

內政叢書

地方自治業務參考叢刊

(14)

水利工程須知

內政部編纂

商務印書館印行

內政叢書

J
15.1
1

哈 孫
宗 雄
文 文
編

地方自治業務
參考叢刊之十四

水利工程須知

內政部編纂
商務印書館印行

中華民國三十三年十二月初版

版 翻 權 印 所 必 有

地方自治業務
參考叢刊之十四

水利工程須知一册

(* 61210.14渝熟)

渝版熟料紙

定價國幣肆角

印刷地點外另加運費

編纂者

內政部

發行人

王雲五

印刷所

商務印書館

發行所

各
商務印書館
地

重慶白象街

地方自治業務參考叢刊目錄

叢刊次第

名

稱

冊

數

- | | | |
|----|-------------|---|
| 一 | 總理對地方自治遺教輯要 | 一 |
| 二 | 總裁對地方自治訓示輯要 | 一 |
| 三 | 有關地方自治法規輯要 | 一 |
| 四 | 戶籍行政須知 | 一 |
| 五 | 編強保甲須知 | 一 |
| 六 | 鄉鎮保處理警察業務須知 | 一 |
| 七 | 鄉鎮保維持地方治安須知 | 一 |
| 八 | 建倉積穀須知 | 一 |
| 九 | 辦理地方衛生須知 | 一 |
| 十 | 開墾荒地須知 | 一 |
| 十一 | 農場經營須知 | 一 |
| 十二 | 造林須知 | 一 |
| 十三 | 修築道路須知 | 一 |

地方自治業務參考叢刊目錄

水利工程須知

十四

水利工程須知

十五

國民兵團須知

目次

一 緒言

二 水文材料

(1) 比降

(2) 流速與流量

(3) 冲刷力與含沙量

(4) 河道彎曲與水深

(5) 雨量及水位

三 灌溉工程

(1) 貯水池

(2) 壩工

(3) 渠漕工

(4) 鑿井.....

(5) 灌溉.....

四 河道疏濬

(1) 淤泥疏掘.....

(2) 淤泥利用.....

五 洪水防止工程

(1) 堤工.....

(2) 堵塞支流.....

(4) 開鑿運河.....

國父分建國程序爲軍政，訓政，憲政三個階段。主張兵力掃除國內之障礙，促進國家之統一。凡一省完全底定之日，即開始訓政，施行地方自治。一完全自治之縣，其國民有直接選舉官員之權，有直接罷免官員之權，有直接創制法律之權，有直接複決法律之權地方自治之範圍，以一縣爲充分之區域。俟各省之地方自治完全成立，則開國民大會，決定憲法而頒布之。憲法頒布之日，即爲憲政告成之時，而全國國民則依憲遠行全國大選舉，國民政府則於選舉完畢後，三個月解職，而授政於民選之政府，是爲建國之大功告成。

訓政時期，以推行地方自治爲中心工作。地方自治之目的，在組織一地方之人民，共理一地方之政事，其必要舉辦之事有六：（一）清戶；（二）立機關；（三）定地價；（四）修道路；（五）墾荒地；（六）設學校。上述六事，辦有成效，則逐漸推及於「農業合作」、「工業合作」、「交通合作」、「銀行合作」、「保險合作」等事。概括言之，前者爲政治之建設，後者乃經濟建設，而其主要目的，則在發展民權，解決民生問題。

今者全國統一，上下團結，抗建大業，同時並進。視敵之兇鋒既挫，復興之曙光已開，十中全會適應時機，曾決議於戰後一年內，召開國民大會，制頒憲法；十二中全會復決議限於民國三十四年內完成地方自治基礎。今勝利在望，憲政行將實施，國父所昭示之建國程序，已演進至最後階段。戰後我國蒙人民能否躋於富強康樂之境，將於地方自治之成敗而視之矣。

遜清末季，曾昌言預備立憲，而故爲延展期限以誑人民，國人乃奮起革命。民國成立，瞬經三十餘年，國人期待憲政之殷，甚於飢渴。乃規模方具，戰事突起，幾經艱難奮鬪，而憲政開始之時期始熟，足徵我國民政府一面抗戰，一面建國之綱領，固萬變不離其宗者。吾人切盼建國之成功，尤應知實施地方自治之不可緩。蓋以我國幅員之廣，人民之衆，物產之豐，事業之繁，而國民知識乃萬有不齊；軍訓政工作，未先達到預定之標準，蚩蚩之氓，安常習故，不即知義務之當盡，亦且不知權利之應享，國家雖給予四權，彼且驚異徬徨，視爲勞擾多事，不僅有良法美制，亦何從得而施之？國父深明其故，故指示訓政，不憚其煩，且引證法美兩國往事，以驗所說（見孫文學說），誠知夫此乃結束軍政，開始憲政之樞紐也。總裁繼承遺教，規畫講釋，尤爲精詳，其重視地方自治，不啻如出一轍。蓋有新政而後有耕民，有新民而後易行新政，二者互爲因果，未容躡等驟進，或者疑爲迂曲，烏知行速之必自邇登高之必自卑哉？內政部負推行地方自治之重責，奉令承教，以求達此使命者，夙夜未敢稍懈；顧以地大人衆，未能遍歷各地，家喻戶曉，而法令繁密，非獨一般人未暇深研，即實工作之各級人員，亦往往有同感；故持彙編有關地方自治業務之材料，加以淺顯之說明，並以國父之遺教及總裁之訓示冠首，源源本本，供國人作有系統之參考，以迅赴事功。熱心建國之人士，果能研習推進共襄大業，則訓政完成，憲政開始，胥可於此莫其基礎，此本部對於全國推行自治業務未始不懷流

水利工程須知

水利之重要，自古以來，無人不察。然其所以為國家之利，而為民生之計者，則非有科學之知識，不足以盡其理。故本編之編纂，實為水利界之第一書也。其內容之豐富，且為我國水利界之第一書也。其內容之豐富，且為我國水利界之第一書也。

緒言

我國以農立國，古代即已重視水利，民國紀元前二一五七年時，鄭國引涇溉澤鹵之地，得良田四萬餘頃，秦以殷富，稱霸諸侯，觀此則因水利工程之發達，其影響於國運之大可知。洎乎晚近，水利失修，農業不振，災禍頻仍，國力斲喪，如不竭力提倡水利，努力墾殖，民食前途堪虞。故吾人亟應運用科學方法，發展水利，振興農業，為國計民生造萬年不拔之基，爰草斯篇，以為該項工程設計之參考焉。

二 水文材料

(1) 比降 河道表面，如成水平，則全河皆在靜止狀態，而不流動，水之所以能自上游向下流者，全因上游之水面較下游為高，此兩地河面高低相差數以兩地距離除之，稱為「比降」。河道比降，與河底坡度未必一律，而水大時為尤甚，大抵在上游地勢高峻，比降最大，中下游則漸漸減少，至於河口，則有時潮水倒灌，竟成反向河流，換言之即下游之水面較高也。比降之大小與河底地質亦有關係，河底為岩石等堅固地質，其比降較大；如為細沙淤土，易於侵蝕者，比降較小。我國黃河之平均比降，為萬分之二，長江之比降，江源處最大為千分之七，入海處最小為十萬分之一。

(2) 流速與流量 同一河中，其水流之速度，處處不同：(一) 縱橫的方面言之，近兩岸處與中泓不同；(二) 從垂直方面言之，則近水面處與河底不同；(三) 河身彎曲處之水流情形與直線段又不同。就大略言之：與水面相近之處流速最大，過此則漸小，以至於河底；又河身彎曲處水流兼有橫的方面速度，流速可用實測法求得，但亦可用如次之公式求得之：

$$V = C \sqrt{RS}$$

式中 V 為流速， R 為水深半徑（即河流之橫斷面面積與其浸水周圍之比）， S 為比降， C 為一

常數，常數之數值依實驗之結果定之。

實測方法，所用工具爲流速儀，其手續如次：

先於河流兩岸釘二木椿，以鉛絲繫椿上而拉緊之。鉛絲上每隔一公尺或二公尺繫一紅色或綠色布條，查數紅綠布條之個數，而得知河面寬度。測量工作人員乘小舟攜流速儀及繫有尺度標誌之長繩，繩端繫鐵錘一個，在鉛線每一標誌下以鐵錘實測河流深度，然後將流速儀置於實測深度十分之六之水中（平均流速約爲十分之六處），以求該部份之平均流速。及手續既畢，則小舟移至他點，如法實測，直至全斷面爲止。由每點深度可繪製河床斷面圖，由各小斷面之平均速度求得各小斷面之流量，各小斷面流量之總和即爲全斷面之流量，其關係可用如次之公式表之：

$Q = VA$ 式中 Q 爲流量， A 爲速流之斷面， V 爲水流平均速度。

(3) 冲刷力與含沙量 天然河流，大都挾有沙石，其輕微者則混雜於水中，隨水流動。其大者則受水力之激動，沿河底下移，此種力量，稱冲刷力。惟前者爲害最烈，故沙量之多寡，必須詳加測驗，治導始有準繩。測驗之法，可於河中取水樣多種，先秤其重量，然後濾過，則沙石雜質，悉行析出，微熱烘乾後，再秤其沙石重量，則沙石與水之比例即可算出矣。世界河統含沙量最多者爲我國黃河，在低水時期，平均重量比爲千分之四，洪水時期可達百分之十。

(4) 河道彎曲與水深 水流過彎曲之河道時，則因離心力之故，在河道彎曲處，凹側之水

三 灌溉工程

用人工方法，供給農作物所需要的水分，稱為灌溉工程。在乾燥區域，此項設施，極為重要，否則農產物收穫即受重大影響。即在雨量豐富之區，亦需要施以適宜的灌溉，以使收穫增加。早年灌溉的方法，不過農人就水源附近之處，開一溝渠，引水入自己田中，作灌溉之用。其後需要既殷，乃有大規模的組織，或由私人集股經營，或由國家統籌辦理。通常灌溉工程，分下列四項步驟：

甲、蓄水 將水源的水，設法積蓄起來，以供應用。

乙、引水 水源離灌溉區域往往甚遠，故必須在水源地方加以建築，使之流入幹渠，以便輸送。

丙、輸水 由幹渠將水分配到各支渠去。

丁、施水 再由各支渠內，將水施在種植的地方。

(1) 貯水池 蓄水自必有適當地點及設備。欲達此目的，通常以工人築一貯水池即可。貯水池或稱水庫，其建築地點必高於灌溉區域，方可利用水的重力，以為轉運；否則須以機力吸水，頗不經濟。其建築方法，大別有三：

一、利用天然之湖沼，於出口處築壩及水閘，最爲經濟而有效。

二、水源附近低地而易於引水者，可於四圍築堤壩，成一人工湖。但事前須詳加測驗，恐地層內有可溶性質。蓋土壤一有此種鹽類，則吸收水分極速。如在此種地點建造蓄水池，則引入之水必全部由地下層漏出，勢必全功盡棄。

三、用人工開掘，最不經濟，極少用之。

貯水池地址之選擇。首在於研究地質情形。凡欲以山谷之間爲池址者，則地層相向傾斜，較地層相背傾斜者爲佳，蓋可使山谷間雨量向水池流注，因而增加其水量也。所謂地層相向傾斜，例如甲地爲泥石沙相間之地層，其鄰近相當之地層，均較甲地爲高，換言之，即以甲地爲出發點，各地層均成仰角而向四方分佈者；反之即爲地層相背傾斜。此外如水池中積有沙泥石礫等沈澱物時，則應設法掘挖清除之，以免影響蓄水量。

(2) 壩工。自天然河流中轉移水流之方向，使之注入幹渠，必先築一引水壩，阻其去路，導之向幹渠，壩外另有一水閘，爲節制注入幹渠中水量之用；引水壩及水閘之間，有一洩水道，爲冲刷沙泥，排洩過剩水量之用；此外又有另留一魚道，以供魚類往來。

引水壩以壩身的高度論可分爲高低兩種，以壩的性質論又可分爲攔河壩及滾水壩兩種。滾水壩者，大水時水可從壩頂溢過，直向下流，不必另添安全設備而危險自少。攔河壩則全爲阻止水流之用，設計時即無漫溢壩頂之準備。至築壩的地點，如在河道的平坦沖積層，則壩身不

須過高，以低式爲宜。爲防止洪水的氾濫，壩身應跨過河岸，直與左右高地相接，壩頂高出泄水位一公尺左右即可。如壩址可在深谷之間，則高式引水可壩以抬高水位，幹渠之挖掘費可以省去不少，壩高至六七十公尺者間亦有之。引水壩的建築材料，則有木材、塊石、混凝土之分。木材及混凝土抵抗水流的冲刷力較優，以之築壩最爲相宜；土壩則水流緩和之處尙可應用；混凝土壩及塊石壩最爲堅固，但代價最大，而且須有堅固的地址，方可建築。

(3) 渠道工程 水源處既須築壩，方可以導之至灌溉地點，因此而鑿之渠道，則有總渠及支渠兩類。如須經過山谷或低地，則必設水槽或壓水管；如經過高地，則須鑿隧道；爲節制水流之用，則有水閘；如渠道中比降太大則有跌水之階，另有餘水道及除沙門爲排洩剩餘之水量及冲刷沙泥之用。凡此種種，皆爲輸水所必要之設備，或漏或缺，則完全應視實地情形而決定之。

總渠之容量，須以灌溉區域用水之量及滲漏蒸發之量爲根據，視察地質情形決定。最大之流速，則渠道之剖面積可以算出作總渠，計劃時剖面應較所算出者略大，方爲安全。渠岸傾斜度在平坦地域爲一比二至一比五，以省土工而不致坍塌爲度。就地鑿渠，亦可利用，以所得之土造堤，合成渠道最爲合算。渠道中流速過大，則冲損渠身，但在此限制以內，應盡量提高，可以防止水草之生長，沙泥之淤積，又可減少剖面積而省造費。

引水如越過河溪低地等，必須建水槽。水槽製造之材料，或爲木、或爲鋼、或爲混凝土、

水槽即設於樁或架上、其高低適與地勢相合。通常所用，多爲木製之長方形，水槽用光滑之木板縱列捶合而成。亦有作半圓形者，較方槽爲耐用，但製造較難。在極低之處，設置水槽，樁架必甚高，然既費鉅款，且難堅礦，故宜用倒虹吸管代之（即壓水管之成虹吸形者）。

引水如經過山嶺，必須開鑿隧道，其橫剖面可爲圓形、馬蹄形、或拱形等不一，大小則必依流量而決定。隧道之四壁，均須坊以混凝土，以減少摩擦力。此外由大渠分出支渠之處，謂之又道，無論爲從總渠分流至支渠，抑從支渠分至田間，其叉道口皆應有節制水流之設備，與總渠水閘相似，惟較小耳。閘門以下瀉式門爲宜，可以使泥沙不滯積於幹渠中（下瀉式即閘門爲一整板可以提起而水由板下流出）。至從總支渠中引水以分灌諸農田謂之配水，必須製一詳確之地形圖，圖上須有等高線，方爲適宜之設計。配水渠之橫剖面應爲狹而深之渠道，蓋既可減少滲漏蒸發，且令水草蕃殖較難，不至壅塞水流。

（4）鑿井 灌溉區域較水源低時，則水自可向 downstream，反之欲以低地之水爲高地灌溉之用，則不得不以人力或機械吸水上升，始可達到灌溉之目的。此種灌溉，取用地下水源之方法，最普通者爲鑿井。鑿井之法，依井的口徑大小，可分爲二種：

一、大口徑井 此爲舊法，即掘成二尺或三尺直徑的圓井，四圍砌以磚石，水即可從磚石縫中滲出。惟設備簡單，又不能過深，且費用亦較大，爲其缺點。

二、小口徑井 此爲新法，以數寸直徑的鐵管，插入地下含水層中，直接以唧筒從水層中

吸出，其費用則視井之深淺而異。

井的出水量，須詳細估計，多鑿一井，即足以影響餘井之出水量。其出水量不僅以四圍地層中含水量多寡而定，實與地下水流速度有關。地下水流速則又視含水層地質爲增減；此外又可用水隧法以便從地下得多量之水，因無吸引之煩，故較爲經濟。其結構實卽一橫井，法於含水地層中，築一隧道，長數千尺不等，其剖面大多係梯形，上下寬約二、三尺，高四、五尺，以木材及混凝土建成之。隧道之上游，每數尺有一滲水穴，地層中水分卽由此流入隧中，再沿隧下流而出地面。

(5) 灌溉 灌溉施水之法，可大別爲明灌（卽地面灌溉）、與暗灌（卽地下灌溉）兩種。後者費水少而設備費大，不及前者之適用。明灌者，卽以木板等阻止水流，使水面增高，漫溢地中，此法費水多難得均勻，但無須另行設備，而且灌溉迅速。暗灌者，溝中之水由瓦管導入田中，直接灌入植物之根部，無蒸發滲漏等損失。田中作物之旁，須密佈水管，設備極貴，故惟有水量稀少之處，種珍貴果實時始可應用。

四 河道疏濬

植物不能離去水分而生長，水分不足時固須施以人工灌溉，但是水量如果過多，則又必加以排除，與作物之生長方能有利。自廣義言之，排水包含河道的治理，因河乃排水的路徑，亦即排水的幹渠，故治理疏濬之法，極為重要，分述之於下：

(1) 淤泥疏掘 河流中淤淺過甚，則水流壅積，官洩不暢，因之上游水位擡高，往往釀成水災，故此等處所，亟宜改良。使洩水面積擴大，流水得自由流通。改良之法，其一為加築建築物，以改正河形，使淤淺部份，得由水力自然刷深；其二，為疏濬，即以人力或機力，將淤泥疏濬。惟此種疏濬之法，未可處處應用，在人工建築之運河，或為灌溉而闢之河流固屬易事，然在天然河流中施之，其費用殊大。且淤塞必有其原因，或因流速太弱，或因土質太鬆，如其病根未除，而漫加疏濬，則隨濬隨淤，前功盡棄矣。

疏掘河道淤泥，可藉人工或機械之力為之，而前者在我國尤為相宜。先於應開掘地段，築成柴土壩數座，截止上下游之水流，用抽水機戽乾全河水量，按照計劃，於河底隔一百尺或五十尺打一中心樁，樁上表明應掘尺數。中心樁之兩旁，復按所計劃之斷面釘邊樁，為開掘標準。每一里設跳板若干，為工人運土時往來之用，然後開始挖掘，沿中心線按照高度。掘成三

四尺寬之槽，再從此槽向兩邊掘挖，則河中殘餘水分，可沿槽聚集，不致礙及工作，同時抽水機亦均可充分利用。以人工開掘，工程可迅速完竣，倘能照計劃進行，費用亦較藉機械力者為省。但工程進行，全視天氣為轉移，一遇雨季及隆冬之時，即無法開掘矣。

藉機械之力，普通則用機船為之，機船可分三種：

一、吊斗式 為兩鐵斗所合成，放下時則張開，吊起時則合攏，附有起重機為升降吊斗之用，當斗下伸至河底時，則插入淤泥中，及受機力上拽時則合攏，而挾泥沙可傾入船中以便運至他處，此式佔地少而便於轉動，宜於狹窄之地用之，惟工作效率殊低耳！

二、卷箕式 為鐵箕數十，集串成長鏈，其結構與我國翻車相類，受機力轉動，箕沿梯緩緩旋轉，從下挖起泥土，到上傾覆而射出。此機有自動式與非自動式兩種：自動式可以自由航行，盛泥滿艙後，即開駛至指定之處，將泥卸去。非自動式無航行之具，全賴拖船引帶。

三、抽泥機 為船中裝置離心力抽水機，其進水管伸及河底，使河底之泥，隨水吸入，而注於指定之處。此機適於沙性河底，如河底為不易移動之泥性物質，則管口所到之處，僅成一小深洞，抽出之水，含泥甚少，收效甚微也。

(2) 淤泥利用 以機船開掘，其掘出之泥土，每日運往他處。至人力疏濬，其掘出之泥土，倘能用作填別處低地，或利用之造堤築路最佳。否則如不能為之利用，則勢必非沿兩岸堆積不可，惟堆積處所務須遠離河岸耳。

五 洪水防止工程

凡大水成災，而使人民受巨大的損失，普通稱爲洪水。然在學理上言之，即在短時間內，水位急促昇高而達最高水位或高水位之謂也。欲預防洪水氾濫，首在於預測洪水水位之高度，其方法可從雨量上，流量上，或憑經驗上，預測。所謂雨量，即假定降落之雨，毫無蒸發與滲漏或其他損失，而於一定時間內所積之雨水高度，從此可預測之。蓋流域之內，各處雨量與河水流量的關係，故以某時期內雨量之高度乘以比例數，即可得注入全河之水量，由此再行計算，則洪水高度，即可約略求得。以此法求洪水水位之確數雖不可能，然藉之以測洪水之將至，其爲益亦非淺也。從流量上預測，欲知下游某地之洪水水位，則可上游若干里，設一測站，在此站測定幹河中之流量及諸支流中之流量，從此計算在下游之流量，既有流量，水位之高度亦易得矣。此法與預測天氣同，雖甚準確，但不能作長時間之預測耳。至憑經驗上預測，可就全河分爲若干測站，積一二十年之經驗，成立各站水位之關係，例如甲站水位至某高度，則乙站水位若干小時後昇高若干，此種關係，倘得成立，則憑此預測洪水水位，簡單而可靠，惟非積長時間不爲功也。

防洪工程普通有下列諸法，今分述於后：

溝也。(1)堤工 防禦洪水之法，最通用者莫如建築防水堤，我國自古即已應用之。大多以土爲之，至重要地點，亦有用塊石築成者，其剖面均作梯形，高度至少須較最大洪水位高出三尺，內坡（即背水之面）則較外坡（即迎水之一面）爲平坦，惟堤頂寬度，兩坡比例，兩堤之距離，皆因河道情形而定耳。

我國堤工發達甚早，名稱亦繁，約有下列數種：

官堤 由政府官署主辦，用公款建築之堤。

民堤 由民衆財力建築之堤。

主堤 築於主要河道兩岸之堤，或稱幹堤。

支堤 築於次要河道支流兩岸之堤。

縷堤 沿河築堤兩道，其臨河一道，較爲低薄，在低水時即在此堤內，下流者稱縷堤。

遙堤 沿河築堤兩道，其位距離河道較遠，以爲防範大水時之用。

月堤 險要之處，恐堤身單薄，難於捍禦，乃於堤外加築半月形堤一道，稱月堤。

格堤 縷道與遙堤間所加築之橫堤。

子堤 於大堤頂上，臨時加築小堤一道，稱子堤，以作河水異常盛漲時之防範。

沿河築堤，如兩岸高低不等，其較高之下岸，可無漫溢之虞，則築堤僅限於較低之一岸，築至與隔岸等高即可。倘兩岸均須築堤，則兩堤之距離，不可不注意以下所列條件而決定，蓋

距離太大，則犧牲田地太多，且永流其間，速度遲緩，易於淤澱，過小則不能容納洪水而易缺口也。

甲、須能容最大洪水；

乙、築堤後，流速必因之而加大，此時須考察地質情形，是否能抵抗此流速。如抵抗力不足，即應放寬兩堤之距離，以減少流速。

丙、河身彎曲處，兩堤之距離應較大，並應使彎曲緩和，即凹岸一邊堤宜近河，凸岸一邊堤身應距河較遠。此外如堤身所經路線，其堤頂中心線應與河流平行，惟遇彎曲處，則其彎曲處應較河道之彎曲度為緩和，以防沖決。又村落及有價值之建築，均應圍入堤內，低窪區域則應堤外。

建築防水堤之法，繁簡各別。簡單者為用鐵錘之屬取土，繁雜者為用汽機錘土，或用抽泥機取土。關於用費方面，重要着眼之點為堤之高度。凡堤之短而矮者，以用人工為宜。如堤加大，則能利用機力較為合算，其建築時動應在秋末或春初農隙時。築成之後，仍須時加修理、維持，與注意其方可堅固永久，其保護之法如下：

一、野獸宜時加搜捕，以免獸類穴堤而居，使堤身中空，致有頹塌之危。

二、堤頂上不可種樹植木，以種草為宜，蓋因樹根吸水，及樹身受風力之搖動，易使堤土鬆塌。

三、堤外灘地，宜加保護，可以減殺水勢，以免堤身受損。

四、堤脚可多種樹木，外灘尤宜，既可減少流速，又可促進淤澱。

五、隨時巡視，遇有卑薄坍塌之處，應立即修理。

(2) 堵塞支流 河身有支流之處，上游恆壅積不暢，堵塞支流，則河槽統一而水可暢行，不致洪水氾濫；同時並能漲出新田，增加水深。惟支流堵塞之後，上游減少深度，或有妨航行爲其弊耳！堵塞支流，可利用順壩之建築，收效宏而費用省。例如：

甲爲幹流，乙爲支流，今欲將乙堵塞，使水悉由甲槽宣洩，固可將乙槽完全堵塞；今不將乙堵塞，但於兩處築一壩，與甲槽方向平行，則上游水流，受此壩之阻止，大部份入甲槽，其由缺口處入乙槽，亦流速大減，所有泥沙，悉行沈澱，而乙槽遂淤高矣，或行之得當，實較建築下壩全行堵塞者爲有利。此種順壩，又可稱爲導水壩，以其可以改正水流之方向也。如欲將支流直接堵塞，可在預定堵塞地點，拋下大塊石料而成。一亂石壩，壩身高度超出水面以後，再將兩坡及壩頂用塊石鋪砌，經過相當時間以後，壩身爲泥沙所充填，即成一不透水壩矣。

(3) 開鑿運河 開鑿運河，亦爲防止洪水之一法，惟工程太大，多不用之。

