

水庫的防护与搶險

辽宁省水利学会供稿

辽宁省科学技术协会編印

1961·7

水庫的防護與搶險

一、防護與搶險的重要性

水庫發生險情或決口倒塌的原因是多方面的。例如缺乏科學的設計，工程質量不好，沒有溢洪道或溢洪道偏小、降雨過多來水太猛等等。此外還有一個重要原因，就是管理不善，防守不嚴，工程上存在的問題的处理和搶險措施不落實，缺乏對水庫的防汛搶險經驗和技術措施。一旦發生險情，首先不積極的研究搶險措施，便草率地採取人工扒壩放水，造成嚴重的後果。

歷年來防汛鬥爭的經驗證明，水庫發生險情，只要採取正確的搶險辦法，搶護及時得法，使工程轉危為安是完全可以的。

現在全省修建了大量中小型水庫，絕大部分分布在山區和丘陵地區，而這些地區在未修水庫以前都缺乏防洪經驗，一遇水庫出險，束手無策。因此，認真學習與掌握防護搶險技術是十分必要的。

二、防止洪水漫頂

庫內水位上漲，可能漫溢壩頂時，應立即防禦洪水漫頂，一般有下列幾方面措施：

1、盡量加大泄洪量，根據情況，盡量開放閘門放水；同時研究加寬或挖深溢洪道，或爆炸開付壩或山凹處等，加大泄洪能力。這還須事先作好準備，如：築好水眼，看好地勢，規定挖深等。

2、搶加壩頂高壩，主要是搶築子壩。築子壩時，要全段同時開工，分層填築。先把預築子壩的壩頂上的雜草和雜物清除，刨松，沿子壩的中線在壩頂上挖一深0.2、寬0.2米的結合槽。子壩的迎水坡脚一般離上游壩頂0.5—1.0米處。要考慮壩的穩定，隨時加強觀測、檢查。子壩的做法如下：

(1)土料子壩：它的尺寸，一般頂寬不小于0.6米，

上下游坡度不小于
1:1, 埝頂高度
应超出估称水位
1.0—1.5
米。清好基后, 从
子埝的背水坡脚綫
开始上土, 每层厚
度約为 0.3 米,
层填层夯, 直到要
求高度为止。(如图 1)

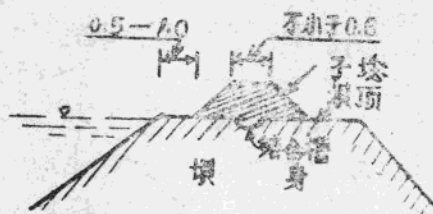


图 1 土料子埝(图中单位:米,下同)

(2) 护坡子埝: 适用于塌頂窄, 風浪較大, 土质差或某些料
物供給不易的地区。

一般作法: 从子埝的迎水坡脚綫开始鋪土袋, 簽訂柳把、葦把
或木板做成迎水坡。然后在迎水坡的后面加填土料, 分层夯实(叫
做土錢)。土錢頂寬为 0.5 米坡度为 1:1 米。

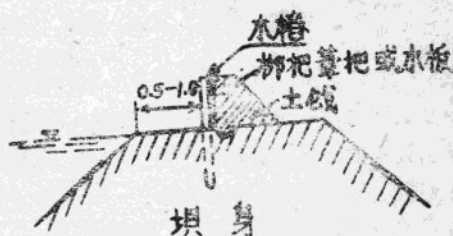
① 土袋子埝: 是用草袋、麻袋或蒲包装土, 鎖筑子埝的迎水
坡, 后面填土筑土錢的(如图 2)。



图 2 土袋子埝

② 柳把或葦把子埝: 是用秸料(柳枝、芦葦或硫秸)捆扎成直
徑为 0.1—0.2 米的园把, 用绳或鉄絲叠扎在先打好了的一

排木樁的背水方向，逐层加至要求高度，以做成迎水坡，再在后面加土筑土餞。



(如图3)

图3 柳把葦把或单层木板子埝

③单层木板子埝：是将木板或門板用繩或鉛絲紧系在先打好了的一排木桩上，做成子埝的迎水坡，其后加筑土餞。(如图四)

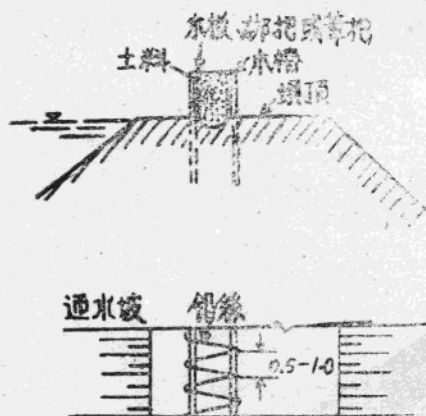


图4 双层木板柳把或葦把子埝

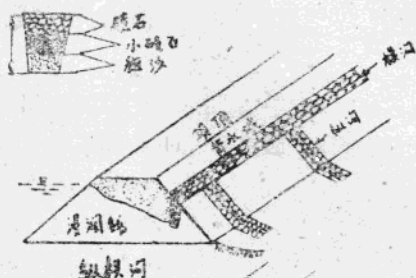
如果土料很缺或壩頂太窄，有条件的地区可以在壩頂上打两排木樁，然后在两排木樁的内側，各柳上柳把，葦把或木板一屈，中間分屈填土夯实到頂即成。(如图4)

三、散浸、滲漏、漏洞、塌坑(跌窩)的搶护

一般說，散浸就是庫里的水从壩的背水坡面滲出呈管潮現象；滲水是散浸進一步的發展，管潮的地方開始有細流滲水；滲水集中成小股流的漏水掏穿壩身，叫做漏洞；在壩頂部分，迎水坡或背水坡突然下陷叫塌坑（或叫跌窩）。這些都是壩上常見的險情。

1、發生的主要原因是：壩断面（厚度）不足，背水坡太陡”筑壩時質量不夠標準，夯戥不實，土中有雜草，因而土質不堅，孔隙過大；壩身有鼠蟻等蟲兽的洞穴或樹根、磚瓦和炉灰等陷患所致。

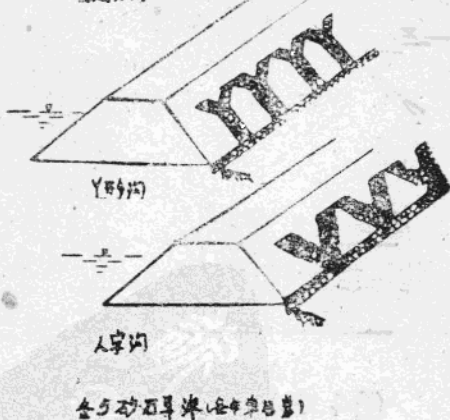
搶护這些險情的原理是：“上游截滲，下游導滲。就是一方面在壩的上游或迎水坡上加填透水性小的材料如土料等，減少滲入壩身的水量；另一方面引導滲入壩身內的水，順利的从壩的背水坡或壩脚排出，而不帶走土粒。



2、搶护散浸滲漏的办法有：

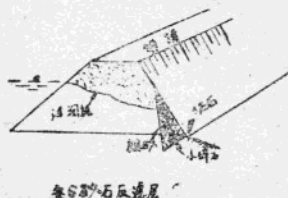
（1）沙石开沟导滲：

做法：是在背水坡自散浸（或滲漏）上端約1·0米处開始至壩脚处，沿着壩坡每隔6——10米开挖纵沟，或者按散浸（或滲



漏)上端开一横沟;或开人字沟、“Y”形沟等。然后依次在沟内层填粗沙、小瓜子石、碎石或碎砖,各层厚 $0.2—0.3$ 米。沟的宽度为 $0.5—0.8$ 米,深 $0.8—1.0$ 米,沟底边度可以比壩坡平些。(图5)

(2)沙石反沪层。做法:是先将散浸或渗漏地区表层湿软的草皮和松土尽量消除,然后依次层铺粗沙、小碎石、块石,各层原约 $0.2—0.8$ 米(图6所示)



还有用稻草或麦秸铺在清好了的散浸或渗漏部分上面,上面再铺一层芦柴,其上压土袋,最后再填土夯实,这叫芦柴反沪层(如图7示)



图7 芦柴或稻草反沪层

如果上述险情发生后,库水可以放空时,可以采用在壩上筑防渗斜埝、壩前做粘土铺盖或筑截水埝等方法。

3、抢堵漏洞的方法:最好的办法是先在漏洞的出水口做反沪圈井,同时在上游尽量堵塞洞口,稳定险情。其办法有:

(1)软楔、草捆等堵塞进水口法。

软楔的做法:是用绳结成圆锥形的网罩,网内填充麦秸、稻草等(如图8)

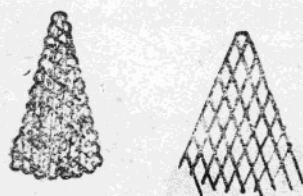


图8 左:填充麦秸料的软楔
右:绳结网罩

草捆的做法：是把谷稈、麥稈或稻草等用繩捆扎成一頭尖，一頭圓的圓錐體形（圖9示）



搶堵時，是用軟楔或草捆的小頭塞入洞內；大的洞可以多用。堵塞緊密後，再用土袋壓在上面，然後迅速澆土填實（圖10）

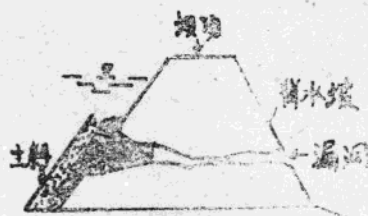
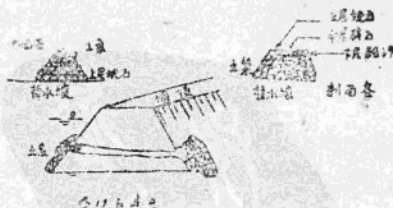


圖10 軟楔堵漏

（2）用破棉絮將漏洞的進水口堵住，然後用土袋壓在上面澆土填實。

堵塞漏洞時，要一氣做成，切勿間斷。同時要特別注意安全，防止搶險人員被水帶進洞內的危險。

（3）搶筑反滲置井。做法：是在出水口的周圍，用土袋做成圓形的圓井，然後依次層鋪細沙、粗沙、碎石或卵石，各層厚度約為0.2——0.3米。井的高度，以超出反滲後的水面0.2——0.3米為度。井的大小應比出水口大些（如圖11）。



另外如果漏洞距壩頂不远，且壩身寬大，土質較好時，可在壩頂中心綫到背水壩肩之間，再挖一道与壩綫平行的沟，沟深挖至露出漏洞后，即以棉絮或其它柔軟不易透水的物料堵塞严密，然后层土层夯填实（图12）

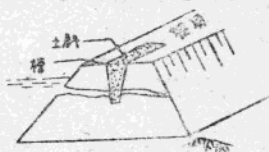


图12 缝堵棉絮

4、塌坑（或跌窩）的搶护办法：主要是翻筑夯实，即先把塌坑內的松土、松块全部挖出，发现有洞穴、裂縫、腐烂物料、磚、石等杂物时，彻底翻挖清除。然后再选用与坑內四周相同的土料，分层筑实夯用。

四、管涌的搶护

1、发生的原因，主要是由于壩基的下层渗透性較大，上层渗透性較小，致使渗透水压力增大，渗流集中，将壩基的土粒或沙粒帶出或冲出而形成的。在管涌的出水口处，看来好象沸騰的开水，水中有沙粒滚动現象。

2、处理办法，搶护管涌的原則与散浸、滲漏、漏洞等的处理办法相同。其步驟應該是，先在涌水口部分筑反护层或做圍井，以平衡水压力差，稳住險情，然后再做根本处理。其办法有：

（1）筑反护层：与搶护散浸、滲漏的做法相同（见图5）

（2）筑圍井：

用土袋二、三层把涌水口处圍住，做成象水井一样，其高度以涌水口处冒清水时为止

（如图13）

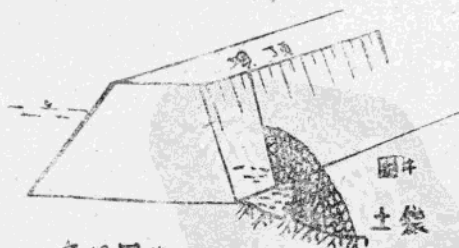


图13 围井

采用上述两种办法的同时，上游还应抛放散土或软粘土，以阻止渗水。

五、裂 縫 的 处 理

1、引起壩身裂縫的原因，大体有两种，一种是壩身质量不好，壩基处理不当所产生的不均匀沉陷裂縫。一种是壩身土壤粘性比较大，壩坡防护不好，干燥后，固土壤收缩而发生裂縫。另外，也有因壩坡不稳定、滑动而产生裂縫。

2、处理裂縫的方法，垂直壩軸綫的橫向裂縫，因橫斷壩身，上下游貫通，容易漏水出險，要特別注意，无论大小都要处理。平行壩軸綫的縱向裂縫寬在1厘米以上的要处理。

(1) 挖沟回填的做法：沿裂縫挖沟，深度深入裂縫以下0.3—0.5米，寬度以不致坍塌并便于施工为度，沟两端須比裂縫长出1米左右（見图14）。处理橫向裂縫时，除沿裂縫挖沟外，并在垂直裂縫的方向开挖結合槽（如图15）。挖除裂縫以后，要立刻分层回填夯实，回填的土料应选用

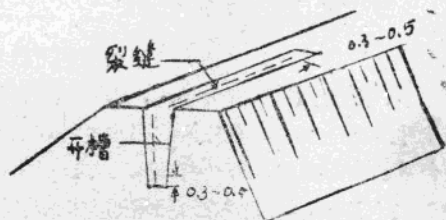


图14 处理纵向裂縫

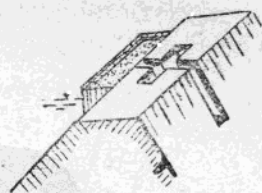


图15 处理横向裂縫

与壩身土质相同，含水量相似的。

橫向裂縫的臨水一端如果已與庫水聯通或者是有聯通的可能時，可打木板樁圍埝或打樁編柳，圍埝內填土（如图16）以防水浸入。

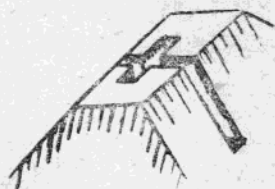


图16 处理横向裂缝

（2）橫樑隔斷：在庫水位高時，處理橫向裂縫時可採用此法。做法是：沿橫向裂縫每隔3——5米，與裂縫相交挖槽，其深、寬和填土等與前法同。

（3）灌泥漿堵塞裂縫。做法是：露在外面的裂縫可以直接從裂縫口灌注。藏在壩身內部的裂縫，可以先用人工鉆孔或用其它辦法把裂縫找到，然後再灌。拌合泥漿的土料，一般可採用沙壤土其稠度按含水量說採用百分之五十一——百分之七十（約合水土的重量比1：1——1：2）。灌注泥漿時，要注意不要中斷。灌完後要把鉆孔填實，將露在外面的裂縫用土復蓋住。一次灌注不夾，要進行多次灌漿。

六、脫坡的搶護

1、土壩脫坡的原因，主要由於設計壩坡太陡，施工質量差，壩的背水坡腳沒有排水設備。當高水位時，滲水壓力增大，壩身內浸潤綫抬高，壩坡失去穩定，因而發生脫坡。

2、搶護脫坡的方法，基本原則是：降低浸潤綫，消滅滲水壓力，恢復壩坡穩定。其步驟是先行滲水還坡，而後穩固壩身。其辦法如下：

（1）開溝導滲滲水還坡，做法：從開始脫坡的頂點起至壩脚外止，採用前面開溝導滲搶護散浸的辦法。若原有滲水壩，所開的導滲溝要與滲水壩結合好，使水能順利滲出。若無滲水壩，則靠壩的背水坡腳，開挖與壩平行的橫溝一道，並將滲入的水排導至壩外。

低清处。沟挖好并填好导渗材料后，将陡立的土崖，削成斜坡，换填与原坝坡相同的土料（如图17）

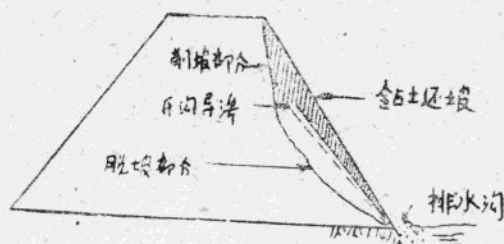
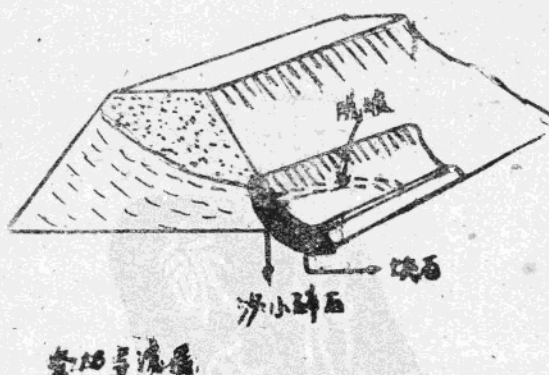


图17开沟导渗滤水还坡

（2）导沪层，做法：先沿着裂缝挖去已滑动的松湿泥土，使成倾斜面，然后在坝脚斜面上依次层铺粗沙、碎石、碎砖、块石等，做成导沪层，然后在其上土夯实（见图18）。



(3) 加大边坡，做法：将脱坡处松土略加清除，然后开沟导渗，再合层填土夯实。填土加大的坡度要看水清、险情来决定。坡底用块石圈固（如图19）。

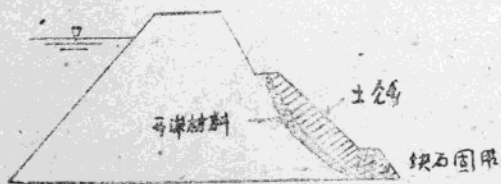


图19 加大边坡（开沟材料厚 0.3-0.5米）

另外，在沙石料缺乏的地区，还可以考虑用柴捆、芦柴、芦料或秫秸代替沙石料铺放在清好的脱坡底盘上，然后在芦柴上铺稻草、草上填土夯实，如此层柴层土把塌坡恢复成原有形状（如图20）。

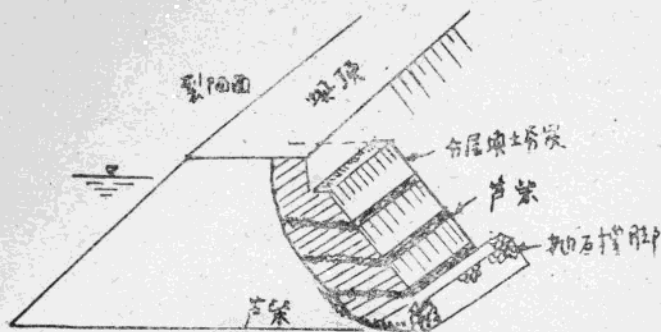


图20 柴土还坡

七、防止风浪的冲击

常被风浪冲刷的土坝，在平时就应该做好永久性的防浪工程，如干砌块石护坡等。在汛期一般的防浪办法如下：

1、草袋、麻袋装土护坡防浪,做法:用草袋、麻袋装土(或卵石),放置在波浪上下波动的范围上,袋口向里,互相迭压,成鱼鳞状,在波顶压0.3—0.5米(见图21)



图21 草袋、麻袋装土护坡防浪

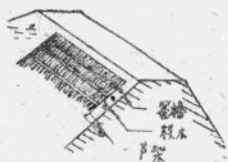


图22 柴排护坡防浪

2、柴排护坡防浪,做法,用柳、葦、席、稻草或秸料等捆扎成柴把,然后用铁丝或绳缆連結成排,用木桩压放在波浪冲击范围的塌坡上,并用木桩签订紧牢(图22)。

3、浮排防浪,把排放在水面上,在壩前以削弱風浪的冲击力。一般常用的有:

浮枕防浪:用柳枝、芦苇或其它秸料扎成直径0.5—0.8米的枕,长约30米。枕的中心卷入两根5—7厘米的竹缆做心子。枕的纵向每隔0.6—1.1米用铁丝扎两道。在壩或頂背水坡签订木桩,用麻绳或竹缆把枕連在桩上,然后把枕沿壩皮推入水中(图23)。

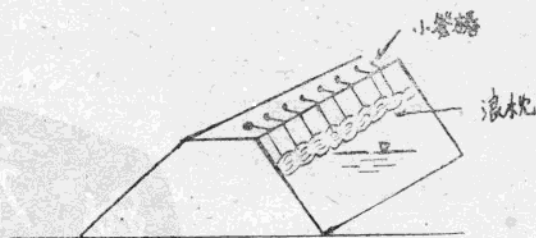


图23 浮枕防浪

木排防浪；用直径5——15厘米的园木，用铅丝或绳索扎成木排，与风浪垂直，锚固在坝坡以外10——40米处，用时可以一块或几块木排联结在一起。

八、漏洞、管道漏水的处理

涵洞、管道常发生漏水的地方，有涵洞与坝身结合缝处或涵洞本身和闸门等。闸门漏水一般不适宜在汛期做彻底处理。凡结合缝和涵洞本身漏水严重或出现浑水时，要迅速进行处理。处理的办法基本上是堵塞漏水入口处和在背水处导渗。

涵洞与坝身结合缝漏水，多半是涵洞与坝身土壤结合不紧，截渗环不好，洞身或基础发生不均匀沉降开裂而产生。处理方法，首先研究分析漏水的来路，然后在上游涵洞管道周围向水中抛填土袋，粘土等，填堵漏水通路和涵管进口，截止漏水。

背水坡如漏出浑水或上游填堵不彻底时，可以在背水坡漏水处做反滤层或做围井处理。

如果平时发现涵洞、管道裂缝、伸缩缝开裂等漏水现象，可用沥青、麻筋堵塞或溜浆等彻底处理。

九、涵管、泄洪道下游冲刷的处理

泄水建筑物的下游一般如消能设备不良，护堤长度不够，质量不好以及下游水位发生变化，往往发生冲刷。

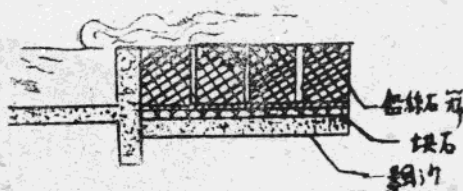


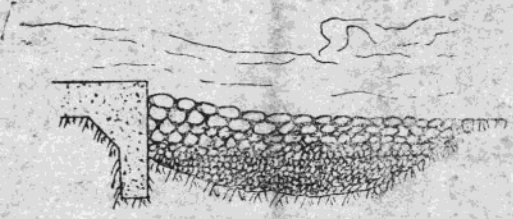
图24铁丝笼护底

527.13

876

379872

护堤发生冲刷时，应抛块石、土袋、柳石枕、铅丝石笼等抢救。所抛石块应尽量选用铺放整齐牢固（见图24、25），还可以采取抬高尾水位的方法，以缩小上下游水位差，减少冲刷。



各25 抛石护堤

农61—3