

四川水利工程叢書

第二輯

第一卷

鰲塘淺洗

何北衡題

~~166479~~

Szechwan Hydraulic Engineering Publication Series

Volume II

No. 1

說淺塘鑿

REMARKS ON POND EXCAVATION

上海图书馆藏书



A541 212 0007 5075B

纂編局利水省川四

版出日一月二年二十三國民華中

By

Bureau of Hydraulic Engineering

Szechwan, China



目 錄

一 概論

二 塘之定義及種類

(一) 定義

(二) 種類

(甲) 山谷築堤

(乙) 平地砌牆

(丙) 溪流圍壩

(丁) 平地挖坑

目 錄

三 塘之水源及作用

(一) 水源

(甲) 天然雨水之收集

(乙) 溪水河流之引蓄

(丙) 泉水之蓄積

(二) 作用

四 塘應具之蓄水量(附表)

五 塘址之選擇

(一) 土質

(二) 位置

(甲) 蓄水

(乙) 放水

六 塘之設計及構造

(一) 塘之面積及深度之決定

(二) 塘之蓄水量

(三) 塘之構造

(甲) 挖土工程

(A) 出土堆積 (B) 挖深程度 (C) 挖土坡度

(乙) 填築塘埂工程

(A) 填埂 (B) 加勞 (C) 埂頂寬度 (D) 塘埂坡度 (E) 塘埂高度

(丙) 防漏設備

(A) 免裂 (B) 夯實 (C) 塞磚 (D) 塘壁

(丁) 集水設備

(戊) 防坍設備

(A) 洩水溝 (B) 柳隄

(巳) 防淤設備

(A) 利用洩水溝以減淤 (B) 沉沙池 (C) 保土

(庚) 防蒸發設備

(A) 縮小塘面 (B) 四週種植 (C) 養魚

(辛) 進水口工程

(壬) 取水設備

(A) 出水門 (B) 閘水會 (C) 出水溝 (D) 水筒槽

七 推進辦法

(一) 興工時期

(二) 人工征集

(三) 估地問題

(四) 督導修鑿

(五) 鑿塘經費

八 鑿塘之估價

九 結論

目

録

六

鑿塘淺說

一 概論

川境多山，地勢傾斜，所有可耕之田，每需賴天雨潤舒，一遇久晴，旱象立見，民國二十五年，哀鴻遍野，餓殍載道，災區徧一百餘縣，雨澤愆期，倘能未雨綢繆，防患未然，可致災重，充，莫甚於食糧之供應，此五年來，

此抗戰方殷，物力資源之補

程如開渠築堰，受益雖大，因地勢工費及水源之限制，不能普遍實施，所有高地及河流缺如之處，全賴鑿塘蓄水為唯一之抗旱辦法，其效益雖不及渠堰之大，而能普遍辦理，可為其最大優點。本局有鑒於斯，將鑿塘工作亦列為要政之一，大量推行，以收普遍救荒之效。惟鑿塘工程，散處各方，地域廣汎，棋布星羅，本局之力實不克週善督導，聽

其自辦，往往不合原理，貸款又易發生流弊，爰將鑿塘之普通常識，編製成冊，供農民參閱之便，以期自行開鑿，大量推行，後方生產之偉業，實利賴之。

二 塘之定義及種類

(一) 定義——凡挖坑蓄水或築堤遏水者皆曰塘。

(二) 種類——塘之類別有左列四種：

(甲) 山谷築堤——於丘阜腰坡或兩山夾谷挖土築

或就谷口砌成一面擋水牆，遏

水成庫者。

(乙) 平地砌牆——於平地泉源，砌牆以蓄水者。

(丙) 溪流圍壩——於溪流澗側，築圍壩以蓄水者。

(丁) 平地挖坑——於平地開挖成坑，蓄成雨水者。

三 塘之水源及作用

(一) 水源——塘之水源有三：

(甲) 天然雨水之收集——即天降時儲存，需水時抽用，倘久旱不雨，則蓄水枯竭，塘之效用，仍將全失。

(乙) 溪水河流之引蓄——即於溪水漲發或河內水量有餘時，設法引蓄其剩餘水量，以備需水時之用。

(丙) 泉水之蓄積——即將不需水期間之泉水引蓄於塘，以備需水時之用。

(二) 作用——塘之作用，其大者為灌溉農田，同時亦可供養魚及飲料等需要，然茲為所論者，則以供給農田之灌溉為限。

四 塘應具之蓄水量

欲定塘之大小，必須先定其應有之蓄水量，川省缺水需塘地區，多為小邱陵，其土

質類皆良好，滲漏甚少，故稻穀自泡田插秧已迄收割，需水總量以深度計，約僅〇・七五公尺。（即七五〇公厘）然若稻田需水期間，雨量大於蒸發量，其下降之時間復與需要適合者，則此項水量即通常所謂有效雨量者，自可直接利用，無庸預儲。又稻穀需水總量之一部，約合〇・二〇公尺深度者，係用於泡田與插秧，若田間預儲冬水者，則此項需水，自將取諸田間，不復仰給於塘，故塘之蓄水量，除蒸發與滲漏等損失，當另予酌加外，其可用以爲灌溉之需者，當視有效雨量之多寡，田間預儲冬水之有無與灌溉畝數而定。茲根據現有之簡知氣象紀錄，分區估定其每市畝之淨需水量如表一：

表一

地 區	地 區		田間儲水總需水量有效雨量淨需水量		每市畝淨需塘蓄水容積		
	（多水田）	（兩熟田）	（深度）（公尺）	（深度）（公尺）	（深度）（公尺）	（深度）（公尺）	（立方公尺）
一 盆 地 區	〇・二	〇	〇・七五	〇・三五	〇・二〇	一三五	二七〇

盆地邊緣及邊區	
(冬水田)	(兩熟田)
○二	○
○・七五	○・七五
○・二〇	○・二〇
○・三五	○・五五
二三五	三七〇

上表所列數字，係根據普通情形者，故僅可供參考之用，其確切數字，自仍應視當地之氣象與土質特殊情形酌定之也。以上係就理論而言，但在事實上稻田最嚴重之時期為泡田及插秧之水，此時約在五月下旬，正值枯水，兩期未至，若春冬無雨，則田地荒蕪，收穫無望，及至插秧之後，雨季已至，其雨量均皆足用，故川省有「插秧一半收」之諺語，是故維持秧水為第一要義。亦為塘之蓄量最小應備有水，通常以深度計為〇・二公尺，每畝面積為六六七平方公尺，每畝蓄水量共合一三三・四立方公尺，再加一六・六立方公尺之損失，全部需水量為一五〇立方公尺，即一次泡田插秧之水也。根據此項數量，每畝挖塘則需土方一五〇立方公尺，若以挖土築堤用以蓄水之處，則每畝應挖

之土不及一五〇立方公尺。究有若干？視當地之情形而定。設每畝需水量平均以挖土一〇〇公方爲準，每方之工資以五元計，則每畝之鑿塘費需五百元，此一概數也。若爲純粹之挖塘，則每畝之負擔約合八百元。

五 塘址之選擇

塘址之選擇，須視田畝情形而定，如遇梯田，塘址宜設於較高處，并可上下連開數池，砌溝以聯絡之。如爲塋田，宜設於水源近處，如無水源，則宜設於低處，以便收集雨水。至於塘址之土質，尤宜詳慎考查。茲再分述於後：

(一) 土質——塘址以粘土壤土爲最佳，不漏水，且能持久，如係石質，則挖鑿不易，耗費工，砂質則易於滲水，均不宜選爲塘址。設若砂土內含砂量不大而附近能取得粘土者，則用粘土，鋪於塘內三公寸或五市尺厚，以免漏水。

(二) 位置——塘之位置須審度地勢，因地制宜，否則非惟蓄水不易，抑且放水艱難，其

要點如次：

(甲)蓄水——塘之蓄水，僅恃各塘自身面積之雨水量，定感不足，必須廣其水源，所謂俱收並蓄者是，橫田或斜坡，則鑿塘於斜坡之中間，井須多挖引水溝，平地則擇低窪之地，易於聚水，如能利用山溪水挖渠引入塘內，尤屬優良，惟須加砌活動閘門，以節制水量，并有擋沙門之設置，以免泥沙流入塘中。如遇有泉源則尤佳。

(乙)放水——放水之法有二，一為自流，一用車水，塘在高處當可自流，否則必當用車。前者較後者省事，選擇塘址時，應加注意之。

六 塘之設計及構造

一)塘之面積及深度之決定——塘面形狀多為矩形或橢圓形。為減少蒸發損失及少佔農田計，塘之面積宜小，而其深度宜大，惟深度亦不宜過大，過大則不惟放水不易

漏加增，且工程亦復較難而費鉅，經濟方面致多問題也。自以往經驗觀之，此項深度多為二至四公尺。

(二)塘之蓄水量——塘之蓄水量，視灌溉面積，有效雨量，及田間儲水等因素而決定。已如前述，若以約數計之，每畝以蓄水一五〇立方尺為準。

塘之蓄水面，自應較集水面積之地面為低，然塘之位於山坡者，則當儘可能的提高其位置，以便塘水之取用。塘之設計蓄水面通常較岸或埂頂低〇·五公尺，藉防風雨時塘水之溢頂越埂因而危及岸埂之安全。

為防止坍塌起見，塘壁可改為斜坡式，其坡度普通約為一比一，但亦應視土質及塘深等而酌定。如塘壁為斜坡者，則塘面積當為水滲部份中腰之平均平面積。

(三)塘之構造——普通之塘，其構造方面包括下列九種工程分述如後：

(甲)挖土工程——此項工程雖極簡單應須注意左列三項。

草木束

(一)堆土位置——挖出之土，應拋棄堆積於塘之低下方，以免再為雨水帶入塘

內。

(B) 挖深程度——塘於開挖之先，應計劃完善。挖深程度，須求確切。能以挖出之土最好適供填堤之用，則工費最廉，事實上固不易辦到，但以愈能近似愈為佳妙。

(C) 挖土坡度——挖土工程應留之坡度，與土質及深度有關。普通情形純粘土三公尺深者，坡度用一·二五比一。五公尺深者，用一比一。含沙粘土三公尺深者，用一比一。五公尺深者，用一比一·二五。

(乙) 填築塘埂工程——普通之塘，多為三方挖土，一方填土。填土工程往往為填築下方之塘埂。此項在新塘最易坍塌及漏水，茲將築埂工程應注意事項凡五，分述於下：

(A) 填埂——填埂之先，原地面之草皮樹根以及其他雜物，均須清除純淨，把鬆原土，然後加新土於其上，予以夯實。

(B) 加夯——加填鬆土，每層厚度不得逾三公分，並應先以釘耙將舊土面上耙鬆然後夯實，以利新舊各層之連合。

(C) 埂頂寬度——埂頂寬度與土質及高度有關。如建築適當，二公尺已足，常見舊塘埂頂寬度至少四市尺（多至一丈者）實則合度建築時六市尺亦足。至埂底寬度亦須注意應大於高度之四倍，即埂高一公尺時則埂底寬度為四公尺是也。

(D) 塘埂坡度——塘埂坡度亦與土質及高度有關。通常內坡至少為一比一，外坡至少為一比二；如塘之埂高超過二公尺，可於頂半高處加築寬一公尺之腰道，腰道以下，坡度可增至一比三以上。埂工與堤工同，不宜用純粘土，亦不宜用純沙土，須二者參合用之，經築成後不裂縫為準。

(E) 塘埂高度——塘埂高度可較蓄水深度高出十分之一普通最少高出蓄水面○、五公尺。

(丙)防漏設備——塘之失敗，除完成後不能集足水量外，最常見之失敗為漏水過甚，往往滿塘之水未經一旬而涓滴俱無，此對於防漏設備，不能不特加注意，其注意點有四：

(A)免裂。——已成之塘，應永遠不使其絕對乾涸，以免塘底及四周之防漏層乾裂。

(B)夯實——原土如為極純粘土，祇須加工夯實即可。

(C)塞罅——岩石塘底如有裂罅，應用三合土或灰漿填塞嚴密。

(D)塘址——塘址若為含沙土，塘底及塘壁均用純粘土或石灰和粘土塘之。其法以一比五（即灰一成土五成也）石灰粘土鋪塗其上，厚約三公分并打實以免漏水。如經太陽曝曬而現裂縫，應即加夯，使裂縫消失。

(丁)集水設備——塘既挖成，往往不能收足預計水量，其緣因不外集水面積之不足，或雨水不能儘量流入塘內。前者應於選擇塘址時，審慎考慮，後者應儘量

設法吸引他處水源，審度地勢，應挖引水溝，其寬度普通為六公寸或一公尺，其深度視地勢而定，務期使他處水量匯注溝內，流入塘中，以增水源。

(戊)防坍設備——新築塘埂最易坍塌之緣因，多為夯工不足疎忽所致。然若埂頂不經塘水瀉出漫流，則雖坍塌亦不致沖毀，故築埂時，固應注意夯土而防止塘水滿翻塘埂之設備，亦應重視。其法有二。

(A)洩水溝——使塘水已蓋至需要深度時，不再有雨水大量流入塘內，其法於集水溝之端，開挖洩水溝一道或二道，平時閉塞洩水溝之出口，水由集水溝入塘待塘水已達需要程度時則封閉集水溝入塘之口，而將洩水溝之出口挖開。如是，除塘面直接承受雨水外，塘水雨水均可循洩水溝洩走，不致流入塘內。

(B)溝缺——塘內餘水可以妥善洩走，雖有(甲)法調節，但恐仍有雨水入塘，或當封閉集水溝入塘之口時，塘水已超過需要水位等情形，乃另有賴於一

大種其自行洩走餘水之設備，此設備即於塘壁中鑿或三端安設洩缺，其頂面與需要塘水面相等，則高出該項水位之水，均可自行洩走，而無礙於塘壁之安全。洩缺應爲砌石或三合土工程，以期具有抵抗冲刷之能力。

以上二法，較大之塘應合併採用，較小之塘，可採用第一法。

(已)防淤設備——淤澱爲塘之不可避免之事，故除於塘完成後應絕對執行一年一小掏，三年一大掏之規定外，尙須盡量設法防淤。其辦法凡三：

(A)利用洩水溝以減淤——在防坍辦法中，洩水溝亦具有極大之減淤作用。蓋塘水既起，如仍任雨水流入塘中，而再由埂上漫出，則雨水帶來之沙泥勢必大量沉積於塘內。如有洩水溝之設備，則能減輕不少之淤澱，故就防淤而言，洩水溝之設置，更有重大作用。

(B)沉沙池——水流挾沙入塘，易於沉澱，如地勢允許，可在進水口之前購挖一沉沙池，長約五公尺（沉沙池如過小，俱用極微，如其長度增至五公尺

則利於沉澱。其底約三、五公尺，深約二公尺，俾泥沙下澱，并於進水門前以竹籠編成網狀，共二層，名曰排沙門，俾能減緩流速擋住餘沙，不致流入塘中。附言：此水蓄之要旨，更在蓄之。

(C) 保土：使集水面積之地面上儘量種植草木保護土面，則雨水帶走之泥沙減少，塘則間接蓄水，亦不致入海。

(庚) 防蒸發設備：約有下列三種方法：

(A) 縮小塘面：在可能範圍內縮小塘之面積。

(B) 四週植樹：塘之四周植樹，惟塘埂較高處不適用之。

(C) 養魚：在塘內養魚，拋草飼魚，水裏為草掩，可以減少二部份蒸發。

(辛) 進水口工程：進水槽以三公分之條石鋪底，兩壁用一比三石灰漿砌條石，其

壁之頂寬為二·五公分，底寬三公分，其高度在七·七公尺以上者，則須加

大兩壁斷面尺寸，并加做石灰三合土護脚。其後進水兩側，應加砌石護岸，其

免兩旁泥埂受進水之冲刷而坍塌。在排沙門後一公尺，兩壁各打二公尺餘長五公分深之石槽一道以便裝置啓閉門。以二公尺厚一。五公尺寬之木板製成。門不宜太大，以便啓閉。如高出二公尺以上，可參照出水門裝置滑車。進水口下面之塘壁，應以石灰漿砌塊石護岸以資鞏固。

(壬) 取水設備——塘水取用，有車汲及自流二種。低於塘面之田，可自塘引放自流。高於塘面之田，則用車汲。口宜汲水，普通皆用龍骨車，如能改用本局製造之人力長筒提水機，費廉效大。推遷塘工時應予以倡導。

自流之設備，普通情形，多於塘埂之內埋置瓦管，能安置於溝缺工程之一段塘埂內，似較安全且費省。瓦管之接頭處，應力求嚴密，其與土壤之連接，當有截流設備，以備之進口端應用石質管口，以增堅固，管口內部之半徑自外向內漸漸縮小之圓筒形，亦即形成圓錐狀，其下部管口木塞應與管口嚴密配合，方免漏水，此點應特別注意。管口大小應自以塘之大小為轉移，普通約一公寸左右，最好按其水量計算之。為放水便易

於其前安置放水管數道，通常以每一公尺即安置一道。

較大之塘，爲做於放水計，有出水門，厚水台，出水溝及水車槽等設備，茲分別敘之如下：

(A) 出水門——出水門之底部多位於蓄水平深處，其兩壁及頂蓋，均以條石砌之，門以一·五公尺厚之木板釘成，斜插於出水口之端約成四比一之坡。其上并裝置滑車以利啓閉。

(B) 厚水台——厚水台位於出水門之前，水槽坡度爲五百分之一，俾便於水淺時厚水上台，由出水門流出之也。厚水台下部之牆壁，亦宜以塊石漿砌保護之。

(C) 出水溝——出水溝爲便於塘中蓄水之取用計，於出水門前多加築出水溝。其底寬一公尺，兩壁以一比一坡爲最高度，須視地勢而異，槽之坡度爲百分之二至一百分之三。

(D) 水筒槽——水筒槽如應用龍骨車戽水可以條石砌成水車槽，其寬度視需要而定。

七 推進辦法

鑿塘工程之推動，應顧慮於時期，人工，佔地，督導及經費各種問題，茲分述如次：

(一) 農丁時期——分建鑿新塘與整理舊塘二種。建鑿新塘宜在冬季農閑時期，整理舊塘則在春耕蓄水已放用之後之一段農閑期間辦理之較善。

(二) 人工征集——鑿塘所需人工，有左列三項辦法：

(甲) 凡屬公地者，灌溉者，應遵照 委員長行 通令暨川省人民服務工役實施辦法
大綱征工辦理。

乙 凡屬自耕農者，自行負責辦理。

(丙)凡屬佃農者，宜由佃戶出工，地主担負材料，及伙食費用。

(三)佔地問題——凡鑿塘佔地，無論為公有或私有，一經選定之後，宜照市價收買，地主不得居奇。

(四)督導修鑿——鑿塘工作往往零散，面積廣大，非利用行政組織不易收監督之效，似宜由縣府通令各鄉保及時修鑿，由縣府及區署查考驗收，遇必要時呈請政府派技術人員指導之。

(五)鑿塘經費——除已詳(二)「人工徵集」條外，如遇特種情形需金錢之補助者，可照貸款手續向政府或國家銀行請求貸款舉辦之。

八 鑿塘之估價

按一畝大之面積，深一次之塘工，除去少量漿砌石工不計外，約需挖土六百市方，灌溉田畝約十五畝，則每畝受益農田担負土方約為四十市方，每方以二十元計，每畝受

益農田應攤工費約爲八百元。若山谷砌牆所成之塘，其工價及每畝受益農田之担負則視當地之情形而定。茲舉樂至縣鑿塘實例：

(三十年十月)

(一)土方——包挑塘堰之工人，平均每人能挖一·八公方，約合半市方(土名半井)每井單價平均數爲十六元。

(二)塊石——每公方單價開砌運共約六十元。

(三)條石——每公方單價開砌運人工及漿料價，共約一百四十元。

依此估計，如埂高與深度相等，則每一畝之塘所需土石方工料費約爲一萬六千八百元。如所灌田畝爲二十畝，則每畝農田所攤之工費爲八百四十元。

九 結論

抗戰以來，川省爲抗戰根據地，吾儕自當一致奮勉，從事後方建設，振興水利，增加生產，俾達最後勝利。鑿塘工作亦小型水利工程之一，無特殊技術之可言，似應以政

鑿塘淺說

二〇

治之力量積極推動，鼓勵農民自行建鑿。其有特殊情形者，由政府以貸借方式補助之。倘普遍實施，則可減少荒旱，福國裕民，吾人應竭力倡導者也。

上海圖書館藏書



A541 212 0007 5075B

完

