的重要部分，如心墙、斜墙、基坑填土、土料和岩石、建筑物結合面、鋪盖层、涵管四周的回填土方等，可以采用搭盖暖棚，同时在棚内升温，或采取其他保温办法，以保持土料温度在 0°C 以上。这样配合貯备土料，可以解决冰冻問題，也可有利于雨天施工。

冬季防冻施工安排和操作方法的措施：

(1)有计划地安排挖土、鋪土和压土的工序，同时将施工部分錯开，如清早10点以前，主要进行砂土，沙砾料等填壳的填筑，解冻后，集中搞心墙和斜墙等工程；早晨鋪土，中午夯土压土，下午再进行松土，貯备土料的工作；

(2)部分地用草扇和草袋或其他可以复盖的东西，鋪盖主要的部分，第二天早晨去掉鋪盖即可动工，其余未加鋪盖部分待解冻后再施工；

(3)填土鋪土前要檢查有无冻土，同时，减小鋪土厚度，将土块削碎，增加輾压次数；

(4)关键性的工程和重要部位的工程，在每天解冻后施工；

(5)上土、鋪土最好限制在和填軸平行的狭长工作面上，可以减少施工对質量的不利影响。

以上措施，我們要結合具体情况来安排，达到既保証質量，又不影响施工进度目的。

二、关于土填基础部分的处理問題

对土填基础处理，这里只討論設計規定以外有关施工方面

的問題，軟粘土基礎不包括在內。當前施工工程有兩種類型。一種是基岩不透水層在地面以下不足10公尺或10公尺左右的，一般挖截水牆到新鮮完整的不透水基礎上，用粘土回填和心牆聯結，組成一個阻止滲漏的整體。另一種是不透水層很深，地面下相當深度內都是很透水或比較透水的復蓋層，為了減少滲漏，防止基礎造成管涌或沖蝕，一般採用了帶有粘土鋪蓋的斜牆填，以延長滲徑，減緩滲水出逸坡降，減少滲水量，鋪蓋長度約為水頭的3~8倍，厚度0.75~2.0公尺。基礎的滲漏和滲徑長度有關，同時和基礎各層的滲透系數有關。一般復蓋層愈近地面，透水性愈大，滲水愈嚴重，因此，在防滲牆下面做上一個防止透水的截水牆，穿過滲透嚴重的表層復蓋層是十分必要的。

使心牆截水牆、斜牆截水牆，以及鋪蓋層能达到防止滲漏或減少滲漏的作用，除了按設計規定的質量要求和標準外，就是和基礎接觸面的處理。

接觸面一定要防止滲漏，更重要的是杜絕集中滲漏和嚴重滲漏造成管涌或其他事故的嚴重後果。可能發生集中滲漏和管涌的有以下几个部分：

- (1) 截水牆粘土與基岩結合面之間；
- (2) 基岩的風化透水層、基岩的節理、裂縫、凹地和斷層，特別方向和填軸垂直，貫穿填內外的；
- (3) 鋪蓋層和基礎透水較大的沙礫石結合面；
- (4) 填端山坡和心牆斜牆的結合面；
- (5) 在涵管和其他建築物穿過填身沿建築物表面與心牆斜牆的結合面；
- (6) 由於嚴重沉陷和不均勻的沉陷造成的裂縫；
- (7) 其他施工不良的原因，如不壓實，有很多透水的土料

填在填体防渗部分、冰冻层，以及不按标准鋪設的濾水层等。

从以上各种造成滲漏管涌的原因中，可以看出关键性的問題在于施工，良好的施工就可以弥补許多設計时所不能掌握、对工程安全又有重大关系的缺陷。因此，施工部門应根据基坑开挖后的实际情况，加以細致的檢查分析，以采取相应的措施，以往修建大中型水庫的土坝在截水墙和基岩接触面上，用混凝土做齿墙，利用齿墙达到改善基岩和粘土的接触面，延长渗徑，有利于基岩隙縫的堵塞，使渗流对截水墙的冲蝕有所減輕，目前由于水泥缺少；同时在渗水較大的情况下澆筑混凝土齿墙，不仅施工不便，質量亦难掌握，現在土坝設計中取消了混凝土齿墙，将截水墙和基岩結合面的寬度放大，使粘土直接和岩石接触，既能保証質量，又能达到保証防渗的效果。一般情况下，截水墙和基岩接触面寬度为水头高的四分之一。

对基础处理应注意下列几点：

(1)清除表层风化透水层；

(2)防止集中滲漏，必須对裂隙和断层加以处理，如断层或裂隙寬度不大，应加以清除再用混凝土回填，保証良好的防渗性能，特殊情况应經過設計和地質部門鉴定，研究处理措施；

(3)清基完成，应将岩石清洗干淨，抹一层水泥砂浆或石炭黃泥，填土前，先仔細填平低洼处，然后分层填土，要保証填土質量，必需解决排水問題，如基坑上下游面做小圍堰，在堰外抽水，或做排水井、排水沟集中抽水；

(4)对带有鋪盖的斜墙坝或心墙坝，尽可能加深截水墙穿过透水严重的表层，河滩的大粒徑沙砾石在填筑鋪盖前要加以清除，鋪盖土墙要分层輾压，才能真正起到延长渗徑，防止管涌减少渗水的作用；

(5) 心墙和山坡接头处，要伸入不透水层，結合面最好保持1:1以上的斜坡，避免做成台阶，发生沉陷裂縫；

(6) 坝基内有水塘应排除积水，清除淤土层，再行回填，如基础土层中夹了淤土，必需摸清其分布和深度情况，以及土料性質，如土层較淺，除心墙部分外，分別采取清挖，或縱橫开沟割切淤土，用沙砾料回填，如淤土层很深，要通过計算，在坝型、坝坡和排水设备上采取措施，以保持坝身稳定；

(7) 对渗水較大或有可能出現集中渗水的部位，如带有鋪盖斜墙坝的截水墙背水面，以及有裂隙断层的下游，可以采用提高滤水设备質量的办法，来防止管涌。有承压水的基础，可以分別用导出或接竹管最后堵塞的办法。

三、关于隧洞和涵洞的問題

考虑到当前器材供应紧张，机电设备在一、二季度沒有可能供应，一般大中型水庫中和发电关系密切，器材用量較多的隧洞和涵洞工程要从现实情况出发来安排施工。在当前首先应滿足防洪灌溉的工程需要，这样对工程提早发挥效益将有很大帮助，因为暂时不考虑发电，就有条件把有压的隧洞、涵洞改为明流无压的工程，这样做在工程結構上較簡單，对器材的要求也可以降低。

当前大中型水庫施工中影响最大的是隧洞进度緩慢，不能早日导流通水。因此，必須加快完成隧洞涵洞，就成为水庫能否如期完成的重要关键之一。加快开凿隧洞的办法，必需掌握自力更生，土洋結合，以土为主的精神。根据各土地經驗，充分証明在目前情况下，沒有足够的后备和檢修机械的力量，以土为主是十分必要的。今天用土法主要是用人力，只要充分发挥人的主观能动性，就能很快提高凿洞的进度。

用人工开凿隧洞，在施工实践中，各地都积累了很多宝贵的經驗。当前最主要的問題是采取积极措施，結合各工程的具体情况，把这些經驗迅速推广。如德清县河口水庫的隧洞洞徑3.3公尺，洞身是坚硬的細晶花崗岩，最高日钻进速度曾达4.1公尺；嵊县南山水庫的隧洞洞徑3.5公尺，是坚硬的流紋斑岩，洞长420公尺，主要用人工开凿，目前已进洞280公尺，凿进速度稳定在日进2.5公尺左右，他們除了在技术上和操作方法上的改进外，最主要的經驗是充分發揮羣众的积极性和創造性，因而使进洞速度能很快提高。綜合各地加快人工开凿隧洞主要的經驗有以下几点：

(1)組織突击队和专业队，猛攻猛打，輪番作战，歇人不歇工具，發揮羣众的冲天干劲；

(2)将8磅长柄榔头改为12磅短柄榔头，便利洞內操作，加快錘击速度；

(3)根据岩石情况，实行六定：

1)定砲眼个数：根据断面大小，石質情况，确定布置砲眼个数，再从中积累經驗，减少砲眼，完成爆破任务；

2)定砲眼位置；

3)定砲眼方向：要求砲眼和岩石节理斜交避开裂縫；

4)定砲眼深度：一般砲眼深度在0.7~1.0公尺左右；

5)定装药数量：一般为洞深的40~60%；

6)定爆破先后次序：先打挖心砲，开辟自由面，然后打边砲，最后打台砲。

(4)用几根砲钎輪流打，不使砲钎温度增加过高，减少磨損，以保持砲钎硬度；

(5)采用扩大葫蘆砲：将砲眼底部爆硬扩大，然后集中在砲眼底部安药，可以消灭留下底砲，提高砲眼利用率；

。(6)其他如組織出渣，裝藥的專業組，提高修釐技術和炸火質量，改善洞內的通風設備、照明設備，實行民主管理，加強工人責任心，鼓勵工人提高技術，關心工人生活，組織競賽等，這都是行之有效的辦法。

大中型水庫的涵洞，如洞徑不大，且為無壓出流，目前鋼筋、水泥供應困難，可以用條石砌拱涵。如將來結合發電，在放水流量不大的情況下，只要施工時適當放大拱涵斷面，在洞內套裝水管，使拱涵不承受內水壓力。

用石料砌築拱涵，除足以承受外水壓和土壓力外，要注意防滲、防漏和防止斷折裂縫。施工中要求採用上等石料，砌縫要注意錯開，填塞要密實。另外涵管基礎最好是堅實一致的岩石，如高度不一，可以用灰漿砌石墊平，洞軸綫也可以適應地形稍呈彎曲。在任何情況下水庫涵洞不允許用樁基，以防止不均勻沉陷，引起裂縫。

修造砌石無壓拱涵，拱圈部分最好用條石，其餘部分可採用石灰三合土砌塊石。如用修凿過的塊石做拱圈，一定要提高砂漿標號，洞四周需包築石灰三合土，並加做截水環，防止沿管壁滲漏，冬季施工更需要設保暖棚，升溫防凍。如用石灰漿砌，必需先考慮漿的強度是否能以抵抗荷重的壓力和施工方法與進度，是否可以保證灰漿硬化。用煙薰還可以加速石灰的硬化。

大中型水庫的隧洞，是用作導流、泄水、發電綜合利用的建築物，根據工作上的需要設置衬砌，其目的在於支承山岩壓力防止坍方，在內外水壓力作用下，防止山岩的破壞和縫隙的漏水，減低糙率以減少發電的水能損失；同時在泄水流速較高的情況下防止冲刷，對於不發電暫時作為明流的隧洞，如岩石較好節理裂縫少沒有斷層，可以不加衬砌，如岩石很差，破碎

分散，必需要衬砌，在有条件衬砌的可以按需要衬砌，在修正設計的基础上，尽量少用水泥和鋼筋，或不用鋼筋，同时衬砌工作的进行要越快越好。对一般岩石，暂时将断层裂縫局部衬砌，衬砌的方法用条石或純混凝土做拱圈，并适当放大断面，以便将来发电时采取加固的措施。

隧洞工作的安排，可以在通水导流前，尽可能完成进水口的工程，洞内工作可以不影响导流或庫内蓄水的情况下施工，出口部分可以适当考虑电站的位置，暂时不动工，如条件許可在不影响蓄水灌溉情况下，电站設計初步定案的也可以动工。

最后，进水口的安排尽可能照顧到永久性的工程措施，同时采取临时和永久相結合的办法，减少和避免今后施工导流和发电措施上的矛盾。启閉设备要从器材和制作方面来考虑，各地可以根据就地情况研究解决。

进水口的布置，可以参考以下几种办法：

(1) 将进口閘門改装为几扇小門，减小启閉动力，可以利用簡便的工具启閉；

(2) 在大閘門上根据灌溉和泄水需要，开一个或几个小門，采用小水庫用的斜拉或轉动閘門形式启閉；

(3) 在进口山坡岩石上开槽，做分級臥管，根据放水流量和启閉的方便适当放大进口孔的直徑，做一排或几排臥管，放水时多开几个孔口，如今后发电、灌溉流量都不太大，經過計算，只要进水口水头損失較小，也可以当作永久的发电放水措施；

(4) 結合施工需要和可能，也可以采用开豎井的办法，启閉设备的安装和放水較为方便；

(5) 发电或其他需要的拦污柵，暂时不加考虑，如有条件施工的，按可以上下活动的施工，以便清污。

四、关于大堤堵口問題

涵洞、隧洞完成通水，要根据大堤进展情况，考虑土堤堵口的問題。由于大中型水庫流域面积較大，本省4月就进入汛期，而当前隧洞涵洞进度較慢，堵口時間势必推迟，時間越迟不仅影响蓄水，同时增加堵口工程的艰巨性和危险性。1958年常山獅子口水庫第一次堵口失败的严重事件，是值得我們引起重視的。从当前情况分析，堵口工作中存在的矛盾有以下几方面：

(1)要快速完成堵口，就必需要縮小口門，尽可能使堵口时工程数量减少，但另一方面由于堵口時間推迟，可能发生的洪水加大，需要适当放大口門；

(2)堵口推迟，遭遇洪水的机会加多，如堵口后，堤身不能迅速升高，洪水的威胁增大；

(3)要保証堵口后的安全，要求堵口后立即有足够調节洪水的庫容，因而必需爭取堵口前大堤达到一定高度，堵口后大堤和缺口段能迅速升高，这样堵口工程数量更大，工程安排上更为困难。

要使堵口順利，保証安全，必需根据季节，任务，劳力，時間等作全面的具体的和切合实际的安排，要考虑到可能发生的意外情况；同时要积极作好准备，为順利地堵口創造条件，以免工作被动和造成严重的后果。

凡四月底以前不能堵口的工程，目前必需按汛期洪水流量留出口門寬度，防止口門过小，洪水期上游水位抬高，流速加快冲刷口門。土堤上下游的道路、桥梁、工棚、倉庫等，也要作渡过汛期的打算。

四月底以前可以堵口的工程，必需研究以下的問題：