

年

卷

期

12

4

第

第

# 第十二卷 第四期

中華民國二十六年四月

## 要 目

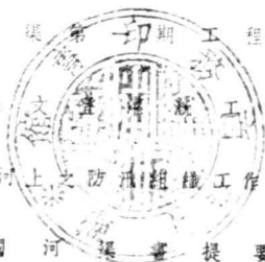
灌溉水分劃及其管理

湖惠堤第一期工程紀略

爪哇文隆新工程(中)

印度河上之防洪組織工作及策略

中國河渠畫提要【九】



# 中國水利工程學會

總幹事通訊處：

杭州南城脚下六號

出版委員會通訊處：

南京梅園新村三十號

## 董 事 會

李儀祉	張含英	陳懋解	須 愷	李書田	沈百先
張自立	孫輔世	汪胡楨	茅以昇	徐世大	彭濟華
高鏡瑩	許心武	鄭肇經			

## 執 行 部

會 長 李儀祉      副會長 李書田      總幹事 張自立

## 特 種 委 員 會

出版委員會	汪胡楨(委員長)	顧世楫	李儀祉	張含英	周鎮倫
		武同舉	高鏡瑩	戴 祁	鄭肇經
		須 愷	許心武	張 焜	孫輔世
		蔡 振			
職業介紹委員會	須 愷(委員長)	孫輔世	宋希尚	李書田	陳懋解
會員委員會	陳洪恩(委員長)	洪 紳	陳澤榮	徐世大	蕭開瀛
會所委員會	陳懋解(委員長)	須 愷	汪胡楨		
基金保管委員會	李儀祉(委員長)	張自立	孫輔世		

## 機 關 會 員

建設委員會 江蘇省建設廳 導淮委員會 華北水利委員會 永定河河務局 中央大學 唐山工程學院 河北省建設廳 浙江省建設廳 揚子江水利委員會 山東省建設廳 陝西省水利局 河北工業學院 浙江省水利局 建設委員會模範灌溉管理局 北洋工學院 南京市工務局 全國經濟委員會水利處 黃河水利委員會 湖南大學 浙江大學 廣西省政府經濟委員會 全國經濟委員會水利委員會 福建建設廳水利總工程處 全國經濟委員會工漢工程局 廣東國民大學 同濟大學 廣立西北農林專科學校



# 中國水利珍本叢書

清代河臣傳

吳梅書

第二輯 第一種  
廿六年二月份出版  
全二冊實價二元

汪胡楨 吳慰祖 編次

本書係蒐集清史稿碑傳集及各省通志縣志關於清代歷任河督之傳記彙爲一書欲考知清代治河名臣之生平事蹟者不可不讀是書

清·李世祿敘述

本書係據清代河幕聽本校印凡二十六卷首冠圖說六十九幅次敘水性河工堤工壩工橋工防守搶險塞決石工磚工開工涵洞橋工板工工程算法等等對於清代治河工程方法詳述無遺

修防瑣志

李世祿書

第二輯 第二種  
廿六年三四月份出版  
全二冊實價二元



中國水利工程學會刊行

南京梅園新村三十三號

## 美國雅美氏廠出品

油地氈 油牆毯 含土瀝青地磚  
橡皮地磚 軟木地磚等等

以上各種牆壁及地板材料，於建築材料中占有重要地位，該廠出品，久已聞名，式樣美觀，經久耐用，花色繁多，顏色永不反變，始終如一，本行並有專門工人裝置，設計新穎，如蒙採用，定能滿意。

## 美國美生廠出品：

美生油板

可作家具，櫥窗，架子，牆壁，地板，水泥壳子等

美生光板

用於內牆，平頂，台度，黑板等

美生二分板

用於牆壁及平頂

美生隔絕板

用於內牆以隔絕聲音

該廠出品亦已問世多年，功用與市上之三夾板相同，但其質料與性質有天壤之別，其特點有不曲不裂，且逢潮熱無漲縮之虞，大小尺寸合宜。光油板分一分，一分半，二分及二分半四種，每張大小均四尺闊十二尺長，經久耐用經濟美觀。

## 美國西賽蘇筋柏油紙廠

該廠製有黃黑紙二種，其中夾有蘇筋及柏油故堅韌異常，不通風不漏潮氣用以蓋包貨物或襯在屋頂牆壁及地板之中以免受潮漏水等之虞黑色紙且可防止各種蟲蛀。

本行爲以上各廠在華總經理各種均皆備有大宗現貨如蒙 委託估價或索取樣品概不取費

美商獨家經理  
美商吉時洋行

電話一六八五一至三

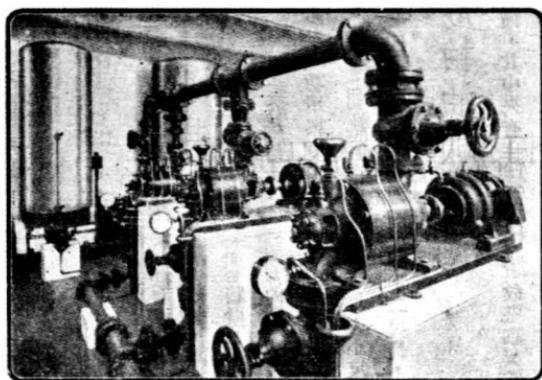
上海南京路六六號

上海  
德商孔士洋行

地址：四川路一一〇號

電話：一八七三九號

程為  
之水  
利利  
器工



抽新  
水式  
設電  
備動

新式電動抽水設備之一覽

愛林牌

電動機

福利牌

抽水機

係德國最大之兩製造廠出品

本行為便利顧客起見聘有專門工程師  
代客設計各種抽水工程如荷垂詢無不竭  
誠答覆

分行

南京 漢口 香港  
廣州 天津 太原府

上海

西門子電子機械廠

本廠代表世界馳名之德國鋼鐵聯合公司承辦各種最優等鋼鐵材料並供給各種電機電料管子及著名賴生鋼板樁等



一卷至十一卷

水利月刊合訂本發售

自創刊號起至二十五年十二月止每卷一冊用沖皮脊包角布面燙金裝訂高5公分闊19公分每卷實價國幣三元郵費在內存書無多欲購從速

中國水利工程學會出版委員會總發行

南京梅園新村三十號

# 禹 (半月刊) 貢

第六卷 第十二期 (康藏專號)

民國二十六年二月十六日出版  
(總數第七十二期)

## 西藏

由地形氣候物產說明康衛唐之重要性  
埃非爾士峯的名稱問題  
英人探險西藏埃非爾士峰記  
記清光緒三十一年巴塘之亂  
藏軍犯康述略  
康定現狀  
國史所無之吳三桂叛時漢蒙文勒諭跋  
撫遠大將軍奏議跋

美國「西藏通」駱約瑟博士會面記

西藏銀幣攷

孫黃合譯旅藏二十年中譯名之商榷

西藏圖籍錄再補

西藏圖籍錄拾遺

康藏論文索引

泰晤士報十年來關於西藏的文字索引

國內地理界消息

## 禹貢學會發行

北平成府蔣家胡同三號

價目：每期零售洋貳角。預定半年十二期，洋壹圓伍角，郵費壹角伍分；全年二十四期，洋叁圓，郵費叁角。國外全年郵費叁圓陸角。◆本期定價國幣肆角◆

本會刊印之

中國水利工程叢書

## 劉澗船閘之設計與實施

張倫官著 每冊實價八角

本書詳述劉澗船閘工程之設計與施工情形凡四章  
曰總論、設計、實施、討論、內分二十六節另插以銅版紙  
精印附圖六十幅精裝一冊實價八角郵費在內及本  
會會員購買得照八折計算

中國水利工程學會出版委員會啓  
南京梅園新村三十號

本會刊印

## 中國水利工程叢書

現代水利工程學術，日新月異，本會既發行水利月刊以介紹新知，並輯印水利珍本叢書，以存古學，猶恐不能饜吾國學子之望，因復有中國水利工程叢書之刊行。儘量搜羅屬於水利工程範圍內之創作及譯著，印成專冊，以便瀏覽，惟因本會經費有限，贈送力所未逮，故一律定價出售。但爲優待會員起見，得照八折計算。最近擬出各叢書名列次：

- |                           |      |        |
|---------------------------|------|--------|
| 1. 劉澗船閘之設計與實施             | 張倫官著 | 每冊實價八角 |
| 2. 虹吸溢道 英國 A. H. Naylor 著 | 徐懷雲譯 | 每冊實價五角 |
| 3. 捨險圖譜                   | 本會輯印 | 印刷中    |
| 4. 鋼壩 美國 O. E. Hovey 著    | 陸修祉譯 |        |
| 5. 鐵絲籠工法 日本杉村誠之介著         | 沈錫圭譯 |        |
| 6. Hardy Cross 力率計算法      | 胡宏堯著 |        |
| 7. 混凝土建築原理 德國 E. Probst 著 | 王永鎮譯 |        |

中國水利工程學會出版委員會啓

(附啓) 本會會員如有關於水利工程之譯著或創作欲加入本叢書印行者  
請先將稿件寄示發行後當酌送版稅

# Hydraulic Engineering

THE JOURNAL OF THE HYDRAULIC ENGINEERING SOCIETY OF CHINA

---

Vol. XII

April 1937

No. 4

---

## CONTENTS

- 18 The Distribution and Management of Irrigation Water,  
by Mr. H. T. Wang . . . . . P.236
- 19 The Wei Ho Canal of Shensi,  
by the Conservancy Board of Shensi Province. . . . . P.271
- 20 Irrigation Works of Tangerangwerken, Java, Part II,  
by Mr. T. Chang . . . . . P.288
- 21 The Flood Protection Practice of The Indus River, India,  
by Mr. H. T. Wang . . . . . P.320
- 22 Review of Chinese Classics on Rivers and Canals—IX,  
by Mr. N. W. Mao . . . . . P.329

---

Editor, Woodson Wang; Circulation and Advertising Manager N. L. Hsu. The "Hydraulic Engineering" is Published Monthly by the Hydraulic Engineering Society of China, 30 Plum Garden, Nanking, China. Yearly Subscription Payable in Advance China \$2.40 Elsewhere, \$3.60 (Chinese Currency). Single Issues, \$0.20, Special Numbers at Special Price.

# 水 利 月 刊

第十二卷 第四期

中華民國二十六年四月

## 目 錄

本刊文責由著者自負

18 灌溉水分配及其管理(王鶴亭)	236頁
19 渭惠渠第一期工程紀略(陝西省水利局)	271頁
20 爪哇文登灌溉工程(中)(張 炯)	288頁
21 印度河之防汛組織工作及策畧(王鶴亭)	320頁
22 中國河渠書提要【九】(茅乃文)	329頁

# 灌溉水分配及其管理

(在印度蘇喀大活動壩灌溉系統)

王鶴亭

## 一 總論

- 1 引言
- 2 灌溉水分配及管理之重要
- 3 灌溉水分配及管理之新發展
- 4 國家管理之必要性
- 5 灌溉事業與灌溉法規

## 二 分配系統之設計及施工(暫略)

## 三 量水器之研究

- 1 概述
- 2 種類
- 3 各種量水器之特點
- 4 如何選擇量水器
- 5 量水器設計舉例

## 四 灌溉法規之訂定

- 1 孟買省一八七九年灌溉法
- 2 一九三〇年信地運渠規則

## 五 運渠管理機關之組織

- 1 系統
- 2 職權
- 六 值水表之制定修改及撤銷
  - 1 值水表之制定
  - 2 值水表之修改
  - 3 值水表之撤銷
- 七 罰則及其執行
  - 1 罰則
  - 2 執行
- 八 管理上之困難及其應付
  - 1 如何誘動農民愛護村渠
  - 2 如何避免低級員工向無智農民詐取

## 一 總 論

### 1 引 言

灌溉之重要，已為全國上下所共知，惟灌溉水分配及其管理，在灌溉事業本身上之重要，則過去似尚為國人所忽視，此實為發展灌溉事業之一大障礙也。最近奉全國經濟委員會水利處轉來李儀祉先生函，囑搜集印度灌溉管理及收費法規書籍，寄交陝西水利局，以供參考，則知李儀祉先生，實首先注意此問題之重要矣。陝西灌溉，乃為全國之模範，經李先生等之繼續改進後，當將有更寶貴之經驗，推行於全國也。除搜集此項材料郵寄外，謹將在印度信地省蘇喀大活動壩灌溉系統內(Sukkur Barrage Canals)關於此問題之實習所得，作為有系統之敘述，以供李先生及其他灌溉工程上諸先生之參攷焉。因篇幅關係，收費問題，將另篇記之。

## 2 灌溉水分配及其管理之重要

此問題之重要，可自二方面言之：

1. 自用水經濟言 根據印度 Punjab 省之經驗，灌溉水之損耗率，始如下列：

甲 幹渠內運水損失約為 20%	} 26%
乙 支渠內運水損失約為 6%	
丙 村渠內運水損失約為 21%	} 46%
丁 田間浪費損失約為 25%	

合計全部耗率，約為 72%，故實際能利用者，僅 28% 耳。試再作進一步之分析，上述甲乙二項，共約 26%，乃在幹支渠內，猶為工程師所可直接管理得到者，推丙丁二項，共約 46%，佔損耗率之大部者，則全在農民之手，工程師有所不能直接管理得到者矣。此種數字所表現之事實為何？曰，灌溉水分配及管理應為一最複雜最困難而又最需要解決之問題；灌溉工程師之職責，應移其大部分注意力，研求最有效之分配系統，及最完善之管理制度，以節省用水耗費而增加耕地面積也。

2. 自發展灌溉言。工廠之目的，在乎製造出品，灌溉之目的，在乎供給水量；故運渠開壩，猶工廠之機器也，灌溉水量，始為工廠之出品。如工廠僅注意機器之構造，而不講求出品之推銷，則此工廠必致失敗。灌溉亦然，如僅注意運渠開壩，而不講求灌溉水之分配及管理，則灌溉事業，縱不失敗，必致停滯不前，而不能充分獲得福國利民之效果。故灌溉水分配及其管理，實為灌溉事業上最重要之部份，其解決之圓滿與否，常操事業成敗之關鍵也。

## 3 灌溉水分配及管理之新發展

印度，不僅在灌溉面積上為世界第一，即於灌溉之技術及管理上，亦為世界所罕見，蓋印度社會情形極為複雜，人民智識程度極淺，倘無

嚴密之管理，完善之辦法，決難得今日之效果也。印度總督，於中央灌溉局第七屆年會時，(1936年10月30日)，所致開會詞中曾曰：

『印度八十餘年來所費於灌溉者，已不下十五萬萬 Rubes，(約合國幣十八萬萬元)，但每年之生產，亦達十萬萬 Rubes，(約合國幣十二萬萬元)，易言之，即每十八個月，即可償還全部之成本而有餘也。』

十五萬萬 Rubes 之建設不難，所難者，每年有幾乎與成本等量之收入，『不出十八個月，即可償還全部之成本。』此為何等驚人之成績！苟非管理之嚴密，組織之健全，曷克臻此？

於此，作者擬將印度灌溉水分配及管理上之新發展，先作一鳥瞰，俾易於明瞭實際之地位焉。

1. 新的認識。從前印度舉辦灌溉工程，往往只注意所謂『大件』工程，而置灌溉水分配於無足輕重之地位，結果大量之投資，因無充分的生產，而日趨虧損，今日則不然，一切規劃，均根據最大利潤為原則，所有分配系統，均由預定之計劃佈置，在放水前，至少已有大半成就，其餘則隨需要之增加，絡續擴充，在工程計劃未實施以前，預立逐年生產之指數及利潤之成數，懸為鵠的，(此種指數及成數之預立，須經過極嚴格之考查，務求確實可靠。)在工程計劃既實施以後，則政府竭全力鼓吹農民之墾殖，以期於規定年限內符合所懸之鵠的，如到處舉辦模範農場，協助農民解決技術上之困難，獎勵移民，開發未墾之荒地，實行貸款，補助農民購買農具，他如提倡畜牧，增加農民副產，其所以提誘推廣之術，不能盡述，何者，灌溉水盡得其用，灌溉工程，始為成功也。此為印度今日最重要之認識，亦即印度今日灌溉事業成功之秘訣。

2. 系統之改進。從前印度灌溉工程上，雖有幹支之名稱，但無分配系統之實質，蓋取水斗門 (Outlet) 到處林立，幹支不分，其弊有四：水量不能控制一也；運渠梢末受害二也；幹渠堤岸危險三也；運渠河床淤塞，四也，有此四弊，則灌溉之利，隱而不見矣。

新式之灌溉工程則不然。其特點如下：

甲 全部運渠系統包括：

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| a. 正幹渠 (Main Canal)    | } 流量在每秒 200 立方英尺以上    |
| b. 次幹渠 (Branch Canal)  |                       |
| c. 支渠 (Distributaries) | 流量在每秒 50 至 200 立方英尺之間 |
| d. 分渠 (Minors)         | 流量在每秒 50 立方英尺以下       |
| e. 村渠 (Watercourses)   | 流量平均為每秒 3 立方英尺        |

後三者合稱為分配系統，各渠，除村渠外，均由政府建築，養護，及管理。村渠，亦由官方監督人民開挖，或逕由官方開挖後，照田攤派工費，作為人民之產業。

乙 所有村渠之斗門，祇准設立於分渠上，（必要時，可設立於支渠上），水量之操縱，以分渠為單位。

丙 各斗門均依照所溉田畝之需水量制定大小，不能額外取水，且由官方建築，養護及管理，人民不得毀損移動。

丁 分渠如網密佈，且接近農民產業，所以縮短村渠長度而增進灌溉水效率也。

戊 在可能範圍內，減少斗門之數目，而增大村渠之流量。

己 如水源充足，則分渠常保持滿給水位。(Full Supply Level)。(大活動壩系統內，分渠終年在滿給水位。)如水源不足，則分渠間行使輪值制(Rotation between minors)。此種分渠輪值制，與斗門輪值制相較有一大優點，即前者在管理上極為靈便，且可操之於較高級官吏，可免流弊。

庚 於同一斗門以內，則各田戶間行使流值制。如田戶自己不能解決，則可由官方制定值水表，使共同遵守。

3. 方法之改進。關於方法之改進，可舉如下：

甲 新式斗門之發明。此種新式斗門之特點如下：

- a. 流量不受村渠水位高低之影響。
- b. 防止農民之偷水行為。

## c. 均勻分配淤泥溉田。

乙 土地之矩化運動 (Rectangulation of land) 在大活動壩灌溉系統內，大部份土地已劃成長方形，初以 16 英畝為單位，繼以 4 英畝為單位，最後則以 1 英畝為單位。此種土地之矩化運動，不論其在土地政策上之評價如何，但在灌溉上，則無疑為一大恩惠，蓋從此渠道可以整齊，用水可以經濟，稅收可以確定，而一切之地界水權之無謂爭執，均可一掃而空也。

丙 制定夏糧冬糧之墾殖比例，使運渠流量，終年不變。大活動壩系統內，普通夏糧，如棉花，高粱，等 (dry kariff, such as cotton, Juir, etc.) 之需水量，定為每秒 1 立方英尺可溉熟 100 英畝；冬糧，如麥，豆類，等 (Rabi, such as wheat, oilseeds) 之需水量，定為每秒 1 立方呎，可溉熟 200 英畝。水稻之需水量，定為每秒 1 立方呎可溉熟 50 英畝。故如無水稻之攙雜，夏糧與冬糧之墾殖比例，最好定為 1 比 2。如此，則運渠流量，可以終年不變，但如分渠上有水稻田攙雜則可採用二辦法：一如水稻不多，則可減少其他夏糧，或增加冬糧成數，使流量仍屬相等；二如水稻田太多，則另設分渠專灌稻田，至冬季稻田休耕，則閉塞之。

水稻之種植，純以商品價格而論，並不上算，故在大活動壩系統以內，寧加以限制，根據開始建築前十年之統計，取其歷年種植者，而歸定所謂『特許稻田』 (Established Rice)。此外則不得私種。

至耕種之成數，規定如下：(根據可耕淨面積計算)。

- |         |       |                                        |
|---------|-------|----------------------------------------|
| a. 特許稻田 | 95%   | (冬季全部休耕)                               |
| b. 普通夏糧 | } 非稻田 | } 全年可耕面積上有 19% 休耕 (因地力澆薄，施肥不易，故休耕以調節之) |
| c. 普通冬糧 |       |                                        |
|         |       | 54%                                    |

## 4 國家管理之必要性

在文化落後之國家，灌溉事業，由國家管理，實屬必要，印度之一切大規模灌溉事業，由政府舉辦管理，而後得今日之成績，可為明證。

灌溉工程，直接與農民發生關係，故其成就，不僅為大規模的生產事業，且為一種普及的民衆教育。所謂灌溉管理，實為一種民衆教育的化名，其目的不過在使農民遵守秩序，尊重公益，使灌溉之利，充分發展，而維持至於久遠而已。

灌溉事業之一切糾紛，不能全賴法庭之尊嚴以解決之，惟彈性之管理，始能束縛一切不合理之行為及頑強之抗爭也。管理機關，應站在農民之立場，而公正執行一切必要之糾察，久之，農民亦必熟知管理機關之同情於己也，而樂於接受一切善意的指導。故有完善之管理，一切問題，殆皆可於法庭以外解決也。吾國陝西灌溉工程上所推行之組織，亦頗有此種精神焉。

## 5 灌溉事業與灌溉法規

灌溉事業之成功，賴於完善之管理；而完善之管理，除需要豐富之技術智識，健全之組織系統外，更須有明確之灌溉法規，賦予管理者以充分的執行權力，庶幾興作便利，而無阻礙也。

所謂明確之灌溉法規，其條件如下：

1. 內容明切確實，適應民情國俗。
2. 罰則須相當嚴厲，但須有斟酌權宜之處，務使善有所勸，惡有所懲，小過可以寬宥，大罪決不輕赦，則法規之威嚴可立，而罰一儆百之效可收也。
3. 水權收歸國有；一切大工程，均由國家建築養護及管理。
4. 關於建築工程時如須徵收大量土地，應授權管理機關便宜行事之處。
5. 關於緊急工程時之人民服役，應明確規定。
6. 扶植民間組織，使能自動解決一切小糾紛。
7. 用管理方法，解決一切困難。
8. 獎勵用科學方法改進灌溉。

## 二 分配系統之設計及施工（暫略）

分配系統之設計及施工，與全部運渠系統之設計及施工，不可分離，故暫略請參閱『建築蘇喀大活動壩灌溉系統完工報告』（Completion Report of the Lloyd Barrage & Canal Construction Scheme）第二兩卷。該報告全部六卷，附圖亦六卷，對於大活動及運渠之設計及施工，包括無遺，最可作中國水利建設之參考，已奉令向信地省政府購得，寄存全國經濟委員會水利處矣。

以後有暇，對於蘇喀大活壩及運渠之原設計，為上述完工報告所未載者，將另文詳細介紹。

## 三 量水器之研究

### 1 概 述

量水器之目的，在乎公平分配灌溉水量，理想之量水器須合下列各條件：——

1. 量水性可靠，不受量水器上下游水位變化之影響。
2. 建築簡便省費可以到處採用。
3. 構造牢固巧妙，足以防止一切偷水企圖，如搬移，改動，及敲損等行為。

採用理想之量水器後，農民各得公平之分配，咸知安分守己，稍末田戶，不致受害；灌溉水效率增大，水源頓覺豐富；分渠間，或可無需輪值制，管理極便利；耕地面積增大，耕作成色改進，政府人民，均蒙大益。故量水器，實為灌溉水分配在技術上獲得成功之重要關鍵也。

### 2 種 類

量水器，依量水性可靠之程度，可大別為三類：——

1. 不確性量水器 (Non-module)。量水器上下游水位之變化，可以影響流

量，使之全不可恃，普通舊式斗門均屬此類。

2. 半確性量水器(Semi-module)。量水器下游(村渠)水位之變化，不能影響流量。但量水器上游(母渠)水位之變化可以影響之。易言之，上游(母渠)水位固定時，無論下游(村渠)水位如何變化，量水器所過流量，始終如一。

此種量水器，最屬實用，蘇喀大活動壩灌溉系統內所用之量水器，除一種臨時安設之水管斗門(Pipe outlets)外，均屬半確性量水器。

3. 全確性量水器(Module)。量水器上下游水位之變化，均不能影響量水器所過之規定流量。

此種量水器雖最理想，但不合實用。在印度採用者極少。

蘇喀大活動壩灌溉系統內所採用之半確性量水器如下：(為下文討論便利起見，加以編號)

(一) 號量水器。 Jamrao 孔式 (Jamrao orifice type)

(二) 號量水器。 Jamrao 開式 (Jamrao open type)

(以上二種量水器乃於 Jamrao 運河上試驗成功，故名。其構造極簡單，看附圖一及附圖二)。

(三) 號量水器。 Inglis 管式 (Inglis Standing wave pipe outlet)。

(此種量水器為孟省工程師 Inglis) 氏所發明，故名。看附圖三)。

(四) 號量水器。 普通管式 (Ordinary Hume Pipes Laid in the Canal Banks)

(此種量水器，為不確性量水器。看附圖四)

### 3 各種量水器之特點

(專論蘇喀大活動壩灌溉系統內所採用之四種)

#### 1. 效用。

甲 上述四種量水器中(一)(二)(三)三號，均為半確性量水器，故

此等量水器所過之流量，將不受下游村渠內水位變化之影響。

- 乙 採用上述(一)(二)(三)三號量水器後，農民不能由過分浚深村渠，使村渠水位降低，而冀流量有所增加。反之，若農民不事修浚，以致村渠水位壅高，超過設計水位時，量水器所過流量將大減少。
- 丙 上述(四)號量水器，乃系不確性，故流量可因村渠水位降低而增加，但倘建築時加以相當注意，流量變化，可以不過百分之十。

## 2. 原理。

- 甲 水躍之造成。上述三種半確性量水器，其構造之原理，乃在利用下游擴展部份，造成水躍，使水流經過頸喉(Throat)入於自由落體狀態(Free Fall Condition)
- 乙 最低水頭損失(Minimum modular Loss)。此種水躍之造成，需要一最低限度之水頭損失(包括一切磨擦衝撞等損失在內)，隨各種量水器而不同，概由實驗詳細確定。水躍一經造成，上下游水位差過分增加時，對於流量不生影響，此農民之所以不能由浚深村渠而得額外之流量也。但如水躍不能造成，即上下游水位差在最低水頭損失以下，則流量較之水躍造成時立即減少，此農民之所以又不能不相當修浚村渠，以免水位壅高，破壞水躍也。
- 甲 流量公式。
- a. (一)號量水器。  $Q = CA\sqrt{2gH}$ , C 實驗求得為 0.9 故  
 $Q = 7.2 AH^{\frac{1}{2}}$ , 或  $= 7.2W^2H^{\frac{1}{2}}$   
 式中, Q 為流量, 每秒立方呎  
 W 為方孔之一邊, 呎  
 H 為孔心至上游水位之距離, 呎。
- b. (二)號量水器。  $Q = CWH^n$ , C 實驗求得為 3.2, n 為 1.6 故

$$Q = 3.2 W H^{1.6}$$

式中, Q, 同上。

W 為頸喉之闊, 呎。

H 為檻頂至上游水位之距離, 呎。

c. (三) 號量水器。  $Q = 7.5 A h_s^{1.5}$

式中, Q, 同上。

A 為水管斷面積, 平方呎。

$h_s$  為水管頂部(Soffit)之水頭。

d. (四) 號量水器。  $Q = 5.14 A H^{1.5}$

式中, Q 同上。

A 為水管頸喉部之斷面積, 平方呎。

H 為水管下游出口之中心至上游水位之距離, 呎。

丁 分配最公平時之條件。

量水器之目的, 在乎公平分配水量, 而上述半確性量水器之根本假定, 則在分渠水位可以操縱, 使之恆一; 但實際上, 分渠水位之變化, 終屬難免, 吾人所屬研究者, 如何將此小變化亦平均分配於各斗門, 欲達到此目的, 量水器安設之位置, 應合下列條件:

- a. (一) 號量水器。——孔心應安設於母渠設計水位下水深之  $\frac{1}{3}$  處。
- b. (二) 號量水器。——檻頂應安設於與母渠渠牀同一真高處。
- c. (三) 號量水器。——管頂應安設於母渠設計水位下水深之  $\frac{1}{3}$  處。

如量水器安設之位置, 高於上項之規定, 則其所受母渠水位變化之影響, 較為銳敏。故如此項量水器, 不幸恰在渠首, 則水位稍有增加, 彼等將吸收過多非分之流量, 而梢末被侵奪矣。反之, 如量水器安設之位置, 低於上項之規定, 則其所受母渠水位變化之影響較為遲鈍。故如此

項量水器，在於渠首，則大部增加之流量，將送讓梢末。根據實際之經驗，無論分配如何公平，運渠梢末，常屬吃虧，故在設計上，寧使渠首量水器安設之位置稍低，欲其遲鈍，以保證梢末不致吃虧也。

#### 4 如何選擇量水器

選擇量水器之步驟如下：

第一步 決定量水器種類，須為半確性或不確性。

第二步 假定用半確性量水器，則決定其式樣，須用(一)號，(二)號或(三)號

第三步 假定用不確性量水器，則採用(四)號。

1. 第一步。信地省總工程師，於大活動壩灌溉系統實施時，曾作如下之決定。

甲 在下列情形下，應盡量建築半確性量水器。

- a. 斗門內灌溉面積，將來不致有大變更者。
- b. 如堤岸不過高，建築費不大者。

乙 此外，則暫時概以普通水管斗門，即上述之(四)號量水器，替代，一俟斗門內灌溉面積確定，或堤內青坎(Born)淤高，則逐漸換置半確性量水器。

上項決定，純粹根據精密估計之結果，認為如此變通辦法，較之立即全部採用半確性量水器，至少可省二百萬 Rubees 焉。(按全部斗門數，約在 7,000 左右)

2. 第二步 選用半確性量水器時須注意：

甲 量水器之地點，在母渠首段，中段，抑梢末。

乙 量水器安設處，母渠與村渠間之水位差，共有若干。

普通，於母渠之首段，採取半確性量水器(一)號。

於母渠之梢末，採取半確性量水器(二)號。

於母渠之中段，則視水位差之大小，而採取(一)號或(二)

號。

理由將於第五節中說明。

3. 第三步 採用(四)號水管斗門,僅為暫時性質。所需水管,可向製造水管廠家訂購。

### 5 量水器設計舉例

設於一大分渠上佈置量水器。次序,自分渠梢末,以迄渠首。

1. 梢末段 設斗門地點,水深為 $1'.5$ 。試用(二)號量水器,從圖二表上,查得最低水頭損失,須為 $0'.27$ 。如該處斗門上下游設計水位差大於或等於此數,則檻頂可以與渠床等高,故 $H = 1'.5$ 而斗門之設計流量, $Q$ ,為已知,故從表或公式,可求得斗門闊度, $W$ 。

若斗門上下游設計水位差,小於 $0'.27$ ,假設僅為 $0'.23$ ,則檻頂應提高故用 $H = 1'.3$ 從表知最低水頭損失,約為 $0'.23$ 。根據此 $H$ 值,求得 $W$ (注意檻頂應愈近河床真高愈好。)

此段內斗門頂部,於分渠設計水位上方 $1$ 呎處,須留 $(W+X^2)$ 闊之洩水口,以資排洩分渠內過多水量,而免決破堤岸, $X$ 約自 $1$ 呎至 $2$ 呎。

2. 中段 設於某斗門地點,水深已達 $2'.0$ 從表,知若用(二)號量水器,最低水頭損失,須為 $0'.43$ ( $H=2'.0$ )如斗門上下游設計水位差,大於或等於此數,則當可仍用(二)號。

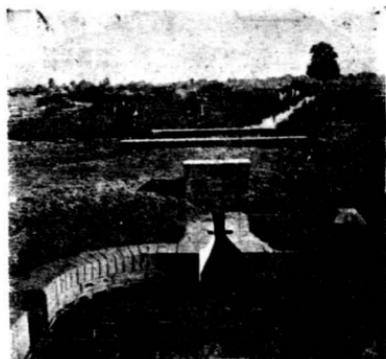
再上,設水深已達 $3'.0$ ,從表,查得最低水頭損失為 $0.83$ 此種大水頭損失,普通超出可能範圍以外。假定又屬可能,而該斗門流量, $Q$ ,=每秒 $2$ 立方呎,故求得 $W = 1\frac{1}{4}'$ ,( $H=3'.0$ )但在實際建築上, $W$ 不能小於 $1\frac{1}{2}'$ ,故(二)號量水器之應用,至此已窮。於是採用(一)號。

(一)號量水器之孔心,根據前述分配最公平時之條件,須安設於水面下水深 $\frac{1}{2}$ 處,故 $H = \frac{1}{2}(1) = \frac{1}{2}$ 呎。但實際上,倘斗門上下游水位差富足,此第一個(一)號量水器,須安放稍低,其目的有二:一保證水頭 $H$

不小於 ( $2W$ )；二使此處斗門感覺稍不靈敏，以調劑稍末。故決定  $H = 1'.5$ ，從圖一，可求得需要之  $W$ 。

在圖一上，有所謂 Baffle 者，其作用僅在防止迴流，幫助水躍之造成，故用 Baffle 後，最低水頭損失，可以減少，(用 Baffle 愈多，則水躍之造成愈完全，最低水頭損失愈小。) 至于 Baffle 之是否需要，須視斗門上下游水位差是否富足而定。例如，當  $H = 1'.5$  時，如此項水位差僅為  $0'.4$  或  $0'.5$ ，則需用 6 個 Baffles，但如此項水位差在  $0'.62$  以上，則無需 Baffle 也。

3. 首段 自此以上，斗門可採用  
(一) 號。水深如為  $4'.0, 5'.0$ ，或  $6'.0$  則  $H$  各為  $1'.5, 1'.7$  或  $2'.0$ 。今再以  $H = 2'.0$  為例，設  $Q =$  每秒 2 立方呎，則求得  $W = 5\frac{1}{4}$  方。如水位差富足，在  $0'.9$  以上，則可不用 Baffle；如水位差在  $0'.9$  與  $0'.45$  之間，則應酌用 Baffles；如水位差不足  $0'.45$ ，則  $H$  須減少。



斗門與村渠  
斗門式樣為 Jamrao 開式

## 五 灌溉法規之訂定

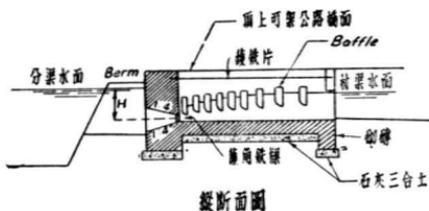
信地省，舊屬孟買省政府兼管，自一九三六年五月，因大活動壩灌溉事業之成功，另設省治。但所有灌溉法規，仍沿用孟買省兼管時代所公布之一八七九年灌溉法及一九三〇年信地運渠規則。

### 1 孟買省一九八七年灌溉法 (Bombay Irrigation Act, 1879)

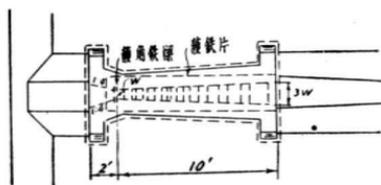
(已購寄一份，存全國經濟委員會水利處)

此項灌溉法，已疊經 1880 年，1886 年，1895 年，1910 年，1914 年，1931 年，1933 年，補充修改。現所應用者，為 1933 年 11 月之改訂本。

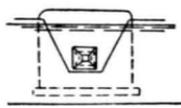
圖 一  
 (一) 裝量水器 JAMRAO 孔式 (JAMRAO ORIFICE TYPE)



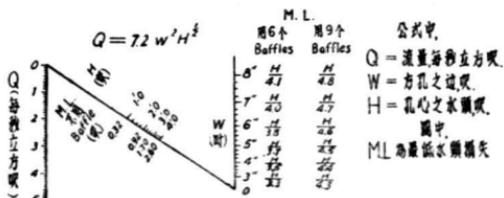
擋水片及鋼筋鐵圈之目的在防止淤積。



平面圖



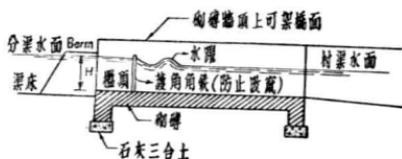
正面圖



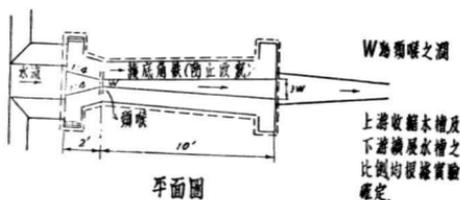
公式圖解 (NOMOGRAPH)

(注意 應用時此圖重製)

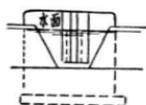
圖二  
(二) 量水 JAMRAO 開式 (JAMRAO OPEN TYPE)



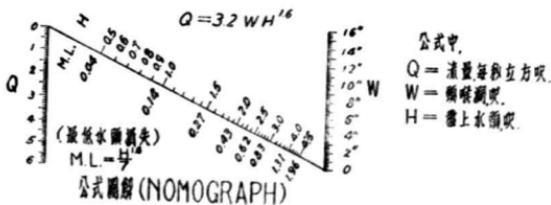
縱斷面圖



平面圖

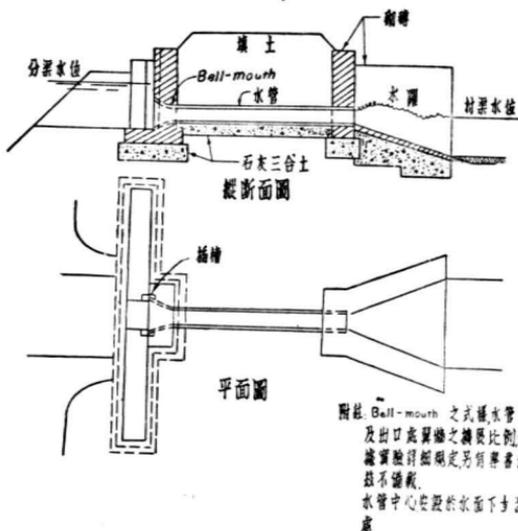


正面圖



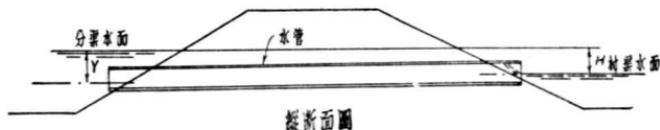
圖三

## (三) 量水器 INGLIS管式 (INGLIS STANDING WAVE PIPE OUTLET)



圖四

## (四) 量水器 普通管式 (ORDINARY HUME PIPES)



附註: 水管下游中心應在H處或稍下。

$$Y = H + \frac{D}{2}, \quad D = \text{水管直徑}$$

$$Q = C \cdot A \cdot \sqrt{2gH}, \quad C = 0.64$$

全部灌溉法，分十一章，對於運渠官吏之委派，運渠之建築及養護，村渠之建築及養護，水源之許可及停止，土地之徵收，水費之規定，緊急徵工，罰則及其他，均有明文規定。

## 2 一九三〇年信地運渠規則 (Sind Canal Rules, 1930.)

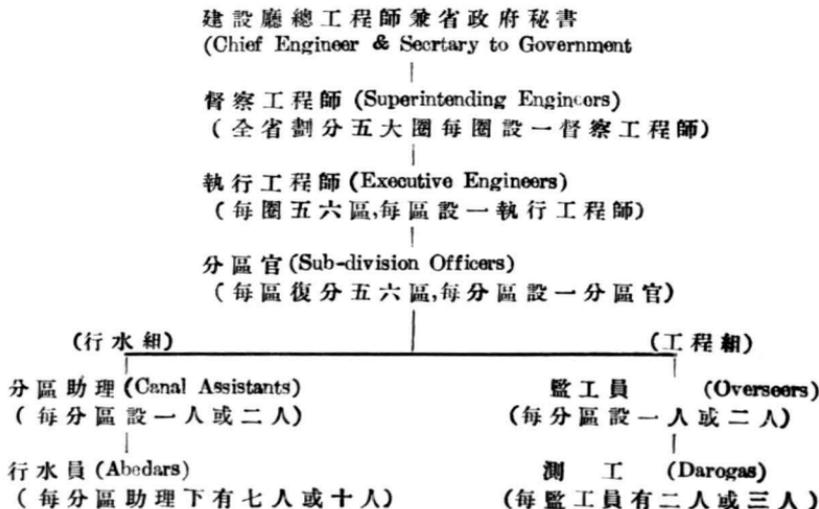
(已購寄一份存全國經委會水利處)

此項規則，根據灌溉法第70節而產生，因灌溉法第70節授權省政府會議，根據灌溉法之精神，得隨時擬制細則，便利行使。此項擬制之細則，集成為1930年信地運渠規則，對於灌溉水之分配，運渠之管理水費及罰款，更有詳切之規定。

## 五 運渠管理機關之組織

### 1 系 統

運渠管理機關組織之系統如下表：



夫 目 (Muccadums)  
(每測工帶一人或二人)

|  
堤 夫 (Beldars)  
(每測工帶八人或十人)

附註：運渠管理機關組織，與印度河防汛組織，實為一而二，二而一，所差者，關於印度河之防汛事務，概須聽印度河水利委員會之指導；而管理灌溉之事，則直接由總工程師發令也。此外，負責防汛之分區，無需行水組。

## 2 職 權

1. 督察工程師。在總工程師指導之下，負責該圈之一切灌溉工程事宜。
2. 執行工程師。在督察工程師指導之下，負責該區之一切灌溉工程事宜。
3. 分區官。在執行工程師指導之下，負責該分區之一切灌溉工程事宜。

以上於灌溉法上明文規定，如須變更，須經省政府之決議頒佈之，以下則於灌溉法上，無明文規定，但依據實際經驗載於訓練員工之『灌溉手冊』上。（『灌溉手冊』一份，存全國經濟委員會水利處）。

4. 分區助理。分區助理為行水員之直接長官，其主要職責如下：—
  - a. 校對行水員之『耕作報告』（見下文行水員項下）至少百分之二十五，並核閱簽字於行水員之『巡田簿』（Field Book）及『耕作日記』（Field khasra）
  - b. 製備『耕作週報』（Consolidated Return of weekly Cultivation）送呈執行工程師及分區官。
  - c. 防止農民違法用水，指示農民合法水源。
  - d. 防止農民浪費水量。

- e. 所有違法用水及浪費水量案件，一經行水員報告，須於30日以內親自查究具報。
  - f. 舉發一切行水員所漏報之案件。
  - g. 管理灌溉水分配，嚴格執行立案之值水表(Share list)
  - h. 新值水表，在未送呈分區官及執行工程師立案之前，負責加以仔細校核。
    - i. 管理村渠之養護事宜，催促農民浚修。
    - j. 觀察境內灌溉需水情形，水量不足或過多，立即報告。
    - k. 查閱行水員之紀錄，是否照章填寫。
    - l. 保存各種案卷，務必井井有條。
5. 行水員。行水員為直接管理灌溉水分配之員工，故其地位雖低，使命極重要。
- a. 抄錄每村田戶之產業登記 (Register of holdings of various khatedars in each deh)。逢春向稅務局之催稅員(Tapedar)校對，有無出入。
  - b. 製備斗門登記(Outlet register)，記載：
    - (i) 斗門內田戶姓名及各田戶之田號及畝數。
    - (ii) 各號田之灌溉方式：自流抑起水。
    - (iii) 村莊，森林，牧場及池塘佔用之田號。
  - c. 製備村圖(deh map)，於村圖上註明合法值水口 (Sanctioned peech) 之所在。
  - d. 通知田戶各田號之合法值水口。
  - e. 境內各田，一週內須巡查一次，用巡田簿記載每日所見灌溉之田號。
  - f. 每天巡查完畢，將巡田簿上所載，抄謄於耕作日記上，每週作一『耕作報告』，每季結束作一總報告。
  - g. 調解田戶間一切用水糾紛。
  - h. 政府立案之值水表，須使田戶嚴格遵守，如有違背等情，調查證據

填具『報罰單』(Penal form) 送呈分區助理。

- i. 所有違法用水及浪費水量案件,概須填具『報罰單』
- j. 查明一切非農作物之用水量(如工廠等),以便政府收稅。(按:此等用水,水費較大)
- k. 查勘村渠及村渠上之建築物,是否均在良好狀態。
- l. 收集並供給一切灌溉上之實際資料。
- m. 保存一切記錄,務使井井有條。

## 六 值水表之制定修改及撤銷

### 1 值水表之制定

#### 1. 程序 值水表之制定程序,圖解如下

(1)

任一農民之請求

(倘農民不能自行解決水之分配,任一農民得向管理機關,申請制定值水表。此項申請書,可逕送執行工程師或分區官。)

(2)

如執行工程師接得此項申請書,立即下分區官擬辦具報。

(3)

分區官立即下分區助理擬辦具報

(4)

分區助理立即下行水員擬辦具報

(5)

行水員遵照原則擬具值水表,並繪製斗門溉田草圖。同時,向各田戶徵求意見,作一說明書。

(6)

行水員將值水表,連同草圖及說明書備齊三份,送請分區助理員校核之。

(7)

分區助理員仔細校核後送請分區官核閱之。

(8)

分區官核閱後,送請執行工程師批准之。

(9)

執行工程師批准後發還分區官知照

(10)

分區官發還分區助理員知照

(11)

分區助理員發還行水員,令即通知田戶

(12)

行水員直接通知該斗門內各田戶,另照原稿,抄錄三份:一份備田戶簽字,一份備分區官存查,一份備自存查。除自己一份保留外,其餘統交分區助理員。

(13)

分區助理員，得保留一份原稿，其餘統交分區官

|

(14)

分區官僅保留一份副稿，其餘二份原稿及一份通知簽字之副稿，統交執行工程師。

|

(15)

執行工程師，取一份原稿隨身備查。其餘交辦公室歸檔備案。

## 2. 原則

### 甲 概要。

#### a. 值水表上所應載明之事實如下：

- (i) 斗門內全體田戶姓名。
- (ii) 值水序數
- (iii) 果園或其他需水特多之耕地
- (iv) 未墾官地田號及面積
- (v) 不能耕種之民地田號及面積
- (vi) 斗門內全體田地總面積
- (vii) 斗門內可耕田畝之淨面積——自流田與起水田分開
- (viii) 各田戶之值水時(Waro)
- (ix) 關於運水時間之如何扣除，戽水器之如何設立等，均於備註內說明。

#### b. 制定值水表時，應繪製一斗門溉田草圖。在此草圖上，所應標明之事實如下：

- (i) 各田戶之產業(分別用各種顏色標明)
- (ii) 材渠路線，及斗門所在地。

- (iii) 各田號之值水口及值水序數
- (iv) 官地,森林,村莊,坟墓,池塘等。
- c. 值水表為解決用水糾紛之利器,故倘農民不能自行解決,官方得根據任一農民之請求,制定值水表,以免強暴欺詐之弊。
- d. 值水表之目的,在求各田戶均能得到合法之水量,使灌溉水成為一共同的幸福之源,故於制定值水表時,應力求公允,尤須注意渠梢田戶及沿渠之小田戶,均不吃虧才好。
- e. 任何值水表之制定時期,最好遠在農忙之前,以免發生阻撓等情。

#### 乙 週期與值水時間 (Period of Rotation & waro)。

- a. 週期。普通週期之確定,須根據農作物之需水要求,及工作上之便利,在不妨礙農作物之生長條件下,週期愈長,則工作愈便利。在大活動壩系統內,根據農場試驗之結果,決定週期為七天。
- b. 值水時間。印度習俗,一天分為八個時辰,稱為『拍哈』(Pahar); 每個『拍哈』,相當三小時。故七天共為56個『拍哈』。各田戶之值水時間,即依照其田畝之面積,由56個『拍哈』中攤派。計算時所當注意者,有下列數事——
  - (i) 值水時間之精確,以計算至一刻鐘為度。
  - (ii) 小田戶之值水時間,起碼給予半小時,不足向大田戶之值水時間內移補之。(按:信地省,人烟稀少,農戶大都為大地主,動輒數千頃。故有此說。)
  - (iii) 沿村渠如有未墾官地,於攤派值水時間時,應先將其面積扣除。
  - (iv) 沿村渠如有果園,或其他需水特多之農作物,計算時,應預將其面積,化為平常農作物之相當面積。例如以普通夏糧為單位,則

果園 = 2.5 倍 (普通夏糧)

甘蔗 = 2.0 倍 (普通夏糧)

### 丙 值水序數 (Serial Number)

值水序數，乃自村渠首起算，沿水流挨次過去，逢村渠分支時，則先  
村渠挨派完後，再沿正村渠繼續下去，如圖五。

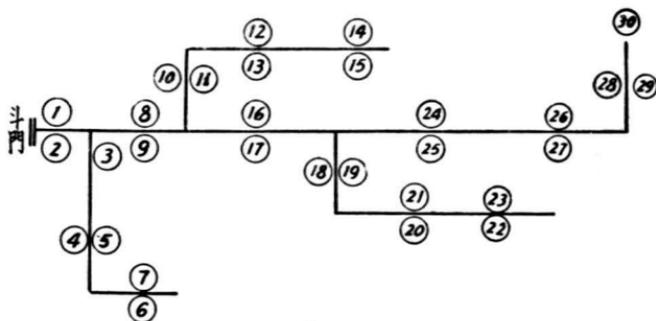


圖 五

- 如某田戶之產業，零星散佈於村渠上，則該田戶得請求每一塊田給予一值水水序數。
- 如二田戶之田號，隔渠相對，爭先值水時，則管理機關可准許值水序數，隔週交替，互為先後。
- 如某田戶在某季毫無種植，則該田戶之值水時間于該季內取消，由次號田戶，提前值水，故週期因此縮短。

### 丁 合法值水口 (Sanctioned Peech)

合法值水口者，乃官方核准之某田號向某村渠所由取水之口也。於此值水口上並無特別建築，僅於值水時，允許於此地點上將村渠堤岸開一缺口，值水完畢，即時將泥土填補。值水口何以須經官方核准，此理甚明。蓋倘不經官方核准而任意由農民開挖，則取水路徑，必致紛亂，將何以管理農民之用水，而堤岸到處斲損，曷招決口，更何以維持村渠

之系統。

- a. 值水口，於村圖上及斗門溉田草圖上，概須用箭頭標明，如圖六。

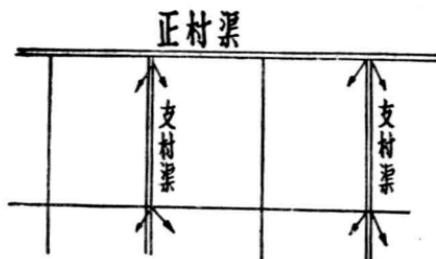


圖 六

- b. 每一田號，普通只准用一個值水口，但倘因地形關係，一個值水口不能溉達全部時，則該田戶得請求增加之，惟不得擅挖耳。
- c. 如某田號於某季劃分為數格小田，則沿村渠之小田，仍可直接向村渠取水，而背離村渠之小田，灌溉法上規定不准取巧由前種小田過水，須另築小溝，稱“Ads”者，導水自村渠沿田界或徑穿田心，使達後種小田。此種“Ads”，如不沿田界或不穿田心，或歪曲不齊，均認為不合法，須加處罰，見圖七。

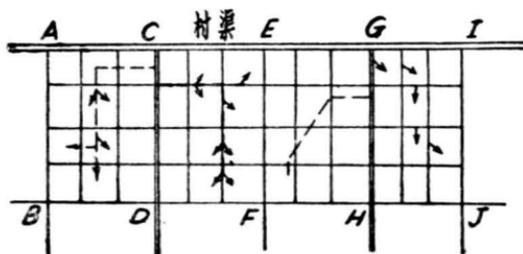


圖 七

上圖中, ABCD 內之 Ads 穿越田心極整齊,故為合法。

CDEF 內之 Ads, 緊沿田界極整齊,故為合法。

惟 EFGH 內之 Ads, 不照規矩,故為不合法。

GHIJ 內,直接由小田過水,更不合法。

#### 戊 過水時間 (Transit period)

所謂過水時間者,即灌溉水由此值水口 (假定值水甫畢,村渠上臨時土埂拆除), 流至次值水口,所需之時間也。

(a) 過水時間之抵消 在大活動壩灌溉系統內,土地清丈成為矩形,故各田號之過水距離,幾屬相等,其過水時間亦遂相互抵消。

(b) 過水時間之扣除 在下列情形下,過水時間應加以扣除。

(i) 前曾述及,倘某田戶之產業,零星散佈,得要求每一塊地給予一值水序數。此種值水序數,不必要時 (如某季某塊地休耕), 並得自由放棄之。但有一條件,如因該田戶放棄值水序數,而使次號田戶蒙受額外之過水時間時,則該田戶應償還此時間之損失,即從其總值水時間內扣除是也。扣除之數,為每多一哩,給還 1/4 小時。

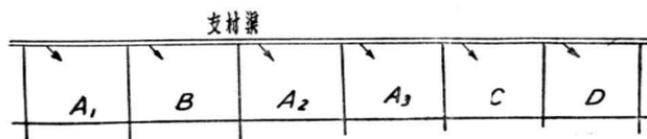


圖 八

圖八中,田戶 A 之產業為 A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>。

田戶 B 之產業為 B。

田戶 C 之產業為 C。

如 A 於某季內僅種  $A_1$  而休耕  $A_2$  及  $A_3$  則 C 勢必自 B 之值水口起運水，多經  $A_2$  及  $A_3$  之距離，此種過水時間之損失，應自 A 之值水時內扣除。

- (ii) 如過水時間損失，由於經過未墾官地，則此種時間損失，應於制定值水表時，預先除去，然後將淨餘之時間攤派各田戶，並將此種過水時間給予受損失之田戶。
- (iii) 如土地未行矩形清丈，則各田號之過水距離，極不一致。為公平起見，過水距離超過平均限度時應償還額外之過水時間。

#### 己 值尾水 (NeKal Water)

直尾水者，即每翻值水輪完，值水序數，復從斗門口起始時，渠身內所剩留之水量也。此種值尾水，應為全渠田戶之共同利益，故此時各值水口均可開放收取之，渠身因此並可得一度冲刷，極為有益。

#### 庚 起水田 (Lift Land) 與自流田 (Flow Land) 之合并或分開。

a. 起水田與自流田合并 在下列情形下，起水田與自流田可以合并值水。

- (i) 如起水田極少，其總值水時間（依自流田計算），不滿二天半，則為顧全起水田農家生計，避免需用大批起水設備於極短促之一時起見，可以設法與自流田之值水時期合并。合并之方法，即將其應得之值水時間，攤還有關之自流田田戶，此等田戶，則於輪到值水時，放一部份水，讓該起水田享用。

(ii) 起水田雖多，但如農家願意合作，亦可合并。

b. 起水田與自流田之分開 如起水田之總值水時間超過二天半，則倘農家不能合作，應與自流田分開。所應注之事項如下：

- (i) 起水田之屏水數目不能太多。如於制定值水表時發覺

已設立之戽水數目太多，則採取二辦法：一分組戽水。二取消一部份戽車（增加其餘戽車之效率）務使渠道水流通暢，無滿溢淺涸之弊。

- (ii) 在自流田之值水時間內，所有戽車，應一列停止工作。

## 2 值水表之修改

值水表之修改，手續與上項值水表之制定相同，所應注意者：

- (i) 所有值水表，一經核准施行，苟非再經合法手續，呈請修改，不得任意變動。
- (ii) 於修改值水表之程序中，行水員送呈新值水表時，應檢同舊值水表，一起送呈，並將修改之理由，加以說明。
- (iii) 新值水表核准後，舊值水表，即應註銷。
- (iv) 普通值水表之修改，須於農忙前完成之。

## 3 值水表之撤銷

值水表，一經核准施行，三年內不得撤銷；三年後，如全斗門農戶聯名請求撤銷，則得撤銷之。

撤銷後三年中，除特別情形外，不得再請求製定值水表。

# 七 罰 則 及 其 執 行

## 1 罰 則

### 1. 違法種類。

違法種類，不外甲，不合法用水；乙，浪費水量。

#### 甲 不合法用水 (Water used in an unauthorized manner.)

依照孟買省灌溉法及信地省運渠規則，下列情形認為不合法用水。

- a. 取水不從核准村渠,或擅築水溝,穿越他人田地。
- b. 值水超過規定時間。
- c. 如於某種作時季,某田號劃分為數小田,溉水不照規定方法,由小田直接過水,或水溝建築不整齊。
- d. 不經核准,任意變更或增加值水口。
- e. 不經核准,任意變更水道之長度,深度,及闊度。
- f. 其他不合法取水行為。

#### 乙 浪費水量 (Water suffered to run to waste)

依照孟買省灌溉法及信地省運渠規則,下列情形認為浪費水量。

- a. 放水由村渠或田岸決出,無論有心或無心。
- b. 放水至荒地或休耕田,無論有心或無心。
- c. 初溉 (Preliminary watering) 後,並不佈種,以初溉水失其效用。
- d. 其他浪費水流行為。

#### 2 罰款數量。

罰款數量,隨違法之性質而不同,但普通最高罰款,不超過水費之三倍,信地省水費隨田賦徵收,水費與田賦之比例為 9 與 1。易言之水費為總課稅 (Assessment) 之  $9/10$ 。故最高罰款不超過總課稅之  $27/10$ 。

## 2 執 行

執行分兩方面:甲,糾正違法行為;乙,懲戒違法行為。前者所以使違法行為立即停止,不致繼續擴大;後者所以使違法者蒙受相當物質上之損失,以戒其後,並做做尤也。

二者之程序,圖解如下:

#### 1. 糾正違法行為。

(1)

違法行為

|

(2)

分區助理得悉後,立即向執行工程師直接報告,請速下令糾正。

(3)

執行工程師立即下令分區官,通知當事人限期糾正。

(4)

如限期已過,當事人並未糾正,則分區官囑分區助理作該項修補工程師估計單,呈請區執行工程師核准。

(5)

估計單核准後,立即由官方動工,其工費以後向當事人收回,當事人不得推辭。

(6)

修補工程完後,分區官向區執行工程師呈報費用總數,由執行工程師咨請財務局設法收回。

## 2. 懲戒違法行為

(1)

違法行為

(2)

行水員填具報罰單(Penal Form)  
送分區助理

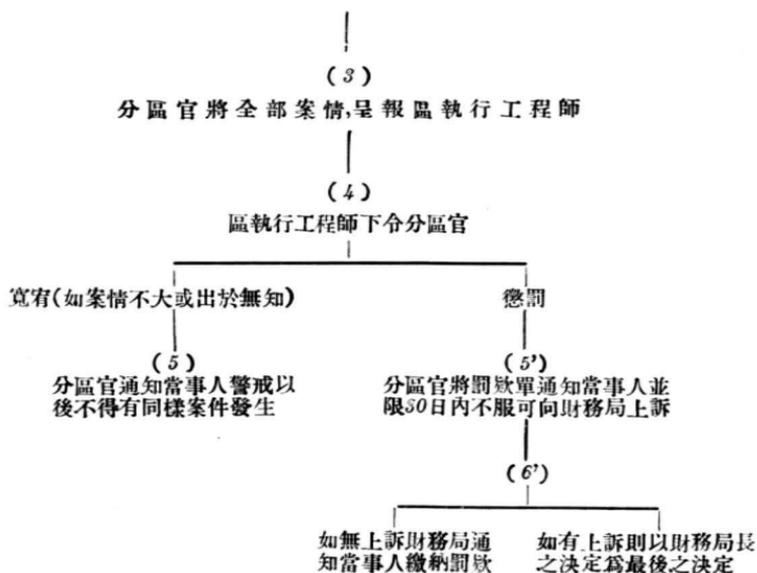
分區助理察勘違法地點於罰  
單上添註意見呈送分區官

行水員通知當事人  
限期書面聲明理由

當事人向分區官  
書面聲明理由

行水員直接向分區  
官送簡報或草圖

必要時分區  
官親自察勘



## 附註:

- a. 如案件為不合法用水,而不能查獲主犯,則惟不合法用水所在地之田戶是究。
- b. 如案件為浪費水量,而不能查獲主犯,則惟浪費水量所在地之田戶是究(如該田戶屬於本村渠)
- c. 如浪費水量所在地(主要為決口)乃為未墾官地,或為他村渠田地,則其在正村渠者,全體田戶攤派罰款,其在支村渠者,全體支村渠田戶攤派罰款。

## 八 管理上之困難及其應付

## 1 如何誘勸農民愛護村渠

灌溉水分配及其管理之重要，已如本篇總論內所述。但如何誘勸農民愛護村渠，實為值得研究之問題。

作者在印度信地省半年來觀察之結果，益信運渠幹支，開墾石工，均不難使之整齊美觀，但村渠則實難冀其臻於同樣狀態。然信地省村渠之所以不能臻於同樣狀態者，又有其特殊之原因焉。

- a. 信地省本為沙漠，人口稀少，勞工不足。
- b. 天氣炎熱，沿渠葦草雜樹，生長極易。
- c. 農民素不習農事，且不耐勤勞，佈種收割以外，鮮知清理田畝。
- d. 荒地仍多，灰砂飛揚，淤積渠道，加以牛羊踐踏，照顧難週。

至信地省管理上所用以誘勸農民之方法，則有下列幾種：

#### 甲 消極方面。

- a. 罰款 如渠道不知整理，以致發生決口等情，則依照浪費水量多寡，科以罰款。（見上章『罰則及其執行』）
- b. 強制修理 如管理局認為某村渠狀況不佳，則根據灌溉法第25節，行文關係田戶，限期修理。若限期已過，並未動工，則管理局授權何任田戶，令其代表執行全部工程，所用工款若干由管理局（執行工程師）咨請財務局向各田戶收取付還。若無人出面擔當此項任務，則最後由管理局代為雇工修理。如農民違抗，出於惡意，則可將斗門關閉一、二天，以資警戒。
- c. 扣除時間 如村渠某段特別窳敗，勸導不聽，則實測此段之過水時間，從此段田戶之值水時期內扣除，直至該田戶修葺完好後為止。

#### 乙 積極方面。

- a. 改良斗門設計 現所採用之新式斗門設計，其水量根據水躍（見第三章『量水器之研究』），如村渠淤塞，情形窳敗，則村渠水流不暢，水位擁高，斗門口水躍，馴致失去，其結果村渠之進水量銳減，非加以修浚，難復舊觀。故採用新式斗門之結果，農民雖不

能過分挖掘村渠，以冀得非分水量，但亦不能不年加修浚，以免減少水量也。

b. 廣設模範農場 於各處適中地點，設立模範農場，採用科學方法耕種，農民朝夕參觀，耳濡自染，全成風氣。（信地省，另設農業廳，專司推進農業之事。）

c. 訪查農民灌溉狀況 一省之重要行政官吏，及管理灌溉之高級長官，應時時出巡，訪查農民之灌溉狀況，親臨指導，則農民或為虛榮所攝，漸知注意也。

d. 召開農民代表會議 利用農間，召集農民代表聽取關於改進農業之智識，由農民代表回鄉推廣宣傳，則可收家喻戶曉之效。

我國涇惠渠上，每斗門設一斗老，由斗老會議負責灌溉水之分配及村渠之養護，管理局則從旁加以監督指導，此種管理制度，較之純由官方強迫，在理想上，似勝一籌。甚望陝西水利局參照印度之灌溉管理制度，擷彼之長，改良我之所短，則不難成為我國所獨有之管理制度也。

## 2 如何避免低級員工向無智農民詐取

此問題在文化發達教育已普及之國家，毫不重要，但在文化落後，教育尚未普及之國家，則於推行灌溉事業之先，不能不加以注意也。

在印度，所以解決此問題之方法，約有下列幾種：

a. 嚴密之監視制度 行水員之工作，分區助理須負責校核其全部；分區助理之工作分區官須負責校核其百分之二十五；分區官之工作推執行工程師，得隨時挑選校核之。

b. 高級長官常出外巡查 負責灌溉管理之高級長官，上自總工程師，督察工程師，下至執行工程師，分區官，應隨時出外巡查，駐紮鄉村，盡量與農民接觸，俾農民得自由申訴之機會。信地省規定分區官每年須出巡 240 天，區執行工程師 150 天，至於督察工程師及總工程，雖無規定，但大都半年以上在外巡查。例如，作者

草此文時，乃在十一月份及十二月份，所有省建設廳內之重要工程師，均已出差。渠等現正駐紮各地，執行巡查，直至明春四月，才回省城稍事休息，一交大汛，仍復出巡。渠等之辦公室，隨身流動。除留必要職員於建設廳，執行日常事務外，重要公事，均特用信使往還投遞，故渠等旅行時，除行囊以外，更有大批郵件隨行也。行蹤所至，農民雲集，或則雁立岸邊，攔輿求見，或則鶴候公所，投刺申訴，跼步一阻，盡日無暇，渠等皆一一接見，和言悅色，悉心聆取，更利用餘晷，循農民之邀請，察觀其田地之種植狀況，一聲誇獎，農民即視同榮典，而忘其辛苦。農民與長官之關係，密切如此，低級員工，更誰敢舞弊而欺詐農民，此雖若小事，但關係於管理之成敗極大也。

### 附 參 考 書 目

1. Completion Report of the Lloyd Barrage & Canal Construction Scheme, Sind
2. Bombay Irrigation Act, 1879
3. Sind Canal Rules, 1930
4. Manual of Irrigation for Canal Assistants & Abdars in sind.  
以上已購寄全國經濟委員會水利處
5. Note on the policy to be adapted regarding the Construction of Modules on the new Canals of the Lloyd Barrage System, their design & Cost
6. A Note on the design, Application & Construction of Masonry Semi-modules as used on the Jamrao Canal, dy K Kirkpatrick.

# 渭惠渠第一期工程紀略

陝西省水利局

- 一 引言
- 二 第一渠渠道工程
- 三 攔河大壩工程
- 四 引水閘及沖刷閘工程
- 五 渠閘及排洪閘工程
- 六 橋梁及跌水工程
- 七 斗門工程
- 八 涵洞工程
- 九 渡槽工程

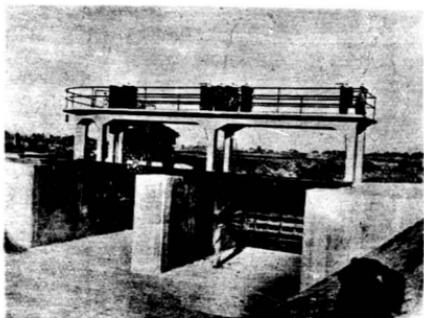
## 一 引 言

關中八惠渠，渭居其一；而灌溉面積甲諸渠，可至七千餘頃，殊為後起之秀。蓋渭河源大流長，遠過涇洛，其自甘肅天水縣入陝境，至于太寅村，出谷口，迂迴于右輔平原之南沿；當擇定郿縣之魏家堡為渠首，引水入地，即可自流灌溉郿縣，扶風，武功，興平，咸陽五縣之地，將來擴展渠道，可至高陵縣境涇渭二河之交。惟自二十四年春，興工之初，隴海鐵路，僅通至西安，交通不便，工程材料，運輸為艱；且經費來源，多出銀行借款，為求實益及減輕利息計，將全部工程，分作二期進行。今茲所成之第一期工程舉其犖犖大者，為攔河大壩，引水沖刷二閘，渠閘排洪閘，橋梁，跌水，斗門，涵洞，渡槽，及第一渠土工等。但灌溉地畝，為地域所限，僅有一千七

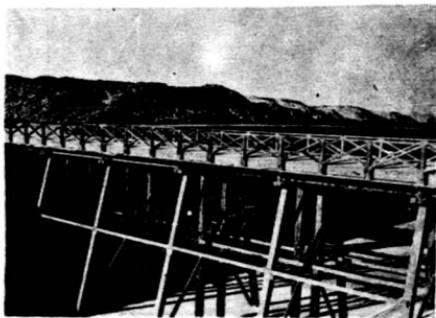
百頃；餘六千頃，須待第二期工成。又每項工程記載，僅列大綱，須待各出專書問世。而各工程，均由工程處自備材料，直接招致工人進行，統計手續，較為煩瑣，故竣工各表，尚有掛漏之處，須待補充，而后可就正於國人云爾。

## 二 第一渠渠道工程

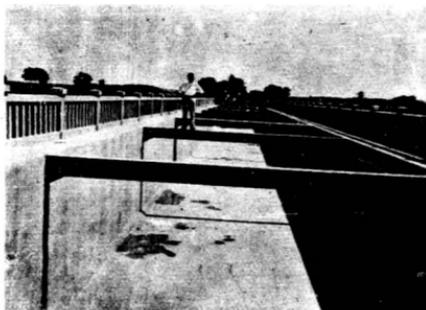
第一渠即渭惠渠工程之總幹渠，自鄠縣引水閘起，至武功縣金鐵寨止，共長五十公里，其屬第一期工程者，係截至漆水河止，長四十公里。計自零點至二一又五公里一段渠道，底寬九公尺，高三又四公尺，水深二又二公尺，渠坡一·五比一，渠降二千五百分之一，渠流量每秒為三十立方公尺。自二一又五公里至四十公里，因各斗門分水及渠降加大故渠底改寬七又四公尺，高三公尺，水深二公尺，渠坡同前，渠降改為二千分之一。共計土方二百二十萬公方。計自二十四年八月下旬測量購地完竣後，分段興工以來，至二十五年十一月中旬完工，中間因渠底發見沙礫層，地下水，及工食飛漲等關係，乃分工價為四期計算。(一)二十四年八月二十二日開工，每公方價八分，(二)是年十月一日之後，定每公方土挖深在三公尺以內者，價九分；三公尺以外，至五公尺者，加價一分，(三)二十五年三月一日起，凡挖深在六公尺以上之渠道，由地面至三公尺之土方，每公方價一角一分；五公尺以外之土方，每公方價一角二分，但各工頭如能按規定尺度挖完時，則每公方不分上下層，另加價三分，其中途停工者，則不發給。(四)最後工食飛漲，益以渠深工難，乃定不分上下層，平均每公方一角五分；遇沙石及冰，每公分按三角給價，此為本工程最大方價，惟所餘土方僅三十萬公方，為數無多耳。統計土工人數，在最多時期，每日有二千二百餘人，就中河南工人最多，河北工人次之，山東山西工人又次之，陝西工人為最少，蓋陝人素習農事不嫻工程未能習慣也。茲列工人比較表于後。



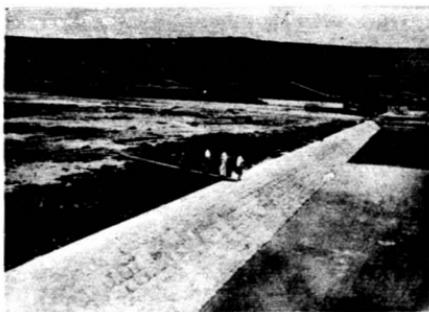
渭惠渠尚池村排洪閘全景



渭惠渠嶺堡第十二號渠橋



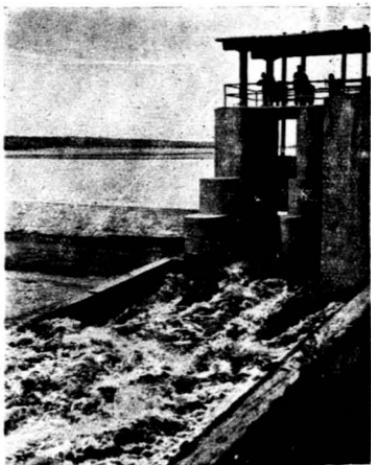
渭惠渠漆水河渡槽平視圖



渭惠渠漆水河大壩長一公里



渭惠渠引水閘雙沖刷閘全景

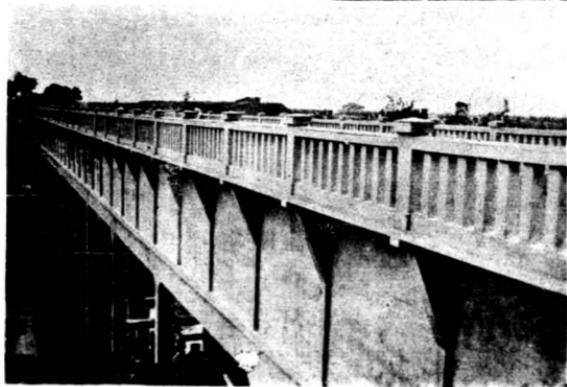
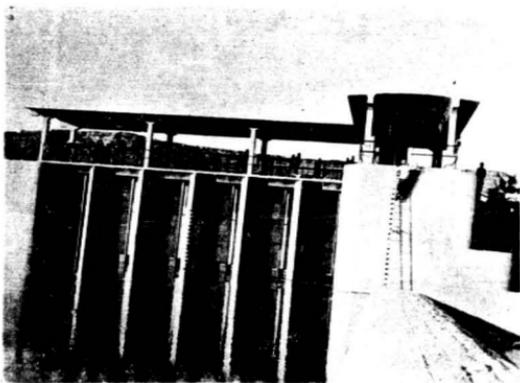


渭惠渠冲刷刷闸刷沙情形



渭惠渠第十號跌水跌高差二·五公尺

渠引水閘閉閘時情形



渭惠渠漆水河渡槽側視圖

土方加價與工食加價對照表

時 期		土 方 價		麵 粉 價	
		挖 (公 尺)	深 公 方 單 價 ( 元 )	元	斤
廿 四 年	八月下旬至九 月下旬	0-3	0.08	1	23
	十月上旬至廿 五年三月上旬	0-3 3-5	0.09 0.10	1	23-16
廿 五 年	三月中旬至 七月上旬	0-3 3-5 5-7 7-9 沙 石	0.13 0.14 0.15 0.16 0.20	1	16-12
	七月中旬至 十一月中旬	土 石 沙	0.15 0.30	1	11-16

土 工 比 較 表

省 別	人 數 百 分 率	能 力
河 南	百 分 之 七 十	每人每日挖土六公方
河 北	百 分 之 二 十	每人每日挖土五公方
山 東	百 分 之 五	每人每日挖土五公方
山 西	百 分 之 二	每人每日挖土三或四公方
陝 西	百 分 之 一	每人每日挖土二公方半
其 他	百 分 之 二	每人每日挖土三公方

第一渠土方竣工統計表

年 月 旬	每日平均人數	每旬完成土方	年 月 旬	每日平均人數	每旬完成土方
24 8 下	100	3,291.00	25 4 中	2,470	90,279.00
9 上	170	6,645.60	4 下	2,380	80,735.00
9 中	220	8,337.50	5 上	2,410	83,568.00
9 下	280	10,337.50	5 中	2,020	69,984.00
10 上	430	16,319.50	5 下	1,700	57,378.00
10 中	620	23,885.00	6 上	1,600	54,631.00
10 下	970	35,546.50	6 中	1,300	43,684.00
11 上	1,500	52,372.30	6 下	1,050	36,576.00
11 中	1,910	71,179.40	7 上	970	32,286.00
11 下	1,700	56,378.00	7 中	750	24,899.00
12 上	1,830	64,431.60	7 下	950	33,236.00
12 中	2,600	75,623.00	8 上	1,150	37,005.00
12 下	2,080	74,353.00	8 中	700	21,884.00
25 1 上	1,850	69,650.00	8 下	1,100	34,160.00
1 中	1,850	69,669.00	9 上	1,210	37,786.00
1 下	1,200	44,589.00	9 中	1,140	34,403.00
2 上	1,450	48,752.00	9 下	1,050	33,962.00
2 中	1,600	16,671.00	10 上	1,150	46,000.00
2 下	1,200	45,824.00	10 中	1,350	52,000.00
3 上	1,740	63,381.00	10 下	1,020	41,000.00
3 中	1,740	63,373.00	11 上	700	28,000.00
3 下	2,720	92,260.00	11 中	300	12,000.00
4 上	2,500	79,917.00			

第一渠土方工作統計表

開 工 日 期	完 工 日 期	總計土方數(公方)	土 工 總 人 數	工能力每日平均數
24年8月23日	25年11月20日	2,180,856公方	519,039工	4.2公方

### 三 攔河大壩工程

攔河大壩，爲提高渭河水位，使河水自流入地，易於灌溉之用。壩高三·二公尺；長四百五十公尺，其基址爲沙礫須打鋼板樁，填混凝土，壩之上部爲一比三比六混凝土工程，中心加大塊石；上水壩底另填粘土，砌亂石；下水海漫用鍍鋅鉛絲籠盛大片石，寬至一六公尺。壩之北端進水口，有六洞引水閘一座，閘前有冲刷閘二洞，藉以冲刷進水口之淤泥。

此工程自二十四年九月一日開工：(一)先挖壩基，打鋼板樁，樁之長度由三·三公尺，至四公尺，分前後兩層。其鋼質爲軟鋼並含銅質千分之四，所以防入地養化而腐蝕也。樁之重量，每長一公尺爲三五·三九公斤，即每一公尺見方，重一一八·六公斤。樁之厚度爲九公厘。打樁進行：先將每對樁油漆合口，用起重機拽之直立，再壓汽錘，逐漸打入至全樁之半時暫停；再打第二對。如此則樁之銜接堅固，可互相牽制，即河底遇有大頑石，亦可合力切開，徐徐打入。及打足七八對之後，始往返鏗打，以至所需要之深度爲止。(二)將兩層鋼板樁間之地址取平，用夯打實，再立鋼板樁頭之混凝土梁模型，及構大壩模型，然後填築壩身混凝土。每長二十五公尺爲一段，用油毛氈隔開，各段先填築一·五公尺高，俟其過相當日期，再築至壩頂。每次填築之混凝土數，約自一百三十公方至二百公方，須一氣築成，故用混凝土拌合機二部，另加人工拌合場一處，可在十六小時內築成。致機械工作，較人工可省二分之一，并用輸送小鐵車，以免中途漏漿等弊。所用砂及石子，均就地取材，其石子較大者，則用碎石機打碎，此機爲三十五匹馬力，每日可出石子一百公方。(三)壩面爲免河水冲刷計，用大花崗石塊鋪砌，由四十里外之斜峪關運來。先將大塊之頑石鑿開，并鑿平石面，然後鋪砌，及灌漿石縫，石層之厚，自三十公分至五十公分。(四)壩址爲防止滾水冲刷計，用一公尺方之鉛絲籠，內盛片石，寬至十六公尺，其邊緣復護混凝土橫梁一道，以資穩固。

壩址工程，均在河水面之下，故排水設備，用十二匹馬力八吋抽水機一架，八匹馬力六吋抽水機四架，四匹馬力五吋抽水機五架，以排滲水。又此處渭河正流，常靠北岸，河水頗深。當先築成河床南邊之壩，預留缺口六處，每處寬八公尺，計每秒可排水自六十至一百立方公尺，以便築北邊大壩時，先使渭河改道，由此流出，惟築北邊大壩時，須先築擋水壩擋水，并使河水面抬高一·五公尺。築擋水壩之步驟：(一)橫過渭河打樁，架設上下游便橋各一座，并鋪設輕便鐵道。(二)由上游便橋兩端，用沙石填築，逐漸向中央推進，至口門寬二十公尺左右，即用片石裹頭拋築。愈拋石則口門愈窄，水流愈急，河水面逐漸抬高。一面挖通引河頭，使河水通過，循引河，由南邊大壩缺口，排至下游。上述引水工事曾於二十五年五月初旬，積極進行二晝夜，收窄口門至五公尺。(三)繼續拋置每塊重四百斤之大片石，向中央進展，遂至合龍。即在拋石上方，鋪以編成柳梢排，再用黃土擁覆，然後斷流閉氣。始築下游擋水壩，抽兩壩間河水，然後打鋼板樁，及築壩身混凝土等工程。均於二十五年十月上旬，建築完竣。

自十月中旬起，籌備建築橫過南夾河碎石土壩工程，壩長五百五十公尺，作弓形，背向上流，頂寬十公尺，上水壩坡一比一，下水壩坡一比三，高出渭河洪水位上一·三公尺。此工程因正河築壩之後，適值大汛之期，大溜既不能循正流而東，乃齊趨南夾河，故河底冲刷頗深，擋水壩工程，頗不易作。其步驟先擇雞心灘西端適當之處，挖掘引河，導水北趨，繼橫過夾河打木樁兩行，互撐斜木，上架板橋，并置輕便鐵道，以備運石，依板橋拋築亂石擋水壩，及合龍閉氣之後，水面提高，正流復向北東流，滾水過大壩，俾南夾河河底涸出，然後從事大壩南段築土砌石工程。至二十五年十一月初全部工程告竣，茲統計竣工工程及材料列表如後。

攔河大壩工程竣工統計表

施工地點：鄠縣魏家堡

名	稱	核定數量	單位	竣工數量	工價金額	備	考		
工	1	挖土工程	44,870	公方	51423	9681	03	計挖土5487公方。方價九分挖砂石 45936公方。方價二角合計如上數	
	2	填土工程	188,500	''	55183	661	33		
	3	片石護岸工程 (1:3 泥 灰砂漿)	3,778	''	896	1897	20		
	4	片石護岸工程 (1:3 石 灰砂漿)	1,731	''					
	5	結土工程	594	''					
	6	鋼板樁工程	900	公尺	900	5789	10		
	7	壩脚鉛絲籠內砌片石工程	6,750	公方	6462	6402	60		
	8	壩脚混凝土工程 1:3:5	675	''	675	1127	50		
	9	壩面砌塊石工程 ''	3,452		73434	780	00		
	10	壩身混凝土工程 1:3:6	4,550			9452	30		
	11	南翼橋混凝土工程 ''	743	''	432	379	80		
	12	擋水壩工程			6758	19153	74		係擋水壩加寬高等工資
	13	擋水工程				2087	60		
	14	零星工程				6858	20		係裝卸車輛拆運膠道及推運木料等 工資
程	總	計			64270	40	元		

攔河大壩工程材料統計表

材	料	名	稱	單	位	單	價	數	量	共	價	備	註
鋼	板	樁		噸		196.17		494		96,907.98			
水	泥			桶		14.00		9663		135,282.00			
沙		子		公方		0.60		2989.50		1,762.70			
石		子		公方		2.20		6764.50		14,881.90			

料	石	公方	15.50	1946.00	30,165.00		
片	石	公方	6.00	676.00	4,056.00		
鉛	絲	噸		50	9,341.34		
白	灰	噸	15.00	14	210.00		
美	松	板					
1.5	大	板尺	200/1000 板尺	65604.00	13,120.80		
	松	橡	根	1.00	17.00	1,700.00	
1''	× 5'	楊木	丈	4.20	205.06	861.05	
2''	× 8'	楊木	方丈	16.00	48.39	773.74	
2½''	× 8'	楊木	丈	20.00	84.80	1,696.00	
8''	× 12'	檀	根	1.00	305	549.00	
電	桿	根	3.50	125	430.50	6'' × 24''	
雜項:							
A.	燃料.						
	(1) 汽油		5.85	356	2082.60		
	柴油	桶	43.83	54	2366.80		
	煤油	桶	6.40	56	358.40		
	(2) 烟煤	噸	35.00	73.73	2563.05		
B.	雜料消耗				6000.00		
總	計				325138.06	元	

#### 四 引水閘及冲刷工程

引水閘及冲刷閘各一座，位於鄆縣魏家堡閘河大壩北端，均用混凝土建築，閘洞裝置平鐵閘門，門上建平臺，臺上設起重機，為按時啓閉閘門之用，又建鋼筋混凝土罩棚，及裝置水管欄杆於平臺之上。

此工程自二十四年十一月一日開工，先打閘之前面基址鋼板樁，以防地下水滲入閘基。繼築閘基混凝土，繼築閘墩座混凝土，繼裝置閘門，繼築平臺，及裝置起重機，已于二十五年十月上旬完工。計引水閘六孔，每孔寬二公尺，高二公尺，每秒鐘共可引水三十立方公尺。閘之東頭

爲防止河泥淤塞計，建冲刷閘二孔，寬二公尺，高二公尺半。此閘門檻較引水閘門檻低半公尺，藉河水冲刷之力，不使引水閘口淤塞，全閘用一比三比六混凝土築成，閘底厚一公尺，閘墩座高七公尺，頂寬八公尺，閘門爲鐵板製成，每門有齒輪桿二根，上達平臺，接起重機，機每門一架，齒輪均用鑄鋼製成，輕巧而靈便，每門啓閉，用工人二名，即可操縱，僅費五分鐘，閘身上下游鋪砌片石護岸，平臺上建鋼筋混凝土罩棚，及水管欄杆，其自平臺至大壩，則通鋼梯以便上下，茲統計竣工工程及材料列表如左。

引水閘及冲刷閘工程竣工統計表

施工地點： 廊縣魏家堡

名	稱	核定數量	單位	竣工數量	工價金額	備	考	
工	1	抽水壩工程		一座	1023	50		
	2	抽水工程			600	50		
	3	清理閘底工程(挖土)	11000	公方	60878	1059	80	計挖土6888公方方價九分挖沙石1200公方方價一角四分挖塊石4199公方方價二角合計如上數
	4	鋼板樁工程	32	"	32	697	00	
	5	上游閘底混凝土工程	61	"				1:3:6
	6	引水閘下游閘底混凝土工程	372	"	372	764	80	"
	7	冲刷閘下游閘底混凝土工程	61	"	61	122	00	"
	8	閘底塊石灌漿工程	113	"				1:3灰漿
	9	閘墩混凝土工程	286	"	286	776	25	1:3:6
	10	分水牆混凝土工程	47	"	47	94	00	"
	11	攔水胸牆混凝土工程	27	"	27	72	00	1:2:4
	12	閘墩混凝土工程	699	"	699	1140	55	1:3:6 20%塊石
	13	機器平台混凝土工程	16	"	16	30	00	1:2:4
	14	閘門及門槽工程	8	套	8			
	15	閘門啓閉機械工程	8	套	8			
	16	欄杆鐵量工程	48	公方				
	程	17	填土工程	1000	"	1000	100	00
18		零星工程				809	15	係擦洗閘門機器及挖閘門前積土工費
19		閘門啓閉機及鋼筋混凝土罩棚			一座	464	05	
總計					7763	60	元	

引水閘及冲刷閘工程材料統計表

材 料 名 稱	單 位	單 價	數 量	共 價	備 註
鋼 板	噸	196.17	6.00	1177.02	
水 桶	桶	14.00	1932.50	27055.00	
沙 子	公方	0.60	960.10	576.06	
石 子	公方	1.00	1424.30	1424.30	
白 灰	噸	15.00	41.25	618.75	
料 石	公方	15.50	522.37	8561.735	
松 木 板	板尺	200/1000板尺	379.04	758.08	
1.2 丈 楊 木 椽	根	0.60	27	16.20	
電 桿	根	3.50	60	210.00	
1.5 丈 松 木 椽	根	1.80	16	28.80	
2" 楊 木 板	方丈	1.00	142	142.00	
1" 楊 木 板	丈	4.00	17.67	70.68	
1.5" 楊 木 板	丈	20.00	1.50	30.00	
鋼 筋	噸	200.00	7.9384	1587.68	
釘 子	斤	0.15	1310.00	196.50	
鋼 鐵					
雜項: A. 燃 料					
(1) 汽 油	桶	5.85	140	819.00	
柴 油	桶	43.83	2	87.66	
煤 油	桶	6.40	65	41.60	
(2) 烟 煤	噸	35.00	65.47	2291.45	
B. 雜 料				600.00	
總 計				53449.15	元

## 五 渠 閘 及 排 洪 閘 工 程

第一渠渠閘及排洪閘，設置於引水閘下游五公里處，為防渭河洪水汎漲時，萬一引水閘關閉失效，泥水沖入渠內時，即閉渠閘，而開排洪閘，以備排洪水入河之用。此二閘均鋪混凝土築成，閘銅裝置扇形鐵閘門，門上建平橋，橋上設置起重機，俾便啓閉。排洪閘外之槽底及槽岸，均鋪砌塊石灌漿，以防冲刷，又閘下一公里處，為河池村低地，渠道過此，填土甚多，時虞為渠水沖決，故設排洪機關，亦兼以固渠道也，攷扇形鐵閘

門，爲西北灌溉工程中第一次採用，以其易於啓閉，成績常較著，此工程於二十五年五月二十日動工，至是年十月中旬完工，茲統計竣工工程及材料列表如後。

渠閘及排洪閘工程竣工材料統計表

施工地點： 臨縣靈泉寺

名	稱	單位	竣工數量	工價金額		備 考	
工	1	排洪水道工程	公方	1379.70	179	73	
	2	開基挖土工程	''	34.28	49	89	1:3:6
	3	渠閘開底混凝土工程	''	22.65	33	97	''
	4	上游開底混凝土工程	''	25.25	56	22	''
	5	排洪閘開底混凝土工程	''	21.18	84	00	''
	6	渠閘開墩混凝土工程	''	192.93	431	15	''
	7	開輪混凝土工程	''	16.00	149	78	1:2:4
	8	鋼筋混凝土橋及平台工程	''	21.00	31	50	
	9	渠閘下游乾砌塊石工程	''				
	10	排洪閘下游乾砌塊石工程	''	29.55	44	33	1:3石灰砌 1:3洋灰掏縫
	11	上游塊石砌坡工程	''	19.40	29	10	''
	12	渠閘下游塊石砌坡工程	''				''
	13	排洪閘下游塊石砌坡工程	''				1:3洋灰漿
	14	排洪閘開底砌塊石工程	''				1:3:6
	15	渠閘下游混凝土腳牆工程	''				1:3:6
	16	排洪閘下游混凝土腳牆工程	''				
	程	17	閘門及門盤工程	套			
18		閘門啓閉機械工程	''		59	50	
19		填土工程	公方	417.30	120	65	
20		零星工程			211	80	係看閘月工資
總 計				1481	62	元	

渠閘及排洪閘工程材料統計表

材 料 名 稱	單 位	單 價	數 量	共 價	備 註
水 泥	桶	14.00	449	6286.00	
白 灰	斤	15/1000	5664	84.96	
青 磚	頁	20/1000	39500	790.00	
石 子	公方		288.91	197.17	
沙 子	公方		244.32	183.75	
閘 門 及 機 器	套		3	4817.00	
2"×12"-24"美松板	板尺		3192.00	638.40	
松 棧	根	1.10	450	495.00	
2"×8' 楊 木 板	方丈	16.50	13	214.50	
鋼 筋	噸	200.00	2.14	428.00	
釘 子	桶	13.00	7	91.00	
鐵 雜 料				135.00	
消 耗 油 類				154.00	
總 計				14514.78	元

## 六 橋 梁 及 跌 水 工 程

第一渠自渠首起至漆水河止，共長四十公里；為民間交通及地面排水計，設橋梁三十六座，為均勻水流，及穩固渠道計，設跌水十二座。橋梁分為鋼筋混凝土橋，鋼筋混凝土梁柱木面橋，及木架橋三種；長二一公尺，寬四又五公尺，每橋分三孔，橋面上鋪三合土，兩邊裝二吋徑之水管欄杆，以利交通；橋下渠面砌磚，用灰沙合縫，以利流水。鋼筋混凝土橋，所有梁柱橋面，均用鋼筋混凝土築成；鋼筋混凝土梁柱木面橋，則用三寸厚楊木板為橋面；木架橋，每橋分五孔，每孔寬四·五公尺，則完全用洋松建築。跌水均用鋼筋混凝土建築，長二十三公尺，分三排水口，上架木橋，跌水床底，則加鋪木板一層，以保護鋼筋混凝土渠底，床外渠坡，與海漫則用砌磚為護，以免衝刷，其長短由跌水之高低而定。此二種工程均於二十五年五月初旬開工，區分全渠為九段，同時進行，此工程至二十五年十月下旬，大致完工。

## 七 斗 門 工 程

第一期工程第一渠所經灌溉區域，約有三分之一為丘陵性質，不能用自流渠引水入地；餘三分之二，又介高原及渭河之間，區域亦不甚寬闊；故僅開斗門二十八座，灌溉村莊八十三處。各座斗門均用灰土築基，砌磚為門洞，並用一三灰沙合縫，各門洞均裝置鐵斗門，以資永久而便管理，且用一人之力，即可啓閉，藉以操縱水量。至斗門外之農渠，則由公家派員測量定線，監督農民合力開挖，計截至二十五年十一月底止，已完全竣工。茲統計斗門位置及灌溉村莊於次：

第一渠漆水河以西斗口位置及灌溉村莊一覽表

斗門 號數	樁 號	渠底 高程	灌 溉 村 莊
1	7+000	466.400	白家村 馬頭 瓦村
2	8+550	465.780	白家村 馬頭 瓦村 江李村 孫家莊
3	10+000	465.200	下源村 侯家 南寨
4	12+500	464.200	嶺堡 牛蹄
5	13+500	463.797	管家 下權村 牛蹄
6	14+200	463.520	管家 權家寨 宋家村 柳芽村 西渠村 梁堡
7	16+150	463.745	北草村 孝 穆 曹家灣
8	16+750	462.500	絳帳鎮 余家莊 曹家灣 南堡子 油張家 余家 龍渠寺
9	18+200	460.520	陳家莊 老子張家 余家莊
10	19+300	460.080	絳帳鎮 蔡劉村
11	20+000	456.700	絳帳鎮 盧家村 崇家村 余 家
12	21+300	454.500	董家村 羅家村 雷 村
13	22+500	452.050	街子村 鄧家村 牛倉村 福頭村 吳康堡 姜村壩
14	23+200	451.780	大營莊 大營
15	25+734	448.882	新集 大營 權家寨
16	26+485	448.507	全家寨 太子藏 秦家莊 白龍灣 泉上村
17	27+392	447.204	全家寨 太子藏 石家村 白龍灣
18	28+100	445.400	田家寨 三家村 石家村 農校園藝場
19	29+500	443.350	揀穀村 尙德村 小泉村 林氏窩 下落墩
20	30+800	442.700	東西雷家店 圪塔廟 法西村 永安鎮
21	31+700	442.250	東雷家店 杜家坡
22	32+600	441.800	農校 徐家灣 梁氏窩

23	36+700	441.250	徐家灣	杜家坡	程家寨	淡家堡
24	35+400	440.925	徐家灣	南窩安		
25	35+400	437.900	胡新莊	南窩安	王家坎	
26	33+700	437.250	陳家寨	店子灣	下川口	
27	37+600	436.800	南莊	下川口	崖下村	東西橋頭
28	33+150	436.525	南莊			

鄆縣境——自一斗至四斗 扶風境——四斗至二十斗 武功境——自廿一斗至廿八斗

## 八 涵 洞 工 程

第一渠自鄆縣魏家堡引水入地，東行六又八公里，至白家村，須越過深溝；惟不甚大，故建築涵洞一座，以資排水。築法先掘土，繼打洋松板椿，繼填三七灰土，繼埋置鋼筋混凝土涵管，用一三灰沙合縫，繼砌涵洞兩端翼牆及鋪底磚工，繼填土，計自二十五年二月十一日開工，至是年三月十一日完工，茲統計竣工工程，及材料列表于後。

### 涵洞工程竣工統計表

施工地點：鄆縣白家村

名	稱	核 定 數 量	單 位	竣 工 數 量	備 考	
工 程	1	木板椿工程	300	塊	300	
	2	挖泥土工程	52	公方	52	
	3	3:7灰土工程	72	''	72	
	4	裝置涵管工程	34	個	34	
	5	兩端底腳工程	14.8	公方	14.8	
	6	石子工程	3	''	3	因兩端底腳係泥水故用石子灰砂作墊
	7	1:3灰漿鑄縫工程	39	尺	39	
	8	製鑄砌磚工程	6400	個	6400	砌磚用1:6灰砂
	9	兩端鋪底工程	700	''	658	
	10	其 他 工 程				

涵洞工程材料統計表

材 料 名 稱	單 位	單 價	數 量	共 價	備 註
水	泥 桶	14	30.5	427.00	
沙	子 公方	0.6	11.0	6.60	
石	子 公方	1.0	17.0	17.00	
青	磚 頁	17.5/1000頁	7050.0	123.38	
白	灰 斤	15/1000斤	10500.0	157.50	
板	樁 木板	260/1000板尺	5808.0	1161.60	
木	樁 根	1.0	20.0	20.00	
釘	子 斤	0.15	6.0	9.0	
總	計			1913.98	元

## 九 渡 槽 工 程

第一渠自鄆縣引水後，須經武功漆水河，因該處河床低下，故用渡槽，橫駕河上，以通渠水。長七二公尺，分九洞，每洞寬八公尺，高三一呎，槽淨寬二〇呎。全渡槽用鋼筋混凝土築成，兩旁槽壁之上，建人行道樹欄杆，以利交通，惟此處漆水河河床，東崩西坍，變遷靡定，故將原河道裁灣取直，俾河水歸入中流南流。又以河床土層頗深，為防水水洗刷計，渡槽各墩基址，均圍以十二呎長之洋松板樁，深入土中，以資穩固，其上方，復打同樣板樁，橫過河床為護。此工程自二十四年十一月二十一日開工：先築圍堰，繼挖槽柱地腳，繼打地腳木板樁，繼立地腳鋼筋混凝土模型，繼立槽柱模型，繼構大梁及槽底模型，繼構槽壁模型，均依次填築鋼筋混凝土。工程步驟，分全渡槽為三部，每部包括三孔，先做東部次西部，使河水從中部流過，繼做中部，使河水改從東部南流，以便進行。又梁柱及槽底槽壁等工程，亦以三孔連成一段，以臭油隔斷藉以節制鋼筋混凝土之伸縮，是為伸縮縫，縫中鑲紫銅板，以防渠水滲漏。又渡槽兩端與渠土連接之處均用混凝土鋪底，並做砌磚護岸，使渠水不致沖決渠土。全部工程，於二十五年九月上旬完竣，茲列工程竣工及材料統計表如後。

## 渡 槽 工 程 竣 工 統 計 表

施工地點：漆水河張堡村

名 稱	核定數量	單 位	竣工數量	工 價 金 額	備 考
1 挖土工程	4,805	公 方	4667	924	91
2 填土工程	1,050	”	765	144	23
3 板樁工程	142	公 尺	118	613	81
4 地基混凝土工程	53	公 方	27	141	00
5 混凝土立柱工程	35	”	38	76	00
6 混凝土大梁工程	116	”	116	232	00
7 混凝土槽底工程	74	”	74	148	00
8 混凝土槽壁工程	118	”	118	236	00
9 混凝土土欄杆工程	20	”	20	19	00
10 伸縮縫	13.2	平方公尺	13.2		
11 上游橋基工程	25	公 方	25	38	55
12 上游護岸工程(磚工)	160	”	154	284	90
13 上游鋪底工程	50	”	27	54	00
14 下游橋基工程	25	”	25	50	00
15 下游護岸工程(磚工)	245	”	205	379	25
16 下游鋪底工程	110	”	50	100	00
17 漆水河上下游護岸工程			3813.00	1241	11
18 雜項及抽水			576.5	2069	03
19 鑄工				601	83
20 木工				1801	03
總 計				9154	65元

渡槽工程材料統計表

材 料 名 稱	單 位	單 價	數 量	共 價	備 註
水 泥	桶	13.00元	1190	15470.00元	
沙 子	公方	約 0.97元	189.4	182.38元	
沙 子	”	3.00元	150	450.00元	霹靂運來
石 子	”	約 2.30元	592	1344.64元	
磚	萬頁	175.00元	25	4375.00元	
白 灰	斤	15.00元 1000斤	10900	163.50元	
板 樁	板尺	140元 1000板尺	14112	1975.68元	
木 型	”	”	32824	4595.36元	
脚 手 料	”	”		1700.00元	橡1310 電桿106 工地實發 188.24
鐵 筋	噸	160.00元	55.447	8871.52元	
紫 銅 板				300.00元	
總 計				42616.32元	

# 爪哇文登灌溉工程(中)

張 炯

提 要

本文中篇分引水與排水工程之規畫,水利工程之設計兩節。前節述五大幹渠與三大排水河流之位置流量及節制機關。後節復分甲乙丙三款甲款論述各式開壩流量公式及其係數乙丙兩款分述Tjidoerian與Tjisadane兩區之渠首工程,與渠身工程關於主要建築均附詳圖設計及建築之方法尤論悉靡遺,洵為灌溉工程寶貴之文獻(稿)

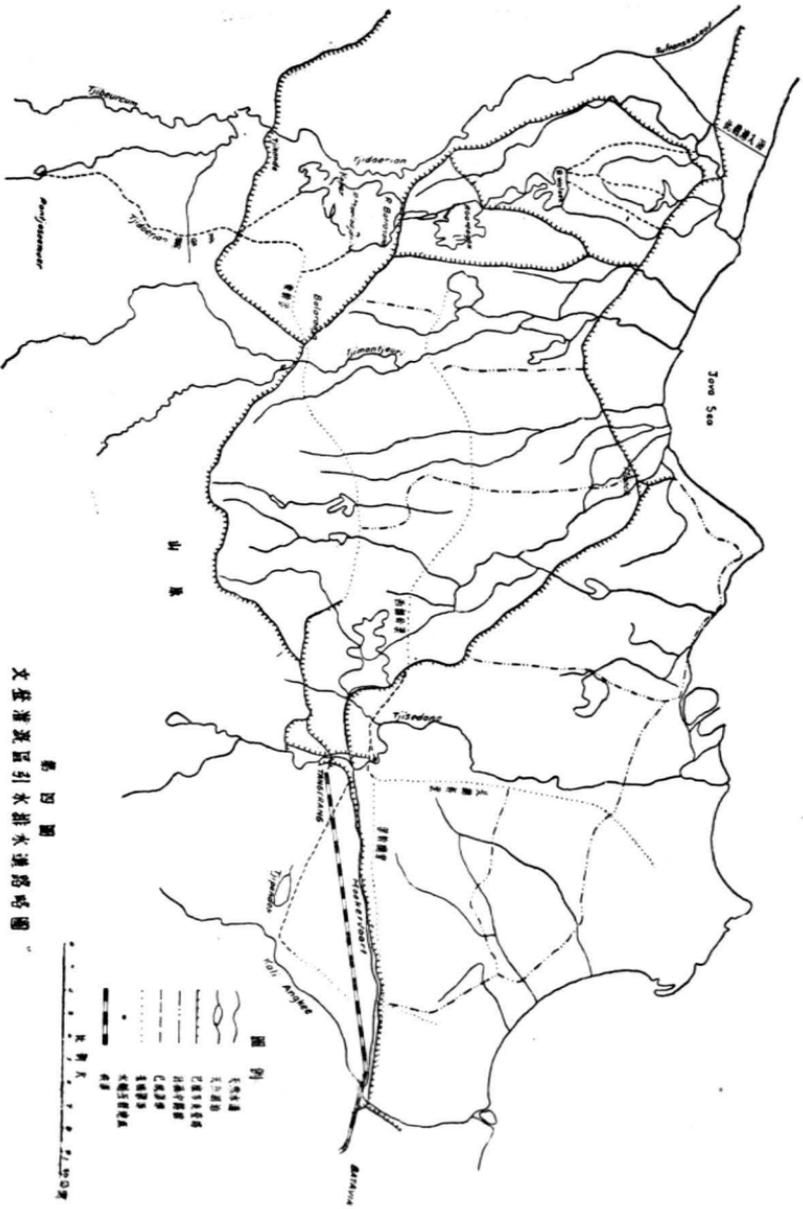
## 四 引水與排水之規畫

引水道大致如第一圖所示。Tjidoerian 有一總幹渠專灌高原山地共17,000畝。Tjisandane 則有四總幹渠:

1. 西總幹渠灌田33,000畝,自Tangerang 以西逾 Tjimantjeuri 河以西平原;
2. 東總幹渠灌田7,000畝;
3. 北總幹渠灌田14,000畝;
4. Tanahtinggi 總幹渠灌田3,4000畝。

排水防洪則以 Tjidoerian Tjimantjeuri 及 Tjisadane 三大河總幹疏通細支來匯。餘則各就地形及原有水道而整理之,如第四圖。

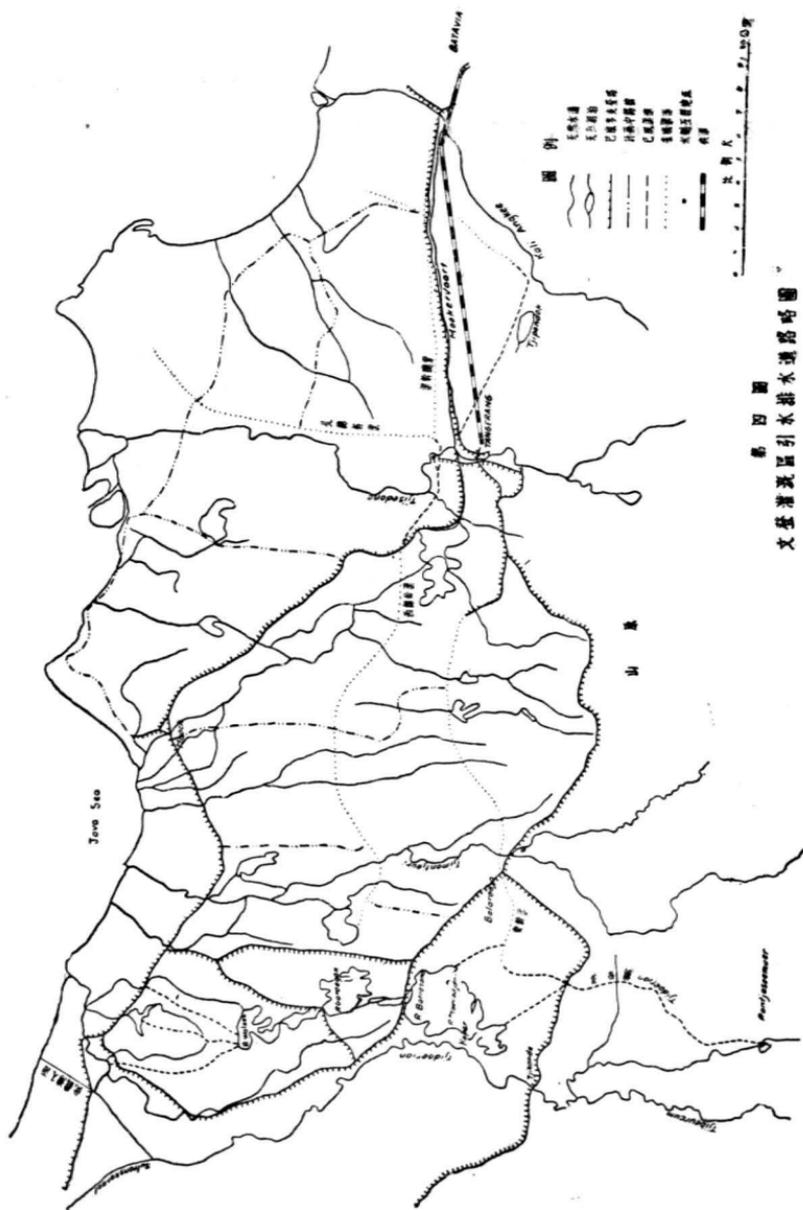
Tjidoerian 在 Tjikanti 鎮之最大洪水流量為  $468\text{m}^3/\text{sec}$  向下游每公里流量減少以 1% 計之。至海則減至  $380\text{m}^3/\text{sec}$ 。下游河身彎曲過甚,若截彎取直,洪流即可逕流入海。當初擬沿舊 Sultanskanaal 直向 Tiioedjoeng 河之 Bantam 挖通,使兩河之水合併為一口出海,嗣以恐河水合併,水位提高,有礙宜洩,乃在近海處鑿 3.5km 長之水道以入河,不特使河身縮短,且舊河槽亦可為地方上洩水道。



圖例

0 5 10 15 20 25 公里

- 總幹線
- 支線
- 排水溝
- 橋樑
- 閘門
- 堤防
- 山嶺



圖四 文盛港渡區引水排水道路略圖  
 比例尺 1:50,000

下游沿河設防其容量即係按照所有最大洪水量計算。在Koper附近以需引水入 Patrasana 湖，且欲淤平附近沿河一帶土地，故不設防。其餘於各必要處，皆增建河隄以防洪水。

Tjiantjeuri 河流域雖小，而洪水來勢甚猛，水流漲落無定。最大洪水可至  $300\text{m}^3/\text{sec}$ 。沿河居民築有小堤，但不足以防淹沒。擬予增築以保安全。其西部排水，則由另一細流逕行入海。

Tjidoerian 下游各湖泊之北，皆有排水道。以湖堤矮小，藉保持其一定水位。水大則溢洩而出，以次流入第二湖中，即 Garoegak 湖。其排水門為一座四孔孔各  $0.50 \times 2.00\text{m}$  之虹吸或洩水道，溢出之水則由 Tjipaek 以流入 Tjidoerian。

Tjisadane 河最大洪流估計為  $1600\text{m}^3/\text{sec}$ ，曾見之洪水為  $1200\text{m}^3/\text{sec}$ 。在 Tangerang 下游該河本身容量為  $1000\text{m}^3/\text{sec}$ ，現已沿岸築堤，增大容量可至  $1200\text{m}^3/\text{sec}$ 。其分流 Mookervaart 河，在水閘之上游一公里處，原係 1677—1680 年新開航道，專為引水以至 Batavia 者。原寬六七公尺，年經洪水沖刷，已成大河。當初曾設法防制，以無效而聽其自然。現在進口處建築水閘，容量  $300\text{m}^3/\text{sec}$ ，以備排洪及濟航之用。

在初原擬利用 Mookervaart 河以為 Tjisadane 之洩水道，後以修築 Tjisadane 河下游河身比較經濟，且以 Mookervaart 河東流入 Angker 河，行經 Batavia 市西，若引洪潦至此，恐將為害故也。

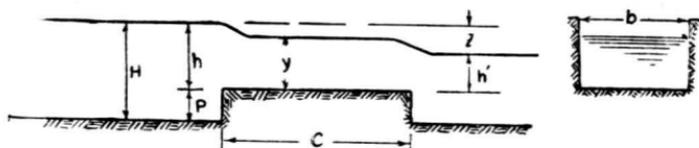
Mookervaart 河雖不能容納洪水，但交通之利，仍須維持，故於洩水閘之外，更建船閘，以便轉運貨物。

引水渠道每因地形之便利，跨越天然水道，而需架渡槽以通之，是亦不得已而出此。

## 五 水 制 工 程 設 計

### (甲) 各式滾水壩及閘洞之計算公式

為免除重複說明起見，茲將各項引水工程設計中所常用之流量公式作一總述如次。



第五圖

A. 滾水壩洩水公式

滾水壩，因壩頂之寬窄，而分為寬頂與窄頂。如第五圖中所示，若壩頂寬  $c$ ，大於或等二倍壩頂水深，即  $c \geq 2h$ ，稱為寬頂壩。

若  $c < 2h$  稱為窄頂壩。

又按照滾流之情形，各分為完全與不完全滾流式。(1) 為窄頂壩若下游水位在壩頂之下，或僅及壩頂，而對於上游流水，無影響者，是為完全滾流。若下游水位高於壩頂，則稱為不完全滾流式。(2) 為寬頂壩，其完全滾流之條件為

$y = \frac{2}{3}h$ 。若近口流速甚大，則為  $y = \frac{2}{3}(h+k)$ ， $k = v^2/2g$ 。其不完全滾流式，則當壩下游水位，不及壩頂上水深。

1. 寬頂完全滾流式公式為

$$Q = 0.385 \mu b(h+k)\sqrt{2g(h+k)} \dots \dots \dots (1)$$

上式中  $\mu$  之值，隨壩頂之形狀而變。平時假定為 0.90，故上式變為

$$Q = 0.35 b(h+k)\sqrt{2g(h+k)} \dots \dots \dots (2)$$

2. 窄頂壩完全滾流公式

$$Q = m b h \sqrt{2gh} \dots \dots \dots (3)$$

$m$  之值據 Bazin 氏為

$$m = \left( 0.405 + \frac{0.003}{h} \right) \left\{ 1 + 0.55 \left( \frac{h}{H} \right)^2 \right\} \dots \dots \dots (4)$$

或將河寬與寬壩之比計入之為：

$$m = \left( 0.405 + \frac{0.003}{h} \right) \left\{ 1 + 0.55 \left( \frac{bh}{BH} \right) \right\} \dots \dots \dots (5)$$

上式中B為河面寬，但計算H之值時應將在壩成放水之後可以淤填部分除去。

據 Prof. Rehbooh 之研究，如窄頂壩形如第六圖，則流量為

$$Q = \frac{2}{3} \mu b h \sqrt{2gh} \dots \dots \dots (6)$$

$$\mu = 0.312 \sqrt{0.30 - 0.01 \left( 5 - \frac{h}{r} \right)} + 0.09 \frac{h}{p} \dots \dots \dots (7)$$

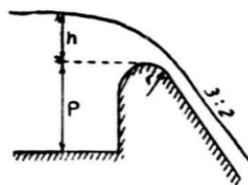
3. 寬頂壩之不完全滾流式，流量為

$$Q = \mu b h^1 \sqrt{2gz} \dots \dots \dots (8)$$

$\mu$  之置介於 0.90 至 1 之間。

4. 窄頂壩不完全滾流式

若壩下游之水位高於壩頂，但不及  $\frac{1}{2}h$  時，可用完全滾流式公式計算，若高於  $\frac{1}{2}h$  時可用公式 (8) 計算。



第六圖

又凡不完全滾流之流量，不問其為寬頂或窄頂，可用 Dubuat 公式計算。

$$Q = b \left\{ 0.43 \left( z + \alpha \frac{v^2}{2g} \right) + kh \right\} \sqrt{2g \left( z + \alpha \frac{v^2}{2g} \right)} \dots \dots \dots (9)$$

其 k 之值經 van Kooten 及 M. H. van Berestejn 氏擬定如下表，以  $h^1$  與 h 之值定之。

第六表

$h^1/h$	0.05	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	$\alpha$	
K	{	0.31	0.39	0.40	0.54	0.57	0.59					$\alpha=2$
							0.57	0.59	0.61	0.64	0.69	$\alpha=2.33$

上述各公式皆未將兩例壩，及水中墩座之收縮係數計入。倘若滾水壩長小於  $3h$  至  $4h$  時，上列各公式可用  $(1 - 0.2 \frac{h}{b})$  乘之。

B. 閘門橋洞洩水量公式

開洞洩水可分為三種情形述之。

b. 洞口完全沒入水中者，如第七圖。

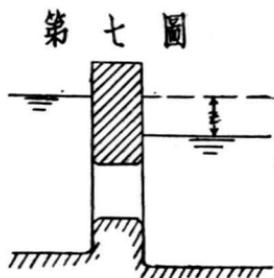
若上下游水位差為  $z$ ，洞門流水面積為  $F$ ，則其流量為

$$Q = \mu F \sqrt{2gz}$$

若近口流速甚大，則應計入

$$Q = \mu F \sqrt{2g(z+k)} \dots \dots \dots (10)$$

係數  $\mu$  因洞口之形狀而異，如下表：



第七表

洞口完全沒入水中	底 檻 高 於 渠 底			渠 檻 高 於 渠 平	
	□ 邊 方 形	◻ 圓 而 邊 方	◻ 及 邊 皆 圓	□ 邊 圓 形	□ 邊 圓 形
上 頂 方 形	0.64	0.68	0.76	0.72	0.81
上 頂 圓 形	0.68	0.72	0.81	0.76	0.85

若洞身甚長，則用下式計算：

$$h = \frac{v^2}{2g} \left( 1 + a + bL \frac{s}{4F} \right) \dots \dots \dots (11)$$

$S$  = 潤週長度

$F$  = 淺水斷面

$a$  = 出進水水頭損失係數

$B$  = 因洞壁磨擦水頭損失係數

$L$  = 洞身長度

$h$  = 水頭

若洞身為圓形則  $\frac{S}{4F} = \frac{1}{d}$ ，

$$b = 1.5 \left( 0.01989 + \frac{0.0005078}{d} \right)$$

若洞身非圓形

$$b = 1.5 \left( 0.01989 + \frac{0.0005078}{4R} \right)$$

R 爲平均水動半徑。

無論洞身情形若何

$$a = \frac{1}{\mu^2} - 1,$$

$\mu$  之值則視洞形情形，如第七表所規定者。

普通混凝土小涵管徑在 1.2m 以下者，皆假定  $\mu = 0.80$ ， $a = \left(\frac{1}{\mu^2} - 1\right) + \frac{1}{9}$ 。於計算時，則借助於圖解。

b. 若洞頂恰離水面，而下游水位高於  $\frac{2}{3}h$ ，如第八圖。

$$Q = \mu_1 b h^1 \sqrt{2g \left( z + \frac{v^2}{2g} \right)} \dots \dots \dots (12)$$

$\mu_1$  之值如下

底檻高於渠底者	檻邊口皆爲方形	0.72
	檻圓邊方	0.76
	檻邊皆圓者	0.85
底檻與渠底平者	邊口方者	0.80
	邊口圓者	0.90

c. 開洞下游水位甚低，水深  $h^1$  等於或小於  $\frac{2}{3}h$ ，如第九圖。則流量爲

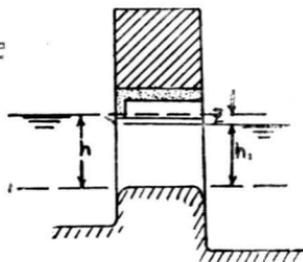
$$Q = \mu_2 \times 0.385b \left( h + \frac{v^2}{2g} \right) \sqrt{2g \left( h + \frac{v^2}{2g} \right)} \dots \dots \dots (13)$$

係數  $\mu_2 = \mu_1$

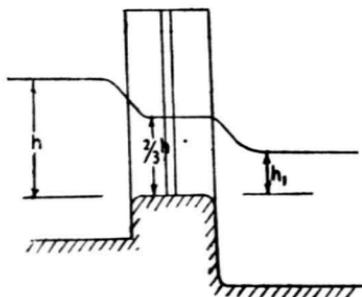
(乙) Tjidoorian 水制工程及其總幹渠

原計畫 Tjidoorian 之引水工程設備爲一活動式壩，嗣以其位置在 Slear

第八圖



第九圖



河灣中，當河之西岸，引水幹渠須穿過舊河槽，地基殊不堅固。後乃在稍上游 Rantjasoemoer 村大灣處，較為適宜。該灣長約 1300 m，截灣徑長 190m，水面比降為 0.000345。如截灣建閘，水面相差 0.52 m。土方共 50,000m<sup>3</sup> 以保養及管理之經濟，及地基之良好，乃改用固定式水壩。

該河中無卵石流下，僅有粗礫。基址為堅硬，而稍透水之 Rantamtuf 似中國砂礫粗石。所謂壩身，僅為護底之用，而半假臥於基北之上而已。

其形勢如第十圖，於壩之一端建排沙閘，前有引水壩，沿遮進水開口，於進水閘之下，設沈沙槽，用以緩溜沈沙。附設排沙閘，以司清理積沙。清水則由進水堰口流入幹渠。

茲將各項工程計畫尺度，及其計算譯述於次。

#### 1. 滾水壩頂之高度

滾水壩頂之高係按照所灌溉地面之高度，加以引水渠道坡度，所需之高度而定者。在 Solean 處原計算壩頂高為 +19.50 m，以移向上游 2.8 km，則增加 0.30 m 之高度，成為 19.80 m。但為渠身首段，便於排沙，及減少截灣土方計，乃另增高 0.80 m 使頂高 +20.60 m。

#### 2. 最大洪水量之估計

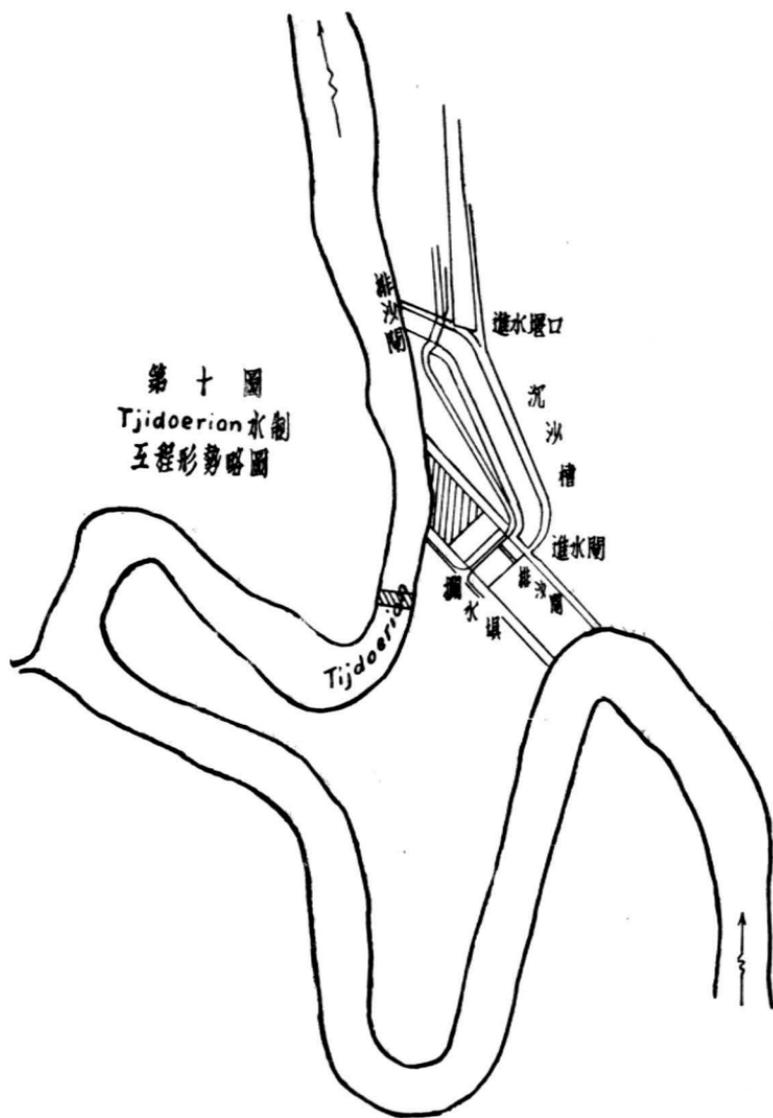
最大洪水量之有記錄者係在 Rantjasoemoer 之下游 Tjikanti 鎮。即 Tjikoerian 與 Tjiteureum 二河交匯處。於 1911 年曾達 255m<sup>3</sup>/sec。

按照各雨量測站在 24 小時內之大暴雨

Passirajoenan	193 mm	Tjibrani	136 mm
Tjoeroeg	150 "	Tjipatat	204 "
Djasinga	190 "	Tjipeundeng	145 "
Lobak hoeni	279 "	Tjisangboe	230 "
Togo	168 "		
Tjigoedeg	187 "	平均	188.9 mm

因上列各站有超過 200 mm 者，故以 200mm 為計算標準。

逕流係數用 62 %



按照 Melchior 方法計算, (洪流估計法另文詳述) 流域面積為  $F = 332 \text{ km}^2$ , 橢圓形所包之面積  $nF = \frac{1}{4} \times \bar{n} \times 48 \times \frac{2}{3} \times 48 = 1207 \text{ km}^2$ , 河流長  $L = 80 \text{ km}$ , 以 90% 計之  $l = 72 \text{ km}$ , 自發源以至水制地點之高差 850m. 故平均比降  $i = 0.0118$ . 據 melchior 圖表每  $\text{km}^2$  之流量  $q = 1.15 \text{ m}^3/\text{sec}$ ,  $qF = 332$ ,  $v = 0.73$   $T = 1830$  分鐘增大係數 23%。

則最大流量

$$Q_{\max} = 0.62 \times 1.15 \times 1.25 \times 332 \\ = 292 \text{ m}^3/\text{sec}.$$

Tjibeureum 河在 Koppoh 以上之面積為

$$F = 184 \text{ km}^2$$

河身長  $L = 45 \text{ km}$ ,  $l = 40 \text{ km}$

高度若為 160m,  $i = 0.004$

$$q = 1.5, \quad qF = 276$$

$$v = 0.44 \quad T = 1705$$

增大係數 22%, 最大流量

$$Q_{\max} = 0.62 \times 1.5 \times 1.22 \times 184 \\ = 209 \text{ m}^3/\text{sec}$$

據 Lanterburg 方法計算

在 Rantjasoemoer 流量係數

F	每分鐘	24 小時	四日中每 24
332	2.1m/m 之 暴雨	200m/m 之 暴雨	小時雨量 50m/m
$\text{km}^2$	1.613	1.054	1.07

$Q_{\max} = 332 \times 1.613 = 536 \text{ m}^3/\text{sec}$  Tjibeureum 河在 Koppoh 之供水係數

F	每分鐘	24 小時	四日中每 24
184	2.1m/m 之 暴雨	200m/m 之 暴雨	小時雨量 50m/m
$\text{km}^2$	2.737	1.117	1.10

$$Q_{\max} = 184 \times 2.737 = 503 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

由上兩方法所得結果平均計之 Rantjasoemoer  $Q_{\max} = \frac{1}{2}(292+536)$   
 $= 414 \text{ m}^3/\text{sec.}$

$$\text{Koppoh} \quad Q_{\max} = \frac{1}{2}(209+503) = 356 \text{ m}^3/\text{sec}$$

但據曾有之最高水位,及實測在 Rantjasoemoer 之河身斷面與其比  
 降,按照 Bazin 公式計算為

$$\text{橫斷面} \quad F = 275.2 \text{ m}^2$$

$$\text{潤周} \quad O = 58 \text{ m}$$

$$\text{比降} \quad i = 0.000345$$

$$\text{粗糙係數} \quad \gamma = 1.75$$

$$\text{計得} \quad R = 4.74, \quad C = 48.2$$

$$v = 1.97, \text{ m/sec.}$$

$$Q = 542 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

在稍下游  $F = 269 \text{ m}^2$

$$i = 0.000277, \quad O = 43.86$$

$$R = 6.13 \quad C = 50.93$$

$$v = 2.1 \text{ m/sec.} \quad Q = 465 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

(此流量數 465 為 565 之誤,此後乃誤以 465  $\text{m}^3/\text{sec}$  為最大流量)

Tjdoerian 及 Tjibeurian 二水流域面積相差,幾及二倍。Tjdoerian 流  
 經山原, Tjibeureum 流經平緩山區,是則洪流之來源, Tjdoerian 當占大部  
 分,在 Tjikanti 之流量 253  $\text{m}^3/\text{sec}$  來自 Tjdoerian 者當有 200  $\text{m}^3/\text{sec}$ 。以此比  
 例計之,

則 Tjdoerian 之洪水應為

$$\frac{585}{253} \times 200 = 459 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

此數與上列計算 465  $\text{m}^3/\text{sec}$  頗相近似,故最大流量以 465  $\text{m}^3/\text{sec}$ 。為  
 計算標準。

## 3. 滾水壩

壩之下游在 Viompok 舊河之平均比降,約  $i=0.000481$  底寬  $b=30$  m, 側坡 1:1, 當  $Q=465$  時,水深為 5.8 m,  $F=204$  m<sup>2</sup>  $O=30+11.6\sqrt{2}=46.4$  m  $R=4.49$  m,  $C=47.58$ ,  $v=2.215$  m/sec 若以此比降向上延長至壩脚,則其水位為 +23.375 m,即高於壩頂。

$$23.375 - 20.00 = 2.775 \text{ m.}$$

壩之上架輕便鐵橋,以為公路之用。共二孔,孔各寬 15m。另附排沙閘二孔,孔各寬 1.80 m。中介墩座寬 1.50 m 外側墩座寬 1.80 m。滾水壩之淨寬為 37 m,連同墩座 41.80 m。

壩上游水面高度,以下式計之。

$$Q = \mu b h^1 \sqrt{2g(h+k)}$$

$$465 = 0.90 \times 37 \times 2.775 \sqrt{2g(H+k)}$$

$$v = \frac{465}{5.7(40+5.7)} = 1.78$$

$$k = 0.162$$

$$H+k = 1.29$$

$$H = 1.13$$

上游水位高 +24.50 m。

因滾水壩而增高之水頭為 7.13 m,減去因截澗而增之水頭 0.52m,則實際上所提高之水頭僅 0.61 m。其迴水線所及之遠為

$$Z = \frac{2a}{i} = \frac{2 \times 0.61}{0.000345} = 3.54 \text{ km.}$$

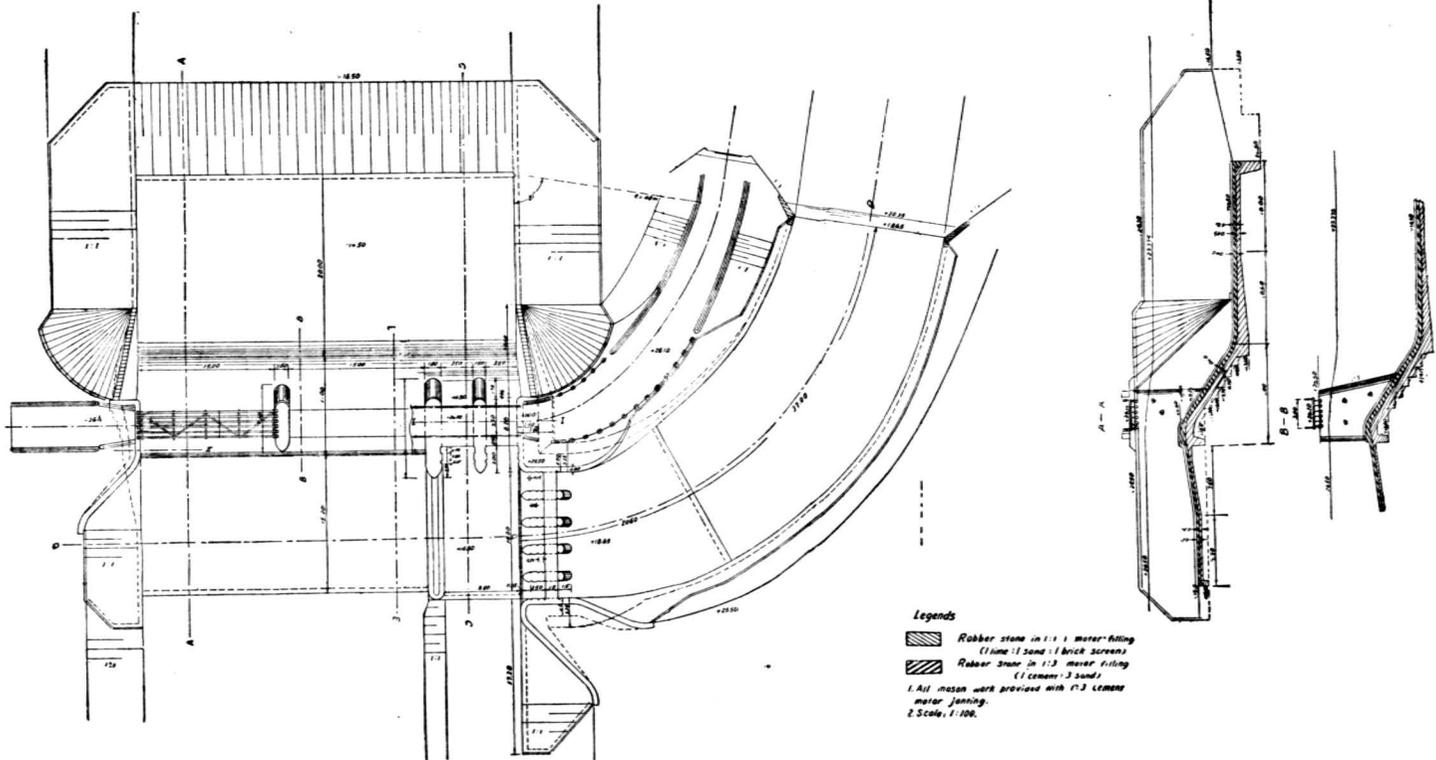
上游 7m 處有一鐵道橋梁,位在該處洪水位上 5.29 m,迴水尙未到此處。

## 4. 截 澗

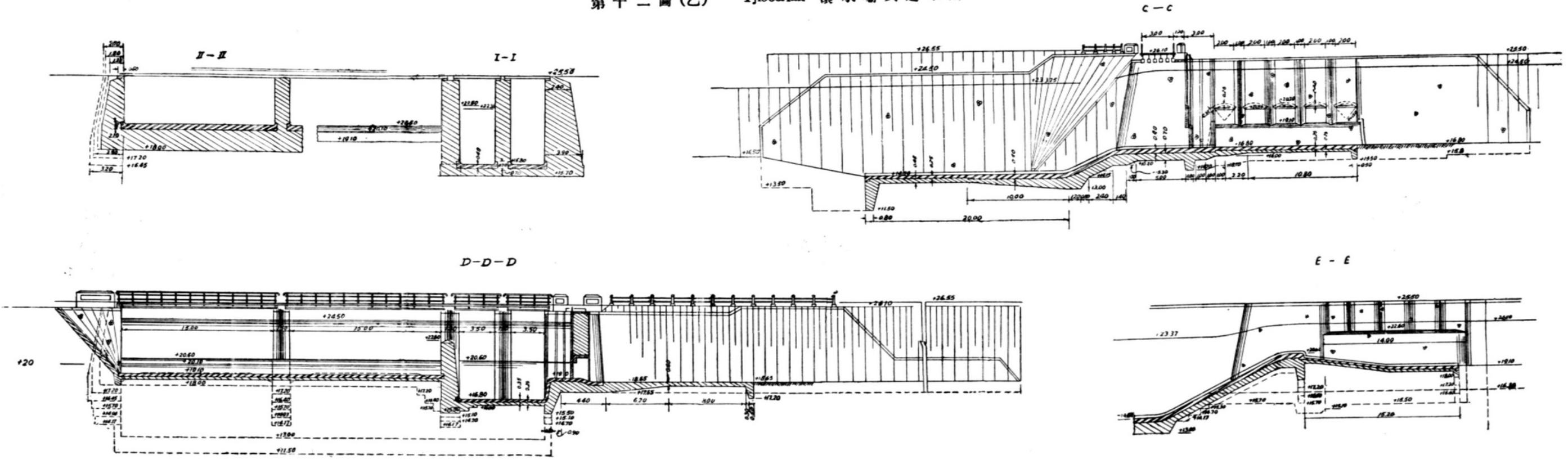
在壩上游新開河底自高度 +18.80 m 起,斜向下游,至壩身前高度 +20.10 m 止。排沙閘前之引水溝,則自高度 +18.80 m 起,向下斜坡到閘門高度 +16.80 m。壩下游水墊則較下游河底低下 2m,以消水力。其剖面如第十一圖。



第十二圖(甲) Tjidoerian 滾水壩與進水閘



第十二圖(乙) Tjidoerian 淡水壩與進水閘



爲免除重沙入渠，故渠之首段設一沈沙槽，以緩溜停沙，積沙至滿則挑而去之。

進水量在  $17 \text{ m}^3/\text{sec}$  時，其流速爲  $0.75 \text{ m}/\text{sec}$ ，與大河水流速度相若，則河中之泥沙當可隨水流至，必緩流方能將沙沈落。

在進水處斷面  $F = \frac{17}{0.75} = 22.67 \text{ m}^2$  使水深  $1.25 \text{ m}$ ，側坡  $1:1$ ，則

$$1.25(b+1.25) = 22.67 \text{ m}^2$$

底寬爲  $b = 16.886 \text{ m}$  即  $16.9 \text{ m}$

因爲刷沙之故，必在水流動力最大時，按照工程師 T. W. F. C. Proper 公式爲

$$i = \alpha \times \frac{Q^2}{g} \times \frac{b+2nh}{h^3(b+h)^3}$$

上式中  $\alpha = 1.11$  由水槽之粗糙係數計算而得

$$b = \text{橫寬} = 16.9 \text{ m}$$

$$n = \text{側坡} = 1:1$$

$$h = \text{水深}$$

$$Q = \text{流量} = 25.00 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

故  $h = 0.62 \text{ m}$ ，用  $0.65 \text{ m}$ 。若在此情況之下則計得

$$F = 0.65(16.9 + 0.65) = 11.41 \text{ m}^2$$

$$O = 16.9 + 288 + 0.65 = 18.74$$

$$R = 0.61$$

$$v = 25/11.41 = 2.18$$

$$C = 32.66$$

$$\text{比降 } i = \left( \frac{2.185}{32.66} \right)^2 \frac{1}{0.61} = 0.00725.$$

在滾水壩之下游當流量  $25 \text{ m}^3/\text{sec}$  時，水位爲  $+18.30 \text{ m}$ ， $50 \text{ m}^3/\text{sec}$  時，爲  $+18.70 \text{ m}$ ，故排沙閘之水面，不能低於  $+18.30 \text{ m}$ 。

茲擬定沈沙槽長  $200 \text{ m}$ ，則其兩端水位之差應爲

$$200 \times 0.00725 = 1.45 \text{ m},$$

進水閘底檻高爲 +19.10m

排沙閘底檻高爲 +17.65m

幹渠進水口檻高爲 +19.62m

在排沙閘之水深爲

$$H = +20.32 - 17.65 = 2.67\text{m.}$$

$$F = 2.67(16.9 + 2.67) = 52.25\text{m}$$

在無積沙時水流速

$$v = 17/52.25 = 0.325 \text{ w/sec}$$

積沙深度達 18.65—17.65=200m

此時流水断面

$$G = 16.9 + 2 \times 1 = 19.9\text{m}$$

$$\text{水深 } h = 20.32 - 18.65 = 1.67\text{m}$$

$$F = 1.67(19.9 + 1.67) = 36.4\text{m}^2$$

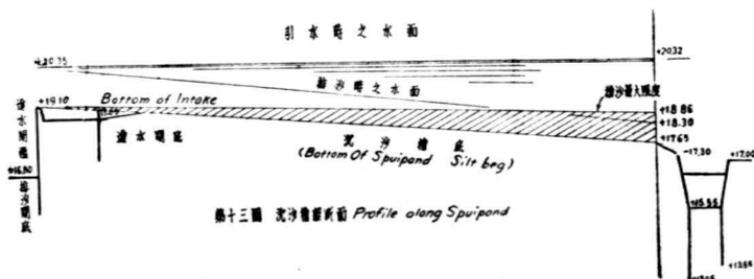
水流速  $v = 17/36.4 = 0.467\text{m/sec.}$

沈沙槽之容沙量爲 1735m<sup>3</sup>

### 7. 排沙閘

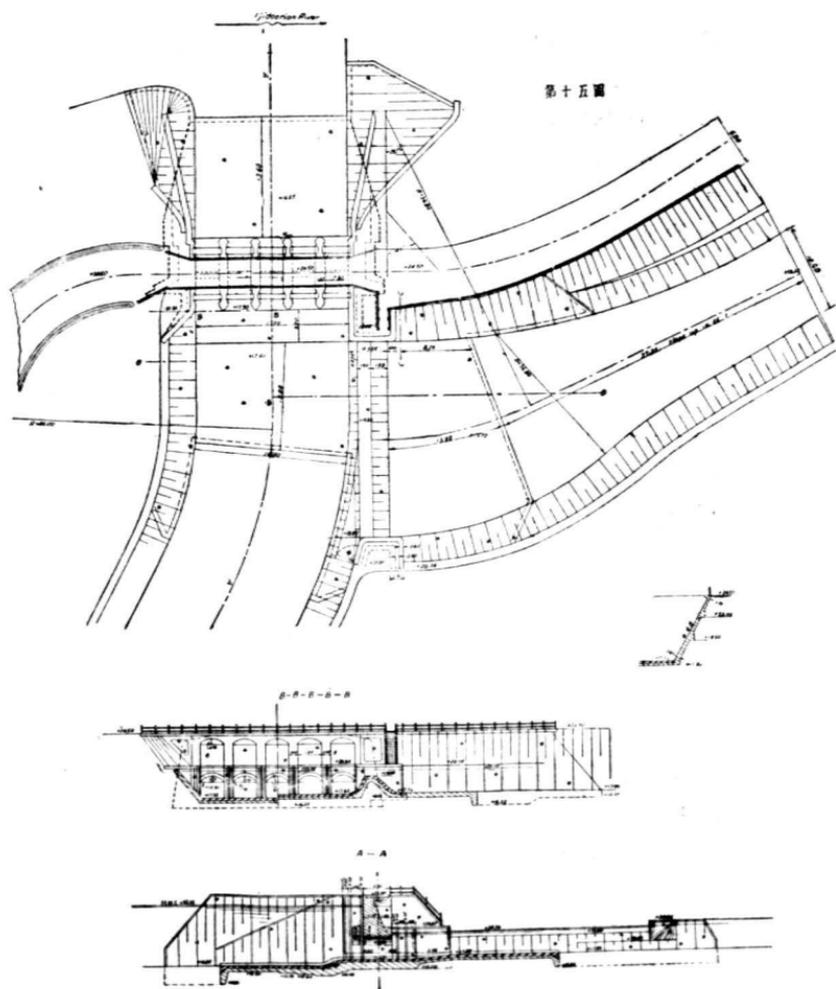
爲排沙出水順利起見，將排沙閘底檻降低至 +17.30 m，擬開 5 孔，寬 2.60 m 高 18.90—17.30=1.60m，中介 1m 寬之墩座 4。

其縱剖面坡度如第十三圖所示



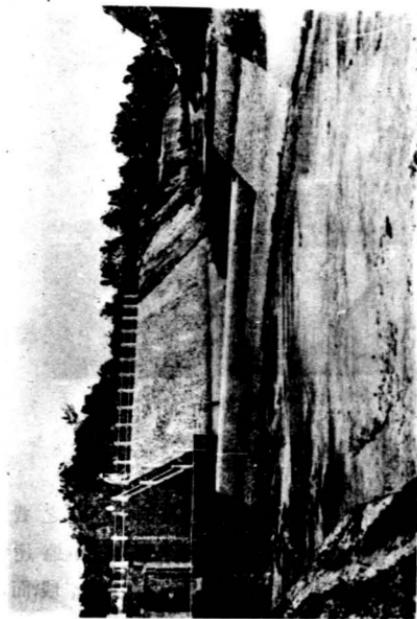
圖十三圖 沈沙槽縱剖面 Profile along Spuipond







Tjidoerlan 水制工程全景 自左至右諸水壩,排沙壩,排沙壩,沈沙壩,第二排沙壩,開進水壩口

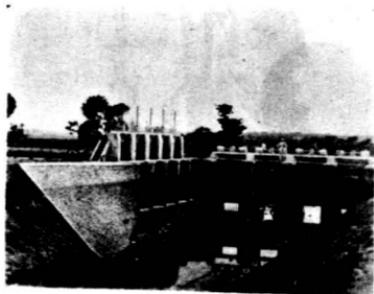


沈沙壩下端之排沙壩與進水壩口

## (丙) Tjisadane 水制工程

## 1. 水閘形式與位置之選擇

本工程必須在 Tangerang 附近以便就近引水灌溉,在初研究採用活動壩抑採用固定壩之問題時,曾連帶關及閘之位置。



第二排沙閘



兩岸坡側壩卸甚劇需修理急

固定式水壩,在建築及使用之費用較為節省,且其工作亦較安全。惟因其提高水位,其返水線所及遠達 10km 以上。必須將壩建於 10km 之上游,方能使返水完全在山原區域,而不為害。因此則兩岸需另闢兩幹渠,各長 10 km, 以引水,同時為航運計,亦需另有設備,費用因之增大。以水量之限制,又不能多灌田地。考慮之後深覺不甚經濟。最後乃決計在 Tangerang 下游 1km 之灣曲中,截灣修建活動式水閘。其最大洩量可至  $1600\text{m}^3/\text{sec}$ 。

## 2. 水閘之構造與設備

該閘具有 10 孔,孔各 10m。其兩岸之距離共為 122.5m

下部基礎大部分為水泥圬工,僅有閘門之下 1.20 m 厚及閘板兩

側之槽爲鋼筋混凝土造成。

墩座間之閘底部分，係按照在下游無水情形之下，以能勝任上游水壓力爲度。其上下游兩側閘底覆被之長度，乃就土質透水情形設計。其寬90.00 m。在上游部分爲40.00 m，以防流水冲刷河底。爲節省經費減薄下游閘底覆被厚度，乃將最後之22.5 m一段，增設排水孔多處，以減小上壓力。



Tjisadane 河活動水閘與西總幹渠進水閘

上下游覆被部分，完全用塊石水泥圬工建造。在下游之一端，及翼之下面有8.5m長之混凝土板樁一層。

具有閘門三道，中間爲活動鐵門，上下兩道爲備修理時用之條式木板門。於墩之上下兩端各備走道，以便視察。上側另附起重機之軌道，此機則爲啓閉上下兩端之閘門者也。

閘身上部建天橋，高約13m，專供安放啓閉閘門之機件。其兩端各有梯塔一座，以便上下。

閘門係兩扇雙活動式，上下疊置。上板高2.25 m，下板高5.75 m。上

板以鍊條繫之。下板在關閉時，立於閘底上，在啓放時，懸於上板之下。

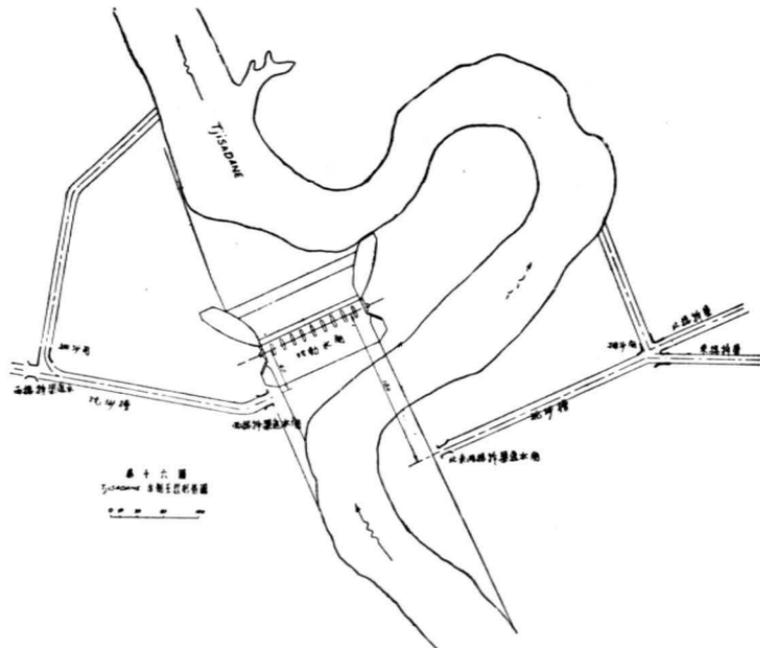
如欲將上游蓄水放出一部時，可將上板放下，隱於下板之背後，因以得節省相當功力。

此種上下連繫之閘門，亦有其不便之處，即吾人欲得相當之水位，每須將上板之一部或全部隱於下板之後，若突然洪水驟至，欲將全閘啓放時，則須將上板提開至全閘關閉時，方能啓開。

上下各閘板，分別用反重均衡之。

閘首操縱機件，係成對設立，由 8.0P.K 之交流電馬達推動之。但亦可用人力爲之。僅需將交連接合或分開即可運用自如。如用電力推動，上下動至最高或最低點時，電流自動隔斷。

（此閘之詳細計劃圖書已遺失致未能窺其詳）



## 3. 西總幹渠之進水

左岸西總幹渠之進水閘共 4 孔,各寬 2.20 m。檻頂高於活動閘底者 4.80 m。其進水量為  $50\text{m}^3/\text{sec}$ 。

沈沙槽長凡 300m,下端灣轉 90 度,而入排沙閘。該閘具 2.60 m 寬之口門 4 孔。而進水堰口則具有 3.12 m 寬之口門 5 孔。其各部計算方法與 Tjidoerian 水制工程,微有不同,茲節錄於次以示其詳。

## A. 進水閘下之渠身

引水量  $Q = 50\text{m}^3/\text{sec}$ .

流速  $V = 0.60\text{m}/\text{sec}$ .

底寬 / 水深  $b/h = 6$

側坡  $m = 1 : 1 \frac{1}{2}$

斷面  $F = \frac{30}{0.60} = (b+mh)h = 7\frac{1}{2}h^2\text{m}^2$

$b = 15.48\text{m}$ ,  $h = 2.58\text{m}$ .

使  $b = 15.00\text{m}$   $h = 2.60\text{m}$ .

則  $F = 49.14\text{m}^2$   $V = 0.61\text{m}/\text{sec}$ .

## B. 進水閘門。

假設在閘門中水頭之損失為 0.15m, 按公式

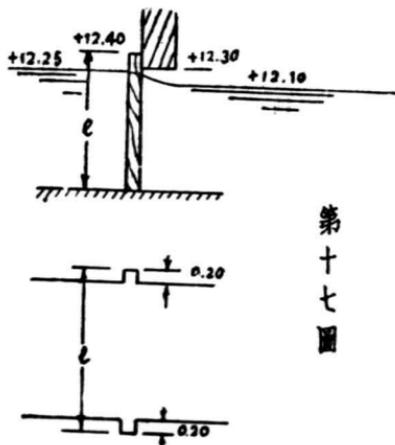
$$Q = \alpha F \sqrt{2gz}$$

$Q = 30$ ,  $\alpha = 0.90$ ,  $z = 0.15$

則得  $F = 20.00\text{m}^2$

擬分為 4 孔,則每孔各有  $5\text{m}^2$  之流水斷面。

大河水位為 +12.25 m,進水堰高 +9.80 m,採用方形閘門則其尺度如下



$$F = (1 - 0.40)(1 - 0.30) = 5$$

$$l = 2.6\text{m}$$

故開門寬  $b = 2.60 - 0.40 = 2.20\text{m}$ , 閘底高  $+12.40 - 2.60 = +9.80\text{m}$ .

### C. 沈沙槽

長度自進水閘後至排沙閘前	312.50m
進水閘後一段	12.50m
自上段至沙槽	7.5 m
沈沙槽淨長	292.50m
沈沙槽首深	0.50m
沈沙槽尾深	1.50m
沈沙槽側坡	1:1
沈沙槽面以上側坡	1:1½
沈沙槽底寬	14.00
沈沙槽水流速 $\text{m}^3/\text{seb}$ 槽首	槽尾
滿砂時      0.61	0.54
無砂時      0.53	0.39

在沈沙槽中泥沙被洗淨盡時, 水流速度之計算如下。

假定該時水流速  $V = 2.20\text{m}/\text{sec}$ .

在槽首  $Q = 30\text{m}^3/\text{sec}$ .

$$V = 2.20\text{m}/\text{sec}.$$

$$F = 30/2.20 = 13.65\text{m}^2$$

$$= (14. + 0.50)0.50 + (15 + 1\frac{1}{2}h)h'$$

$$h' = 0.41\text{m}.$$

$$h = 0.50 + 0.41 = 0.91\text{m}.$$

$$R = \frac{13.65}{14 + 2 \times 0.5 \sqrt{\frac{13.65}{2}} + 2 \times 0.41 \sqrt{3.25}} = 0.81$$

$$C = 87/1 + \frac{1.00}{\sqrt{0.81}} = 41.2$$

$$i = 0.00351$$

在渠尾  $Q = 30 \text{ m}^3/\text{sec.}$

$$V = 2.20 \text{ m/sec.}$$

$$F = 13.65 \text{ m}^2$$

$$b = 14.00 \text{ m}$$

$$h = 0.915 \text{ m/sec.}$$

$$i = 0.00341$$

平均水面坡度

$$i = \frac{0.00351 + 0.00341}{2} = 0.00346$$



第十八圖

據此坡度計算水深  $0.92 \text{ m}$ , 流速  $V = 2.19 \text{ m/sec.}$

其臨界水深即水動力最大時之水深, 按下式計之。

$$\frac{1.11}{g} Q^2 \times \frac{b + 2mh_k}{h_k^3 (b + mh_k)^3} = 1$$

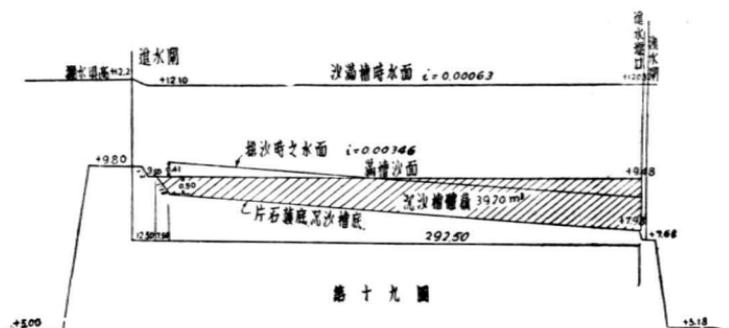
$$\frac{1.11}{9.78} \times 30^2 \times \frac{14 + 2hk}{h_k^3 (14 + hk)^3} = 1$$

$$h_k = 0.80, \quad V = 2.53 \text{ m/sec.}$$

洗沙槽之長  $L$  按照第十九圖應合下式

$$0.41 + L \times 0.000063 + 1.50 = L \times 0.00346 + 0.915$$

$$L = 280 \text{ m, 現用 } 292.50 \text{ m.}$$



第十九圖

## D. 洩水閘

此處洩水閘係按照全沒水中情形計算

$$Q = 0.35 B \sqrt{2g(h+h)^3}$$

$$Q = 30 \text{ m}^3/\text{sec.} \quad V = 2.19 \text{ m}/\text{sec.}$$

$$k = 2.19^2 / 2 \times 9.78 = 0.245 \text{ m}$$

$$h + k = 1.165 \text{ m}$$

$$B = 30 / 0.35 \sqrt{19.56(1.165)^3} = 15.40 \text{ m.}$$

但據沈沙槽底之寬為 14.00 m, 於其加寬渠底則不若加深渠底, 以適合所需之流水口門面積。

擬分 4 孔, 中建 3 墩座, 各寬 1 m, 設加深度為 d, 以側坡 1:17 下降, 則閘孔淨寬將為

$$B = 14 - 3 \times 1 - 2d = 11.00 - 2d \dots \dots \dots (a)$$

因閘底之加深則其流水情形變為不沒水之洞口, 設其能力線不變, 上下游相等, 其臨界深度為  $h_k$ , 則

$$d + 1.165 = \frac{1}{2} h_k + h_k = \frac{3}{2} h_k \dots \dots \dots (b)$$

臨界水深為

$$\frac{1.11}{g} Q^2 \frac{b}{h_k^3 b^3} = 1 \dots \dots \dots (c)$$

由 (a) 及 (b) 兩式得

$$b = 11.00 - 3h_k + 2.55 = 13.55 - 3h_k \dots\dots\dots (d)$$

由 (c) 及 (d) 得

$$\frac{1.11 \times 30^2}{9.78} = 102 = h^3_k b^2 = h^3 (13.55 - 3h_k)^2 \dots\dots\dots (e)$$

$$h_k = 0.98 \text{ m}$$

$$d = 3/2 \times 0.98 - 1.165 = 0.30 \text{ m.}$$



第二十圖

寬底淨寬為

$$11.00 - 2 \times 0.30 = 10.40 \text{ m}$$

每孔寬 2.60 m

閘下游水位為

$$+9.48 - (1.50 + 0.30) + 0.98 = +8.66 \text{ m.}$$

#### 4. 北及東總幹渠之進口

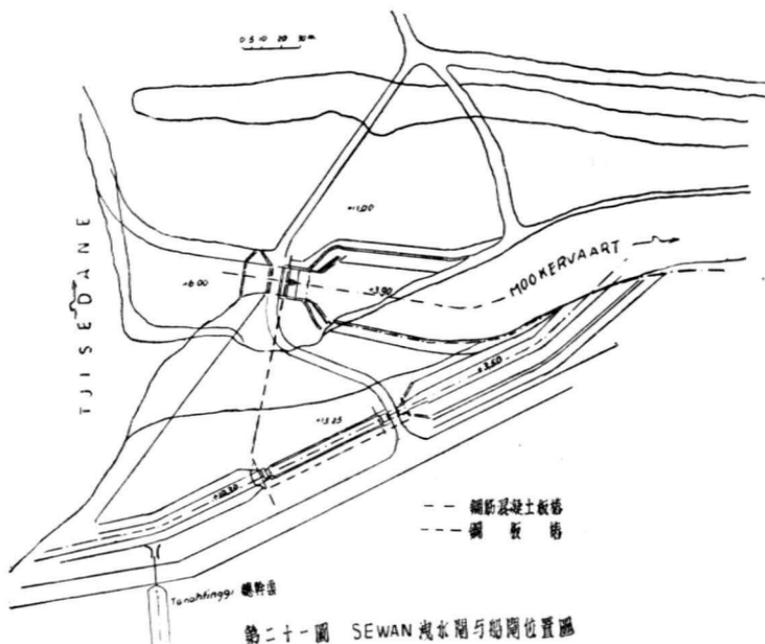
在Tjisadane水閘之右岸為北及東總幹渠之進水,具有 2.00 m 寬之口門 3 孔,底檻於大閘底者 5m,總進水量為  $18.50 \text{ m}^3/\text{sec.}$ ,現僅成進水閘其餘工程尚在設計中

#### 5. Sawan 工程

在大閘之右岸上游 1km 處地名Sawan者,為分洩洪水地點,有排洪開船閘及 Tanahinggi 總幹渠之進水。

因土質不堅,乃採用鋼板樁深入不透水層,其範圍包括船閘連成

一氣，其位置形勢如第二十一圖。



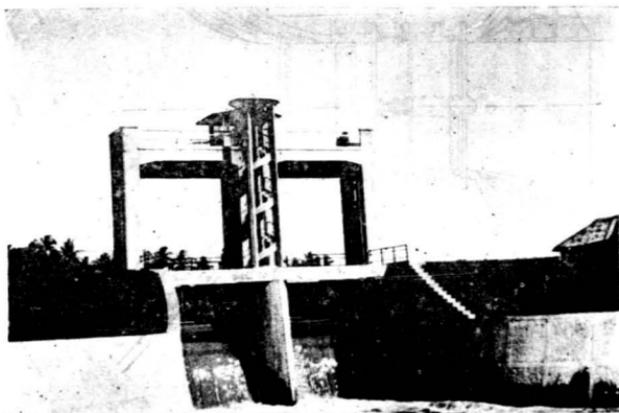
#### A. 洩水洞

在 Mookervaart 河口原有土壩一道，現已除去。重建新式水閘 2 孔，各寬 6m。Tjisadane 河水因大閘提高水面至 +12.25 m，及至 Mookervaart 河口可高至 +13.50 m。但預計最大洪水水位可至 +12.8 m。現洩水閘門高 +14.30 m，即高於最大水位者 1.50 m。最大排洪量可達  $306\text{m}^3/\text{sec}$ 。

閘位適在 Mookervaart 河口之北岸。其中綫與 Tjisadane 河成垂直，其下游作一弧形，以接 Mookervaart 河。其彎勢係按照試驗情形計算者，可以不使船閘水道有受沙之危險。

全閘完全用鋼筋混凝土製成，翼牆用扶石圻工，而範以混凝土之隔框。每格框線之交會處，則下樁木以保固之。閘下游之橫向隔突出於圻工面外，據試驗謂如此形狀，可以消滅漩溜之衝擊，其影響甚大云。

閘之下脚護底，成水墊形。其下端則具 Rehbock 式之齒檻。此則亦由試驗而後擬定者。



Sawan 洩水閘

在齒檻及翼牆之下面則有混凝土板樁。因為閘基下土層透水，及上下游水位差，（最大時在平距 11 公尺之內相差 7.25 m）必須使板樁下及硬土層而且須擴太其範圍，方保安全。

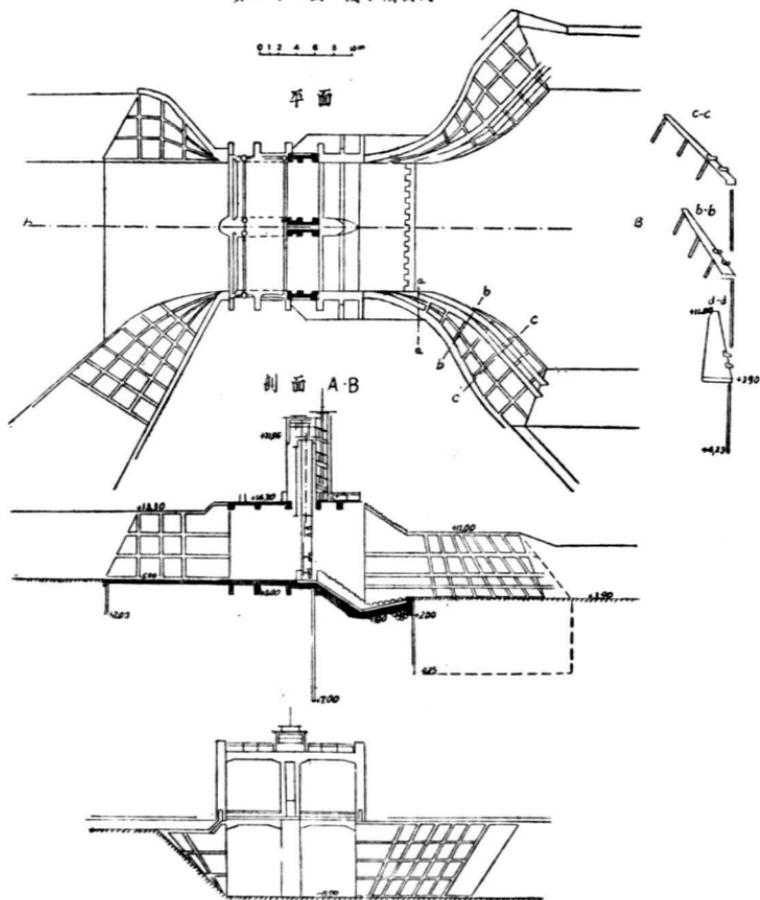
閘門分為上下二板，上板高 1.50 m，下板高 4.75 m。每板各具滑輪，兩開板上下分立，可以兩板分別使用。上板又可下降隱於下板之後。此時可以洩  $35\text{m}^3/\text{sec}$ 。在此位置，兩板可以同時提上，使全閘啓開。此則其最便利處也。兩開板分別各以反重衡之。

兩孔閘門各板，合用一絞車管理。故兩閘皆同時啓閉。絞車用 7. P. K. 馬達推動，如於必要時亦可用人力轉動。

開板上升速度  $0.6\text{m}/\text{min}$ ，升至規定位置時，電流自斷而停止。

因閘門兩端有滑動輪，故在閘板槽之兩側，增敷鋼軌以承之。

第二十二圖 洩水閘閘式



正面圖式

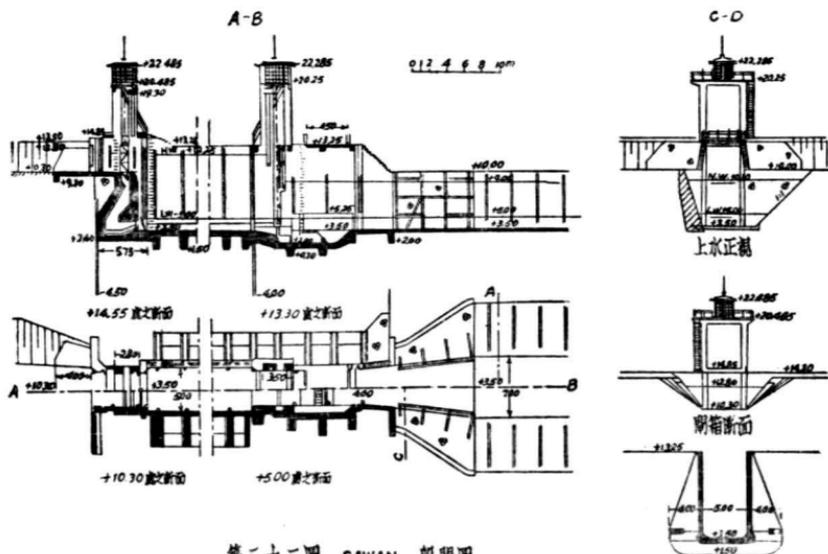
閘上有橋以利交通。

全閘大部分用  $1:1 \frac{7}{8} = 3 \frac{1}{8}$  混凝土造成,僅消力齒樑及板樁用  $1:1 \frac{1}{2} : 2 \frac{1}{2}$  混凝土,閘底全用 0.30 m 厚之切石敷面。

B. 船閘

船閘位置之選擇甚難決定,當初原擬在 Mookervaart 河口北岸,嗣因該處土質太壞,乃擬在南岸,以該處地基寬闊,足敷應用,且可使洩水閘及船閘兩門三座建築密接,所可慮者,乃當大水時,洩水閘與船閘水尾相接,流速甚大,上行之船筏,恐不易通過耳。

閘箱長 90m, 寬 5m, 閘門寬 4m, 上下水位差最大時 7.25 m, 全閘以鋼筋混凝土造成。



第二十三圖 SAWAN 船閘圖

閘門用電力啓閉,亦可用人力爲之。

上閘門之下端作突出舌狀,其下另設水道,當啓開放水時,水先由下道流入,自下底向上流動,以與閘檻上滾下之水,相衝擊而消其動力。

閘門上昇速度自 0.17, 0.34, 以至 1.70m/min 昇至最高或降至最低時, 電路自斷。

閘箱結構於輔壩及其下肋部, 用蹄形鐵, 連底及兩側成爲一氣。據云此種結構, 在技術方面甚有價值。以地基土質含沙雜泥, 而透水即使於飽含水份, 此種高 1.5 m 相距 3.10 m 之閘箱下面之橫肋, 亦可担負, 至其側壩之力, 則由立向之輔牆承之。

閘箱側牆面敷設木樁, 以備船筏之攀引, 及防其衝擊。

下閘門因防消水之動力, 乃在閘檻之外側下面, 及沿兩側牆脚設立水墊池, 其尺度亦係由試驗而定者。

下閘門板分爲兩部, 共高 9.75 m, 附有滑輪, 其分爲兩部之利爲。

1. 可以分部啓閉。
2. 當下游水位高漲時, 下面閘板可以高提以便船筏通行。

啓閉閘門用 2.5 K.P. 馬達推動, 閘門上升速度自 0.18, 0.36 以至 1.80m/min 自動的繼續增大。

沿上下船底及道路之一面基下皆鋼板樁, 深及不透水層。閘之下游兩側亦用水泥板樁打下, 以下閘之外側即爲沙層, 故側岸及底皆用混凝土鋪砌, 以防沖刷。其尾水道及與洩水閘來水相交點以上之隔牆, 則係用鋼筋混凝土建造, 而中實沙者也。

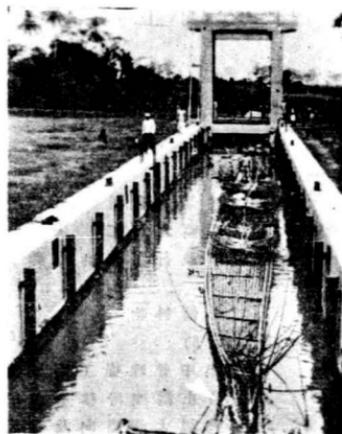
### C. Tanahtinggi 總進水閘

此閘建於船閘進水道內, 流量爲 3.00 m<sup>3</sup>/sec.

以上各項工程皆爲已經完成者。其在進行施工中者, 有北總幹之西北幹渠, 及 Tanahtinggi 總幹渠之工程。至北及東總幹渠則尙在計劃中。

因 Tjisadane 洪水常驟至, 大閘及排水閘, 應先時啟放, 故需謹慎戒備, 以防不測。在大閘上游 20km 之 Sepang 處, 特設水位觀測站, 自動記錄

警報除警備電綫之外,另與外界電話綫相通。因於接到警報之後,即應迅速將各閘門啓放。



Tanahtinggi 總幹渠之進水閘

# 印度河上之防汛組織工作及策略

王 鶴 亭

- 一 組織
  - 1 防區之劃分
  - 2 防區之員工
  - 3 區執行工程師之職責
- 二 工作
  - 1 準備料物
  - 2 巡防
  - 3 集中管理堤工開壩及運用淹溝系統
  - 4 防止漏洩滑移及水浪沖刷
  - 5 監視大溜趨向及時建築退堤或圍堤
  - 6 歲修及報告
- 三 策略

## 一 組織

### 1 防區之劃分

在未談防區之劃分前，不能不略談印度省建設廳之組織。  
茲以信地省為例：

全省最高水利顧問機關為印度河水利委員會。

實際負責水利建設者，為建設廳，建設廳設一總工程師。

建設廳下全省劃分五大圈，每圈設一督察工程師。

每圈劃分五六區，每區設一執行工程師。

每區劃分六七區，每分區設一分區官。

分區為一切水利建設之基本單位，各圈各區各分區之工程師，概須負責一切規定範圍以內之水利工程，沿印度河之各區各分區，除處

理灌溉工程以外，更須負責印度河之堤防工程，此即防區之劃分。但堤防工程，既為一切水利建設之基本，則此等區及分區所負之責任特別重大，自不待言。故其執行工程師及分區官，類皆挑選耐苦負責之工程師充任之，非無故也。

## 2 防區之員工

直接負堤防之責者，乃為各區內各段堤防之分區官；分區官之屬員如下：

1. 監工, Overseer. 每分區設二人。
2. 堡老, Darogas. 每一堡老負責 15 至 20 哩之堤線。
3. 廠老, Muccadums 每一廠老負責 3 至 4 哩之堤線。
4. 堤夫, Beldars. 每一堤夫負責 1 至 2 哩之堤線。

監工、堡老、及大部份廠老為永久職。一部份堤夫，亦為永久職。此外則須視大汛之性質而臨時雇用，最多時，每哩堤夫之數，可增至七八人；廠夫亦依照比例增加；堡老，則臨時添用堡副協助之。大汛一過，次第裁去，僅留必要員工，以資維持。明年大汛，仍設法起用熟練員工。如此，則堤防經費可以大加節省，而堤防組織亦不致因工作鬆懈而釀成敗壞積習也。

## 三 區執行工程師之職責。

區執行工程師之地位極重要，其職責規定如下：

1. 當某水尺水位達某規定高度時，區執行工程師，須親自駐紮堤工險要處，以督率員工防護。
2. 區執行工程師須時刻注意『印度河公告』上所報告之上游水位，且須在未發水以前，親自檢點堤工上一切必要之佈置，均達滿意狀態，足以應付大水最險惡之情形。
3. 倘上游水位，已見平穩，三日之外，並無變動，區執行工程師可以利用其判斷力，決定暫離與否，但不出區之範圍，並在第二次漲水前，趕到工地，不得有誤。

4. 倘水位已達規定高度,但有其他緊要工務須離工地者,則最多不得超過48小時,且須事前確認一切防護佈置均極妥善爲限。

## 二 工 作

### 1 準備料物

1. 料廠。區執行工程師及分區官,駐紮之地點,均爲重要料廠之所在地,此外復擇堤工之險要處,每隔相當距離,設置料廠。見照片一。



場工險要處之料廠及廠老

2. 料物。各料廠所貯備之料物，其數量及種類，均根據經驗而決定。所應注意者，即于險工處，急用之料物，應特別多備也。詳細之料物單，極為瑣屑，但于實際防汛上，此種料物單，固應愈詳愈好，不嫌瑣屑也。

## 2 巡 防

中國河工上，有一古語，曰『防河如防虜』，譯成今文，即為『防河如防敵』。此言防汛組織，應採取軍事組織之嚴密也。

印度河工上有一格言，曰『堤線如鐵鏈，以最弱一點之強度決定全長之強度』。此言堤防，處處吃緊，所謂千里堤防，敗于蟻穴，而局部之建築過分堅固，防護過分講究，亦無補於全局之安全也。

以上二點，應認為防汛之基本原則。

印度河河工上巡防時各員工所負之使命，略述如下：

1. 堤夫。堤夫分兩班，晝夜輪值，其職責為沿水邊踏勘堤坡，並由堤背打回。遇有漏洩，立即阻塞，一面報告廠老及堡老。如情形嚴重，後者更須向分區官及區執行工程師報告。夜巡時，攜帶燈光，或燃燒柴木，以求省費。
2. 廠老。廠老之職責，為監督堤夫，報告意外，看管料廠，及當心火燭。
3. 堡副。堡副之職責，為監督廠老，紀錄水位，以向堡老及監工報告。
4. 堡老。堡老之職責：甲，熟悉全工段之一切情形及員工姓名，以便緊急時呼喚靈便；乙，記載一切漏洩發生之位置及情形；丙，記載防汛料物數量及種類；丁，巡行全工段，白天中夜至少各一次，險工處特別多去。
5. 監工。監工之職責，其重要，僅次於分區官：
  - 甲 密查全分區之組織，工作是否緊張。
  - 乙 留心水位報告是否正確。
  - 丙 負責堤工淹溝系統之灌水日報，週報及半月報。
  - 丁 自動應付一切緊急之事。

6. 分區官。分區官之職責，為於日夜不定時間，巡視防區全部員工之工作狀況，逐日向區執行工程師報告一切，並建議巡防機要

### 3 集中管理堤工閘壩及運用淹溝系統。

1. 閘壩。一切堤工上之洩水閘或運渠進水閘，不論平時歸何機關管理，大汛時概聽區執行工程師指揮，以定啓閉。

2. 淹溝系統。凡有淹溝系統之堤工，普通于五月一日起，即開始打水使淹溝水位，常高出河水位6"。

### 4 防止漏洩滑移及水浪冲刷

#### 1. 漏洩

漏洩之發生原因如下：

甲 堤址未做好，有裂縫，鼠穴，或雜樹。

乙 堤土不良，為鹼土或硬泥。

丙 築工疎忽，硬塊未去，築工不足。

丁 堤身有鼠穴或蛇洞。

戊 輕微滲水，未能及早阻塞。

漏洩之補救辦法如下：

甲 凡漏洩之起點容易發見者，則最簡單之辦法，為用脚將泥填入，或用乾糞麻袋（馬糞）悶塞，然後于洞口加築小圍埝以求堅固，俟大汛過後，發堤重築。

乙 凡漏洩之起點不易發見者，則或沿堤坡脚挖一縱溝探求，或僅于出水口築一圍埝，蓄高水位，流即自斷。

#### 2. 滑移。

滑移發生之原因為堤身下部，過分潤濕，受堤身上部之重量，而生擠滑。

補救之方法為：

甲 將後坡放平。

乙 後坡加築戩土。

丙 後坡加適當之排水材料，引去滲水。

### 3. 水浪冲刷。

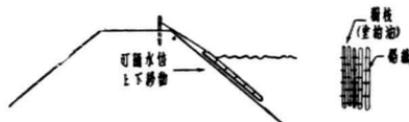
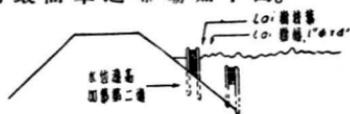
水浪冲刷之防止方法極多，須依其嚴重程度而擇取經濟有效之方法。

甲 堤前雜樹。在堤前 10 呎以外之灘地，鼓勵雜樹之成長，此為最經濟之方法。

乙 埽壩。印度河河工上所用最簡單之埽壩如下圖。

丙 捲簾。捲簾較上法稍費，但可捲藏保存，且便於移動。

丁 砌石。此法最費，但亦為最有效，常用於重要險工處。



### 5 監視大溜趨向及時建築退堤或圍堤

印度河河工上既認為人工制止

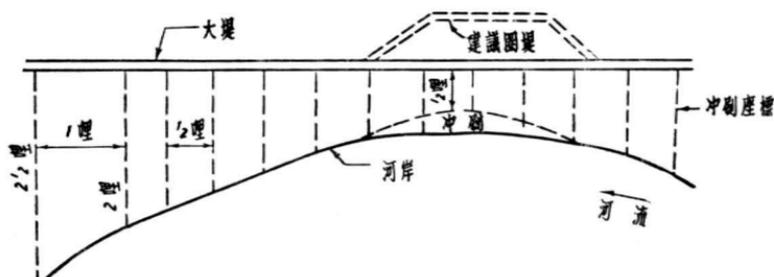
冲刷為工費而難見效，（請參攷拙著『印度河之特性及其與中國河流之比較』），故當大溜逼近大堤，發生險象時，寧及時建築退堤或圍堤，以為第二道防線，不願施設護岸工程，固守老堤。此『及時』二字極重要。第一須能預知河流之趨勢及冲刷之速力與範圍，斷定退堤或圍堤之必要。第二須能估計在老堤未冲損以前，有充足之時間，以建築此退堤或圍堤。

欲達到以上二目的，印度河河工上採用一科學的觀測法，此即所謂『冲刷座標』（Erosion Ordinate）。

『冲刷座標』者，沿堤每隔相當距離，在灘地上，設一觀測基線，垂直堤岸方向，自堤脚延伸至河岸為止。在此基線上，每隔 500 呎（靠堤不易冲刷部份）或 100 呎（靠河易於冲刷部份），立一柱標，柱標之大小，

約為4"直徑,6呎長,伸入地面2呎。如地面水深在3呎以下,柱標極易窺見。柱標上端,迎堤面留6吋×3吋之地位,漆成白色,寫柱標離堤之百呎整數。『冲刷座標』即某一定時間河岸離堤之距離,可不難由最後存留之柱標立即讀得也。

『冲刷座標』之間距,依冲刷之嚴重情狀而定。如河岸離堤在1哩至2哩,冲刷座標間距定為 $\frac{1}{2}$ 哩;在2哩至3哩,定為1哩,如不足 $\frac{1}{2}$ 哩,而冲刷進展之程度,在分區官及區執行工程師之意,認為嚴重時,則即應建議建築圈堤或退堤建議之步驟:繪製草案,由督察工程師呈總工程師,請提交印度河水利委員會討論。此種草案之提出,至遲規定十月七日。草案未批准之前,詳細計劃及估計,仍一面進行,以免延誤。



#### 6 歲修及報告。

歲修 歲修亦須於十月七日以前送出預算,而於冬春二季招工完成之。

歲修之種類,不外:

1. 堤工之增卑培薄,及補漏塞決。
2. 堤頂汽車道之修理。
3. 洩水閘,進水閘,及橋樑涵洞之修理。
4. 添備防汛料物。
5. 漆油哩石及路標等。

6. 清除『冲刷座標』內之雜樹。

7. 堤工植樹。

8. 電話及工所之整理。

報告 在防汛上,有系統之報告,實屬必要,報告分二種,一為週報一為年報。

週報用於大汛時,報告防汛之進行狀況。年報則待大汛結束,總核防汛經過,以便查考。

週報有下列幾種:

1. 冲刷報告

2. 防汛報告。

3. 淹溝報告。

年報有下列幾種。

1. 沿堤每哩之最高水位。

2. 堤工每哩內之情狀簡要登記。

3. 節制閘及洩水閘等之情狀登記。

### 三 策略

印度河上之防汛策略,總言之,則為盡一切人事,在『防』字上做工夫,最後一着,才為『堵』,分言之,則有下列幾種:

1. 根據『冲刷座標』之指示,及時建築圈堤或退堤,以為第二道防綫。(見上第二章第5節)。
2. 分段防守,嚴於責成。(見上第一章及第二章)
3. 新堤或劣土,採用淹溝制度,以期固結。(見拙著『新堤工之設計及其施工』)
4. 如大堤後有圈堤或退堤存在,則於大堤上設立洩水閘,引水滿灌所圍區域,其利有四:蓄積洪水,一也,借淤固堤,二也,減少大堤水壓力,三也,潤濕圈堤或退堤,使預担水壓力,以洩漏洩,四也。

5. 如大堤危在旦夕，而退堤或圈堤已經存在，則為避免水袋作用，（見拙著『新堤工之設計及其施工』）應於圈塘(Compartment)下游大堤上開一口門，以便洪水萬一決入，可有出路，不致壅積，累及二道防線。此口門地點，應平時規定，立標指明，以免臨時慌亂。



6. 舉凡一切決口之原因，均盡人事設法減免之。決口之原因，不外
- 甲 大溜冲刷——及時建築退堤或圈堤以避之。
  - 乙 非常洪水漫決——根據歷年沿堤每哩水尺紀載，加以適當之出水高度。
  - 丙 水位暴漲，堤身罅裂——採用淹溝制度，及利用洩水閘預使大堤圈堤各部份得以潤濕。
  - 丁 水面風浪，劇烈冲刷——採用各種經濟而有效之護岸工程。
  - 戊 人事之疎忽，如漏洞未及時發覺阻塞，巡防不同，料物未備，開工窳陋，等——採用嚴密之組織，挑選刻實勤良之員工，嚴責成，勤考覈。

決口原因之雖多，要皆可以人謀防止，所謂「一鋪之預防，勝於一鎊之治療」，此之謂也。

## 中國河渠書提要【九】

茅乃文

### 介石堂水鑑六卷

存素堂藏清乾隆寫刻本

清郭起元撰。起元字復齋，福建閩縣人，歷官盱眙縣知縣，遷泗州知州，宿虹同知，皆積水爲患之區，因即所見聞，勒爲一篇，凡論十四篇，說四十四篇，策六篇，考四篇，其論徐淮一路，皆身所閱歷之言，其他江南浙江湖北山東諸水利，係得諸傳聞者，至於黃河源流一篇，尙主元人舊說，書中有蔡寅斗評點，四庫著錄入地理類存目四。

### 總督河東河道宣化錄三卷

茅乃文藏雍正刊本 在總督河南山東宣化錄第十一十二冊

清田文鏡撰。文鏡漢軍正黃旗人，官至河東總督兼北河總督，事蹟具詳清史本傳。此集皆其在任所上奏疏文移告示等，全書凡三卷，皆有關河道修防工事之例行公事，非研討河務之書也，其他關於地方水利，則具在河南山東宣化錄一書中。

### 陳侍郎奏稿四卷

國立北平圖書館藏清光緒三十二年刊本

清陳士杰撰，士杰字雋丞，湖南桂陽人，道光乙酉拔貢，朝考第一，以小京官分戶部，嘗客曾國藩幕，因軍功累擢江蘇山東按察使，遷福建布政使，擢浙江巡撫。山東自賈莊堵塞，全溜徑大清河入海，河患始亟，臺臣

交章論河，遂有調撫山東之命，蒞東後，疏請修築歷城，至利津南岸隄三百餘里，東河至利津北岸隄四百餘里，民埝一千五百餘里，所堵決口以十四戶李家岸趙莊濇溝爲尤險，每於風雨中，親臨督工，迄於成乃已。又疏浚小清河，高津河，及陶城埠運河，次第蒞工，東入感誦不已。清史本傳不書其治績，王闓運作陳侍郎行狀，及山東通志官績傳所論頗詳。此集皆爲撫浙江山東兩省之章奏，而東撫任內，則居三之二焉，按自黃河改道以後，山東直隸河務，均歸督撫署理，故其集中所錄章奏，尤多關東省河務也。

### 東吳水利考十卷

北平圖書館藏明萬曆刊本

明王圻撰。圻字元翰，上海人，嘉靖己丑進士，官至陝西布政使參議，明史文苑傳附見陸深傳中。其書首列東吳七郡水利總圖，而書中所載止六郡，於杭郡未之及也。六郡中，尤詳於蘇松常鎮四郡，嘉湖則稍略焉。前卷爲圖考，圖各繫以說，後一卷爲歷代名臣奏議，所採亦復寥寥，前有萬曆乙卯（四十三年）自序，中有論吳中水利之言云：「余生長海右，頗熟地勢，濬治之法，亦非難事，大都四郡水利在上流者，不可勝計，而大者至長橋百瀆五六所，在下流者，亦不可勝計，而其大者止吳淞婁江白茆十餘所，欲修水利，當先要害，惟先治長橋等處茭蘆雍滯之地，導太湖之水，散入陽城昆承三泖等湖，而又濬吳淞婁江并大石趙屯等數十大浦，泄葭山之水以入海，又開白茆許浦七鴉福山等海港，以泄陽昆承諸水注於江，達於海，又令各縣分督各郡闢導田間之水，悉入于小浦，導小浦之水，悉入于大浦，則滯者泄者，兩無阻塞，而農田國庫永倚賴矣。」云云。是書傳本極罕見，四庫入地理類存目四，提要論其書云：「圻以吳人而考吳地水利，應無謬誤，然謂錢塘江出甯波之赭山，不知甯波別有赭山，乃混而爲一，又引水經東至餘姚縣東入於海，不知姚江源出大青山，逕甯波入海，並不與浙江通，圻不加辨正，均未免於疎舛」也。

練湖歌叙錄九卷首末各一卷續錄及三續不分卷四續六卷卷末一卷

存素堂藏民國丁巳邑人鉛印本

清湯諸纂輯。諸字懷生，清康熙間人，湖上諸生也。練湖爲晉陳敏所築，仰受長驕山諸山八十四汶之水，漚而爲湖，爲丹陽之水利，歷代以來，屢興屢廢，連年涉訟，迄清康熙間，照沿水農田陸科認賦案定，訟歇，復而不廢，此書即志其事，惟其止載康熙一朝復湖事由，大似官署存卷，蓋非著作之體也。續編迄於嘉慶，爲清楊允榮所纂，嘉道咸以來，爲近人孫國鈞所纂，據其自序，亦錄自太湖李廣文道光間奉委會辦開工付胥吏抄錄之文私，揭其要者錄之，四續共凡六卷，亦國鈞所纂，皆同治甲子以後，以逮於今，中間五十餘年之案牘耳。

### 太鎮海塘紀略四卷

國立北平圖書館藏清乾隆刊本

清宋楚望撰。民國太倉州志略云：「楚望字荆川，當陽人，進士，乾隆十七年，由揚州同知調太倉，初下車，咨訪民謨，沿海被潮患，請借帑築塘捍禦，自寶山至常熟支塘界綿五十里，事竣，作是編。」其書凡四卷，蓋哀集當時興工奏稿論札公檄稟帖告示文移而成者，首冠蘇松太三府州屬及鎮洋縣沿海土石塘工圖二幅，雖皆吏牘之文，然亦可備海塘工事之參考，而充史志所不及也。

### 練湖志十卷卷首一卷

國立北平圖書館藏清嘉慶刊本

存素堂藏民國孫國鈞增輯本（鉛印）

清黎世序纂，世序有奏議，已著錄。此書則世序於嘉慶間官鎮江知府時所輯，其書雖名爲志，而義例則以水利爲主，蓋凡練湖之風景形勢，暨歷代名人歌詠，廢湖復湖之利害，均詳爲誌之。全書十卷，分九門，首圖

考，乃志書最重者，次與修誌創建澹治，以重水利，次章奏，紀圖修復者之章奏公牘，次論說，書序則取鄉先生之坐論文士著作，凡與練湖為綱維而持之有故言之成理者，次碑記，則紀治湖功績而勒之貞珉者，以識其工成利久也。更以嘯吟歌詠，可以尋釋舊跡，瑣聞遺事，可以與湖久長，故賦詠軼事，殿與末焉。門各一卷，惟公牘編帙略多，較為繁重，更分二卷，全書之首，則錄清高宗南巡詩，此則帝制時代，臣子昭敬謹之心，與全書無大關係也。民國四年，邑人孫國鈞等，以此書關係地方水利至為重要，但自嘉慶十八年以後，事蹟漫漶，幾不可考，遂倡續修之。凡嘉慶十八年以後，迄於民國紀元前，抉擇事類，附諸每卷之末，另加增輯，以別於原書，體例則仍黎氏之舊也。與練湖歌錄合刊印行，近時坊間傳本，大都為孫氏增輯者，嘉慶原刻本，已罕見流傳矣。

### 下河水利集說不分卷

國立北平圖書館藏文選樓抄本

清劉台斗撰。台斗江蘇寶應人，嘉慶四年進士，官工部營繕司主事。傳經學於其父，尤究心水利，凡治河得失，漕輸利弊，無不洞知其源流。清史本傳稱：「嘉慶十一年治河之役興，大吏薦台斗知河事，奏留南河，協塞黃營減壩，時河決入射陽湖，衆議有欲因其勢，改建新河，由射陽入海者，台斗作黃河南趨議千餘言，上之總督，於是南新河之議不果行，旋奉檄勘下河水利，悉得要領，所著下河水利說一卷，」即是書也。下河者，即今之江都興化秦縣高郵寶應山陽鹽城七縣迤東際海之地，其書則採前人之論說奏議，以及史志諸書有關下河水利者錄之，彙合一冊。自著諸說，均未輯錄，殆為台斗研究下河水利收集之資料耳。原書無總目，下署劉台斗進，並有阮亨小方印一，當為阮氏文選樓抄本。是書流傳甚罕，尙未見有傳刻本也。

江蘇海塘新志八卷卷首一卷

北平圖書館藏清光緒十六年刻本  
存素堂

清李慶雲纂。慶雲有續纂江蘇水利全案，已著錄。此書亦其時所輯，全書取材，亦皆集錄當時海塘工程檔冊，起自同治七年，迄於光緒十五年。分卷爲八卷，首載敍言銜名凡例目錄先冠以圖一卷，繪以總圖，一縣全圖六，修築之迹，析而著之，各隸於後，次爲職官表，次奏疏形勢修築材工財用善後，記蘇省塘工之籍，乾隆間宋楚望海塘紀略，道光間陳鑾江南水利全書，亦輯有寶山華亭諸案，然皆一縣之工程，此則記全省塘工，惜同治以前工程，摒而不錄，未免爲全書之缺憾耳。

### 開濬鎮洋幹支各河圖說不分卷

清光緒石印本

清吳鏡沅撰。鏡沅光州人，清光緒間官鎮洋縣知縣，屢興水利，此即其開濬鎮洋諸河工事，各爲繪圖，詳加說明，並附紀事疊韻詩十二首，亦地方水利之文獻也。

### 運河伏汛奇漲搶護隄工及啓放車南壩始末細情由

清鉛印本

清署理淮揚道吳學廉等會稟稿。清代初年，高郵清水潭屢決，康熙中靳輔建通湖二十二港口，又建歸江歸海減水壩，後張鵬翮改建歸海壩，計共五座，一曰南關壩，二曰五里中壩，三曰柏家墩壩，四曰車邏壩，五曰昭關壩，後亦稱下五壩，以別於高加堰之上五壩，其後柏家墩壩廢，又別建南關新壩，合之仍爲五壩，五壩啓閉之標準，常引起上游居民劇烈之爭執，上游居民希望啓壩尺寸之段少利其早啓，藉以減少沉溺之機會，下游則希望啓壩尺寸增高，若能不啓，即免下河九縣之沉溺，故五壩之啓閉，向有水誌定例，此書則爲宣統間運河盛漲時，地方官吏稟陳督撫詳叙守壩時搶護隄工與啓壩之情由，及災情之狀況等。雖吏牘文字，

然詳紀當時情形，實關運河之直接史料也。

### 勅修兩浙海塘通志二十卷卷首一卷

國立北平圖書館藏清乾隆辛未年刻本

清方觀承等修。觀承字退穀，桐城人，號向亭，又號宜田，雍正間隨征準噶爾有功，由清河道累官直隸總督，屢掌治河，洞悉水利，頗多治績，卒諡文敏，事蹟具詳清史本傳。浙江海塘，在海甯南，漢塘以來，遞有增加，至清代講求尤備，是書爲其整理兩浙海塘之專書，計分二十卷，卷首冠帝旨，先爲圖說，次歷代興修，次本朝建築，次工程，次物料，次坍漲，附陞餘，次塢灶，次職官，次潮汐，次祠廟兵制，附關隘，次江塘，末爲藝文。凡歷古以來於兩浙海塘有關之興建及文字之詳悉機宜，咸予甄錄，可謂極兩浙之大觀矣，前有方觀承序，序文中有謂：「此書爲其倡修成，竟其功者爲永貴也」，例言謂其書於乾隆十五年告竣，而十四年以後之事，概未載錄也。

### 海塘錄二十六卷

上海商務印書館影印四庫珍本

清瞿均廉撰。均廉字春沚，仁和人，清乾隆三十年舉人，官內閣中書舍人。此書乃乾隆間所編，成於方觀承兩浙海塘通志之後，較方書爲詳。共二十六卷，計圖說一卷，疆域一卷，建築四卷，名勝三卷，古蹟二卷，祠祀二卷，奏議五卷，藝文八卷，雜誌一卷，首冠康熙以至乾隆四十九年兩朝詔諭。全書大致取材於各史紀志及玉海、乾道、咸淳、臨安志四朝聞見錄、明代各朝實錄諸書，考訂徵引，頗爲核洽，四庫提要稱其「頗有訂證舊著之誤，如鹽官海塘百二十四里，唐開元時所築，舊志作二百二十四里者誤，引宅編載宋制有鐵符鎮海，皆史傳所未載，海甯之隄築於沈讓諸亦志乘所未備，又如建築門敘述宋制，而不及引咸淳臨安志所載林大鼐之議，明安然之築石隄，明實錄載於洪武十年，而書中誤作十一年，間有脫略不足累其全書。」云云。按浙江通志雖有海塘一門，然非論海塘專書，此書雖佳，敘至乾隆廿九年，亦清代塘工極盛時期，凡朝廷詔諭，臣工章奏，皆爲詳錄，雖古今時移勢異，實以足昭示後來者也。

# 水 利

HYDRAULIC ENGINEERING

中國水利工程學會發行

PUBLISHED MONTHLY BY THE HYDRAULIC ENGINEERING

SOCIETY OF CHINA

南京梅園新村三十號

30 Plum Garden, Nanking, China

代售處 生活書店 上海福州路334號

鷄鳴書屋 南京楊公井

正中書局 南京太平路

上海雜誌公司 上海四馬路334號

印刷者 東南印刷所 南京洪武路25號

## 本 刊 定 價 表

本期零售每册二角(郵費加一)

預 定	册 數	書 價 連 郵 費	
		國 內	國 外
半 年	6 册	\$ 1.20	
全 年	12 册	\$ 2.40	\$ 3.60

精裝本(一卷至十一卷)每卷三元

補購二卷至十卷各期按定價加倍

中國水利工程學會出版

# 中國水利珍本叢書

第一輯書目 (二十五年出版)



河防通議  
至正河防記

合刻



元沙克什歐陽玄著一冊定價六角  
據守山閣叢書本印

閩水集

韓因鈞題



明劉天和著一冊定價一元  
據存素堂抄本印

河防一覽

葉恭綽題



明潘季馴著四冊定價二元  
據明刊本及乾隆河著本校印

河渠紀聞

林森題



清康基田著四冊定價四元  
據康符果手校本影印

清史河渠志

章鈞題



清史館編一冊定價一元  
據清史稿印

請後淮水圖說

朱慶瀾題



清丁顯著一冊定價六角  
據家塾原刊本印