

24799



治河工程學

上 冊



中國科學圖書儀器公司

出 版



(CE 27)

實 價

¥ 58,000

189820



285429

治河工程學

下 冊

張 書 農 著



中國科學圖書儀器公司

出 版



中国科学院图书馆
一九五三年九月十日

00. 45 治河工程學(下)

新定價 ¥47.500

512
1155

7.1

治河工程學

上 冊

張書農著

中國科學圖書儀器公司
出版

512

1155

T2K2

169820

治河工程學

下 冊

張書農著

中國科學圖書儀器公司

出版

治河工程學

上 冊

版權所有



不准翻印

一九五一年九月初版

《定價人民幣五萬八千元》

著 者 張 書 農

出 版 者

中國科學圖書儀器公司

上海(18)延安中路537號

總發行所

中國科技圖書聯合發行所

上海中央路24號304室

電話 19566 電報掛號 21968

分 銷 處

中國科學圖書儀器公司

南京：太平路32號

廣州：永漢北路204號

內 容 介 紹

本書承上冊六章之後自第七章起至十一章止，討論一些關於治河工程學方面更進一步的理論與實際經驗。第七章河口潮汐，引用了許多水力學方面的較高深理論及數學公式。第八章河工模型試驗為近代治河工作者最注意的一個實際問題。第九章治河工程實例，列舉了許多歐洲治河工程的施工情況及所獲經驗與成效。第十章我國治河工程，以錢塘江及黃河為例，引證了歷年的具體資料，介紹了若干規劃及設計以供觀摩參攷。

著者更特別重視蘇聯偉大的水工學專家波達波夫氏（M. B. Потапов）的空前創作應用人工環流來整理河床的理論，特闢第十一章詳細介紹，以供我國治河工作者參攷研究之用。

治 河 工 程 學（下冊）

著 者 張 書 農

出版者 中國科學圖書儀器公司

上海延安中路 537 號 電話 64545

總經售 中國圖書發行公司

版權所有 ★ 不可翻印

CE. 45—0.15

16 開 268 面 每千冊用紙 17.76 令

新定價 ¥ 47,600

1953 年 4 月初版 0001—1500

治河工程是水利工程裏面的一個重要部門。水利工程裏面的灌溉，排水和水力發電等都與河流發生關係，假設河流沒有治好，這幾種工程就不可能獲得滿意的結果或發揮它的最大效用。當然，防洪和航運就是在河流本身的事業，爲了搞好防洪和航運，更不能讓河流自動地去演變而必須加以控制和利用。

我國的治河具有長久的歷史和卓越的成就。古代專家創立了一些治河原則，要比歐洲的專家早三百年。就從一些片斷的記載裏面，已經可以看出他們怎樣控制我們祖國的巨大河川而獲得了光輝的成績。近代的水利工作者，對於治河一方面也盡了很大的努力而有所成就。拿這些做基礎，再參照古代的和國外的經驗，我們相信可以掌握了更好的技術來控制和利用我們的江河。

河流的性格是很難捉摸的，到現在還有些現象不能夠滿意地用理論來說明它；但是由於幾百年來中外古今累積的經驗，我們已經可以有效地控制和利用河流。

本書分做上下兩冊，上冊是談些河流特性和各段河流治理原則與方法，下冊是介紹治河的實際例子和討論一些特殊問題。這兩本書可以當做大學教本和工程師們的參考書。如果刪去了理論部分，也可用做中等技術學校的教材。防洪工程在我國有很大的成就和很多的經驗，已經出版了幾本很好的書籍，爲了避免重複，本書沒有談到防洪問題。

本書的初稿曾經須君悌先生校閱過，在將要付印時又承顧濟之先生詳細校閱，本書很多的附圖是馬治平先生所繪，作者對他們非常感謝。

本書排版和印刷，都很精美，因此作者對於中國科學圖書儀器公司的各位負責先生也同樣表示感謝。

張書農

一九五一年，四月，南京。

上 冊

目 錄

第一章 河流特性

一、通論	1
二、水位和流量	8
三、河床	13
四、比降	20
五、挾沙	26
六、冰凌	56

第二章 荒溪的整理

一、通論	59
二、荒溪的沙礫	60
三、匯集區的整理	69
四、溪槽的整理	71
五、沉積區的整理	73

第三章 山流的治導

一、概論	77
二、治導原則	78
三、治導工事	84

第四章 中下游的治導

一、通論	91
二、治導原則	96

三、河線規劃	99
四、斷面設計	105
五、縮狹河身	113
六、護岸	124
七、歧流的整理	128
八、裁灣取直	132
九、石灘	135
十、水庫供給	138

第五章 河口

一、概論	141
二、弱潮河口	143
三、強潮河口	153

第六章 河工建築物

一、建築材料	179
二、建築類別	182
三、護岸工程	201
四、縮狹工程	211
五、潛壩和沙坊	228
六、裁灣工程	237
七、塞支工程	241
八、炸灘工程	243
九、工料估計	245
十、其它工作	249
參攷書目錄	253
人名地名索引	255
名詞索引	259

下 冊

目 錄

第七章 河口潮汐

一、河口潮流	267
二、潮水位,潮流量及潮流速的變化	287
三、湧潮	300

第八章 河工模型試驗

一、相似定律	306
二、無潮汐河流的模型	314
三、潮汐河流的模型	334
四、河工模型的製造及運用	350

第九章 治河工程實例

一、來因河	355
二、來因河口的整理	372
三、奧得河航道治理	383
四、愛爾貝河治理工程	393
五、龍河的治理	404
六、波河	415
七、胃沙河口的治理	427
八、摩塞河口的治理	445

第十章 我國治河工程

一、錢塘江下游的治理問題	450
--------------	-----

二、黃河的治理	473
---------	-----

第十一章 人工環流的原理及其應用

一、河流中的天然環流	487
二、人工環流	491
三、導流系統的建築	500
四、環流的實際應用	513
人名地名索引	521
名詞索引	526

第一章

河流特性

一通論

1-1 治河的目的

治河的目的，是要控制水流，除去它的災害而發展它的利益。廣義的治河目的是：

1. 在消極的除害和防禦方面是：防止河岸的崩坍，以減少土地的損失；河床能夠排洩洪水，以保證城市和農田的安全；防止泥沙進入河流；清除河中有害的淤積沙礫；加速河岸旁新的淤積；有利的分配河中的水量；設法減少枯水和洪水時的影響；避免河床有害的變動，如過深的降低或太高的淤積。

2. 在積極的利用方面是：爲了城市居民的便利能夠容納都市的污濁排水而保持河水的清潔；爲了航運的利益，在低水時有足夠的水深而每年只有洪水時要停止航行幾天；便利水力的開發；適應農業水利的需要；保持河流的天然狀態以便利漁業。

我國古代的治河工程，都是側重於防災方面；一直到現在防止水災還是重要水利工程。因此防洪工程已經單獨地成爲一門科學；而目前所標誌的治河工程，只限於狹義的保護河岸和整理河床兩部份。保護河岸又可以放在整理河床範圍之內。所以本書所討論的祇是整理河床又可叫做整理河道或治導工程。

1-2 治河的基本原則

治河的目的雖然很多；但是治河的基本原則很簡單，就是要控制水流，整理河線，和固定河床。祇要在設計時掌握着基本原則，同時照顧到其它方面的利益；做一次工程就可以達到好多種的目的。

譬如說祇要把河床固定，就可加深航道，便利交通，又可保證河岸不會崩坍。如果河線整理，消除了急彎，則水面降低，洪水可以通暢排洩，冰凌不會壅塞，航行便利，並可便利附近的排水。河中的沙灘常常變動，對於航運和灌溉及水力工程的引水設備都有妨礙；河

床固定以後，淤積的沙礫就可清除。至於控制水流，就是做水庫以調節水量，既然可以便利防洪，又可增加枯水流量，便利航運，並可用以發電及供給農業和都市的用水。整理了荒溪，則巨大礫石不會推移到下游，這當然也要從固定河床着手；而在下游可以免除了山洪暴發的災害。整理了山流，可以便利農田排水並可造成新淤的地面，這些都是由於治河而獲得的多方面利益，也就是治河工程的多元性。

治河工程需要較長的時期，河工建築物實施以後，往往不能在短期間達到預期的效果；又因為自然情況的複雜，一個計劃實施以後，要隨時觀測河道的變動，漸漸地修正，才可達到最後的目的，所以治河工程師對於河流的特性，假如不十分明瞭，他所擬定的計劃，祇是嘗試性質，要經過幾次校正，才可完成。治河工事要有耐心和不斷的研究，才可勝利完成。

由於近代水工研究技術的進步，治河工程的計劃可以先用模型做試驗，預先推測它的結果；但是必須有充分可靠的資料。模型試驗的可靠程度，不容易確定，因此有人以為在質的方面比較容易，而在量的方面沒有把握。

1-3 河谷和河流

河流是天然的水路，地面水和靠近地面的地下水匯集到河流裏，並受着地心吸力的作用在水槽裏向着最低處流動。所以河流就是大地的血脈，它位置在河谷的中間。

河谷是地球表面的顯著標誌，河谷的寬度和深度就是表示流水和它所挾帶的泥沙所做的工作。河谷的深淺就可以決定它是屬於丘陵地帶還是屬於山嶺區域。有時在兩個相鄰的河谷斜面中間，沒有顯著的分水界。在不太高的山嶺區域，河谷的斜面常常成為緩和的拱形；而在高山區域，分水界是很容易分清的。

河谷的形成是由於外力和內力，內力是地球的造山運動，如彎曲斷層和褶皺等地質的變動；外力是由於水的循環作用，溫度的變化，和岩石的物理的與化學的分解等而引起的風化作用。

河流的主谷大都很寬廣，兩旁是河谷的斜面；而被範圍在兩大山脈之間。在主谷的兩邊有支河谷，河谷的斜面比較陡。支河谷常常垂直於山脈。支河谷的兩邊又有小支河谷。

由於水流的作用，河谷兩旁的斜面受到沖蝕，又可叫做橫侵蝕。石塊和土壤常常被地

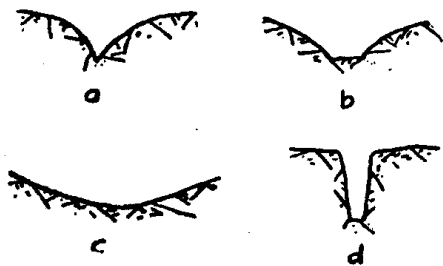


圖 1-1

面流水攜帶到河流裏。在河槽本身，河底和河岸又受到縱向水流的沖刷，叫做縱侵蝕。和侵蝕對立的是淤積，水流攜帶的泥沙可以淤積在河谷或河槽裏。

河谷與河流的平面和縱橫剖面有相互的連繫。如圖 1-1。河流是河谷的最深沖刷線，在河流的兩旁就是河谷的斜面，這樣成為 V 形河谷，如圖 1-1 (a)。

河谷斜面的傾斜要看兩旁岩石的穩定程度。在冰河時代被冰河所穿過的高河谷常常成為U形河谷,如圖1-1(d)。由於冲刷和淤積的間斷作用與兩側冲刷而中間淤積的情況,因而造成寬大的谷底,如圖1-1(b)。圖1-1(c)是弧形河谷,兩側的冲蝕比中間多。

因為兩邊河谷斜面的各層岩石性質不同,有的很軟,有的很硬,遂造成不規則的斷面。兩旁常有一層層的台地。圖1-2, $a-a$ 是最早的谷底,後來變做 $b-b$, $c-c$, 最後是 d , 每層台地都是前期河谷的殘餘。在高山區域的台地常常是由於冰川的冲刷和淤積作用形成的。

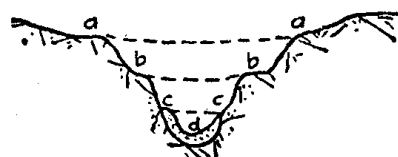


圖 1-2

河谷或河流的平面狀態,也表示地質的情況。比較近於直線形的河谷,大半是傾斜很急或是穿過較軟的岩石。河流穿過連續的硬石和軟石就成為曲折的路線,在盆形而鬆軟的河谷裏,它的長度比較在堅硬的河谷裏長。關於河流的這種特性,後面再談。

1-4 流域

以分水嶺做界限,在分水界以內小溝山溪的水都匯集到一條河流裏,這個區域就是河流的流域面積。嚴格的講地質上的和水文上的分水界常常不能和地形上的分水界符合;地下水流和表面水流的分水界是不一致的;但是差別不大。在山嶺區域分水界很明顯;而在平原,低地和冰川區域就很難確定。在石灰岩的山嶺裏,有地下水流或暗流,必須了解地質情況,才可找到河流的起源和分界。

關於流域的分析,根據地形,面積和它與河流的關係,可以有下面幾種方法:

(1) 河流長度和面積的關係 設河流的總長度是 L , 流域總面積是 F 。在河流上某一點1的上游,河流長度是總長的 $l_1\%$, 流域面積是總面積的 $f_1\%$ 。以此類推,在點2,是 $l_2\%$ 和 $f_2\%$, 因此可以用 $l_1, l_2, \dots$ 和 $f_1, f_2, \dots$ 等數值畫成曲線,或找出方程式,就可以代表這個流域的性質,而和其它流域比較。因為 l 和 f 的關係是受到流域形狀和支流配列的影響。

(2) 史太修流域面積圖 如圖1-3, 先找出各支流和主流的長度和左右岸流域面積,用長度做縱標,面積做橫標,把左岸面積放在垂直線的左面,右岸面積放在右面,畫成三角形。這個三角形就代表這一條支流,把許多三角形按着會合的次序放在一起好像是許多山峯。最上面的一條橫線代表總流域面積,總高度就是河流總長。

(3) 左右岸流域面積的比例 在某一地點以上左右岸流域面積的比例也可以表示流域的性質。

(4) 山地和平地的比例 在某一地點以上,流域內山地和平地所佔面積的比例。

(5) 流域的平均寬廣 設流域面積是 F , 幹流長度是 L , 平均寬度 $B = F/L$; 可以

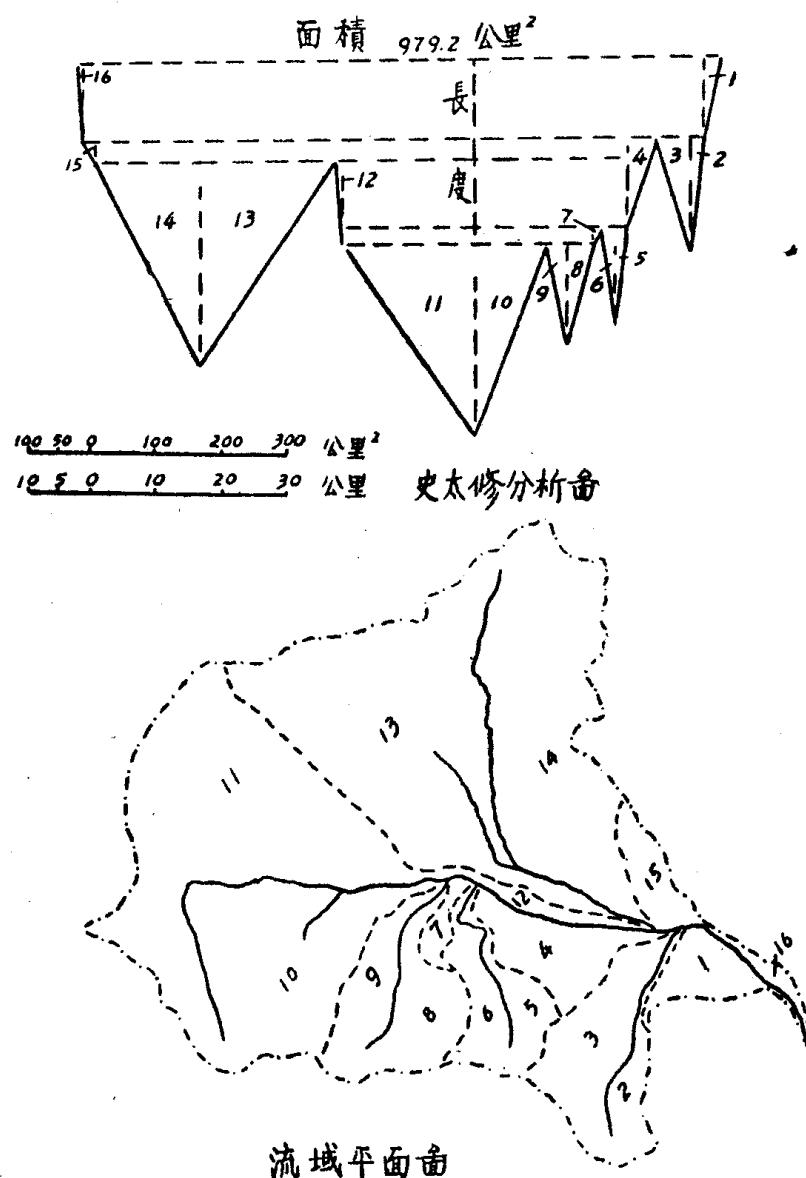


圖 1-3

找出 F , L , 和 B 的相互關係關係。如

$$\frac{L}{B} = \frac{L^2}{F} = \alpha \quad (1-1)$$

α 是係數, 各河不同, 很可以代表流域的性質。

黃河

$$B = \frac{1,260,000}{4600} = 273 \text{ 公里}, \quad \alpha = 16.8;$$

長江

$$B = \frac{2,600,000}{5500} = 472 \text{ 公里}, \quad \alpha = 11.6;$$

密士失必河

$$B = \frac{3,250,000}{4120} = 190 \text{ 公里}, \quad \alpha = 5.2;$$