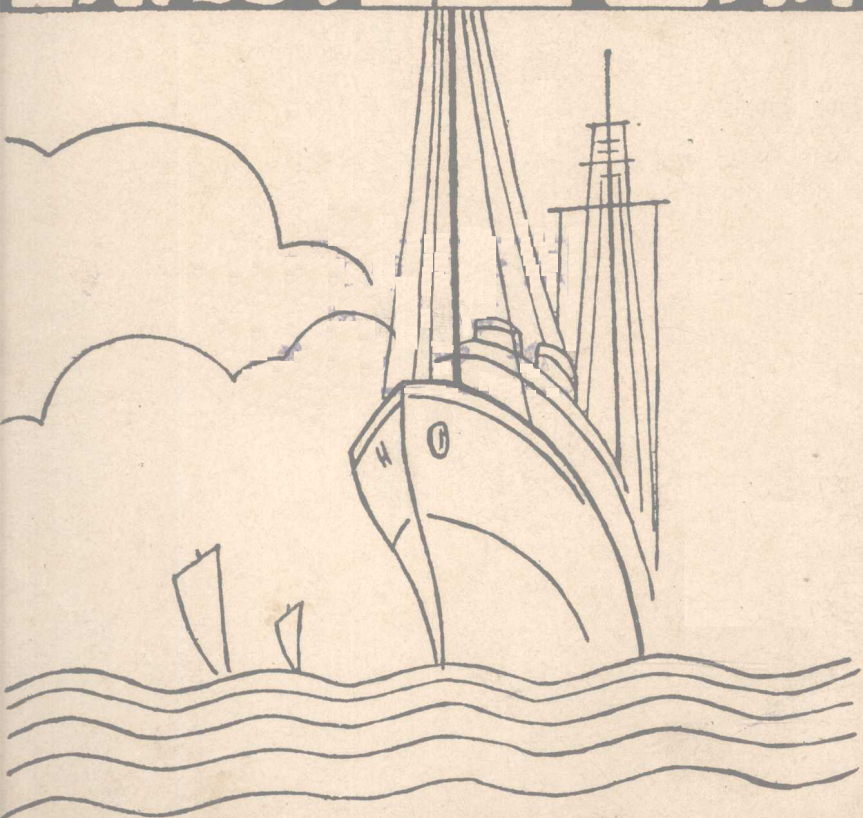


航運工程淺說



水利範程編

中華民國三十六年五月

航運工程淺說

水利部水利示範工程處編

緒言

我國利用天然河道做運輸航線，早在唐堯時代已經開始，至春秋的時候，感覺到航運的需要，起始用人力開闢運渠，以通舟楫，關於航運興革，歷代皆甚重視，不過僅是爲了各方朝貢運糧所用，運用河道範圍甚小，全國未能普遍倡導利用水運，尤其到了清末，採用輪船行漕，繼而興修鐵路，對於原有的航運河道，不復重視，疏於修護，舊有的航運工程如牯座等因之也廢圯，河道發生了淤塞，歷代能行船的河道，從此不能疎暢四季通行。

我國河道交綜，全河通航者爲數很少，多係分段行船，并且全是依就原有河道的天然水流，通行舟楫，所以在洪水時期無法節制洪流下洩，在枯水的時候，以至乾枯流斷，船隻皆無法航行，貨物停止運輸，小則減少市場交易，大則影響出口貿易，尤其在上游的河道，水流湍急，礁灘林立，時有觸礁翻船的事件發生，逆強流上行的船更是困難，必須以強大的人力繙挽上行，每日行程有不過十里者，人力及時間損失皆大，如對於航道施以整理，行船艱險當可減少甚多。

一條河道，除非是懸崖陡壁的瀑布不能通航外，只要有不斷的水量，就可以施以治理，興築工程

使之通行船隻，雖然洪水勢猛或枯水斷流，全可以設法調節，保持適當的水量，至於淺灘暗礁更可以治導，得到固定的航道及需要的水深，航程時間可以縮短，攔淺觸礁的事件也就不會發生，增加了行船的安全，可以維持貨物的流暢，所以航運工程於河道航行上，是重要的設施。

航運工程淺說目錄

緒言

第一章 概論

(一) 航運所需條件

(二) 航行水深

(三) 航運與其他運輸之比較

第二章 航運工程

(一) 航運工程之目的

(二) 整理工程

航運工程淺說 目錄

(甲) 防洪蓄水

(乙) 浚深

(丙) 導治

(丁) 炸礁

(三) 渠化工程

(甲) 天然河道

(乙) 開闢運河

(四) 附屬工程

(甲) 鑪道

(乙) 絞關

(丙) 撞凌

(丁) 盤駁大道

第三章 航行標誌

(一) 標誌之用途

(二) 標誌種類

(三) 標誌之管理

附圖：二十九幅

航運工程淺說 目錄

第一章 概論

(一) 航運所需條件

我們開發交通，利用河道運輸，是最經濟且容易興辦的一件事，不過無論是天然河道或開闢運河，都得施以治理加以養護，才能保持航行無阻，也就是每一航行河道，必須具備航運上所需要的條件，而後方能便利行船，茲就航運所需要主要的條件分述於後：

(甲) 河床要固定，若欲河床固定，必須加強堤岸，不使發生坍塌，決口氾濫，河水漫流，以致河床改道，而影響航運的通暢，原設的工程亦因之廢棄。

(乙) 河槽必須整齊劃一及有充足的水深，方能暢行船隻，萬勿忽寬忽窄，時淺時深，沒有一定的航槽及水深，駛船者無道可循，易生危險，所以河槽規劃一致，在航運上是切要的條件。

(丙) 水量必須施以調節，免得洪水下洩，冲毀工程，航行因洪流中止或枯水時期水深過淺，不足航行，水量之盈虧，有所節制勢在必行。

(丁)河道的比降不宜過陡，應適宜航行的便利，不然順流行航操縱很難，易生危險，船隻逆流上行，強流阻撓，寸步難行。

(戊)泥沙應當減除，因為上游河陡水急攜沙而下，及至下游河坦流緩，泥沙下沉，淤澱河槽而減少航行水深，增加淺灘暗礁，故設法減除泥沙，勢在必要。

(己)冰期需要縮短，在冬日寒冷地帶，河水結冰，航行停止，所以河水封凍的時間，應當盡量設法使之縮短，也就是減少冰期停航時間。

(二) 航行水深

河道通航，必須有適宜的水深，方能行船無阻，所以整理航道的時候，多以航行水深作決定航運工程如何設施的標準，至於航行水深的選擇，則依照行船吃水深度而定，航行水深應當比行船吃水深度起碼加深五公分，俾增航行的安全，在我國船隻的製造式樣各地不同，即同樣載重量的船也是因形狀各異，吃水深淺不一，所以在計劃整理航道時，必須先行調查已有航行船隻的吃水深度，枯水時期水位及流量，沿河物產的運輸量，用以決定整理後通行船隻的最大載重量及吃水深度標準，航行水

深也就隨之規定。

各種不同噸位船隻的吃水深度，各有不同，即同一噸位者，亦難規劃一致，茲就我國內河現行一般船隻的噸位及吃水深度列表於後，以供參考。

「表一」內河航行船隻噸位及吃水深度表：

木	載 重 量 噸公	船		總 噸 數 噸公	吃 水 深 度 尺公
		吃 水 深 度 尺公	輪		
〇、五—一、〇	〇、二—〇、五	三〇—五〇	〇、九—一、五	一、〇—一、八	〇、九—一、五
一、〇—一、〇、〇	〇、三—〇、七	五〇—一〇〇	一、〇—一、八	一、〇—一、八	一、〇—一、八
一、〇—二、〇、〇	〇、五—一、〇	一〇〇—一五〇	一、五—二、〇	一、五—二、〇	一、五—二、〇
二、〇—三、〇、〇	〇、七—一、二	一五〇—二五〇	二、〇—二、五	二、〇—二、五	二、〇—二、五
三、〇—五、〇、〇	〇、九—一、四	二五〇—五〇〇	二、五—三、〇	二、五—三、〇	二、五—三、〇

(三) 航運與其他運輸之比較

運輸工具，種類甚多，有鐵路、公路、水運、空運、獸力及人力等項，公路、空運、獸力及人力等運輸量甚小，且運價較高，實不經濟，故不適於大量運輸，鐵路雖然運輸量大及運價低，但是不能普及到鄉村，并且建築費及維持費過昂，實不及水道運輸費省效宏，藉天然的河道加以整理，即可通航運貨，在我國西南各地物資運輸多賴水道，此後的開發交通，還是以航道的整理為急需。

運輸費用多少，以運輸工具種類而不同，且因貨物貴重與輕浮而有異，茲將國內各項運輸工具在民國二十六年時的運費列表於後，以作比較。

「表二」各項運輸工具貨運價格表：

種 類	每公噸每公里運費(元)	備 考
鐵 路	〇・〇四—〇・一四	平漢路貨物運價貨物分為六等計算
汽 車	三二—六四	河南省汽車運貨價格分三等貨物計算
牛車或馬車	〇・二五—〇・二八	漢江流域情形最大載重一千斤日行僅四十里
土 車	〇・四—〇・五四	最大載重三百市斤日行僅三十五里

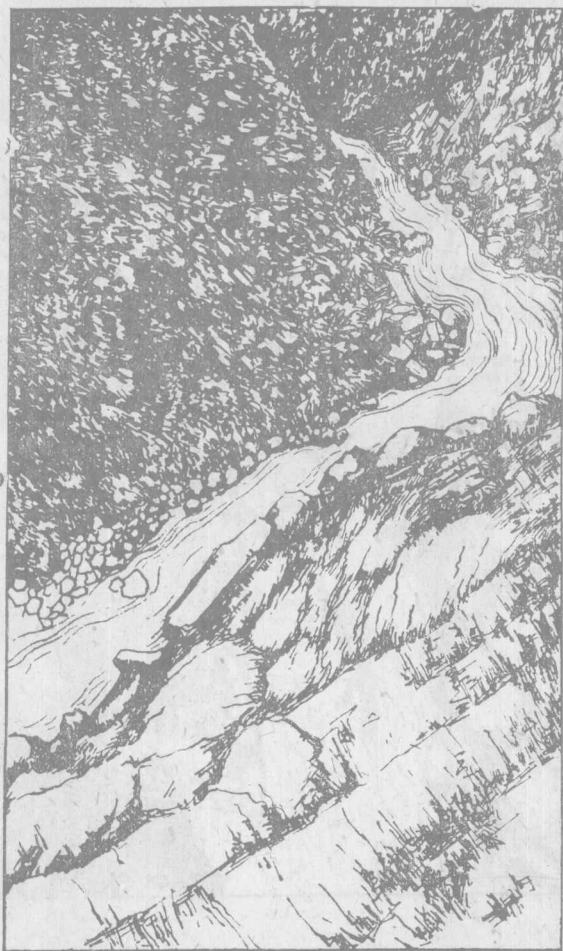
洋	車	○・六七	最大載重一五〇市斤日行一三〇里
馱	馬	○・六一〇・八	最大載重一〇〇市斤每日可行百里
挑	夫	○・七〇	最多挑運七〇市斤每日行八十里
水	運	○・〇四	漢江下水船之運價

「附註」表列運價除平漢鐵路運價外餘抄自經濟部水道查勘報告彙編第一集漢江水道查勘報告

第二章 航運工程

(一) 航運工程之目的

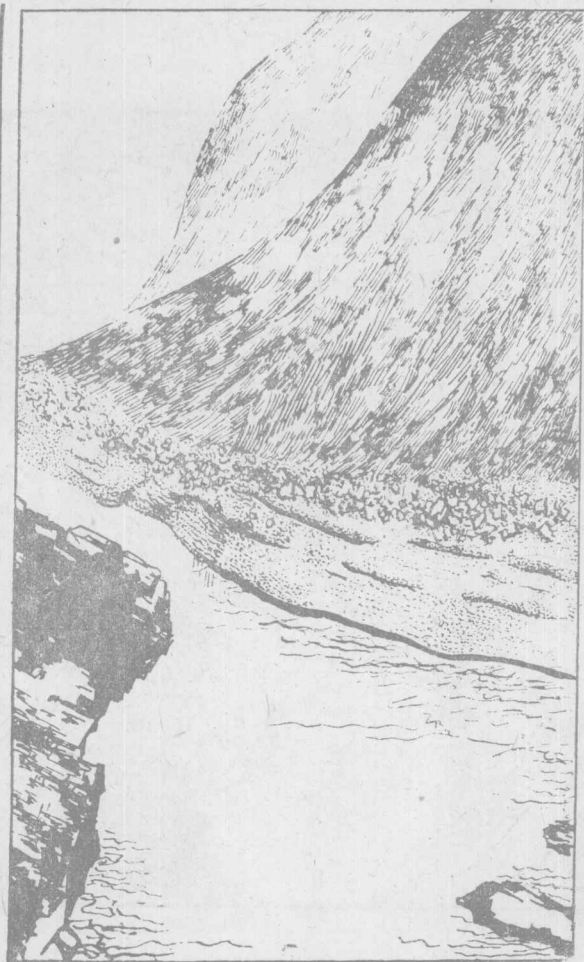
天然河道，在上游地方，經過山陵地區，坡度較陡，水流也疾，如（圖一）在洪水時候，流急勢猛，航行危險實多，來往的船隻，都繫水停航，若在枯水時候，河槽寬窄不一，水深不足，且灘礁很多，阻礙航行，如圖（二—三）就是勉強可以通航，也是時常有觸礁沉沒的事件發生，損失很是重大，雖然各地沒有詳確的統計，每年貨物及生命的損失實不勝計，因為逆流上行的船隻，必須用人力繇挽而行，遇有削壁的地方，繇夫無路可循，船隻的通過也就不易，如（圖四）。河道出了山地流到平原，河床展寬坡度漸平，水流亦緩，水中溝帶的泥沙，慢慢下沉形成淺灘，如（圖五）水深不足行船有時擱淺，尤其在枯水時期，下游地方，有時乾枯斷流，航運因之中斷，貨物停運商業損失非小，欲使河道行船安全無阻，必須加以整理，施設各種工程，也就是興辦航運工程。



圖一 河道上游坡陡流急舟楫無法通行



圖二 礁石堵塞行舟危險



圖三 岩石伸入河心阻礙航行