

兴修小型水库技术教材

河南省水利廳編



河南人民出版社

X-84
1136

內 容 提 要

这是一本介绍兴修小型水库的工程技术书籍。在内容上，除了结合介绍有关小型水库的一般知识外，着重介绍了有关修小型水库的计划、施工和管理养护等系统的综合技术。书中并附有必要的插图和表格，以帮助读者在具体施工过程中较好地学习参考。

兴修小型水库技术教材

河南省水利廳編

河南人民出版社出版（郑州市行政區緯五路）

河南省書刊出版業營業許可証出字第一號

地方國營洛陽印刷廠印刷 新華書店河南分店發行

統編書號：389

787×1092 1/32 1 11/16 • 印張·25,300字

1957年2月第1版——1957年2月第1次印刷

印 數 5,116 冊

統一書號：T15105·2

定 价 1 角 8 分

前 言

我省山區的農業合作社，正積極地修建小型水庫，開展勞動競賽，努力實現國家農業增產的計劃。為了幫助農業社更省、更快地修建更多、更好的小型水庫，我們編寫了“興修小型水庫技術教材”，對修建中計劃、施工和管理的問題作了簡單的說明，供我省適于修小型水庫地區的干部、農業社的水利員和社員們在修建小型水庫工作中參考。

編 者

1956.10.

目 錄

什么叫小型水庫

- 一、小型水庫的構造…………… (1)
- 二、修小型水庫的好处…………… (5)

怎样計劃修小型水庫

- 一、地址的選擇…………… (6)
- 二、算水賬…………… (7)
- 三、怎样計劃修土壩…………… (9)
- 四、怎样計劃修放水管…………… (13)
- 五、怎样計劃修溢洪道…………… (18)
- 六、怎样估算工料…………… (26)

怎样進行施工

- 一、成立施工機構…………… (28)
- 二、施工的程序…………… (29)
- 三、土壩的施工…………… (29)
 - (1)放樣 (2)清基和排水 (3)上土和打碇 (4)怎样護砌壩坡 (5)壩坡的掌握 (6)土壩工程的檢查
- 四、怎样安砌放水管…………… (37)
 - (1)做放水管用材料 (2)材料怎样

配合 (3) 怎样開挖基坑 (4) 怎样

安砌排水管

五、溢洪道的施工..... (44)

(1) 定线 (2) 開挖溢洪道 (3)

陡坡或跌水的砌筑

管理养護和使用

一、为什么要管理养護..... (45)

二、建立管理养護机构..... (46)

三、怎样做好管理养護..... (46)

四、怎样使用小水电站..... (47)

附表一：單位換算表

附表二：水泥、砂、各号膠泥的配合成分表

附表三：水泥、石灰、砂、各号膠泥的配合成分表

附表四：調制一立公方水泥、砂漿的用料表

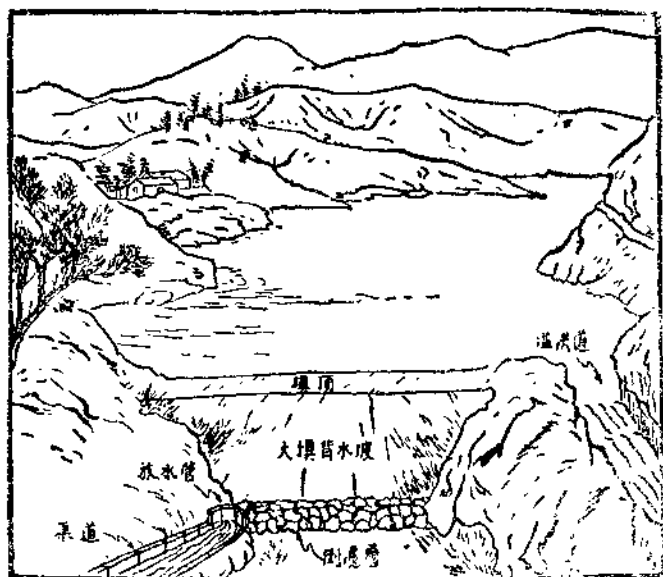
附表五：調制一立公方水泥、石灰、砂漿的用料表

什么叫小型水庫

普通我們在河溝里打壩將水攔蓄起來，蓄水的地方就叫水庫。在小河溝上修的水庫，一般工程不大，因此，叫小型水庫。

一、小型水庫的構造

(參看圖一)

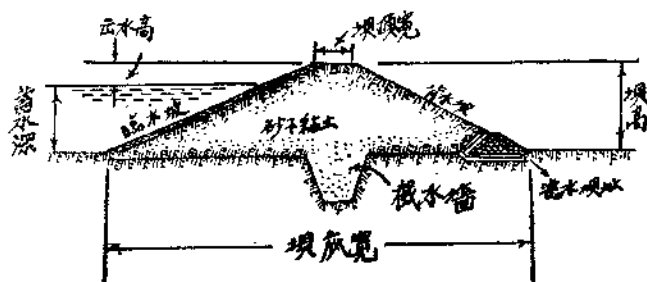


圖一、小型水庫立圖

在河溝上，修建一個土壩（或別種壩），把山坡上流下來的雨水和山溝里的泉水攔蓄起來，就成

了水庫。水庫里的水，天旱時可以从壩下的放水管把水放出來澆地，雨水多了，水庫里的洪水，还可以由壩頂旁边開的槽里流出去，这槽叫“溢洪道”。所以，小型水庫工程一般是包括土壩、放水管和溢洪道三个部分。

(1) 土壩：土壩的形式和大河的堤一樣，上面窄下面寬，如果把它中間切斷，形狀就像圖二中所畫的，它的各部的名字也在圖上寫着。

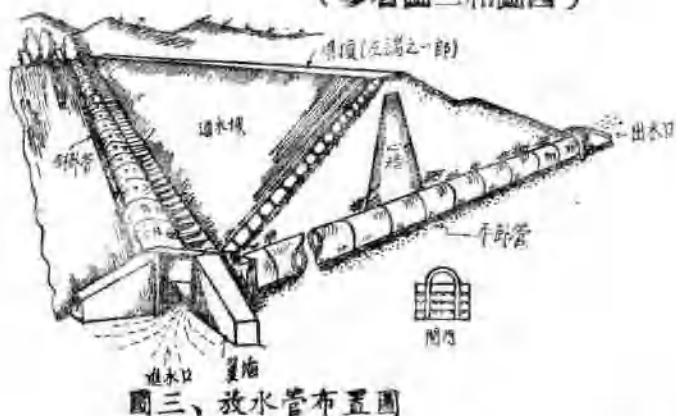


圖二、土壩

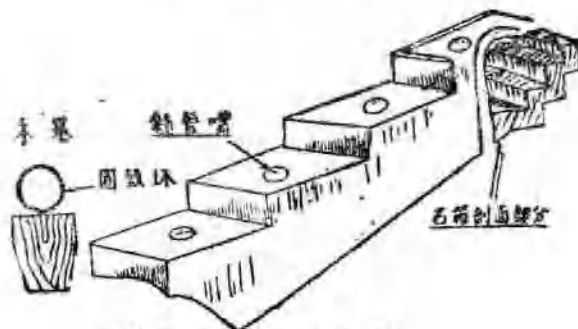
(2) 放水管：放水管有用圓的，也有用方的。它包括兩部分：斜管和平管；斜管躺在山坡上（地形不允許時可以躺在壩坡上），每隔一尺半至三尺有一台階，台階上有進水口，称为斜管嘴。斜管嘴在不放水的時候，用木塞塞緊，或用石蓋蓋緊。我省伊川縣用木閘板，掌握斜管嘴的開閉，用着也很方便。放

水時水由斜管嘴流進斜管，再从斜管流進与斜管接着头的平管壩頂（左端之一部），最后水从平管里流出去，流到渠道里。在斜管与平管接头的地方做一个較深寬的池子，叫消力井，用來削弱斜管流水的冲刷力。

（參看圖三和圖四）

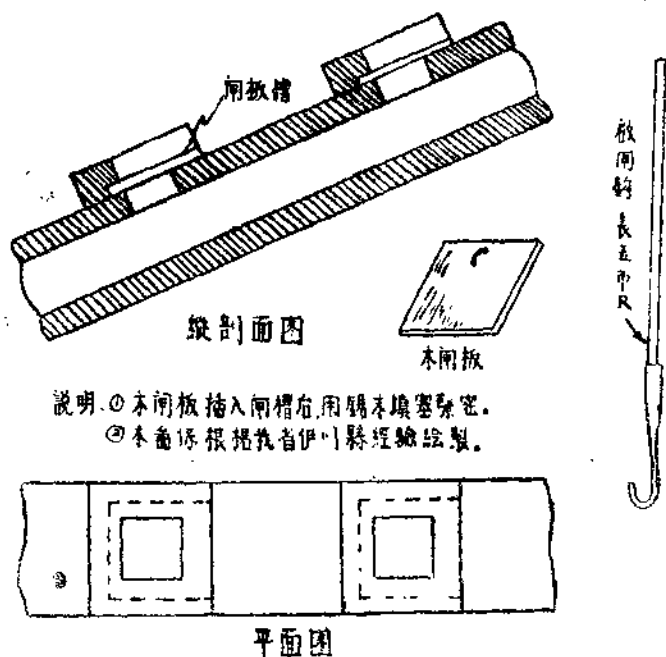


圖三、放水管布置圖



圖四、斜管放大圖甲

乙



圖四、斜管放大圖乙

(3) 溢洪道：溢洪道是排洩大量洪水的过道。有了溢洪道，水庫里面的水位就不会漫过土壩，土壩就不会被冲垮。溢洪道的進口和出口，都是容易被冲刷的地方，需要用石料、磚料、木料等，加以保護。

二、修小型水庫的好处

(1) 修了小型水庫，可以開渠引水澆地，保證農業增產，条件好的水庫还可以变旱地为水田，种植水稻，增加產量。例如：我省桐柏縣代窪村修的小型水庫，利用庫里的水澆地，多打一倍粮食。同時，修小水庫可以增加水庫附近山區地下水源，增加農田抗旱能力，在缺水的地區还可以解决牲畜飲水和用水等的問題。

(2) 水庫里常年有水，可以养魚增加副業收入。我省南召縣修的小型水庫，头一年养魚就增產价值13,000余元。同時水庫里也可以养大羣的鴨子，收入也很大。

(3) 暴雨時，山洪裝在水庫里，不致淹沒或冲刷下游田地、莊稼、村莊和道路，起到防洪作用。同時，山上的泥沙也不会被洪水冲帶到下游河里，起了保持水土作用。

(4) 河溝里常年的水流較大，或水庫蓄水較多時，还可修小型水力發電站，供給農村用电。

我省山地多，丘陵起伏，千万条小河和山溝都能修小型水庫。

怎样計劃修小型水庫

一、地址的選擇

修小型水庫的条件越好，就越省工、越省錢、裝水多、效益大。所以，地址的選擇是很重要的。一般選擇的要求，有如下等四个条件：

(1) 地形好：修水庫的河谷，要肚子大口小。把壩修在小口上，里面裝一大肚子水，蓄水不深，但是裝水多壩址要選在河身直、兩岸坡度較平緩、沒有山崩的地區。并且庫址兩岸兩近有容易開挖的溢河道位置，并要容易開渠引水流到地里去。

(2) 水源好：水庫蓄的水有兩個來源：一个是集水面積上流來的雨水，一个是常年的泉水。所以水庫的集水面積要合適，更好的是能有泉水。如果修了水庫不能蓄水，就不要修，以免白費工。

(3) 不漏水：庫底有小洞、裂縫或是滲水厲害的砂土層時，水蓄滿后，慢慢的水被漏走了；施工時壩沒做好，水也會從壩身漏走，基沒清好，會從壩基漏走。因此，找的庫址漏水時，要設法防止，無法防止時，再到別處找新庫址，就不要在這裡修水庫了。

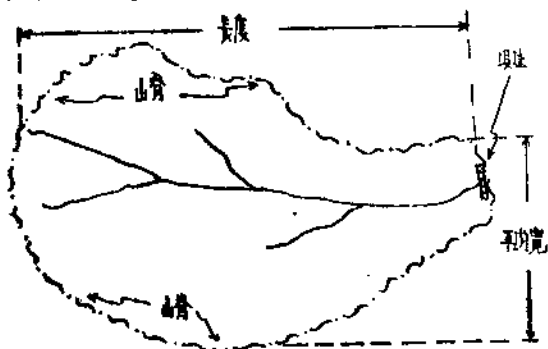
(4) 壩料近：做土壩，用土料；做石壩，用石料。在修壩的附近要有夠用的修壩用料，運着方便，修壩也省工。

二、算水賬

我們修水庫須知道要修多大、有多大效益，預先要有計算，以免盲目施工造成浪費。

(1) 估計來水面積

來水面積就是指所有水庫上游能夠流水到水庫里的面積，來水面積大，流到水庫里的水就多，來水面積小，流到庫里的水就少，一般在沒有地形圖及測量儀器時，只可用粗略的估計方法，就是先把從壩址起到河流起源山頂的水平距離估計出來，再把面道兩邊山頂間的平均水平距離估計出來，二數相乘就得出來水面積的數量（見圖五）。有時壩址上游有好幾條主要支流，寬度比較大，估計一個平均寬度有困難時，可以分成幾個河流按上面講的方法分別估計各支流的來水方面，再加起來就得壩址上游總的來水面積。知道來水面積就可以根據下面一節估計能澆多少地了。



(圖五)

(2) 澆多少地：在我省山區大約有3—5市畝的集水面積所流的雨水蓄起來，可以澆一市畝地。澆一千市畝地的小水庫，就需要3,000市畝到5,000市畝的集水面積。澆多少地和水庫裝水量有關係，按旱地每畝需水量150公方，稻田每畝需水量300公方計（見表1）。

蓄水量与灌溉畝數計算表（表1）

蓄 水 (公方)	澆 旱 地 (畝)	澆 稻 田 (畝)	蓄 水 (公方)	澆 旱 地 (畝)	澆 稻 田 (畝)
10,000	67	33	110,000	733	367
20,000	133	67	120,000	800	400
30,000	200	100	130,000	867	433
40,000	267	133	140,000	933	467
50,000	333	167	150,000	1,000	500
60,000	400	200	160,000	1,067	533
70,000	466	233	170,000	1,133	567
80,000	533	267	180,000	1,200	600
90,000	600	300	190,000	1,267	633
100,000	667	333	200,000	1,333	667

知道了平均需水深（不是壩旁的最大水深，也不是水庫边上淺处水深，而是不深也不淺处的水深）和平均水庫面積，算出水庫蓄水量以后，就可

以从表 1 中查出能澆的土地畝數了。例如：量得平均水深 15 市尺，平均水庫面積 30 市畝，算出蓄水為 100,000 公方，从表 1 中就可查出这个小水庫能澆旱地 667 市畝，澆稻地時能澆 333 市畝。

算水庫蓄水量可用下边公式計算。

$$\text{水庫蓄水量} = \text{壩旁最大水深} \times \text{壩旁水面寬} \times \text{水庫長度} \times \text{改正數}$$

改正數在庫底形狀愈近三角形時為 $\frac{1}{6}$ ，庫底較寬愈近弧形時為 $\frac{1}{4}$ 。例：量得一小水庫壩旁最大水深 30 市尺，壩旁水面寬 800 市尺，水庫蓄水長 3,000 市尺，水庫底接近弧形，則算得蓄水量為 $30 \times 800 \times 3,000 \times \frac{1}{4} = 18,000,000$ 立方公尺， $= 18,000,000 \div 9 = 2,000,000$ 立方公尺。

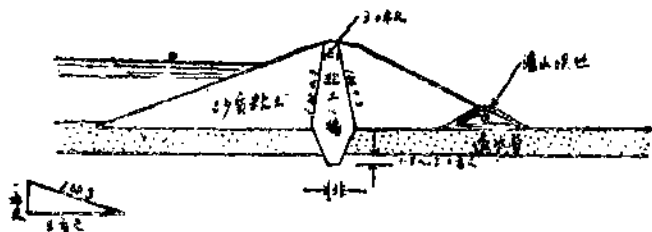
(3) 河溝里常年水流較大，或者水庫蓄水較多，還可以考慮修小型水力發電站，有了發電站，就可以安電燈，甚至還可以用电來軋花、磨面、鋸草等等搞副業生產。

三、怎样計劃修土壩

像前面圖二的样子，是表示一般土壩形式，即用沙質粘土時，可以修这种形式。粘土的特點是土里沒砂，或很少砂，有粘性，不透水。但干燥后易于龜裂，見水易滑坍，不宜应用。砂質粘土就是粘土

里有砂，也有粘性，也不很透水最為適用。附近找不到很多的砂質粘土只有含沙多透水較強的土料時，也可以修土壩，可在壩身中間做粘土心牆，減弱滲水，粘土心牆下部（也可稱為截水牆）嵌入壩基不透水層內，壩兩端嵌入岸內，深1.5市尺到3市尺。

（參看圖六）心牆尺寸見表（3）



圖六、粘土心牆尺寸圖

心牆尺寸表 (表2)

壩高 (市尺)	心牆尺寸 (市尺)			
	高度	上寬	下寬	底寬
12	10.5	2.4	4.2	2.1
15	13.5	2.4	5.1	2.7
19	16.5	3.0	6.0	3.0
21	19.5	3.0	7.5	3.6
24	22.5	3.0	8.1	4.2
27	24.0	3.0	9.0	4.8
30	27.0	3.0	10.5	5.4

33	30.0	4.0	13.0	5.8
36	33.0	4.0	14.0	6.2
39	36.0	4.0	14.8	6.6
42	39.0	4.0	15.6	7.0
45	42.0	4.0	16.4	7.4

土壩高度，等於壩旁最大蓄水深，加上溢洪道過水深，再加上4—5市尺的出水高，就可以了。

知道了壩高，其他部分的尺寸可從下表中查得。

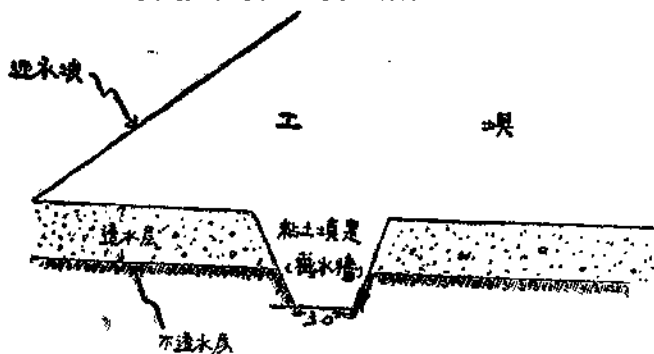
砂質粘土壩尺寸表（即均勻土質壩）（表3）

土 壩 高	壩 頂 寬	臨 水 坡	背 水 坡	壩 底 寬
15市尺	7.5市尺	1比2.5	1比2.0	7.5市尺
24市尺	9.0市尺	1比3.0	1比2.0	12.9市尺
30市尺	12.0市尺	1比3.0	1比2.5	17.7市尺
36市尺	13.5市尺	1比3.5	1比2.5	22.9.5市尺
45市尺	15.0市尺	1比4.0	1比3.0	33.0市尺

土壩的臨水坡和背水坡都容易被掏空或冲刷，所以應加保護。臨水坡可以用塊石、卵石砌一層或用柳枝梢捆保護；背水坡可以种草，草長起來，下雨時壩坡就不被沖了。

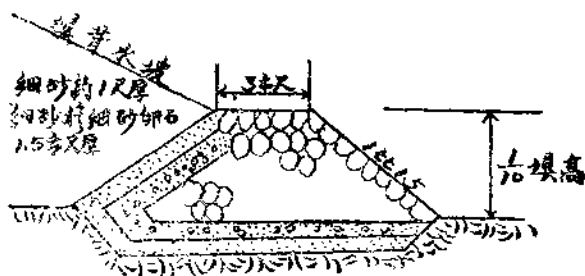
壩址基礎如果是沙質土壤及透水性較大的土壤時，就要在壩身中心或偏上游的基礎上，筑截水牆，

牆根要嵌入不透水層1.5—3市尺，边坡为1比1或1比1.5，填進去的粘土要分層夯实。（見圖七）



（圖七）

土壩的背水坡脚，一般都應作排水設備，最易作常見的排水設備是濾水壩址。（見圖八）



圖八、濾水壩址放大圖

濾水壩址的頂，要高出下游最高水位三市尺以上。在砌築時，接近壩體和基礎部分，先鋪砂約1市尺厚，再鋪碎石摻砂1.5市尺厚，最後用卵石、塊