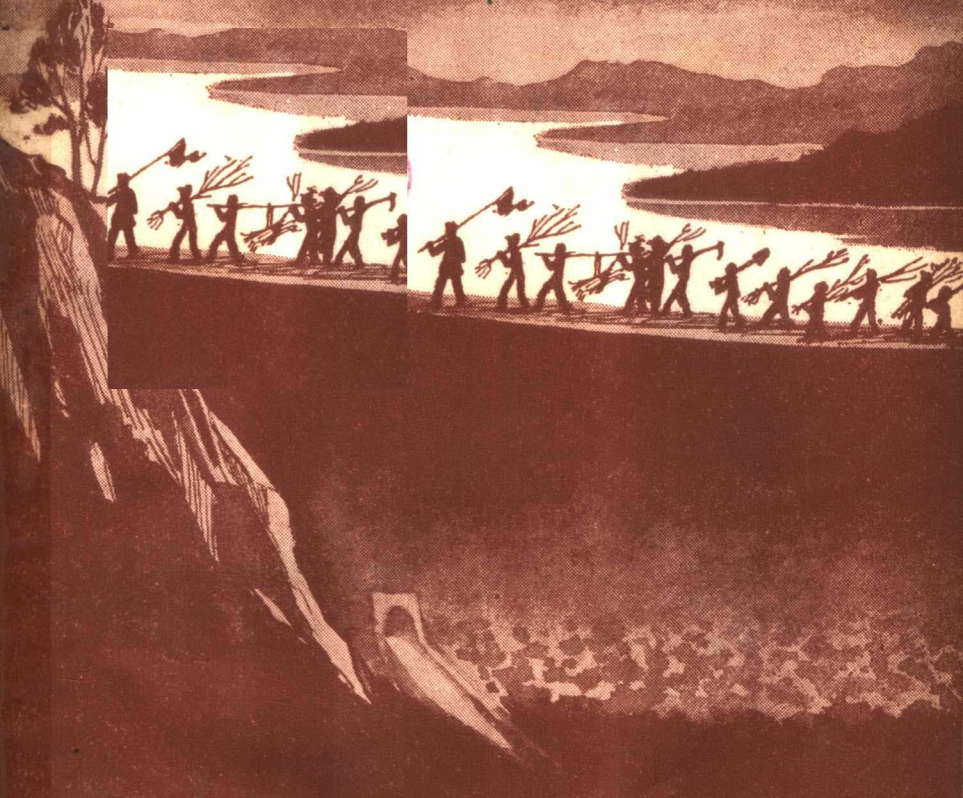




农田水利丛书

怎样管理水库

童资生

科学普及出版社

怎样管理水库

童 資 生

科学普及出版社

1958年·北京

本書提要

水庫工程是防禦旱災、洪災和開發航運、水能利用、促進工、農業生產的主要工程。解放後各地興修的水庫數量甚多，特別是在去冬今春的水利高潮中，新建的水庫工程竟達十萬座以上。這就為全面開發水土資源，增加生產奠定了良好的基礎。但在修好水庫以後，如不加強管理，就會減低水庫的效能，甚至還會為人民生命財產帶來很大的損失。所以水庫管理也就成一項非常重要的事情。

這本書專就管理水庫事項方面作了全面的介紹，分為一般填工、渠道系統及各種建築物的整修養護方法；水庫的防洪搶險措施；水庫的用水觀測和工程觀測；怎樣做好水庫周圍的水土保持和經營水庫副業等等。可作為水庫管理人員及縣鄉幹部參考讀物。

總號：887

怎樣管理水庫

著 者： 宣 資 生
出 版 者： 科 學 普 及 出 版 社

(北京：西直門外柳條溝)

北京市書刊出版登記證：京出字第091號

發 行 者： 新 華 書 店
印 刷 者： 北 京 市 印 刷 一 廠

(北京：市西直門南大街71號)

開 本：787×1092 $\frac{1}{2}$ 印張：4 $\frac{1}{2}$
1958年9月第 1 版 字數：70,000
1958年9月第 1 次印刷 印數：15,870

統一書號：15051·122

定 價：(7)4角2分

目 次

水庫为什么要管理	1
要怎样才能管好水庫	2
水庫的管养与整修方法	6
水庫的防洪与搶險方法	30
水庫附屬建筑物的管理与养护	48
怎样进行水庫观测	78
水庫範圍内要作好水土保持	122
水庫範圍内怎样經營副業	131
附录	144

水庫为什么要管理

水庫是防旱抗旱、保証农業增产、或者是进行水利綜合利用的主要工程。水庫建設是一項农業的基本建設。大家都知道，一个水庫工程包括有水庫大坝、渠首工程、灌区的渠道系統和全套附設的水工建筑物等設備。所以修好一座水庫，就为蓄水、用水創造了物質条件。但是水庫工程的完整和正常的使用条件，除直接密切地关系着灌溉效益的發揮、作物产量的提高和工农業生产的發展以外，还極其密切地关系着工程的使用寿命和人民生命財產的安全。所以在兴修水庫的时候，不但要有一定規格、数量与正确的規劃設計和良好的施工質量，而且在修好了以后，还要有正規的运用和完善的管理养护，才能够达到水利为农業增产服务的目的。水庫管理的重要性，和許多工厂一样，如果没有很好的管理，就不能够生产数量足够、品質优良的产品，甚至还会出廢品、鬧事故。因此兴修水庫与管理水庫应该是同样重要的。

解放以来，在党和人民政府的正确领导下，随着水利事業的發展，特别是自去冬今春兴修水利运动高潮以来，水庫工程正以数千万計地增加着。与此同时，水庫工程的管理也日趋完善。在許多地方，較大的水庫工程都建立了專人管理、經常养护和定期的檢查制度，如河北的官厅水庫、湖南的楊家冲水庫等地，不但在管理养护上有了制度，而且在觀測試驗与管理的研究中也取得了很大的成績。这不但保証了工程的安全，而且还提高了水庫工程的利用率。这是好現

象。但是，目前各水庫的管理情形也是極不一致的，有的還沒有指定專人管理，沒有管理制度；有的雖然明確指定有專人管理，但管理人員又不大明確自己的職責和工作任務，像部份管理人員，因業務不熟，工作不明確，只知道看守水庫，不知道如何管理養護和合理地操作運用水庫。結果有個別水庫就有被山洪沖毀，或嚴重漏水，建築物日趨損壞變形等危險。另外一些水庫，由於用水管理不好，在掌握蓄水與用水上沒有一定的標準，結果蓄水不滿，供水不足，使作物在需水緊張，以及春耕用水的時候缺水灌溉，因而也嚴重地影響着農業增產。特別是在一些地方，由於對水庫溢洪道的管理不善，盲目地縮小洩洪断面，或者是在溢洪道上裝設一些不合理的攔魚設備，結果導致洩洪不暢，危及堤身。這都是值得引起注意的。現在就來分別談談怎樣管理水庫。

要怎样才能管好水庫

管理水庫是一項有組織有技術的工作，要管好水庫不但要明確管理的職責，建立一定的工作制度，同時還要不斷地鑽研管理技術，提高業務水平。因此，每一個水庫工程，都要根據工程的大小，管理工作的繁簡，指定專人或單位來專門負責工程的包修、包養、包用工作，同時，在水庫重要樞紐（如堤身或較大的渠系建築及分水樞紐等）的險工地段，都應根據實際需要，指定長久或臨時管理人員來進行管理養護工作。此外，還要充分依靠羣眾的力量來維護工程，使各農業社內部的渠道與建築物都由農業社來包修包管，並統一領導，制定統一的管理養護與使用制度。在責任管理的分段處，還要樹立標誌，以明確分工。作好水庫工程的管理養護同時還要注意以下幾個方面：

一、进行岁修和經常性的养护工作。

二、作好蓄水、保水和防汛搶險工作。

三、研究改善工程的办法，不断扩大工程的效益。

四、根据工程的設計情况、工程性能和有关用水方面的数字圖表来正确地掌握与运用工程。

五、結合水庫的觀測，經常了解工程的状态、变化和工作效能，并作好分析研究等工作。

当水庫工程遭到雨水淋洗、放水冲刷以及其他的意外毀坏与变形时，均应作好平时維修、定期岁修，以及随时可能發生的搶修工作。其中，平时維修是預防性質的修理工作，它包括水庫放水设备及渠系建筑物的經常維修管理，經常整理坝身、戽道、边坡、排水或灌水溝渠，以及便桥、涵閘和冲刷段的加固等工作。岁修是定期进行的修理工作，岁修計劃每年由管理人員或管理單位在灌溉结束后，根据大檢查或者是必要的測量結果来編制。計劃中包括坝身、渠道和建筑物大型损坏的修理，以及所有人力、物力、時間的安排等措施。搶修是緊急性質的修理工作，其中包括坝身、渠道和建筑物因自然現象(暴雨、洪水)的破坏，因違犯技术操作原則(如啓閉机械的操作錯誤放水过猛等)的破坏，以及設計或施工質量低劣而破坏的各項緊急修理工作。另外，水庫在放水的前后，一般也都要作好普遍性的檢查工作，在檢查当中，如果遇到有怀疑的地方，要立即修好，这样才能保証灌溉用水的順利进行。

关于水庫的操作使用，一般要注意下面几点：

一、开关水庫放水孔門时，要根据時間、流量适当开閉，不宜过猛，以免水流震蕩冲击，冲毀涵管或形成漫水潰堤，影响建筑物安全。

二、有閘門或筑有土堤的溢洪道，雨期內应根据当地雨水情况及工程条件，預先將閘門或土堤打开，以利洩洪。但在雨期將終时，必須掌握及时关闭，以恢复正常蓄水位，避免影响正常蓄水。

三、沒有閘門或土堤的溢洪道，在雨季下暴雨时，应根据水位上漲的情况，將放水管閘門打开，或將外管上層兩級管塞拔去，以便帮助溢洪道洩洪。在雨季或暴雨过后，再及时地將放水管門关好。

四、集雨面积較大、水源充足的水庫，可根据气象預报，考虑在雨期开始时，即适当地降低蓄水位，以便調节洪水。并注意在降雨后期逐漸恢复正常蓄水位。

五、水庫应尽量与灌区內的塘坝結合运用，把洩洪水量尽可能地囤蓄在塘坝內。



圖 1 挖集水溝蓄积雨水

六、水庫来水量不足时，应尽量开辟水源，增加蓄水量(圖 1)，同时在蓄水時間和雨量利用上应予抓紧。要严格掌握在不致影响水庫蓄水的前提下，方得放空庫水进行修

理，或进行捕魚等其他工作。

七、每到雨季，除水庫管理人員須分班駐庫晝夜巡守外，应建立以乡、社或生产队为單位的防汛搶險組織，并事先准备好必要的搶險物料及工具，規定緊急集合訊号，以便能及时組織防汛搶險，避免發生漫溢崩垮等事故。

八、在涵臥管大量洩水或溢洪道大量溢洪之前，均应通知下游有关單位，作好准备。

九、对已經损坏而又不能及时修理的工程，使用时应严格掌握該項工程的情况，小心使用。

十、水庫填身未經設計部門許可及上級领导的批准，不得任意加高填身，改变填身断面，拆除填上任何建筑物。

十一、涵洞，填身或溢洪道进出口部份的杂物、堆积品应予清除，并要严格禁止有碍工程安全的行动（如爆破、挖坑、放牧等）。对涵管和放水口木塞用后要注意把它关闭，免得碎石、树枝、杂物等落入。填面护坡应很好地加以保护，禁止抛扔或鏟除护坡石料或草木树皮等材料。

十二、水庫啓閉閘房、啓閉工具、以及建筑上的各項設備，均应指定專人管理，專人使用，以免破坏、窃失。

十三、对事前未經过詳細勘测設計而突击完成的水庫，应补測集雨面积和工程尺寸，以便改正溢洪道的大小和工程的尺寸，使管理人員心中有数。

十四、头一年冬修未能完成，而待第二年再修的遺留工程，应严格控制蓄水位，并要注意做好临时溢洪道的开挖、加固及防护等工作。

十五、新建水庫，特别是質量上还存在一定缺点的工程，在未經过洪水考驗前，应考虑不过滿地蓄水，以保証工程安全。

十六、为了保証工作安全和正确地操縱輸水設備，在閘門或副門的啓閉机上，应有停止的制動裝置及指明閘門、副門升降位置的指示標誌。

十七、填身及重要建築物部份，應按照具體情況，擬定有關通行、參觀等保安辦法，以防坏人破壞。

水庫的管養與整修方法

一、庫底及土壩基礎漏水的處理

庫底或填底基礎的漏水，主要是由於土質為沙質谷積土或沙礫混合土，土質孔隙疏松，水份由孔隙流失所形成的，可按照下列方法修補：

(一)粘土筑牆截流法 沿上游壩脚開挖一條上寬下窄成梯形的深槽，深達不透水層，用粘土回填，分層夯實，作為不透水的隔水牆。

(二)粘土鋪蓋層 透水層很深，不易挖到不透水層，或因庫底為羊肝石之類，裂縫多而細小，可在庫底用粘土鋪筑厚約3公寸的鋪蓋，分層夯實，便可防止漏水。

(三)三合土填縫 若庫底為岩石，有裂縫漏水，可先將縫隙打寬，用水沖洗干淨，然後用1:2:4的三合土(石灰、粘土、沙)或用1:3的水泥沙漿填塞裂縫。

(四)木桶圍水補漏 若庫內蓄水不深，庫底有部份地方漏水，可用無底木桶圍着漏水的地方，將桶內的水戽干，然後進行填補。

(五)犁耙刮土法 庫底漏水的面積很大，或庫于開裂，而將導致漏水時，可待庫底稍為濕潤後，用鉄耙在庫底刮耙，來去數次，刮起庫底的表土，使其下沉後，填塞裂縫孔

隙；或加粘土，用牛踏实。

(六)水面倒泥法 如庫底或坝身漏水而又不能放水修理时，可用船艇載运粘土至漏水处，在水面均匀倒下，使粘土自由沉落在庫底或土坝上游的坝坡上，填塞漏孔。官厅水库曾用此法补漏，效果良好。

二、坝身漏水的原因和处理

土坝漏水的程度不同，有的只在外坡出現浸潤，有的出現成股水流，形成管湧。由于漏水，坝身土壤發生飽和、隆起和滑坡的現象，將使整个坝身崩塌。所以坝身的漏水必須設法制止。發生漏水的原因一般是：

(一)土坝填筑时，夯打不实，或用稀泥堆填，無法夯打，或因土質全系膠泥而發生开裂，成为滲漏的途徑，蓄水后由于靜水压力，滲水出現于外坡。

(二)土料中含有大批黃皮石、牛肝石或石塊等，填筑时未打碎或清除，在坝身內形成孔隙，蓄水后成为水流的通路。

(三)筑坝时收上方，民工分段填筑，段与段接头之間夯打不实，甚至有接縫，造成漏水。

(四)坝身断面不够，或者是倒濾層砌筑高度不够，使浸潤綫出現在外坡而漏水。

(五)分年或分期施工筑成的土坝，新旧土結合不好，或坝基浮泥未徹底清除，造成層縫漏水。或因土料中存有腐植物，腐爛后成为漏水导管。还有由于蛇、鼠、鼯、水獭或穿山甲等动物鑽穴营巢而致漏水。

由于漏水的原因复杂以及漏水程度的不同，可按照实际情况采用下面几种方法处理：

(一)反濾溝导滲 在蓄水期間，坝身滲流分散，如發生

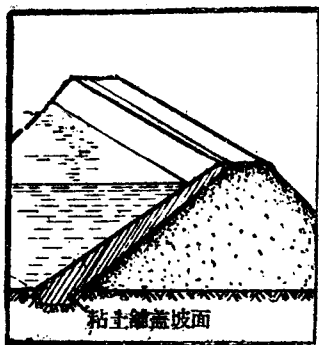


圖 2 甲 粘土鋪蓋坡面

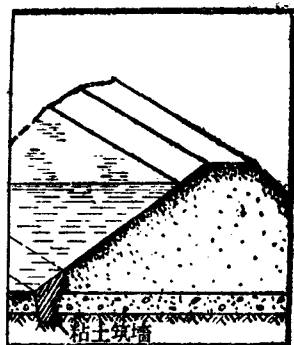


圖 2 乙 粘土筑牆截漏

在下游坡面上部，可在漏水部份做各种反濾溝，將水導至填脚排去。

(二)加高反濾設備 填身滲漏發生在下游坡面中、下部，开挖困难，可將原有反濾層加高，即在原有反濾層頂起，稍微挖深，填筑有級配的沙卵石作为垫底，面上加鋪塊石，以避免滲漏水帶走土粒，保持土填安全。

(三)粘土筑牆截漏法 如因填址土質不好，或原地面有草木、树根、稀泥未徹底清除而漏水的，可按照庫底土質不好的办法用粘土筑牆截漏法进行修補。

(四)粘土鋪蓋坡面 如筑填时夯打不实，或填土夾杂有草木、树根、乱石，或因新旧土結合不紧密而漏水的。可將上游坡面表土挖松約一公寸多，然后用粘土、沙土的混合土（沙土20—30%，粘土70—80%）鋪筑厚約三公寸左右鋪蓋，夯打坚实(圖 2 甲)。如果不可能放水修補时，用上述“水面倒泥法”也可以。

为了提高土填的抗水性，可在坡面修筑防滲的粘土筑牆(圖 2 乙)。修筑防滲牆的粘土料可酌加石塊，使粘土湿时減少

膨脹，干時減少收縮，以降低水流的滲透。加入石塊的份量一般為0.5%—1.0%，即每1,000公斤干粘土加入5—10公斤石塊，或1公方粘土加石塊8—16公斤。摻合時，先將石塊加水，洒在粘土上和粘土拌和，待拌合料稍微干燥後，再分層夯實，即可達到提高防水作用的目的。

(五)圍堤擋水塞漏 填身一處漏水，可在漏水處作一道圍堤，擋住庫水，然後找漏眼填補堵塞。

(六)抽槽填土法 若土填漏水眼不好找，或石面土質心牆漏水的，可在填上挖0.6—1公尺寬的溝槽一道，深過漏水處約2公寸，用粘土回填(能加拌石灰更好)，逐層夯實，做成粘土心牆。若全段填身都漏水，則全部都可以照這樣處理。但挖溝時兩壁要用木板撐頂，注意安全。

(七)石灰或水泥沙漿勾縫 上游坡有干砌塊石設備的，或上游部份為堆石的土石混合填，如發現滲漏現象，可用1:2石灰沙漿或水泥沙漿勾縫。勾縫時，必須先將縫內清洗干淨，然後用竹籤或灰匙將灰漿塞入縫內，充實填滿，待灰漿干後，即可蓄水。

(八)毒殺動物，用土塞洞 若因鼠穴或其他動物鑽成洞而漏水的，先找到洞穴，用巴豆、麻柳葉、牛糞、石灰等混合物塞入洞內，毒死有害動物，然後用粘土補塞洞穴；或由填頂開挖至洞穴，再填土夯實。

此外，在土填下游兩旁山谷處如果發現有滲漏的地方，嚴重的可採用灌漿處理，不很嚴重的則可在滲漏處做反濾斜牆導滲。

三、填端與山坡相接處的漏水與改善

土填與兩端山坡相接處，施工時處理不當，或山坡石層

有大量縫隙，未加灌塞，水循縫隙滲漏而流出的，要在上游坡相接的地方，用黃泥或石灰拌黃泥鋪筑夯實，以起防滲作用。如埧端山坡石層有縫隙，則可先用灰漿灌塞，再鋪筑防滲壳。如相接處滲水來源系山上洞穴泉水，則必須開挖檢查。如洞穴與庫內相通，則庫水一定會損耗嚴重，影響蓄水，必須加以堵塞；如洞穴不與庫內相通，確系山上泉水導出時，可加筑一道排水溝管及反濾設備接引導出埧外，以免影響土埧安全。

以前對於土埧的施工，往往忽略埧端與山坡相接處應有的處理，在管養期間，必須加以改善。改善的方法是在相接處沿土埧埧頂及埧坡做干砌石明溝，砌石前先鋪一層沙和一層碎石，做成溝底的反濾溝；同時，沿明溝的山坡，干砌適當高度的護坡塊石。這樣，山坡及埧端就不致被雨水沖刷，雨水也就可以從明溝排出；山谷滲出來的水則又可以從反濾溝導出，不致危及土埧。

四、土埧發生裂縫的原因及修理

土埧發生裂縫的原因，一般有以下幾項：

(一)由於埧身基礎軟弱，埧身建築在軟硬不同的基礎上，加之清基不徹底，淤泥腐植土和山坡上突出的樹枝、岩石未徹底清除，結果形成不均勻的沉陷而發生裂縫。

(二)施工時壓得不實或不均勻。因壓得不實或不均勻，使埧本身因自重發生較大的不均勻沉陷而產生較危險的橫向裂縫或縱向裂縫。

(三)埧坡太陡，由於抗剪強度不夠而滑坡產生裂縫。

(四)筑埧土料太干或太濕，或埧坡表層土料粘性太重而形成干後開裂。

(五)填体表層冻结而發生裂縫。若土填表層在秋雨季节受潮湿，到了冬季又發生冻结，使填体表面冻结層与土料繼續沉陷的未冻结層之間，可能發生圓屋頂形的裂縫。在解冻之后，圓屋頂形的冻结層即行崩潰，并發生沉陷，当春天水庫蓄水时，这样就会出危險。

土填裂縫开始多出現在填的高处或与山坡接头的地方，并逐漸向下發展，如果不进行处理或处理不当，將使填坡隆起發生崩潰，即所謂“脫坡現象”，最重时將致填身傾复。土填本身出現的裂縫，总括起来一般分为縱、橫兩種。与填軸綫成平行方向的裂縫叫縱縫，与填軸綫成垂直方向的裂縫叫橫縫。其处理方法如下：

(一)縱縫的处理 縱縫寬度在3—4公厘以下，深度在1公尺以內，情况正常，并無惡劣現象时，可以采取灌沙办法。如裂縫小，無法灌沙时，可沿縫口，用土填塞，防止雨水灌入縫內。如果縱縫寬度在4公厘以上，深度超过一公尺时，可用填沙或开挖用土回填夯实的办法处理。如果縱縫很寬而且很深时，应进行翻筑回填，其方法是沿着裂縫开挖，并須超过裂縫头尾兩端各1—2公尺，挖至比裂縫底深0.3—0.5公尺为止，挖成上寬下窄的梯形断面，然后再用好土进行回填，每層填土厚0.15公尺，分層夯实(圖3甲)。如庫中水位很高，在填塞裂縫时，不但要在水上游將濠溝圍擋，而且要填塞不透水土料甚或打板樁来严防庫水滲入溝內。

(二)橫縫的处理 橫向的裂縫(平行水流方向)，对土填的危害性最大，可沿裂縫口进行开挖回填。在开挖橫濠溝中并須沿縱向每隔5公尺左右兩方各挖一条鍵溝，与縱溝成为十字形交叉(圖3乙)。鍵溝的長度和寬度可視具体情况而定，深度仍以比裂縫底深0.3—0.5公尺为宜。然后分

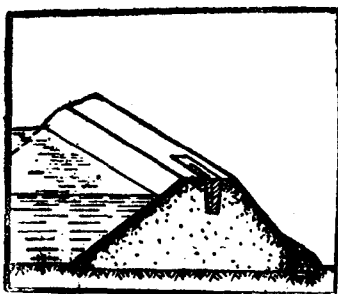


圖 3 甲 縱縫修補

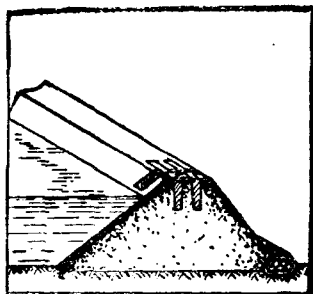


圖 3 乙 橫縫修補

層回填夯實，每層填厚 0.15 公尺。填土時必須保證填土與挖槽四周能夠密實結合。如果庫水水位很高，要在內外坡進行幫坡等加固工程如打板樁時，樁的入土深度不宜小於露頭長度，以防止填土後發生滑坍現象。

(三)多裂縫的處理 填身出現裂縫很多，縱橫交錯，可採用灌泥漿的辦法來填塞。淮河板橋水庫土填完成後，不久就發現很多裂縫，就是採用灌泥漿填塞的，效果很好。

(四)填身龜裂的處理 填身龜裂的深度與寬度一般不大，深約在 5 公分至 1 公分之間。對縫寬小於一公分的可不加挖深，只稍加挖寬後就可筑土夯實。夯實後再用草皮或砂礫鋪蓋，以避免再次發生龜裂。

五、土填跌窩的原因與處理

填頂或內外坡，經高水位的浸潤，突然出現跌窩現象，系因填身有蟻穴、鼠穴、鱗洞，或填料雜質多，土塊存在有較大的空隙，經水流逐漸冲刷掏空所致。處理方法：

(一)迎水坡發生跌窩(圖 4) 最好在水位降低時，開挖回填夯實。

(二)背水坡發生

跌窩(圖4) 發現后必須隨時翻修填土夯實。

(三)填頂跌窩

(圖5) 当填身断面不大时,可用临水坡圍水填土法翻修補填。

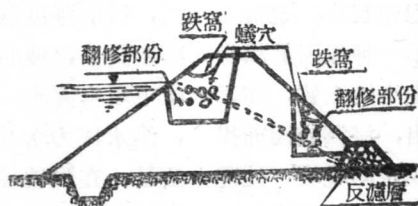


圖4 填坡跌窩翻修橫断面圖

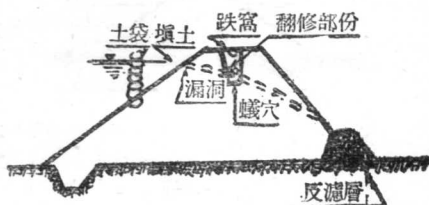


圖5 填頂跌窩翻修橫断面圖

六、土填脫坡的原因与处理

(一)迎水坡脫坡

迎水坡的脫坡可能有两种原因：一种是边坡过陡，超过安全坡角，土坡不稳定而發生脫坡；另一种是因为庫水下降，填面透水性小，而填体内水压力很大，飽和土壤的抗剪强度不够而引起脫坡。处理办法是：將庫水放空，把滑动部份泥土清除干淨，并鋤成梯級形，沿脫坡部份填脚开挖槽溝，用好

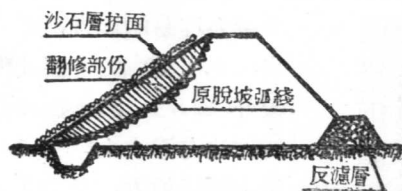


圖6 迎水面脫坡整修橫断面圖

土进行回填夯实，同时將坡度放缓加厚，加鋪0.2—0.4公尺厚的沙石护面(圖6)。如因放水不及，則可采用打樁拋石的

办法，来固定填坡，防止填坡繼續坍塌。

(二)背水坡脫坡 背水坡的脫坡也有两种原因：一种原因因高水位長期持續，浸水綫抬高，很大部份填身土壤成