

年

卷

期

5

2

第

第

導 准 專 號

其 一

水利

第 五 卷

第 二 期

中國水利工程學會發行

中華民國二十二年八月

▲內政部登記證警字第一二二三號▼  
▲中華郵政特准掛號認爲新聞紙類▼

# 中國水利工程學會

總幹事通訊處：

杭州浙江水利局

出版委員會通訊處：

浙江水利局轉

## 董 事 會

李儀祉 西安陝西水利局  
汪胡楨 南京國府路梅園新村五號  
沈百先 南京導淮委員會  
張自立 杭州浙江水利局  
孫輔世 蘇州太湖流域水利委員會  
彭濟羣 天津華北水利委員會

李書田 天津華北水利委員會  
陳懋解 南京建設委員會  
宋希尚 南京揚子江水道整理委員會  
須 愷 南京導淮委員會  
周象賢 南京揚子江水道整理委員會

## 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	汪幹夫(委員長)	顧世楫	李儀祉	張含英	周鎮倫
職員介紹委員會	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	徐世大	李德田	蕭開瀛
會所委員會	余藉傳(委員長)	汪幹夫	盧恩緒	林平一	沈百先
基金保管委員會	李儀祉(委員長)	張立自	孫輔世		

## 機 關 會 員

建設委員會 江蘇建設廳 導淮委員會 華北水利委員會 永定河河務局 中央大學  
內政部 太湖流域水利委員會 交通部 唐山工程學院 河北建設廳 浙江建設廳  
整理海河委員會 修浚閩江工程局 揚子江水道整理委員會 山東建設廳  
陝西建設廳 河北工業學院 浙江水利局 建設委員會模範灌溉管理局 皖淮工程局  
北洋工學院 南京市工務局 北方大港籌備委員會

# 水利月刊投稿簡章

- (一)本刊登載關於水利工程之論著，計劃，研究，實施狀況等文字。撰著或翻譯均所歡迎。文體新舊不拘。引據之處請註出以便閱者。
- (二)投寄之稿請依本雜誌行格謄寫為最好。並請加標點符號。如投稿者，先將題目及大略字數示知，當將稿紙寄奉備用。
- (三)如投寄翻譯稿件，請將原文題目著者及其來源詳細示知。倘蒙將原文寄閱尤妥。
- (四)文中圖畫，除照相外請用黑色墨水繪製。務求清晰。並須字大線粗。
- (五)稿件掲載與否。不能預告。原稿概不寄還。惟未登載之稿件。得因預先聲明可以檢還。
- (六)稿後請註明姓名住址以便通信。
- (七)稿件內容本會得酌量增刪之。如有不願者。請先聲明。
- (八)稿件請寄交杭州浙江水利局中國水利工程學會出版委員會收。

# 水利月刊

第五卷 第二期

導淮專號(其一)

中華民國二十二年八月

## 目錄

本刊文責由著者自負

1. 導淮經高寶湖入江之研究(汪胡楨)..... 2頁
2. 導淮經廢黃河入海之土方估計(汪胡楨).....13頁
3. 導淮經鹽漚河入海之土方估計(汪胡楨).....17頁
4. 洪澤湖之水理(許心武).....23頁
5. 洪澤湖水游需水量初步估計(須愷).....29頁
6. 洪澤湖之效用(須愷).....37頁
7. 淮河洪水之頻率(須愷).....39頁
8. 導淮經射陽湖入海之研究(汪胡楨).....47頁
9. 研究山東運河治導計畫備忘錄(須愷).....53頁
10. 灌溉時期裏下河仰給裏運河之水量(蕭開源)..... 57頁

## 導淮專號弁言

汪 胡 楨

自前清咸豐初年，黃河北遷，山陽丁顯始倡議導淮。導淮之聲，洋洋乎盈耳者，數十年於茲，而卒未見其實行者。其最大難關，決為計劃。而經費尚在其次也。以淮河流域之廣大，水系關係之複雜。苟無精確之測圖，則不能窺見其全豹。無水文之記載，不能洞悉其奧竅。無深遠之研究，不能闡明其理性。無合理之計劃，不能使問題全部解決。總理知難之說，洵非虛語。當導淮委員會成立之後。除實地測勘並搜集水文資料而外，以研究設計，用

力至勤。愈研究而愈覺趣味之雋永，與其役者每至廢寢達旦而不自覺。研究所得，則筆為論文。積而久之，得文都六七十篇，圖表稱是。後即據以撰為導淮工程計劃。德國方脩斯教授所撰報告書，亦多取材於是，其後雖因新資料之發見，於研究結果，不無修改訂正之處。然大體咸備，未可以其為陳跡而忽視焉。茲因中國水利工程學會之請，分期刊佈於月刊，以存其真。至文字之責仍由作者自負。以別於官文書焉。

# 導淮經高寶湖入江之研究

汪胡楨 著

(民國十八年十一月十五日)

- |           |          |
|-----------|----------|
| (1) 引言    | (2) 路線   |
| (3) 隄之橫斷面 | (4) 經濟深度 |
| (5) 實用深度  | (6) 隄之築法 |
| (7) 結論    | (附圖七幅)   |

## 1. 引言

導引淮河洪水經由三河高寶湖入江，民國三年美國紅十字會工程師團，民國七年江淮水利局，民國八年安徽水利局，民國十四年前全國水利局皆主張之。自十八世紀末葉，淮河即以三河高寶湖為洩水幹路；其入海故道，則完全為黃河所奪。清嘉慶二十一年(西歷1816)浚挖三河，寬度祇約220公尺。每年秋冬水落，於三河首端以柴土築壩使洪澤湖成爲水庫；及翌次年洪水發生，即開壩以暢宣洩。其後改建滾水石壩以代之。清咸豐元年，(西歷1851)石壩亦爲水沖毀。自後每次洪水發生，均由三河暢流而下。故其河槽寬深俱大增。現在最寬之處達2.3公里。平均之寬約1.5公哩。民國五年三河流量爲每秒8,400立方公尺；民國十年每秒14,600立

方公尺。三河洪水洩下之時，向東聯串之高寶湖，俄頃氾溢，鄰近之田地屋舍，俱爲漂淹，運河與高寶湖，處處相通，故運河水位亦驟見漲高。大足以危及東堤，而使沿堤及堤東人民發生騷擾。欲防止此漫無限制之水洗，惟有在湖中築一有約束之河槽，使其洩水量充裕，足以適應排下之泄水。

江海分疏水量之比，各人主張不一。本處曾加計算，苟以洪澤湖爲蓄水庫兼攔洪水庫，湖中平均水位平時蓄至12公尺，而最大洪水時限制至14公尺，則排洪道最大洩水量應有每秒9,500立方公尺。是項計算，係根據民國十年洪水流量，而洪澤湖上游，停滯流域內之水，固未計之。他日沿河堤岸建築完成，使水量重注洪湖，而上游低地沼澤淺湖開壩後，停滯流域之水，其量自必大減，且較民國十年更大之

洪水，將來亦有發生之可能，惟頻率則極小耳。凡此目下所不能逆料之事欲為預防，則經由高寶湖之排洪道計劃其洩水量，至少須每秒12,500立方公尺，或較所需者大32%。

## 2. 路線

排洪道之定線見第一圖，係就最深之地方加以選定，放於淮河洪水之天然水性更為適合。且對於現有村落田地其損害為最小。再由他方面觀之，此項路線為最短之一，既省築堤，又省水頭之損失。其水頭蓋由洪澤湖水位及最低點六開高水位二者之高度差定之，照現在之路綫，自與三河相接點之金溝起，至六開止，凡長75公里。

排洪道之水頭比降，應加意研究而決定之。洪澤湖水位高度，應先定出。三河橫斷面縱斷面，今猶在測量中。六開至三江營河槽之橫斷面縱斷面，長江加注一部洪水後水位增高之量，長江漲潮時與高水位時三江營之每小時水位紀錄，俱須訪知之而後可。為目前計，祇以洪澤湖至六開平均水頭比降0.0000515為計劃之根據。（兩點水位之高度差數14.00—8.38=5.62公尺，以水平距離109公里除之，得0.0000515。）

依此假定，計算之中，固必有若干差誤。但排洪道建築完成與六開至長江之河槽加以改良後，三河狀況必更優越，六開高水位必致減低，是項假定固恒在安全方面也。驟然灣曲之路綫完全不用。至堤岸定則因求適合地形並泥土狀況計，稍有變更。其縱斷面示如第二圖。

## 3. 堤之橫斷面

堤之橫斷面通常恒以所用材料而計劃之。據所取三河河岸土樣，加以考驗，則知土分三層，底層為黑色沖積湖泥，上覆黃黑色粘土，再上為黃色粘土。高寶湖土質鑽驗雖已計劃就緒，尙未施諸實行。為初步設計起見，姑以美密西西比河堤防標準斷面略加更改，以資採用。堤頂加寬由8呎(2.44公尺)增至4公尺，以與現在運堤相合，其上並修道路以供巡察與行旅之用。迎河之面坡度直1橫3，向內之面，頂部2公尺高為直1橫2.5；下3公尺，直/橫4；再下為直1橫5第三圖示斷面之形，及斷面面積曲綫。表一示每堤土方之計算。築堤土方總計31,500,000立方公尺，每立方公尺價銀二角五分，兩岸堤工總計需銀7,375,000元。

表一 堤工土方計算

起點距 (以公里計)	兩站間距離 (以公尺計)	平均深 (以公尺計)	平均面積 (以平方公尺計)	體積 (以立方公尺計)
0	5000	5.84	128	640,000
5	,,	6.00	136	680,000
10	,,	7.00	185	925,000
15	,,	7.28	198	990,000
20	,,	7.00	185	925,000
25	,,	5.88	130	650,000
30	,,	7.12	190	950,000
35	,,	7.88	236	1,180,000
40	,,	8.52	276	1,380,000
45	,,	8.60	282	1,410,000
50	,,	8.76	292	1,460,000
55	,,	6.44	342	1,710,000
60	,,	8.16	252	1,260,000
65	,,	5.64	120	600,000
70	,,	7.28	148	990,000
75				
一 堤 土 方 總 計				15,750,000

兩堤土方共計31,500,000立方公尺。

#### 4. 經濟深度

排洪道深度應有若干，為一經濟問題。設河槽寬一定，深度增，受損田地之價少，而挖土之價則適得其反。苟以算式表之，設

W為排洪道之寬度，以公尺計之；  
 D為排洪道平均深度，以公尺計之；  
 Q為擬洩之流量，以每秒若干立方公尺計之；  
 V為平均流速，以每秒若干公尺計之



S 為水面比降，等於0.0000515；

A 為排洪道橫斷面積，以平方公尺計

N 為苦透公式糙度係數等於0.025；

之。

C 為歌才公式之係數；

$$\text{則得 } Q = AV = WDV \text{ 或 } W = \frac{Q}{DV} \dots\dots\dots(1)$$

$$V = C\sqrt{DS} \dots\dots\dots(2)$$

$$C = \frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0.00155}{S}}{1 + (23 + \frac{0.00155}{S}) \frac{n}{\sqrt{D}}} = \frac{23 + \frac{1}{0.025} + \frac{0.00155}{0.0000515}}{1 + (23 + \frac{0.00155}{0.0000515}) \frac{0.025}{\sqrt{D}}} = \frac{93.1}{1 + \frac{1.328}{\sqrt{D}}} \dots\dots(3)$$

表二為示平均深度 D 各異時，V 與 W 之關係。

表 二 排 洪 道 寬 度 之 計 算

D (以公尺計)	$\sqrt{D}$	C	$V = C\sqrt{DS}$	D V	$W = \frac{Q}{DV}$ (以公尺計)
3.0	1.732	52.75	0.656	1.968	0.508
3.5	1.871	54.50	0.733	2.564	0.390
4.0	2.000	56.00	0.804	3.216	0.311
4.5	2.121	57.25	0.873	3.930	0.255
5.0	2.236	58.40	0.937	4.685	0.213
5.5	2.345	59.50	1.001	5.506	0.182
5.8	2.408	60.00	1.036	6.015	0.166
6.0	2.449	60.30	1.060	6.360	0.157
6.2	2.490	60.70	1.084	6.725	0.149
6.4	2.530	61.00	1.108	7.090	0.141
6.6	2.569	61.40	1.132	7.475	0.134
6.8	2.608	61.70	1.155	7.850	0.127
7.0	2.646	62.00	1.177	8.239	0.121
7.5	2.739	62.70	1.231	9.240	0.108
8.0	2.828	63.40	1.288	10.304	0.097

W 為 Q 等於每秒一立方公尺時之寬度。

茲再假定單位之價銀。適當之值，猶須研究，故祇能以最近準確者假定之。挖土工價每立方公尺定為一角五分，挖土築堤定為二角五分。沿排洪道之耕地每畝即 614.44 平方公尺，地價定為二十五元。為水浸淹之地，實無地價，除潦與墾，亦必稍值若干。每畝荒蕪之地，改墾為熟地，約需十五元。故湖水所佔之地其價可定為

每畝十元。更進而研究之可知假定之單位價銀與經濟深度，並無關係。

挖土之量，可由在若干深度時量取與水面比降平行線之上所包面積，再乘以河寬  $W$  而得之。河寬  $W$  即表二之末行所列。第四圖示各種深度時挖土面積及挖土量之關係。挖土之價列於表三。

表三 排洪道之挖土價銀

平均水深 (以公尺計)	挖土之縱斷面積 (以平方公尺計)	單位洩量之挖土量 (以立方公尺計)	單位洩量之挖土價 (以元計)
3.0	0	0	0
3.5	0	0	0
4.0	200	62	9.35
4.5	2,000	508	76.28
5.0	8,600	1,834	275.1
5.5	19,000	3,450	517.5
5.8	26,200	4,358	653.7
6.0	33,600	5,180	777.5
6.2	41,400	6,153	325.0
6.4	52,000	7,330	1,100.0
6.6	58,600	7,835	1,175.0
6.8	65,200	8,305	1,247.0
7.0	76,780	9,323	1,400.0
7.5	108,200	11,180	1,678.0
8.0	136,000	13,180	1,976.0

由第一圖上實量得開挖之長約十七公里，故受損田地為  $17,000 \times W = 17,000 \frac{Q}{DV}$  平方公尺。田地地價為  $17,000 \frac{Q}{DV} \times \frac{25}{614.44} = 693 \frac{Q}{DV}$  元。同理經過湖泊一段

除去穿越田地外，其長為  $75 - 17 = 58$  公里，價銀  $58,000 \frac{Q}{DV} \times \frac{10}{614.44} = 945 \frac{Q}{DV}$  元。所有價銀，列如表四：

表四 排洪道單位洩量之地價及總價

水 深 (以公尺計)	田地地價 (以元計)	湖地地價 (以元計)	地價總計 (以元計)	挖土工價 (以元計)	總 數 (以元計)
3.0	352.0	480.0	832.0	0	832.0
3.5	270.0	368.5	638.5	0	638.5
4.0	215.5	291.5	509.5	9.35	518.85
4.5	176.2	240.5	416.7	76.23	492.93
5.0	148.0	201.5	349.5	275.10	624.6
5.5	125.8	171.5	297.3	517.5	814.8
5.8	115.1	157.0	272.1	653.7	925.8
6.0	108.8	143.5	257.3	777.5	1,034.8
6.2	103.0	140.5	243.5	925.0	1,168.5
6.4	97.8	133.3	231.1	1,100.0	1,331.1
6.6	92.8	126.4	219.2	1,175.0	1,394.2
6.8	88.3	120.5	208.8	1,247.0	1,455.8
7.0	84.2	114.7	202.9	1,400.0	1,602.9
7.5	75.0	102.3	177.3	1,678.0	1,855.3
8.0	67.2	91.7	158.9	1,976.0	2,134.9

湖地地價實際無需付出，故總數中祇須將築堤挖土及受損田地三者之價計及之。第六圖所示為各種不同洩量之單位洩量總價，而洩量每秒12,500立方公尺，經濟深

度4.3公尺(參閱第五圖)，排洪道寬度3.640公尺時，總價為10,837,500元。

[附註] 第六圖實線表示各種不同水深不同洩量時之單位洩量總價，築堤之費

用，業已計入。虛線表示各種不同水深不同洩量時之河寬，堤底之寬，亦已計入。至第五圖，則祇計算挖土工價及田地損失也。

### 5. 實用深度

由前分析之結果，得排洪道經濟之橫斷面水深祇 4.3 公尺，故寬度太大。試觀三河河寬平均祇 2,300 公尺，而歸江十壩之總寬亦祇 875 公尺，故於中部計劃一極寬之河槽，實不相稱。

且經過湖泊之段，其平均深度達 8.4 公尺，苟不盡量利用，覺有不妥。而河槽深者對於鄰接田地排水更易，是因建築自動閘門或其他設備後，排洪道水位低時雨水極易流入，無庸抽水或其他價值昂貴之建築也。根據以上理由，河槽深度定為 6 公尺，俾河槽之寬限於 2 公里之內。

排洪道如是設計，以洩每秒 12,500 立方公尺之水，其各項數值及價格列如下：

1.  $S = 0.0000515$ ;
2.  $N = 0.025$ ;
3.  $C = 60.3$ ;
4.  $V = 1.06$  公尺/秒  $= 3.48$  呎/秒;
5. 寬度  $= 1,960$  公尺;
6. 深度  $= 6$  公尺;
7. 挖土  $= 64,800,000$  立方公尺;

8. 受損田地面積  $= 36,800,000$  平方公尺  $= 59,850$  畝;
9. 排洪道與隄防所佔湖底面積  $= 125,300,000$  平方公尺  $= 204,000$  畝;
10. 田地地價每畝 25 元  $= 1,500,000$  元;
11. 挖土工價每立方公尺一角五分  $= 9,725,000$  元;
12. 兩堤堆土  $= 31,500,000$  立方公尺;
13. 兩堤堆土工價每立方公尺二角五分  $= 7,875,000$  元;
14. 付出總價  $= 19,100,000$  元。

每單位洩量，在各種水深之總價與洪水量之關係繪如第六圖，以資比較。

### 6. 隄之築法

研究建築問題，乃生借土坑抑置於排洪道外，以成兩條連貫之水道，俾排洪道外之田地得便利排水；抑置於排洪道內，以省土地，同時成一小槽以為低水位時期之用。經仔細研究後，乃決定在排洪道內挖深水路兩道為最佳。如是則可省大塊土地面積，約計達 7,500,000 平方公尺，或 12,200 畝，其 22.7% 為耕地。若用第一法，欲水道連貫成渠，必須挖土築堤，地

價已需 163,800 元，土方之價猶不在內。省去此款，足以供穿堤排水之建築。且高堤兩邊俱受水流之作用，亦非安全之策也。

挖土工作，即在排洪道內沿每堤之內開始淺挖，淺挖之處，離堤趾至少 40 公尺，借土坑可有充足之材料以供築堤之需。借土坑之深自規定之河底比降綫量起，至少 3 公尺，俾可作為航運排水之渠。

排洪道外田地之排水，可築水閘，由隄身閘門節制之，其地點以後再定，有數地或需抽水。

建築場地模範佈置示如第七圖，堤之底部以水力灌泥法建築之。當開始建築時，先沿堤之內趾外趾築成小堤兩道，高出水面 1 公尺，吸筒式挖泥機之管綫乃放置其上，將挖出之土洩於兩小堤間。堤之下部既已建築完竣，將借土坑之外建築圍堰一道，用人挖土。堰內之水，先行抽去。人力挖出之土，其運輸可用輕便鐵道及土車為之。由水標記載及雨量記載，知洪水季或雨季恒自六月中起迄至十月底止，三河活動場建築完成，運河西堤修竣後，高寶湖中除當地雨水外，可無多大洪水。故吸筒式挖泥機與人力挖土機可通年工作。

高寶湖最低水位約與計劃之排洪道河底比降綫相合。茲定低水位之變化為 1

公尺，則人力所作土方即堤岸上部 6 公尺為 20,400,000 立方公尺。而以水力灌泥者為 11,100,000 立方公尺。20 吋徑水力挖泥機每小時可挖土 500 立方公尺，一日之內每八小時工人換班一次，四小時停頓及碇泊，每日可挖土 10,000 立方公尺。全年工作之日三百日，可挖土 3,000,000 立方公尺。挖泥機置兩座，俾兩年之內得以完竣。

全段挖土及水位上築堤工作，俱由人工為之，總計 85,200,000 立方公尺，挖土工人由 20,000 增至 50,000，平均 40,000 人。若運土設置得宜，每人每日可做 3 立方公尺，全年工作三百日共做 36,000,000 立方公尺，即全部土工二年半完成之。

## 7. 結論

是項計劃之利益，不能單以金錢表之，其救濟淮河流域之水災，為效尤巨，即三千萬人共享之幸福也。更得 1,000,000 畝湖底之地，可供墾殖，而於國庫，即地價已至少得 30,000,000 元。高寶湖沿湖之地，向來頻遭氾濫，荒蕪無用，其面積估為 1,841,000 畝，或屬私人，或為官地。自後保無水淹。由此諸地地價及升科可得 18,410,000 元。上述 2,841,000 畝之地善為墾殖，農產歲收至少達 14,000,000 元，

而二十萬人可安居樂業。

排洪道實有注意之價值。

試與其他巨費之治淮計劃相較，此項

估 價 總 結

排洪道洩水量每秒12,500立方公尺

費 用	獲 益
築堤 7,875,000元	*墾殖淨利 15,000,000元
挖土 9,725,000元	地價及升科 18,410,000元
收地 1,500,000元	共 計 33,410,000元
共 計 19,100,000元	

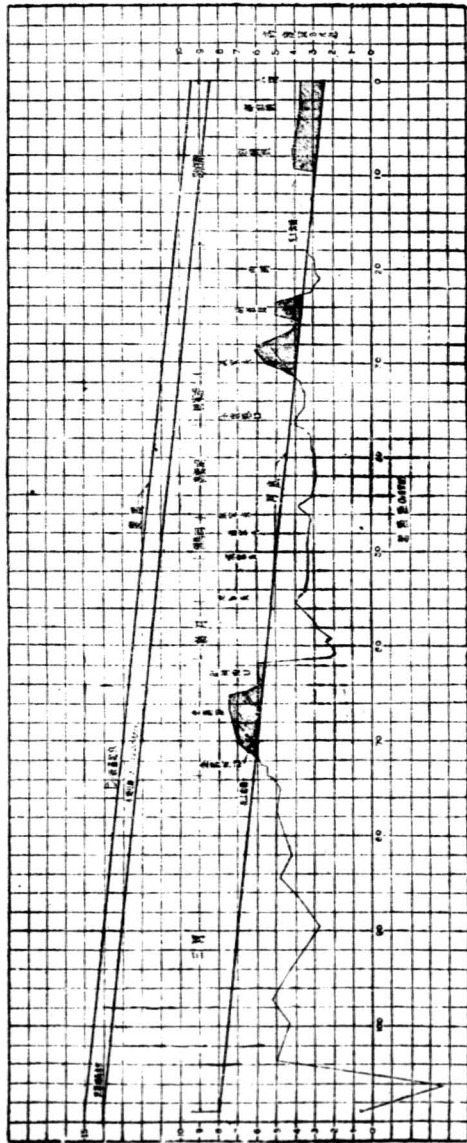
\* [附註] 墾殖以後，每畝地價以三十元計，每畝墾殖費以十五元計，出入相抵，每畝可獲墾殖淨利十五元。

(完)

第一圖

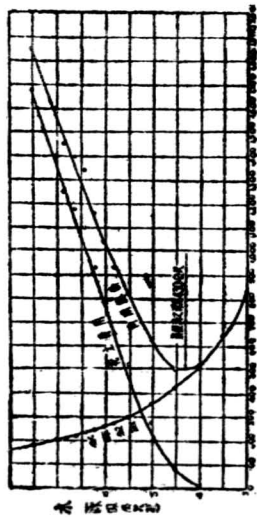


第一圖

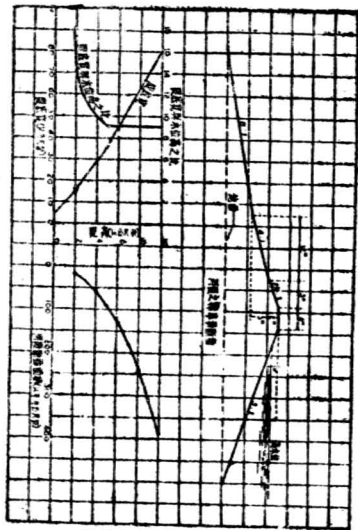




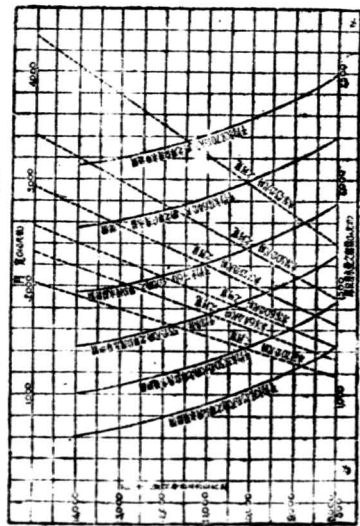
第五圖



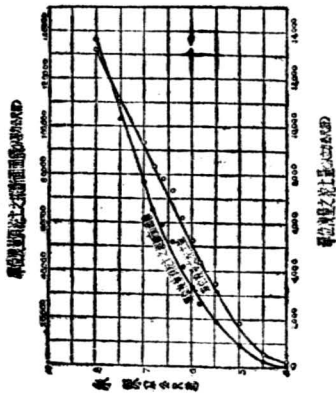
第三圖



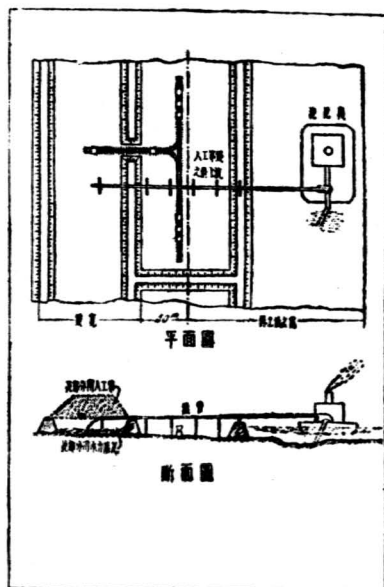
第六圖



第四圖



# 第七圖





# 導淮經廢黃河入海之土方估計

汪 胡 楨 著

(民國十八年十一月二十日)

- (1) 以前估算                      (2) 現在估算  
(3) 水力冲刷之河槽          (附圖二幅)

## 1. 以前估算

廢黃河開闢新槽以洩淮河洪水，主張者夥矣。或祇論文伸說，而無精確之估計，或有估算亦極粗略。嘗有一設計，洪澤湖面高度定為13公尺，以每秒100,000立方呎之水，(每秒2,832立方公尺)由黃河洩去。槽之寬為1,000呎，(305公尺)水深23呎，(7公尺)兩側岸坡橫1垂直1，計挖土920,000,000立方碼，(704,000,000立方公尺)又一計劃，以每秒200,000立方呎之水，(每秒5,634立方公尺)(當時淮河最大洪水量)由廢黃河洩去。槽寬2,000呎，(610公尺)水深23呎(7公尺)計挖土1,880,000,000立方碼，(1,430,000,000立方公尺)洪澤湖面之高度仍定為13公尺。

前全國水利局於民國十四年曾計畫以每秒3,000立方公尺之水，經鹽河至漣水，折入廢黃河，以洩於海。由湖至海，所需挖土，估為503,470,510立方公尺

## 2. 現在估算

欲比較相當於各種不同之水深時，每一單位洩量之挖土量，其估算方法，擬稍修改。設洪澤湖面之高度為14公尺，而廢黃河海口之水面為零，得水頭比降綫之降度為0.0000593。又設糙率N等於0.025得

$$C = \frac{89}{1 + \frac{1.225}{\sqrt{D}}}$$

式中D為平均水深，河槽較寬時，幾與水器半徑相等，由此得下表：

D m	$\sqrt{D}$	$1 + \frac{1.225}{\sqrt{D}}$	C	$V = C\sqrt{DS}$ m. sec.	DV	$W = \frac{Q}{DV}$ $Q=1$ m	挖土面積 m <sup>2</sup>	單位洩量 之挖土量 m <sup>3</sup>
1	1.000	2.225	40.9	0.309	0.309	3.236	609,000	1,971,000
2	1.414	1.866	47.7	0.521	1.042	0.930	819,000	786,000

3	1.732	1.707	52.1	0.697	2.091	0.478	1,029,000	492,000
4	2.000	1.612	55.2	0.852	3.403	0.293	1,239,000	363,000
5	2.236	1.543	57.5	0.993	4.965	0.201	1,449,000	291,000
6	2.449	1.500	59.3	1.121	6.726	0.149	1,659,000	247,000
7	2.646	1.463	60.8	1.242	8.694	0.115	1,869,000	215,000
8	2.828	1.433	62.1	1.356	10.843	0.092	2,079,000	191,000
9	3.000	1.408	63.2	1.464	13.176	0.076	2,289,000	174,000
10	3.162	1.387	64.2	1.567	15.670	0.064	2,499,000	160,000
11	3.317	1.369	65.0	1.665	18.315	0.055	2,709,000	149,000
12	3.464	1.354	65.7	1.757	21.084	0.047	2,919,000	137,000
13	3.606	1.340	66.4	1.849	24.037	0.042	3,129,000	131,000
14	3.742	1.327	67.1	1.938	27.132	0.037	3,339,000	124,000
15	3.875	1.316	67.6	2.022	30.330	0.033	3,549,000	117,000
16	4.000	1.306	68.1	2.103	33.643	0.030	3,759,000	113,000

上表第八行所列之值，為自廢黃河槽縱斷面圖上量出相加而得。廢黃河槽縱斷面，示如第一圖，係將南北兩隄間河槽最深處，取橫斷面1公里寬之高度平均而作，所以得河床更切近之真實情狀也。表之末行，為七行八行相乘之積，故得單位洩量之挖土量。河槽寬度，流速及單位挖土量各值，繪如第二圖。

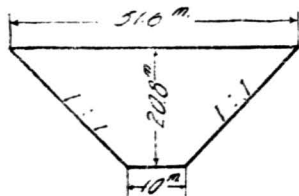
廢黃河河槽之地，俱屬公地，故僅挖土之費為總費之大宗。由圖及表，可見水

深漸增，則挖土量與槽寬，遞減極速，迨至5公尺以上，則遞減較緩。而流速則依水深之漸增而勻加。使所需流速為每秒2公尺，則欲洩每秒10,000立方公尺之洪水，開挖之槽，自水頭比降綫量起，需深14.7公尺，其寬為3.4<sup>4</sup>公尺，挖土為188,500,000立方公尺。由此觀之，以任何巨量之水，由廢黃河洩去，似工程過費不足取也。

### 3. 水力冲刷之河槽

費禮門君嘗建議，利用天然水力冲刷洪水河槽。依其估計，挖土之80%，即以冲刷成之。

試一觀察淮河平均水流狀況，每秒1,000立方公尺之洪水，恆于每年七八九三月見之。下圖為一河槽計畫，洩量近于每秒1,000立方公尺，流速每秒1.524公尺，或每秒5呎。



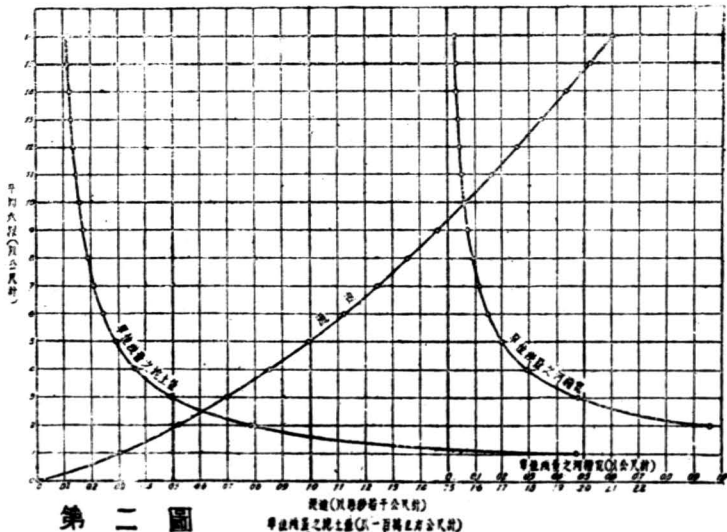
$$A = 641m^2; \quad V = 1.524m/sec$$

$$R = 9.3m;$$

$$Q = 977m^3/sec$$

假定河槽之中，排洩洪水，歷時100日，則洪水之季，洩去總量，為8,430,000,000立方公尺。又設水力冲刷而為水挾持之固體物，為2%將冲刷168,600,000立方公尺，而攜之於海。設每立方公尺價銀一角，是即16,860,000元之土工程，為天然所作也。使冲刷之功，逐歲見效，七年之後，即得一槽，可洩每秒10,000立方公尺之水。

欲利用冲刷之功，先以人力開鑿一槽



第二圖

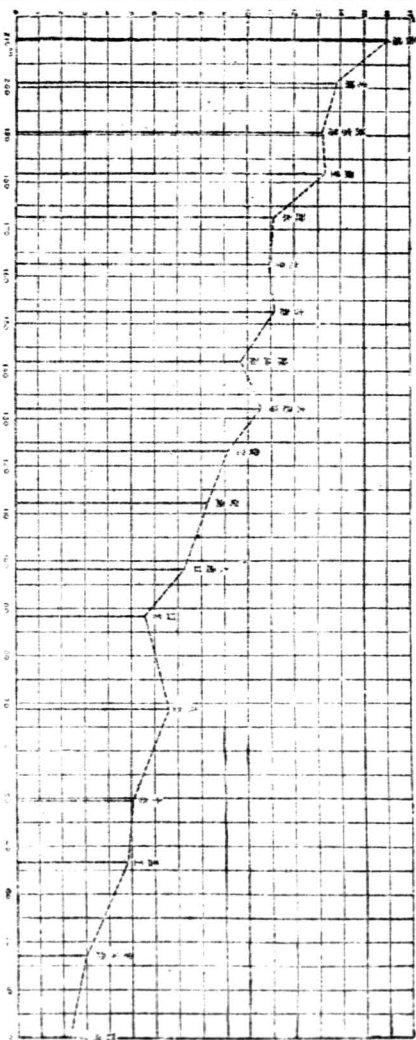
單段渠槽之挖土量 (以一公尺為單位)

，計挖土 146,800,000 立方公尺。單位挖土價設為 2 角 5 分，總價需 36,700,000 元。

若能經過精確試驗，證明冲刷之法，可以施諸實行，則此項辦法極有考慮之價值。

按本估計，係以前江淮水利局，初開辦時測量之廢黃河圖為根據，與後測者不同。旋發覺該局水準零點，先後並不一律，函詢主持該局最久之沈秉璋先生，答稱確已更改，當更改之時，曾與中外工程師討論及之，惟為時已久，不能確憶更改年月及更改數目云云。若此則本估計所用高度已失根據，數值亦難援用，惟所取研究方法似屬創作，故姑存之耳！

著者自跋



# 導淮經鹽灌河入海之土方估計

汪 胡 植 著

(民國十九年一月五日)

- |                |                |
|----------------|----------------|
| (1) 路線         | (2) 縱斷面        |
| (3) 無潮水部份之估算方法 | (4) 有潮水部份之估算方法 |
| (5) 橫斷面        | (6) 挖土量        |
| (7) 隄岸         | (8) 單位洩量之總價    |
| (9) 新河槽之航運     | (附圖三幅)         |

## 1. 路線

導淮入海之路線，示如第一圖，引淮河洪水自洪澤湖流經張福河至碼頭，乃經運河順清河而至揚莊。由揚莊至戈家渡開一新槽，長約二公里，以啣接鹽河。由是經鹽河而下至武障，乃洩入潮水河，即灌河是也。自洪澤湖至海全長凡169.7公里。

## 2. 縱斷面

新槽之縱斷面示如第二圖，乃由江淮水利局各種測量而繪製之。該局慣依蜿蜒之低水河槽而繪製其縱斷面，故現定新槽經減少諸多曲折後，其實長必較縱斷面圖為短。現在初步估算，正不必加以改正。又碼頭至啣接鹽河處一段，以缺乏實地確切資料，故縱斷面圖上嘗闕。

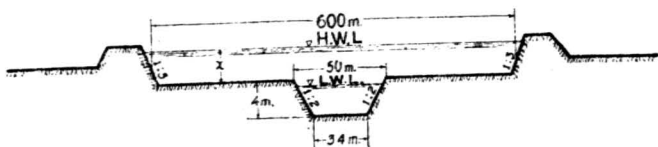
## 3. 無潮水部份之估算方法

新河槽擬設一低水河床，面寬50公尺，又設一高水河床，平均面寬600公尺。故第二圖繪有縱斷面綫二，一示橫斷面最低處50公尺寬地面之平均高度，一示50公尺部份以外其他550公尺部份地面之平均高度。新河槽全寬600公尺，約為鹽河兩隄間最小之距離。新河槽擬設高水河床河底比降綫與550公尺部份地面平均高度之縱斷面綫，二者間所包之面積，即為該部份河槽1公尺寬之挖土量。該部全部挖土量即以此面積與550公尺相乘而得。同理新河槽擬設低水河床比降綫與50公尺部份平均高度之縱斷面綫，二者所包之面積，乘低水河床之平均寬42公尺，即得低水河床之



全部挖土量。高水河床在各種不同之水深  
X，依次計算。此項新槽自洪澤湖迄武障

而止，以與有潮水之淮河連接。新河槽橫  
斷面如下圖所示：



#### 4. 有潮水部份之估算 方法

下游自武障至海口，即淮河一段，土  
工計算之方法，略有不同。此段為潮水河  
毗連之地，每日兩次之氾濫，必須避免，  
故寧舍複式而用單一河床。以挖泥機疏濬  
，更放大現有河床，俾適應洪水之下洩。現  
在此河平衡之勢甚優，故其平均流速即採  
用為將來新河之平均流速。依照目前水頭  
比降，則每一橫斷面之面積水深及寬，俱  
皆得到。由以上諸數值，可算得各斷面之  
洩量。以與上游排來之洪水量相較，其少  
去之量以平均流速除之，得各斷面缺少之  
橫斷面積。以角柱體公式計算土工，則各  
種不同量之洪水所需挖土之量，俱可算得

#### 5. 橫斷面

選用之橫斷面示如上圖。高水河床之  
水深為變數X，故各個橫斷面積，水半徑  
，平均流速，及洩量等，逐一算出。

由分析得：

$$\text{橫斷面積 } A = 168 + 600X - 3X^2;$$

$$\text{潤 周 } P = 601.9 + 0.32\sqrt{X};$$

$$\text{水 半 徑 } R = \frac{168 + 600X - 3X^2}{601.9 + 0.32\sqrt{X}};$$

$$A \text{ 約等於 } 605R; \quad N = 0.025;$$

$$S = \text{洪澤湖面與海面之差} \div \text{水平距離} \\ = 14 \div 189,700 = 0.0000739;$$

$$C = \frac{83.98}{1 + \frac{1.1}{\sqrt{R}}}; \quad V = C\sqrt{RS};$$

$$Q = AV.$$

因得下表之值：

表一 不同水深時洩量之計算

X	A(m <sup>2</sup> )	P(m)	R(m)	C	V(m/sec.)	Q(m <sup>3</sup> /sec)
3	1,941	602.9	3.22	52.0	0.802	1,557
4	2,520	603.2	4.18	54.6	0.958	2,413
5	3,193	608.5	5.13	56.6	1.102	3,408
6	3,660	608.9	6.07	58.1	1.229	4,500
7	4,221	604.2	7.00	59.4	1.350	5,695
8	4,776	604.5	7.91	60.4	1.460	6,970
9	5,321	604.8	8.81	61.3	1.561	8,305
10	5,868	605.2	9.70	62.0	1.659	9,725
11	6,405	605.5	10.57	62.8	1.752	11,220
12	6,936	605.8	11.41	63.4	1.840	12,750
13	7,461	606.1	12.30	64.0	1.930	14,400
14	7,980	606.5	13.15	64.4	2.003	15,990
15	8,493	606.8	14.00	64.9	2.082	17,690
16	9,000	607.1	14.80	65.4	2.160	19,430

## 6. 挖土量

依前述之法所算得之挖土量列如表二：

表二 挖土量

高水河床水深(x) m	無潮水部份之挖土量 m <sup>3</sup>	有潮水部份之挖土量 m <sup>3</sup>	總計 m <sup>3</sup>
3	239,190,000	3,000,000	242,190,000
4	311,300,000	18,000,000	329,300,000
5	383,400,000	47,500,000	430,900,000
6	455,520,000	104,500,000	560,020,000

7	527,620,000	173,500,000	701,120,000
8	599,627,000	250,000,000	849,607,200
9	671,594,400	323,000,000	994,594,400
10	743,581,600	400,000,000	1,143,581,600
11	815,568,800	501,000,000	1,316,568,800
12	887,556,000	590,000,000	1,477,556,000
13	959,543,200	689,000,000	1,648,543,200
14	1,031,530,400	785,000,000	1,816,530,400
15	1,103,517,600	885,500,000	1,989,017,600
16	1,175,504,800	985,000,000	2,160,504,800

### 7. 隄岸

淮河洪水導入灌河後，灌河段之水頭比降必昇。以缺少資料故，目前不能精細估算。但為粗略估算計，可假定上游洩下之洪水，對於灌河海口之水面絕無影響，又因此地非常漲潮時無參考資料足以斷定其高水位，乃假定高水位可達右岸隄頂，其高度為3.6公尺。再自壅水口潮位面

綫知高水位約達2公尺，故兩岸隄防合計長140公里，須堆土6,300,000立方公尺。每立方公尺二角五分，需銀1,575,000元。隄之斷面若用其最小者，可減少費用三分之一，即需銀約1,000,000元。

### 8. 單位洩量之總價

各種不同洪水量導之洩去，欲比較其經濟如何，故作下表(表三)及第三圖。

表三 單位洩量之總價

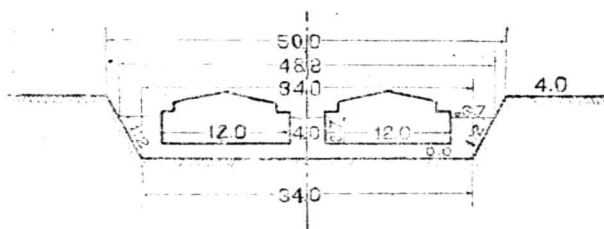
高水河床水深 m.	挖 土 價	堆 土 價	總 價	單位洩量之總價
3	36,328,500	1,000,000	37,328,500	23,975
4	49,395,000	„	50,395,000	20,885
5	64,635,000	„	65,635,000	19,259
6	84,003,000	„	85,003,000	18,890
7	105,168,000	„	106,168,000	18,642
8	127,441,080	„	128,441,080	18,428

9	149,189,160	”	150,189,160	18,084
10	171,537,240	”	172,537,204	17,742
11	197,485,320	”	198,485,320	17,390
12	221,633,400	”	222,633,400	17,461
13	247,281,480	”	248,281,480	17,242
14	272,479,560	”	273,479,560	18,103
15	298,352,640	”	299,352,640	16,922
16	324,075,720	”	325,075,729	16,731

### 9. 新河槽之航運

新河槽低水河床之規定係兼顧通航。

航船之大者可達寬12公尺，長69公尺，喫水2.7公尺。載量係數定為80%則載重可2500公噸。其排列示如下圖：



無潮水部份低水河床之橫斷面

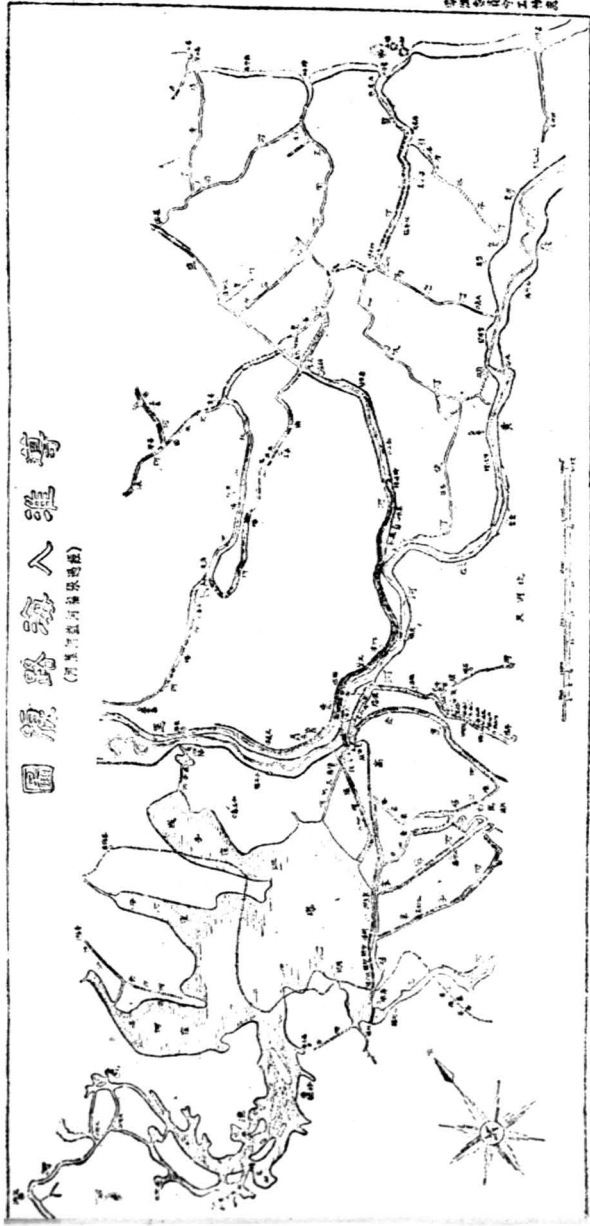
有潮水部份經導治後，在中水時水深7公尺；平常漲潮之高水時水深9公尺；平常漲潮之低水時水深5.5公尺。而除去河槽內不規整，及加入淡水後，水深更可

增加若干。1,800噸船舶隨時可通行無阻，4200噸者待潮而入。當洪水時季，船隻更可暢航。

第一圖

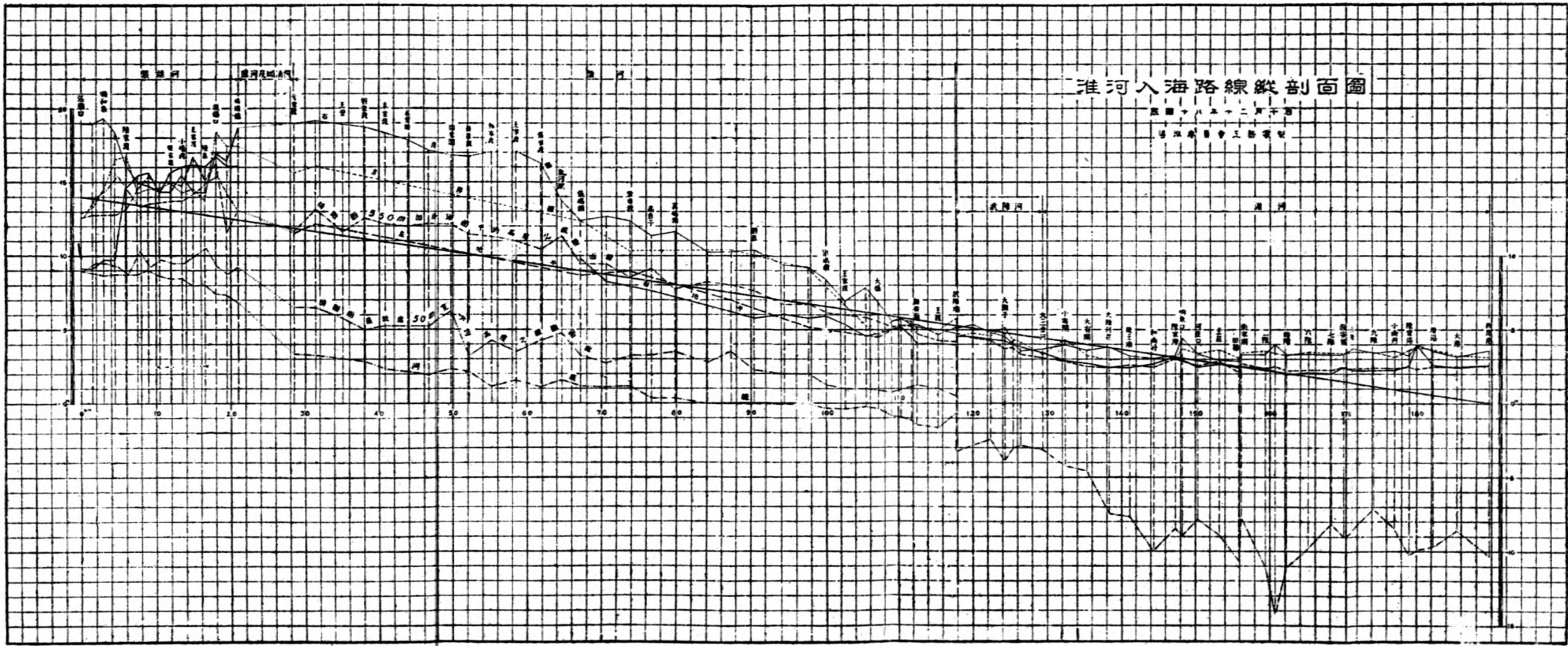
粵漢人源路圖

(沿漢江與河渠渠系)

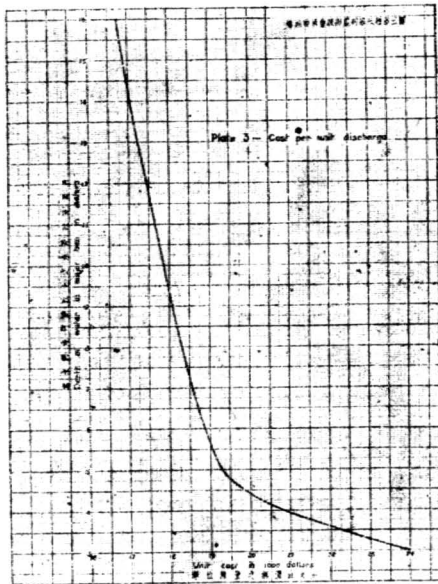


比例尺 1:100,000

第 二 圖



### 第三圖







# 洪澤湖之水利

許心武著

(民國十八年十二月十五日)

(甲) 以洪澤湖為蓄水水庫

面積曲綫 容量曲綫 進水量曲綫 累積曲綫 供給量曲綫 蓄水位

(乙) 以洪澤湖為攔洪水庫

容量曲綫 出水量與水位之比率曲綫 蓄水量與出水量之比率曲綫

進水量曲綫 推算方法

(附圖十三種計十七幅)

## 甲 以洪澤湖為蓄水水庫

導治淮系水道，水工計畫內，洪湖蓄水，決為必要。所以應下列之需也：

1. 為供給淮河入海入江新水道及運河，鹽河之航運。
2. 為供給運河兩邊稻田並高寶湖墾地之灌溉。

本篇所及，為計算湖水位若干高時，其相當之湖面積，湖之容量，與湖之供給量。至於需水之量，湖水位規定之高，及其對於上游之影響，俟後再定。

面積曲綫 洪澤湖面積曲綫，以湖面積與其相當水位為縱橫軸，而繪製之。湖面積，先依據前江淮水利局所測十萬分一圖計算，繼又依據運河工程局所測一萬分一圖計算。為比較計，各自繪出，如

第一圖。

容量曲綫 洪澤湖容量曲綫，以湖之容量與其相當水位繪製之。如前所述，凡有二綫，見第二圖。

進水量曲綫 蚌埠以下淮河本身，及注入洪湖之諸支流，無流量記載，故逐日洪澤湖進水量，每秒若干立方公尺，由各種假定而推得之。茲舉如下。

(1) 洪澤湖逐日進水量，假定以蚌埠流量為主，再乘以洪湖以上流域面積與蚌埠以上淮域面積之比。此比值，由建設委員會所製之流域圖推算為1.318。由德國刊印之圖推算為1.333。前者即用於本篇計算。(第三圖甲乙丙及第四圖。)

(2) 湖之逐日進水量，假定等於蔣壩及碼頭二處出水量之和。

(3) 湖之逐日進水量，假定為上得結

果，及湖中逐日蓄水之盈虧，二者之代數和。

(4)進水量曲綫，由出水量曲綫，再計入湖中蓄水量盈虧循序推算之。

以上諸法推算洪湖逐日進水量，其最適當者為第四法。

累積曲綫 自民國四年至十三年，洪澤湖進水量之累積數曲綫，均經繪製，(第五圖甲及乙，為其中之一部分)以月份為橫軸，以水量一百萬立方公尺為縱軸。惟由以往數月工作之經驗，此項曲綫除初步設計外，精密估算，決不能用。是必須用進水量曲綫也。

供給量曲綫 由民國四年至十三年淮河流域記載，可知五年七月至六年六月，為最早之年。供給量曲綫，為示灌溉航運所需水量，與湖中蓄水位之關係也。茲根據進水量曲綫，(第四圖)並累積曲綫(第五圖)與容量曲綫(第二圖)而繪製之。二曲綫不相證符。根據進水量曲綫者，為較準(第六圖)

蓄水位 洪湖蓄水位，猶待決定。蓄水之高，視灌溉航運之需水量，更以淮河上游之影響為限制。水位過高，或致上游氾濫，故正在研究中。

## 乙. 以洪澤湖為攔洪水庫

導灌入江海，欲求其新水道之計畫經濟，洪澤湖似亦能作攔洪水庫之用，如是則出水量曲綫之峯尖，較之進水量曲綫，必大為降低，而得較小之最大出水量。茲述如後：

容量曲綫 見前

出水量與水位之比率曲綫 河道或堰口之流量，約與平均水深二分之三指數為正比。即

$$Q = K D^{2/3}$$

式中Q為流量，D為河道平均水深，或堰口量得之水頭，K為定數，由糙率n及河寬而定之。D之值，茲限至4公尺，K之值，經反覆推算為1,850。故出水量與水位之比率曲綫，即依下式而作。(第七圖)

$$Q = 1,850 D^{2/3} \dots \dots \dots (1)$$

排洪道初步計畫中，除出口處湖水位降落不計，壩址平均水深為6公尺。因又依下式作一出水量與水位之比率曲綫。(第七圖)

$$Q = 1,600 D^{2/3} \dots \dots \dots (2)$$

蓄水量與出水量之比率曲綫，將容量曲綫，及出水量與水位之比率曲綫合併，以各水位之出水量為橫軸，其相當水位之容量為縱軸而繪製之。依出水量與水位之比率曲綫，各繪一蓄水量與出水量之比

率曲線。(第八圖)

**進水量曲線** 淮河洪水，證諸記載，以民國十年為最大。洪澤湖之進水，其洪水峯尖，據估高達每秒15,000立方公尺，逾民國五年峯尖，約每秒2,100立方公尺。美國紅十字會工程師團之計畫，憑民三洪水為根據，前江淮水利局之計畫，經前北京全國水利局修正刊行者，憑民五洪水為根據。但以民國十年洪水之經驗，二者俱不足恃。故現在計畫，以最近民十洪水為本。至上游流域中蓄量，並安全之度，俟後再論，

洪澤湖之民十進水量，未曾直接測得，已如前述。蚌埠之流量，又因蚌埠上游大水之際，決口多處，大部水量，氾濫他往，不足代表蚌埠以上流域面積之逕流，不能憑為推算之根據。三河張福河出水，以經有洪湖之停蓄，其每秒水量在洪水期間與湖之進水量，亦略有不同。苟依逐日湖水盈虧而改正之，則得一極不規則之進水量曲線，是蓋由於風之影響於湖面，並影響於代表湖面平均水位之蔣壩水尺所致也。此種風力影響之差誤，推算時祇可取稍長時間以勻散之。茲經反覆計算，仔細考量，決用演繹法以作進水量曲線。述之如下：(第九圖甲及乙)

(1)民十出水量與水位之比率曲線，

乃依三河張福河在大水時期，逐日平均流量之和與蔣壩逐日平均水位而作。所繪諸點。顯分兩類，其在十年九月十三日以前者，均成一光綫曲線，其餘則另成一曲線，二者相交於一點，近於十年九月十四日之點，此係蔣壩水道擴大所使然也。推算之際，相交點之日期極見重要。(第十圖)

(2)民十蓄水量與出水量之比率曲線，示同水位之蓄水量與出水量之關係，乃將容量曲線及民十出水量與水位之比率曲線，合併而繪製之者也。(第十一圖)

(3)民十之出水量曲線，乃以三河，張福河逐日平均流量之和為縱軸，以日數為橫軸而繪製之。(第十二圖)

(4)進水量曲線，依出水量曲線並蓄水量與出水量之比率曲線，取五日之時間，用演繹法推算而得。推算程序，茲列於下：(甲)序次；(乙)日期；(丙)期秒出水量；(丁)期秒蓄水量；(戊)增加蓄量；(己)平均每秒蓄量；(庚)平均每秒進水量。然後乃繪進水量曲線。由第十二圖可見進水量曲線之峯尖，並不逾於應有之高，此大概由於十年九月十三日後，三河被洪水冲刷擴大，流量亦相當增加也。

**推算方法** 推算洪澤湖之攔洪效能，係用探試法。其計算步驟列下：(第十三

圖及次頁兩表頁)

(1)先假定一起點，其出水量等於進水量。是重假定前於此時，進水總量已超越出水總量，甚足以使湖水位漲高也。如是假定所致差誤，當不致影響於結果之精密。

(2)設於某一序次期間，增加時間 $t$ 。期杪進水量為 $i_2$ 。再依已得出水量曲線之情形，而假定一期杪水量 $O_2$ 。

(3)由期杪進水量減去期杪出水，得該期間之期杪蓄量。即 $S_2 = i_2 - O_2$

(4)計算此期間之平均蓄量，  

$$s = \frac{S_2 + S_1}{2} (s_1 \text{ 爲前一期杪之蓄量})$$

(5)計算當此期間之總蓄量  $st$ ，並至此期杪之累積蓄量， $S_2 = S_1 + st$  ( $S_1$  爲前一期杪之累積蓄量，亦即前一期杪之洪澤湖水量。)

(6)由 $S_2$ 之蓄量，自蓄水量與出水量之比率曲線，得相當之出水量。設與前假定之出水量 $O_2$ 不符，須重加計算，迄

至相近而止。

(7)由蓄水量與水位之比率曲線，求得相當於累積水量之湖水位，此亦可由出水量與水位之比率曲線求得之。

(8)前節所述，出水量與水位之比率曲線有二種，茲曾一併推算其出水量，繪製曲線，如第十三圖。

結果及結論 由前所得結果，最大出水量，第一式爲每秒14,700立方公尺，第二式爲每秒14,5000立方公尺，較之最大進水量每秒15,000立方公尺，祇小每秒300或500立方公尺。此以湖底之形過於平坦，洪湖容洪之大部，當洪水初始，即爲所佔。至洪水達其峯尖時，所剩蓄量可以利用者，已屬不多。故洪澤湖不能用爲攔洪水庫。欲最大出水量，限於每秒11,000或12,000立方公尺，可以操縱閘門而保持之，祇使洪水峯尖，得以停蓄。因之水頭高時，水道可以較小，事實上或不難辦到。

用試探法由洪澤湖出水量推算造水量

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
次序	日期	日數	期抄進水量 (由正錶讀出) m <sup>3</sup> /sec.	期抄出水量 m <sup>3</sup> /sec.	期抄蓄水量 m <sup>3</sup> /sec.	每秒平均蓄量 m <sup>3</sup> /sec.	增加蓄量 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	期抄總蓄量 (計算所得) 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	期抄水位 m	期抄總蓄量 (由正錶讀出) 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
0	八月 8	0	7990	7990	0	—	—	2085	12.00	2085
1	15	7	8850	8300	550	275	166	2751	12.10	2245
2	18	3	9440	8630	810	680	177	2428	12.21	2429
3	21	3	10450	9130	1 20	1065	276	2704	12.37	2701
4	25	4	12700	10270	2430	1875	648	3352	12.75	3154
5	27	2	13500	11020	2480	2455	424	3776	12.95	3772
6	30	3	14200	12040	2160	2320	602	4378	13.26	4377
7	九月 4	5	14880	18400	1480	1820	786	5164	13.64	5163
8	7	3	15030	13980	1080	1265	328	5492	13.80	5489
9	11	4	14900	14420	480	765	264	5756	3.92	5750
10	15	4	14460	14540	—	200	69	5825	13.96	5838
11	19	4	13670	14320	650	365	126	5699	13.90	5706
12	22	3	12300	13840	1540	1095	234	5415	13.76	5405
13	26	4	10200	126 0	2450	1995	690	4125	13.43	4722
14	30	4	8400	11110	2710	2580	893	3832	12.98	3829
15	十月 8	8	6100	8170	2070	2390	1652	2177	12.05	2171
16	16	8	4500	5580	1380	1710	1183	994	11.25	1000
17	21	5	3700	4 00	1000	1175	508	4 6	10.81	486

 $Q = 1000H^{\frac{3}{2}}$ 

堰體高度為8.00m.

民國十八年十二月計算

用試探法由洪澤湖出水推算進水量

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
次序	日期	日數	期抄進水量 (由面線量出)	期抄出水水量	期抄蓄水量	每秒平均蓄量	增加蓄量	期抄總蓄量 (計算所得)	期抄水位	期抄總蓄量 (由面線量出)
	1921	days	m <sup>3</sup> /sec.	m <sup>3</sup> /sec.	m <sup>3</sup> /sec.	m <sup>3</sup> /sec	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	m	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
0	七月14	0	5350	5350	0	—	—	2133	12.03	2133
1	17	3	6020	5510	510	255	66	2199	12.07	2207
2	21	4	6520	5960	560	535	185	2384	12.18	2378
3	26	5	6940	6490	460	505	218	2602	12.31	2599
4	31	5	7280	6920	360	405	175	2777	12.41	2772
5	八月5	5	7680	7310	370	365	158	2935	12.50	2934
6	10	5	8200	7740	460	415	179	3114	12.60	3114
7	15	5	8850	8280	570	515	223	3337	12.72	3335
8	18	3	9440	8710	730	650	169	3506	12.81	3506
9	21	3	10450	9300	1150	940	244	3750	12.94	3753
10	25	4	12700	10680	2020	1585	548	4298	13.22	4297
11	27	2	13500	11550	1960	1985	343	4641	13.40	4659
12	30	3	14200	12670	1530	1740	451	5092	13.61	5100
13	九月4	5	14880	14010	870	1200	518	5610	13.85	5596
14	7	3	15030	14470	560	715	186	5796	13.94	5794
15	11	4	14900	14770	130	345	119	5915	13.99	5904
16	15	4	14460	14710	260	60	21	5894	13.98	5882
17	19	4	5670	14320	650	450	156	5388	13.91	5728
18	22	3	12300	13670	1370	1010	261	5377	13.79	5468
19	26	4	10200	12170	1970	1670	578	4899	13.51	4900
20	30	8	8400	10440	2040	2005	693	4206	13.18	4217
21	十月8	8	6100	7510	1410	1725	1194	3012	12.55	3023
22	16	8	4500	5480	980	1195	825	2187	12.06	2191

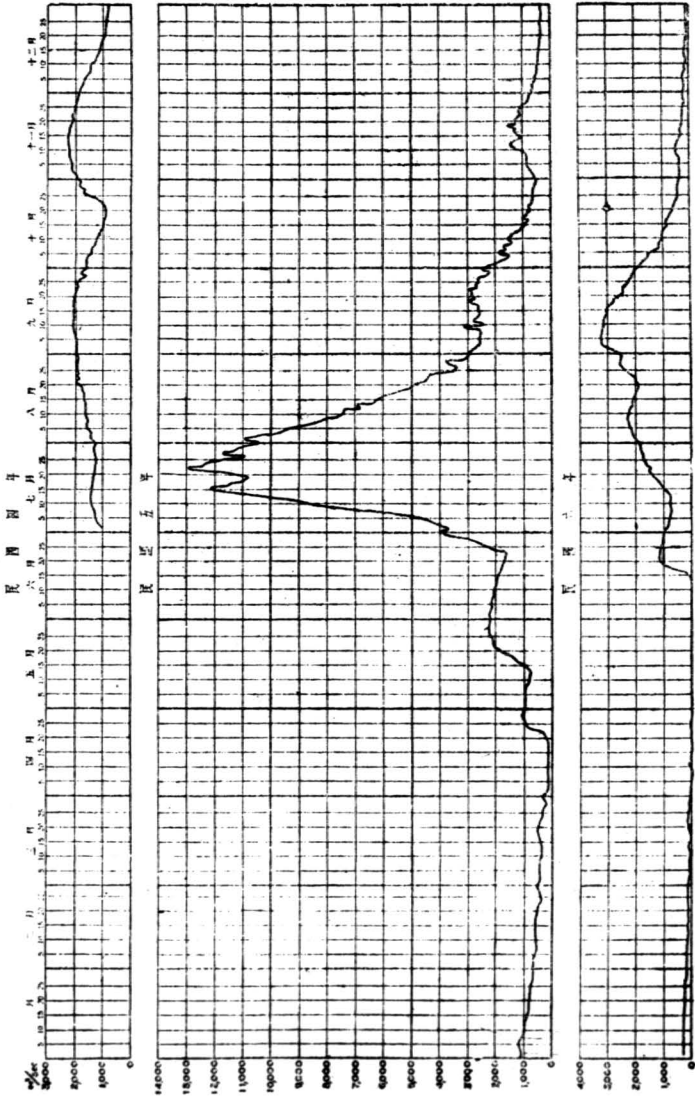
Q = 1860H<sup>1.4</sup>

壩堰高度為10.00m

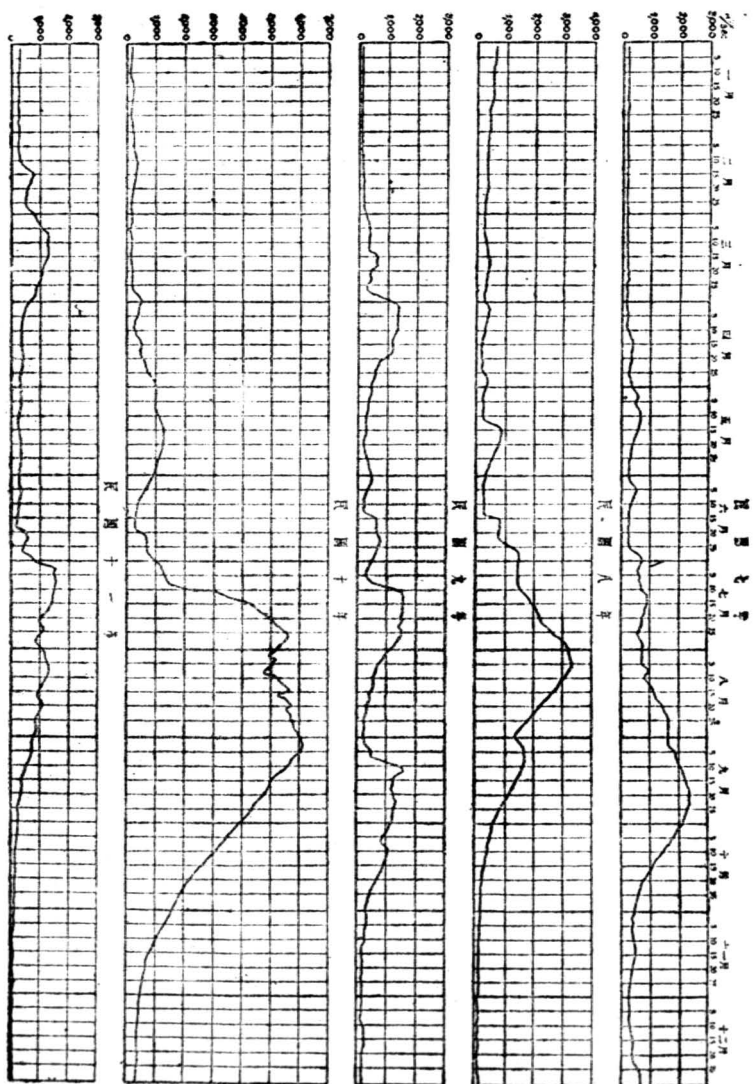
民國十八年十二月計算

# 第三圖甲

## 洪澤湖以上淮河流量曲線

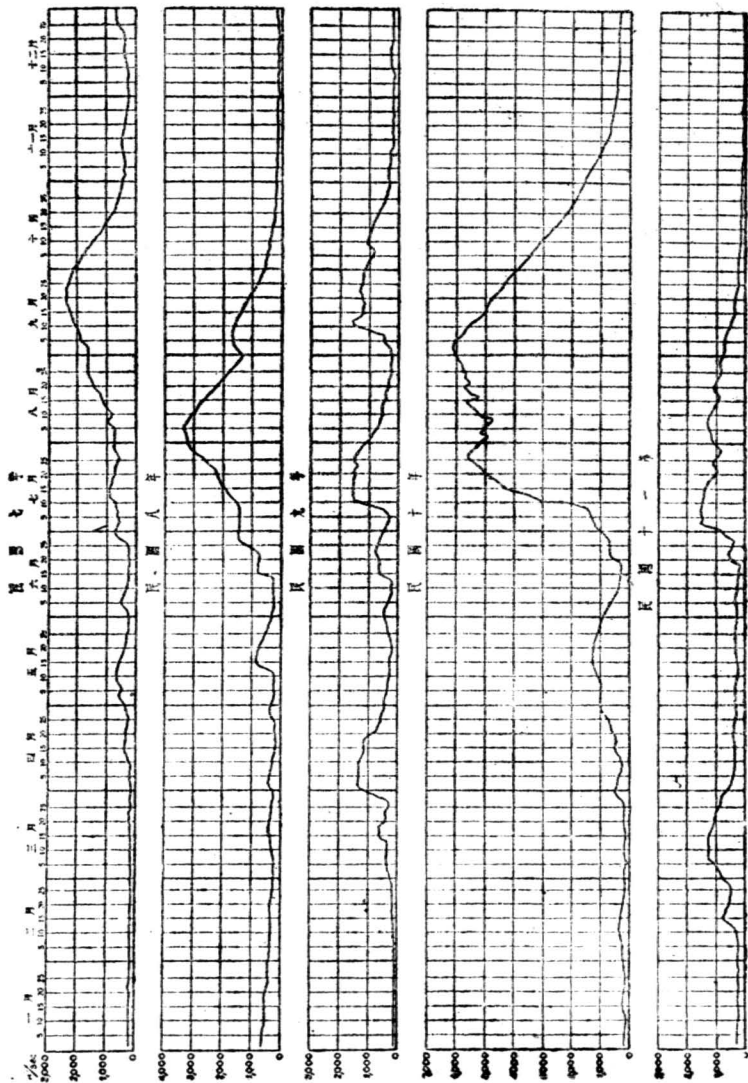


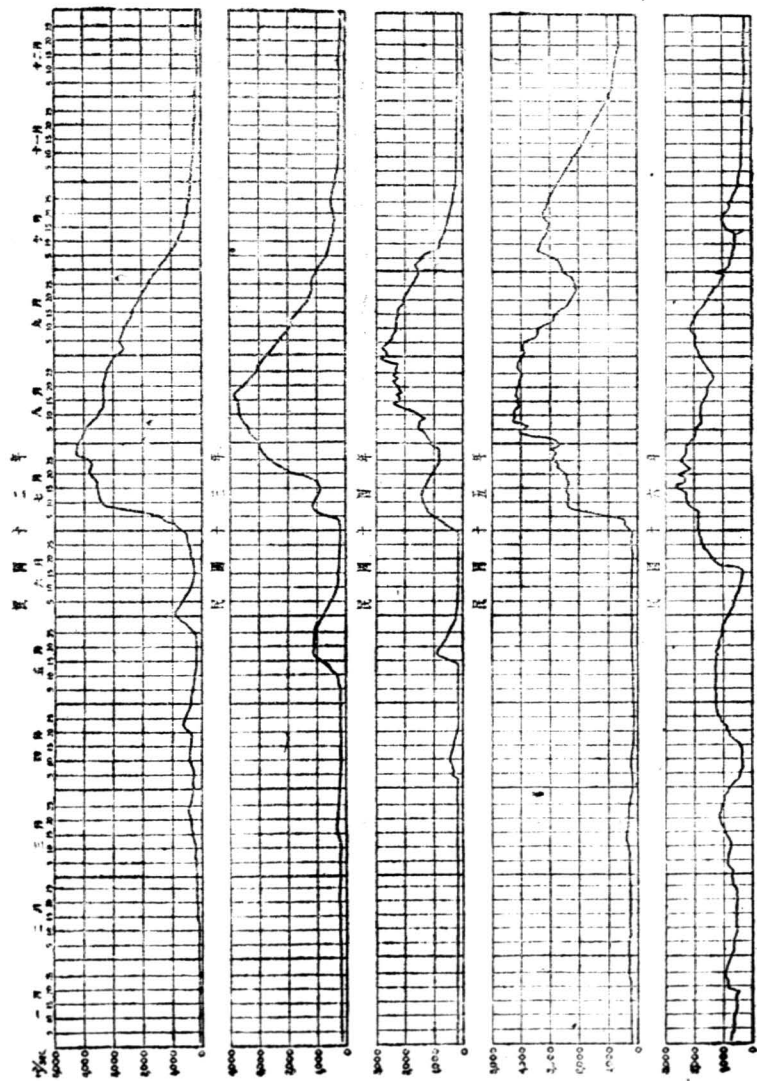
# 第三圖乙

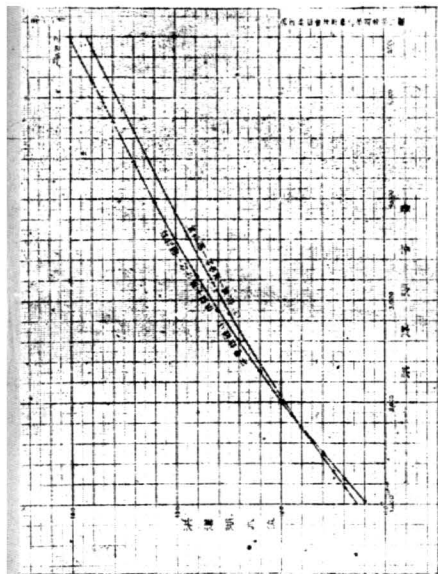




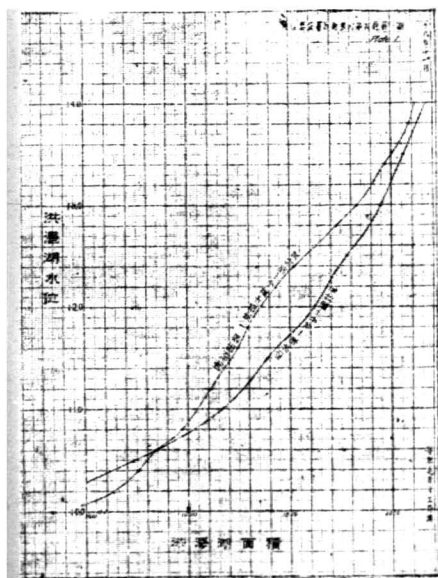
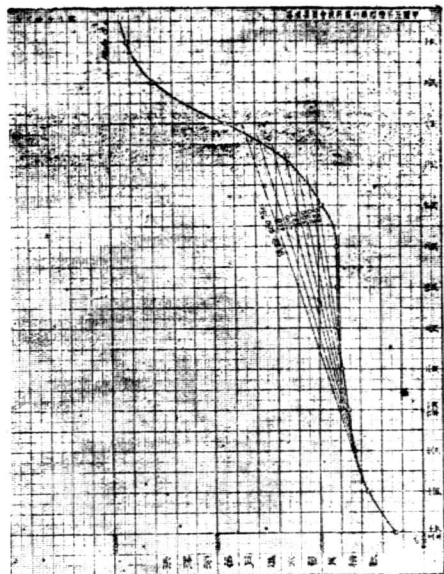
# 第三圖乙



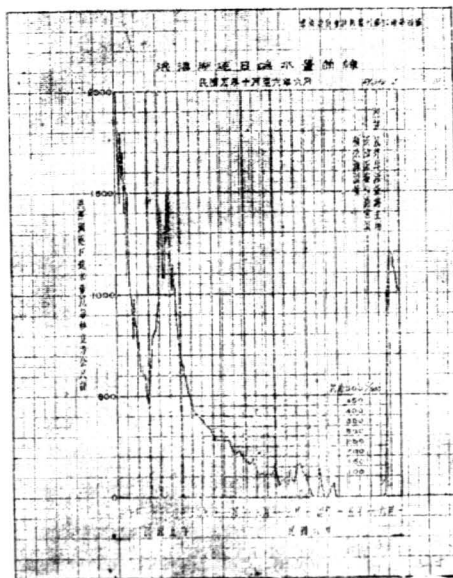


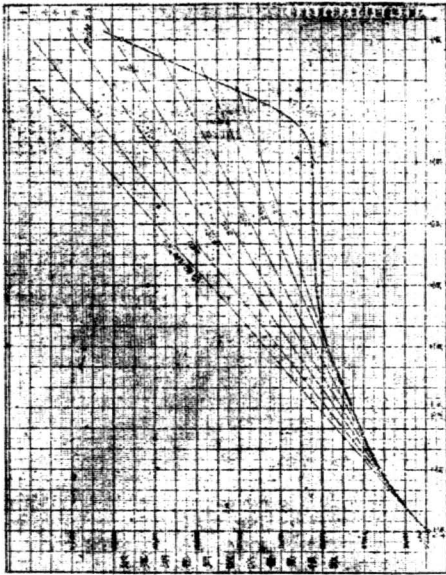


第五圖 甲

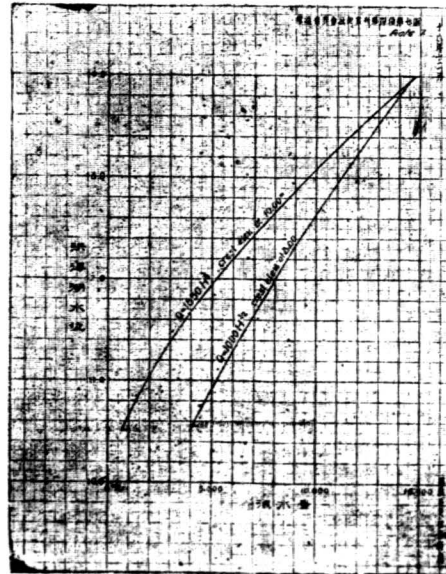
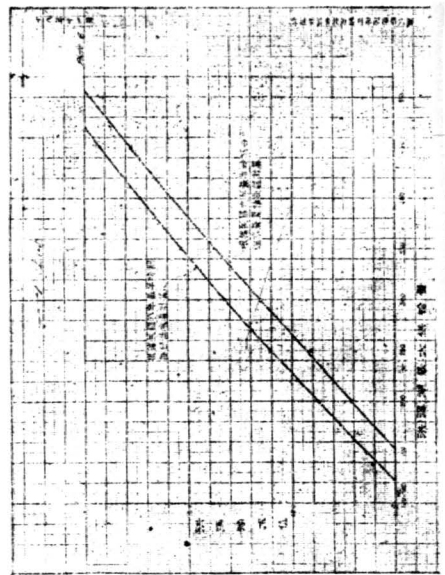


第四圖

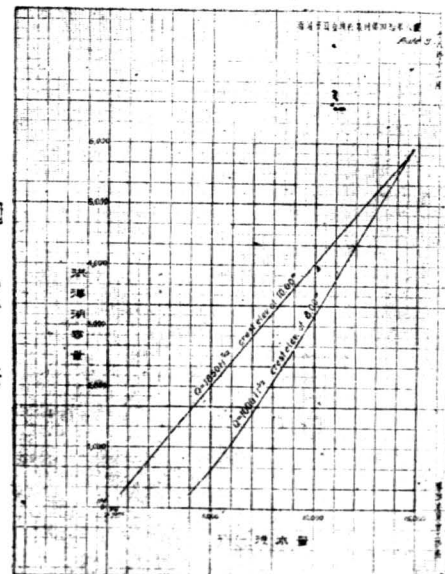




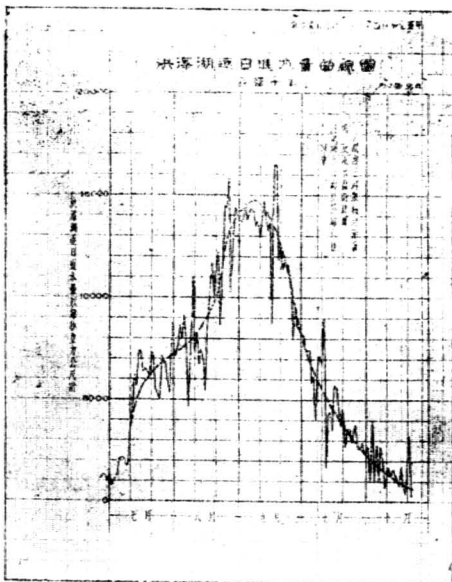
第六圖



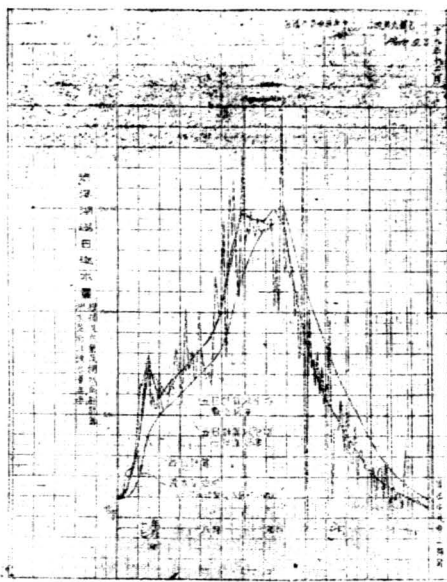
第八圖



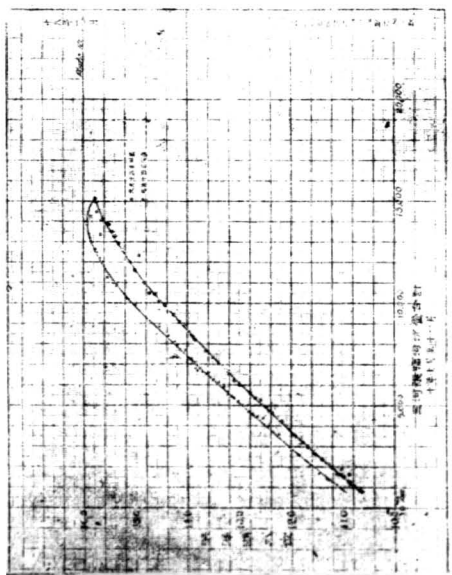
第九圖甲



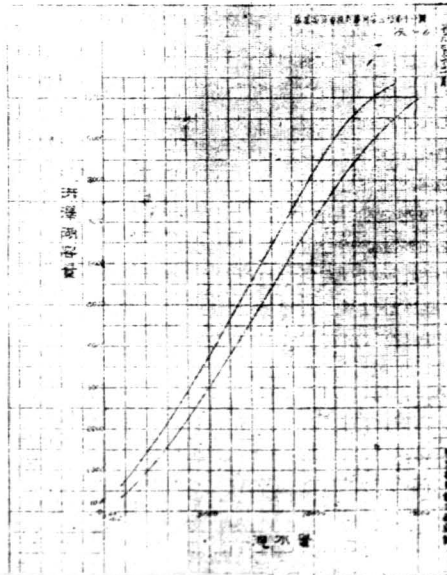
第九圖乙



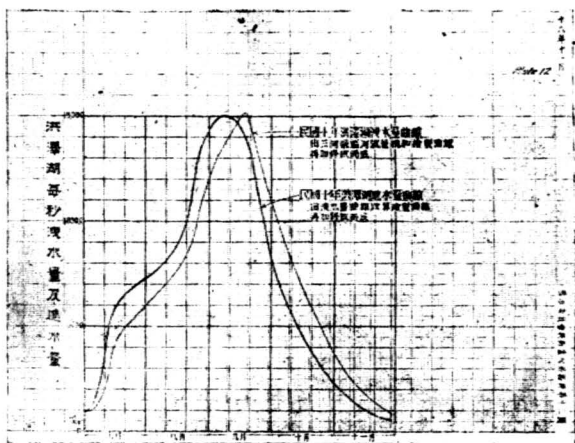
第十圖



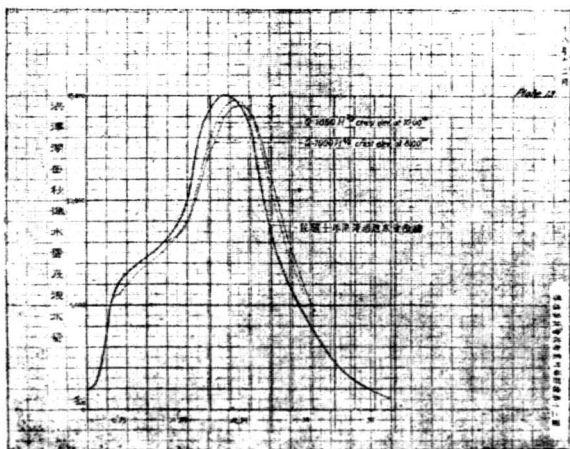
第十一圖



## 第十二圖



## 第十三圖



# 洪澤湖下游需水量初步估計

須 愷 著

(民國十九年一月五日)

## (甲)灌溉需水量

- (1) 裏運河一帶灌溉需水量      (2) 高寶湖沿湖田地及湖出湖底灌溉需水量  
(3) 沿海墾殖區田地之灌溉需水量 (4) 通揚運河一帶之灌溉需水量

## (乙)航運需水量

附運河一帶及洪澤湖四週歷年雨量及蒸發量表

附圖一幅

洪澤湖廢黃河以南沿運各地之灌溉，乾旱時季洪澤湖下游各水道航運水量之取給，俱仰賴於淮河。淮河水流是否能應旱季之需求，或尚需貯水？瀘水之量應有若干？欲加研究，須先估計各項之需水量。此乃本篇之範圍也。

如前所述，用水所需凡有兩大端，灌溉與航運是。論灌溉則供水之地如下：(一)沿裏運河以迄范公隄之西；(二)高寶湖沿湖田地及其湖出之湖底；(三)沿海墾殖區；(四)沿通揚運河之地。至於航運，則供水之河為(五)運河；(六)鹽河，以至鹽水口；(七)通揚運河；(八)三河；(九)串場河。凡此皆分別估計如下：

### (甲) 灌溉需水量

農產 據現在計及之地，主要農產為

稻，棉，荳，麥，黍，芝蔴，豌豆，花生，蕃薯及其他植物。乾旱之季，最要農產需水灌溉者，厥為稻與棉。

雨及蒸發 各年每月最大平均及最小雨量，與每月平均水面蒸發之量，如附圖所示。視圖可知平均雨量之年，足以防止旱荒，乾旱之年自四月中至七月中耕植時期，最小雨量祇約四吋，是不足以豐收，而必需灌溉。

需水量 冬季及其他附屬農作不計，主要農產，必須經營灌溉者，是為稻與棉。稻之需水約自四月十五日至七月十五日，棉之需水，概在栽植之時，約在四月及五月。稻之產額欲得豐收，需水48吋。但平常產額需水之量，大可減少。民國十年裏運河一帶稻田產額，平均每畝達二石。地形較低之地，概由運河開洞有限之水供

給之，而大多數地方完全恃雨。是年四月中至七月中降雨之量為8吋。由前之因，稻田灌溉水量18吋已為足數。至於棉可定半數9吋為已足。灌溉時季至少有4吋之雨。故供水質量稻為14吋而棉為5吋凡此數值，即用於以下之估計。

**輸水損耗** 水道中滲漏及蒸發之損耗，與當地情形及水道性質大有關係。蒸發損耗恒較滲漏為小，而此地河渠皆由來已久，故輸水損耗，可估為總流量15%。

#### (1) 裏運河一帶灌溉需水量

耕稼之地，包有江都，高郵，寶應，興化，東台，泰縣，鹽城。據江蘇運河工程局所估算，其面積為11,740,000畝。范公隄以東新墾之地，不在其內。其中86%為稻田，而其餘14%為其他農田。故

稻田需水總量為 2176兆立方公尺；

其他農田需水總量為 150兆立方公尺；

輸水損耗為 344兆立方公尺；

灌溉總水量為 2870兆立方公尺。

#### (2) 高寶湖沿湖田地及湖出湖底灌溉需水量

高寶湖沿湖田地，即洪澤湖東南運河以西之低地是也。當地諸湖，如邵伯，界首，汜光，白馬等，亦屬之。諸湖高水位

與尋常水位間之地，約1,840,000畝，可以耕殖，但恒受洪水之氾濫。設導灌經高寶湖入江之新水道成功後，洪水為兩隄所籠束，前述之地，即成永可耕種之良田，而舊湖湖底且涸出1,000,000畝墾殖之田。故導灌計劃完成後，耕稼之地，總數達2,840,000畝。此中按當地情形及現在耕植狀況，稻田可估為80%故

稻田需水總量 502兆立方公尺；

其他農產需水總量 46兆立方公尺；

輸水損耗 82兆立方公尺；

灌溉總水量為 630兆立方公尺；

#### (3) 沿海墾殖區田地之灌溉需水量

沿海墾殖之區，多逾四十，總面積約5,000,000畝，有待發展。全面積之地幾皆栽棉，需水之量比較為少。但四月，五月耕種之時，雨量過少，故必需灌溉。

墾殖區之地，鹽地為多。改良泥土，必將鹹性物沖去之方可，但必需巨量之水，始得成功。故祇於大水氾濫，或有適量之水，可以利用時，始能沖洗之。

僅自灌溉着想，需水之量為394兆立方公尺。輸水損耗估為30%為118兆立方公尺。灌溉總水量為512兆立方公尺。

#### (4) 通揚運河一帶之灌溉需水量

通揚運河一帶及其南面之地，除一及三兩項所估外，可約計為5,000,000畝。



設其半數可取給於長江，則僅存2,500,000畝，需加以估算。

上述之地其30%為稻田，其餘栽棉，故

稻田需水總量	167兆立方公尺；
棉田需水總量	133兆立方公尺；
輸水損耗占15%為	46兆立方公尺；
灌溉總水量	351兆立方公尺。

由上估計，灌溉需水總量為4163兆立方公尺。至廢黃河河槽洪澤湖湖濱與廢黃河以北之地，一如目前，仍為旱田。

## 乙. 航運需水量

航運幹綫凡五，即運河，鹽河，三河及展長之槽，通揚運河，與串場河是。俱需淮河水流，以資取給。

上述五河，兩岸潰隄及小支流之口或閉塞之，或築閘門節制之。幹河適當之處，其接連之所，俱建船閘，俾水無損耗。所有水道，俱在平地，降度極坦，故需築船閘為數無多。

凡此水道，足供通常內河輪船貨船之駛行。河槽最小形狀，定為底寬20公尺，岸坡1:2，而水深則為3公尺。船閘閘廂12公尺×8公尺，上下塘水位差約6.7公尺。

設船閘每次啓閉之時間為一點鐘，水流總量為五河漏水，蒸發及其他損耗之備者，每秒20立方公尺已敷，即全年622兆立方公尺之水，為所必需。

故灌溉航運二者，需水總量為4,785兆立方公尺。

運河一帶及洪澤湖四週歷年雨量表

(以公厘計)

年份	地 名	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
二 年	淮 陰	10.20	41.02	32.35	96.85	16.72	81.07	72.80		0.93		42.20	11.10
三 年	淮 陰	10.10	41.00	32.40	88.30	32.30	96.10	26.80	217.10	486.50	55.80	43.60	6.30
四 年	淮 陰	12.90	48.80	39.10	59.90	84.6	106.70	156.90	28.40	52.50	68.40	104.00	
五 年	江 都	14.00	53.30	46.50	183.10	13.50	379.50	230.60	102.40	88.90			
六 年	淮 陰	22.50	70.10	10.20	21.00	53.3	350.90	236.10	287.90	159.88	8.20	33.60	16.40
七 年	江 都	5.00	6.00	25.00	12.00	25.00	220.00	260.00	240.00	25.00	10.00	13.00	5.00
八 年	淮 陰	5.00	6.00	20.00	10.00	30.00	225.00	275.00	230.00	25.00	20.00	20.00	2.00
九 年	江 都	30.00	10.00	40.00	47.00	15.00	160.00	215.00	40.00	40.00	10.00	30.00	60.00
十 年	江 都							35.00	115.00	97.00	27.00	75.00	105.00
十 一 年	六 河	27.00	27.00	70.00	85.00	90.00	90.00	25.00	30.00	90.00	20.00	60.00	80.00
十 二 年	三 宿	25.00	20.00	50.00	30.00	30.00	30.00	155.00	175.00	50.00	17.00	47.00	73.00
十 三 年	淮 陰	27.75	8.17	38.35	33.80	1.10	109.50	52.50	127.40	329.90	0.30	1.50	12.80
十 四 年	江 都	62.40	12.00	89.30	56.70	64.60	115.30	111.90	60.40	452.00	15.50	43.90	21.40
十 五 年	六 河	40.44	1.56	68.80	53.10	58.75	99.75	85.50	74.63	155.66	7.13	22.06	7.88
十 六 年	三 宿	33.10	3.80	38.70	43.50	34.80	155.10	47.80	119.30	173.60	2.20	6.50	1.94
十 七 年	淮 陰	25.70	2.80	40.70	5.70	44.50	132.70	44.61	78.75	179.68	13.96	0.75	8.04
十 八 年	江 都	18.10	30.50	86.10	27.10	65.50	41.90	118.40	170.3	85.00	13.90	9.50	74.00
十 九 年	淮 陰	25.20	58.40	139.40	53.60	79.60	63.90	388.10	123.90	96.30	32.10	27.80	114.00
二十 年	江 都	21.30	26.70	89.00	52.10	48.70	67.10	196.20	76.90	133.60	21.60	21.10	54.60
二十 一 年	界 首										19.20	43.80	41.30



(續)

年份	地 名	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
十二年	首界	46.60	89.00	75.20	129.10	168.60	240.50	153.80	148.30	73.60	18.60	41.90	3.50
〃〃〃〃	宿隘	25.80	74.20	47.60	64.60	32.20	102.90	174.90	84.00	22.40	22.60	1.30	2.40
〃〃〃〃	旺縣	23.10	63.00	71.10	78.30	85.70	67.80	327.10	33.00	54.80	29.10	8.00	13.90
〃〃〃〃	泗縣	23.20	83.10	43.50	47.50	52.70	120.60	222.50	116.50	21.60	12.10	3.40	10.90
〃〃〃〃	泗縣	17.30	57.40	28.00	24.11	9.30	111.10	185.70	88.90	17.00	17.00	6.80	6.10
〃〃〃〃	淮陰	18.50	40.90	9.50	16.30	68.30	28.70	90.90	85.20	60.40	43.50	9.60	12.10
〃〃〃〃	江都	17.60	61.30	32.90	39.00	207.10	42.80	2(6.50)	104.40	24.90	18.90	15.9	
〃〃〃〃	江都	19.30	46.60	18.70	12.80	73.30	67.30	100.90	82.40	30.50	24.70	22.10	7.40
〃〃〃〃	河首	20.00	32.20	23.00	74.10	128.70	15.90	81.80	107.30	115.20	27.40	10.10	4.50
〃〃〃〃	宿縣	2.50	25.50	5.20	16.50	18.90	36.60	379.0	39.10	41.80	32.90	15.20	2.10
〃〃〃〃	莊		10.80		13.80	11.60	2.90	165.90	13.80	28.10	16.40		
〃〃〃〃	野	21.60	44.20	17.90	22.30	62.60	34.80	138.70	52.80	81.50			
〃〃〃〃	泗縣	14.50	33.30	16.70	33.50	65.40	32.10	234.10	87.80	61.60	12.70	15.30	10.00
〃〃〃〃	泗陽	17.10	5.20	12.20	20.10	49.40	27.50	113.10	20.40	88.20	21.90		

運河一帶及洪澤湖四週歷年蒸發量表

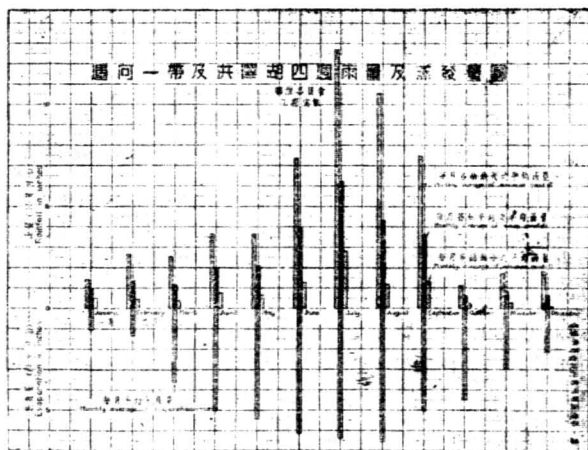
(以公厘計)

年份	地 名	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
十年	江都	23.00	38.00	110.00	103.00	146.00	83.00	169.00	152.00	138.00	123.00	97.00	60.00
十一年	江陰	53.77	40.40	88.24	131.16	142.83	175.03	195.64	165.1	194.09	93.03	61.98	41.46
〃〃〃〃	江陰	21.00	34.00	114.00	168.00	18.00	180.00	246.00	15.00	140.00	147.00	102.00	75.00
十二年	江陰	31.45	16.40	79.23	105.47	138.09	113.72	68.27	111.56	105.67	86.84	64.29	52.91
〃〃〃〃	江陰	33.25	42.43	83.00	69.00	114.00	174.00	156.00	208.00	228.00	191.50	81.50	52.50
十三年	江陰	92.18	141.66	116.59	185.86	144.32	137.63	83.58	62.2	57.82	44.77		
〃〃〃〃	江陰	55.00	173.00	126.00	177.00	133.00	2(6.0)	139.00	131.00	8.00	61.00		

運河一帶及洪澤湖四週歷年雨量及蒸發量總表

地名 月份	量												蒸			量		
	淮陰	江都	三河	六開	寶應	韓莊	盱眙	泗縣	泗陽	界首	平均公厘	平均英寸	淮陰	江都	平均公厘	平均英寸		
一月	32.00	62.40	93.10	40.44	25.80	20.70	42.10	37.80	17.30	41.60	35.88	1.412	33.77	23.00	28.39	1.120		
二月	5.00	6.00	4.20	40.44	2.50	8.33	21.50	14.80	17.10	20.00	13.08	0.515	21.45	21.00	26.23	1.033		
三月	18.56	30.50	21.00	40.44	16.20	16.60	29.00	25.27	17.20	31.10	23.88	0.945	32.82	33.00	27.41	1.080		
四月	84.60	113.70	71.80	27.00	74.20	16.60	63.00	83.11	57.40	81.00	63.04	2.460	42.43	35.00	40.20	1.582		
五月	67.00	6.00	8.80	1.56	25.60	9.18	44.20	49.80	5.30	13.50	11.30	0.448	16.40	84.00	25.20	0.990		
六月	86.10	139.40	89.00	63.80	47.60	—	71.10	43.80	28.00	75.80	64.87	2.561	33.08	36.00	34.54	1.365		
七月	98.30	20.00	5.00	27.00	4.10	—	4.30	10.80	12.20	6.60	3.98	0.155	92.18	114.00	103.08	4.060		
八月	28.75	69.50	34.70	47.90	22.00	—	31.10	73.70	0.10	30.60	29.83	1.175	79.23	88.00	81.12	3.190		
九月	98.30	282.70	121.70	70.00	64.60	65.90	72.30	47.50	34.10	129.70	92.87	3.655	86.55	80.00	92.28	3.630		
十月	12.00	10.00	12.50	53.10	3.75	13.50	22.30	33.50	20.10	10.50	19.16	0.755	141.65	173.00	157.88	6.200		
十一月	43.75	93.60	48.10	61.55	30.29	42.80	40.13	38.40	27.10	35.80	49.39	1.945	15.47	69.00	87.23	3.440		
十二月	91.10	207.10	79.90	55.00	50.10	7.80	21.40	15.90	0.50	1.61	17.97	0.688	123.10	124.30	127.20	5.030		
全年	54.01	85.40	46.90	71.88	32.02	21.60	35.80	45.00	19.70	32.60	32.55	1.270	132.27	143.50	137.89	5.431		
全年	450.90	379.80	15.10	39.75	481.30	61.80	118.00	146.00	174.10	54.50	187.70	7.375	185.55	190.00	187.93	7.400		
全年	15.00	42.80	30.00	90.00	36.60	2.70	73.53	39.60	104.30	15.90	32.7	1.200	113.72	35.00	38.38	3.880		
全年	119.90	178.98	81.60	94.35	100.54	2.77	73.53	39.60	104.30	15.90	32.7	1.200	158.20	155.00	157.10	6.180		
全年	504.00	388.10	50.30	56.50	4.87	61.60	120.40	185.70	433.60	32.21	12.70	0.496	193.64	245.00	220.82	8.690		
全年	23.30	85.00	47.30	25.00	44.51	61.60	120.40	185.70	433.60	32.21	12.70	0.496	68.27	159.00	113.61	4.490		
全年	184.80	193.0	79.10	55.5	298.30	192.02	195.40	203.40	147.0	0.80	157.77	6.215	6.08	1.99	162.66	6.410		
全年	438.40	339.40	55.60	71.63	189.20	99.80	159.10	1.80	38.70	75.60	267.41	10.530	165.51	215.00	190.95	7.480		
全年	191.00	143.90	224.0	52.30	156.89	132.10	33.00	33.00	6.86	19.49	39.14	1.48	111.56	152.00	131.76	5.190		
全年	486.80	327.0	357.00	159.66	179.68	122.60	72.22	78.00	38.70	131.80	10.78	4.325	138.23	195.30	166.77	6.570		
全年	0.53	24.90	30.50	30.00	22.40	10.40	64.80	21.50	17.00	73.60	34.61	1.362	86.58	138.00	111.90	4.400		
全年	36.10	110.80	17.0	23.33	73.06	29.40	86.00	38.40	64.30	133.40	1.2	8.920	95.25	161.50	125.28	5.050		
全年	08.40	82.10	24.70	40.00	32.50	16.40	29.10	12.70	74.80	27.40	28.86	1.138	53.03	191.60	142.27	5.600		
全年	15.40	15.40	2.59	7.13	1.30	1.50	17.00	1.60	24.50	17.10	6.56	0.258	62.93	123.00	92.62	3.650		
全年	224.10	22.40	47.60	13.57	13.90	7.18	21.90	8.77	14.80	22.60	18.42	0.647	80.70	148.10	114.40	4.500		
全年	1.00	15.60	6.0	21.06	0.75	7.20	6.50	19.80	32.20	48.80	45.75	1.832	57.82	80.00	68.14	3.270		
全年	36.30	34.10	20.10	1.03	12.72	1.80	8.00	14.80	19.50	30.50	21.45	0.845	61.35	90.10	73.73	2.980		
全年	74.00	114.00	73.00	80.00	47.50	2.90	16.80	16.50	6.10	41.30	46.17	1.820	52.31	75.00	63.95	2.520		
全年	18.97	32.70	23.20	18.94	14.30	1.18	11.70	9.30	3.05	12.30	17.05	0.672	46.38	62.10	54.24	2.140		

## 第 一 圖



# 洪澤湖之效用

須愷著

(民國十九年一月五日)

淮河流域示如第一圖。凡民國四年至十三年間(民國十年除外)最大最小及平均流量皆繪入之。視圖知洪水皆發生於七月八月；而自四月至六月中旬，則為最早時季。最大洪水流量(並非以民國十年為準)約為每秒13,000立方公尺，最小洪水流量約為每秒900立方公尺，至乾旱時季則涓滴不流。

淮河水流年年月月變化如是，其劇要，宜預為貯蓄以資灌溉航運之用。至論洪水流量，則有蓄水水庫後，最大洪水峯可以減少，雖為效不大，要可減少若干。淮河之有洪澤湖，自其已往，已天然成為蓄水水庫矣。本處之意，使洪澤湖斯後仍充分達此目的。然洪澤湖之蓄水，對於攔洪效能，經仔細研究後，覺最大洪水峯減少者極有限。此無他，以洪水之歷時太久，而湖之地形太不利耳。然蓄水以供灌溉及航運，洪澤湖實甚重要，故必先事攔截，專為貯水。同時再儘可能之法，以為攔洪

需水 灌溉航運所需水量，已另文述及，共計4,785兆立方公尺。其中4,163兆立方公尺，自四月中至七月中三月間用於灌溉。其餘則每月51.8兆立方公尺，用於航運。易言之，自四月十五日至七月十四日所需水量(為航運及灌溉計)為每秒556立方公尺。自七月十五日至翌年四月十四日為每秒20立方公尺。各時需水自有消長，但對於貯水全量，決無影響。

供給 淮河水流對於需水欲明瞭其不敷，可視平均流量及最小流量與所需水量繪成之第二圖。由第二圖知平均流量之年，水流儘敷需用，惟四月至六月略有欠缺。當乾旱年份，四月至六月，四分之三之水斷絕供給。是必由貯蓄以補救之者也。而乾旱之際，正值耕種之時，數百萬畝膏腴之地，需水甚殷。大多數年份，此際雨量及河水適或缺乏，故貯水實為非常重要。

更視第二圖，即通年水量最小，(極少遇之)河之水流猶足敷蓄積而有餘。故祇須自七月至翌年三月，將其盈餘之水貯積為初夏之用。此不過將全年各月之水流為均勻耳。

## 甲. 用為蓄水水庫

蓄量 需水總量為4,755 兆立方公尺，其中466 兆立方公尺為航運之用。(七月十五日至翌年四月十五日。)由其天然水流，年年有之。茲以最早之民國六年計算，則自四月十五日至七月十五日需水最繁之時，猶有1,370 兆立方公尺，可資應用。故蓄水淨量為2949兆立方公尺。設貯蓄時季蒸發及滲漏之損耗為1,000 兆立方公尺，則需蓄水量為3,949 兆立方公尺。(第三圖)

由洪澤湖容量曲綫(第四圖)，欲蓄3,949 兆立方公尺之水，洪湖水位需達13.00 公尺。

## 乙. 用為攔洪水庫

為攔洪計，當洪水將來及奔騰之際，水庫必先洩空，或降低至可能之度。但洪澤湖既以蓄水為主，其水位必保持於蓄水之高，故其容量僅在規定蓄水高度及水

庫高水位之間者，足為攔洪之用。蓄水之高度為13.00 公尺，若最高水位定為14.00 公尺，則自容量曲綫，知為攔洪用者僅2,050 兆立方公尺。此實過小，不足以言減少洪水峯也。

研究洪湖進水量曲綫，知洪水過後恆有盈餘之水可供貯蓄。故貯水之一部份仰賴於斯，而大水之月貯水之高可以降低。

經仔細研究洪水之季最高貯水高度可低至12.00 公尺。

其相當之容量約2,030 兆立方公尺。洪水季過去以後，當操縱是年其他月份盈餘之水，而令水庫重復注滿，保持其高度，達於13.00公尺。即1,869兆立方公尺之水量必於是際加入貯積。

由此攔洪之量倍增，即有3,919 兆立方公尺。藉此攔洪容量並計劃放水河槽，使在洪水之始洩量加增，則新河槽之洩水量可以減小甚多。是則以後定之。

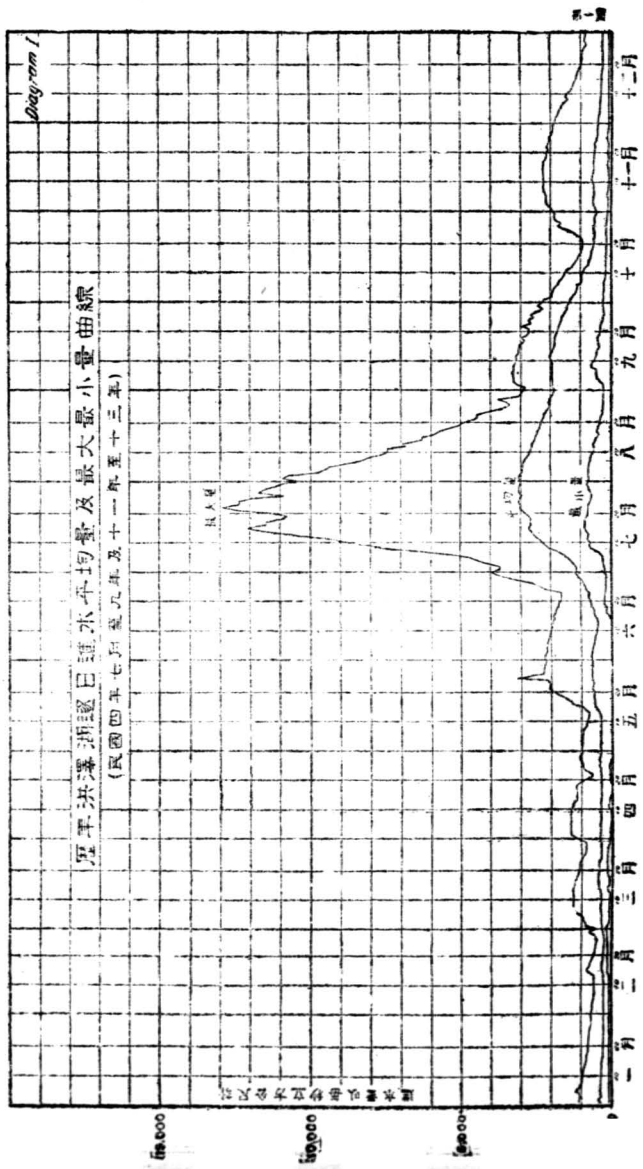
附表八幅

附圖四幅

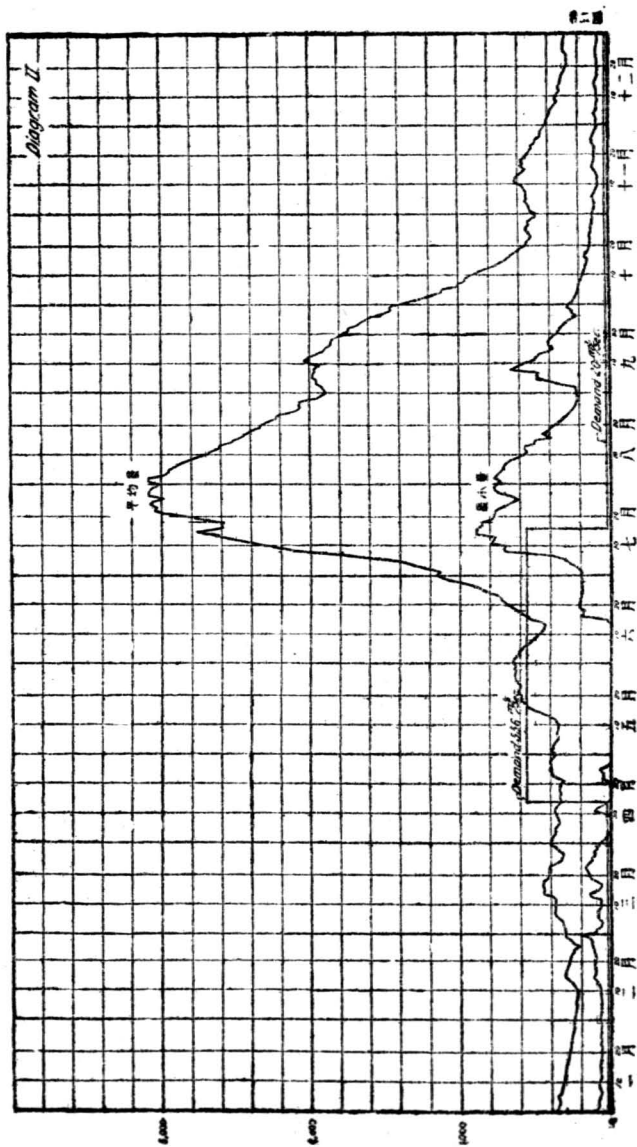








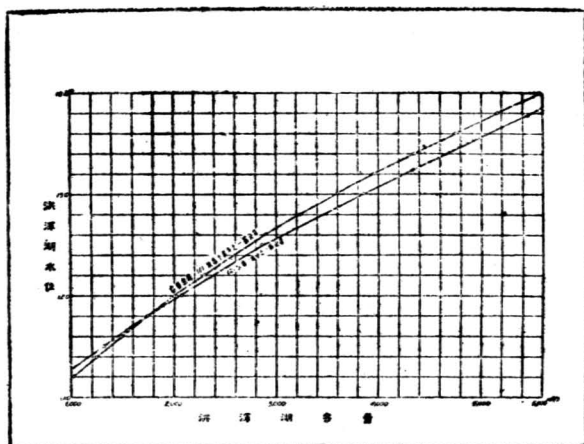
第二圖



第三圖



# 第四圖



# 淮河洪水之頻率

須愷著

(民國十九年一月十日)

- 甲. 最大雨量及其頻率  
乙. 暴雨面積深度及時間之關係  
丙. 逕流對於雨量之關係  
丁. 洪水之頻率

附圖五幅

## 甲. 最大雨量及其頻率

淮河流域內雨量觀測達十年左右者，祇二三站。其餘則民國十年設立，民國十三年後中輟。雨量記載如此其短，又殘缺不全，欲斷定或遇之最大雨量，蓋完全不可能之事。

淮域氣象，與揚子流域下游相仿。徐家匯天文台，已積有四十年之觀測，試一研究其輯印之華中年同雨量，月同雨量曲綫，及天雨日數圖，可知代表淮河流域之曲綫，或經過鎮江，南京，蕪湖，九江，

漢口及宜昌各地，或不經過，亦甚傍近。再慶風挾帶過量之雨，溯其路由，凡經揚子下游者，恆過淮域。故上舉任一站之最大雨量，亦可發生於淮河流域。上述沿揚子江諸地，雨量記載，俱逾四十年。用以估計淮域之最大雨量，與其頻率，當較確切可恃。

最大月雨量及最大日雨量，列如下表。其屬於南京者，則以觀測時期較短，未經列入。凡最大雨量，除少數例外外，率於六月至八月間遇之。

最大月雨量及最大日雨量(以公厘計)

年 份	宜 昌		漢 口		九 江		蕪 湖		鎮 江	
	月	日	月	日	月	日	月	日	月	日
民國紀元前										
32年			266.7	73.7			276.2			
31			246.5	83.8			170.2	44.4		
30			243.3	81.3			330.2	63.5		
29	363.5	170.2	274.8	74.9			298.4	50.8		
28	122.7	56.1					236.2	76.2		
27	198.1	113.8	261.6	81.3	365.5	91.7	352.8	89.4		
26	264.2	124.7	27.39	77.7	389.6	125.7	327.7	4.55	255.0	110.5

(續)

年 份	宜 昌		漢 口		九 江		蕪 湖		鎮 江	
	月	日	月	日	月	日	月	日	月	日
25	283.2	91.9	819.9	182.4	429.8	57.1	406.9	67.6	142.2	53.3
24	192.9	162.0	231.4	75.7	323.8	86.4	180.0	123.4	138.4	94.0
23	379.2	89.4	597.2	220.0	248.7	85.1	290.1	74.7	507.5	165.8
22	342.9	70.4	220.0	79.2	299.5	92.2	160.8	64.8	122.7	57.1
21	276.4	77.2	262.4	55.9	222.5	71.7	172.0	71.4	114.3	104.1
20	239.3	76.7	281.5	96.5	272.5	70.1	137.9	62.0	90.9	56.4
19	245.6	56.3	400.3	133.3	491.5	137.2	177.5	48.3	285.0	65.5
18	249.9	92.2	240.0	77.2	265.9	76.7	198.4	45.1	127.0	33.0
17	240.0	55.9	158.5	80.0	190.0	113.5	186.9	46.0	516.6	146.0
16	336.0	85.3	323.8	151.2	366.3	112.3	343.4	84.6	304.9	80.0
15	429.8	116.8	246.4	120.6	301.2	68.1	344.4	123.7	267.7	80.5
14	190.4	113.5	392.2	117.3	143.5	56.9	164.8	54.4	451.4	182.6
13	182.6	64.0	283.0	101.1	160.8	65.5	288.0	78.2	327.0	63.5
12	147.3	58.2	305.3	133.9	265.2	52.6	119.9	50.3	177.0	65.3
11	174.5	49.0	533.9	97.0	523.7	177.0	380.5	136.7	476.2	125.7
10	157.2	47.0	160.0	50.8	184.9	56.9	282.2	84.1	168.9	96.8
9	195.8	52.8	263.4	142.5	250.2	149.1	273.3	118.9	293.1	59.9
8	160.0	57.4	319.3	121.4	333.5	88.9	271.3	57.7	132.1	53.1
7	297.4	83.8	122.9	44.7	317.2	123.2	408.7	317.5	174.1	61.7
6	283.0	56.9	456.4	134.6	265.2	49.0	350.0	110.7	338.6	93.5
5	238.0	106.7	337.6	78.6	342.6	99.8	343.9	167.6	309.9	94.2
4	399.8	132.1	381.5	128.3	343.2	95.2	379.7	74.7	356.1	113.0
3	348.0	99.3	53.14	165.1	606.0	124.0	404.9	98.0	411.5	106.7
2	330.5	181.6	318.5	97.8	477.8	100.3	348.7	78.7	486.4	254.8
1	163.5	43.7	361.7	96.5	377.2	103.4	423.9	129.0	331.0	142.7
民國1年	207.8	86.4	342.4	172.2	245.1	94.7	318.5	197.1	212.6	83.8
2	217.4	55.9	491.5	124.5	313.7	57.1	302.5	101.6	182.1	63.5
3	229.9	76.7	227.3	78.7	199.9	92.2	208.3	81.0	215.1	116.5
4	314.7	76.2	508.8	199.4	338.1	50.8	403.9	76.2	502.2	158.2
5	292.1	58.7	264.7	95.2	377.2	115.6	317.0	130.8	315.4	84.4
6	316.5	101.6	299.0	100.3	225.6	84.1	347.5	139.7	189.7	54.6
7	436.6	88.9	272.0	79.8	263.1	111.8	369.1	96.5	279.4	125.7
8	366.5	126.0	457.7	139.7	332.2	114.3	378.2	88.9	192.0	116.8
9	224.3	106.3	251.7	56.1	223.0	87.6	216.9	96.3	248.2	58.9
10	337.8	105.2	356.1	133.4	240.5	88.1	356.6	118.1	239.6	101.6
11	422.4	162.6	229.4	56.6	226.8	69.1	180.8	86.4	346.5	132.9
12	206.8	50.8	254.0	99.6	263.1	139.7	464.3	105.7	241.6	99.1
13	502.4	147.5	293.9	141.0	429.0	118.9	220.7	63.8	296.7	77.5



頻率 欲知一定年數內，各種大小雨量之頻率，乃依上表之值，繪製最大月雨量及最大日雨量之頻率曲線。先將每站在觀測年數中，測得之各種大小雨量之頻率

，繪出各點。再經諸點之中心，繪製曲線。此項曲線，洵可表示平均實在情形，更為密切也。(第一圖)由之得

### 最大月雨量或超過之者

700公厘	600公厘	520公厘	450公厘
百年一次	五十年一次	二十五年一次	十年一次

### 最大日雨量或超過之者

300公厘	245公厘	200公厘	150公厘
百年一次	五十年一次	二十五年一次	十年一次

## 乙. 暴雨面積深度及時間之關係

時間與深度 淮域暴雨時間與深度之或關係，示如第二圖上部曲線，乃依淮域內及鄰接淮域諸站，所遭暴雨，併合而繪製者也。以缺少資料故，是項曲線，不過概約作之。

面積與深度 面積與深度之關係，資料全然短少。第二圖下部之兩曲線，一為民國十三年七月十五日至十七日暴雨，中心為臨沼關順德府，一為同年七月十一日至十三日暴雨，中心為荊關商城，俱由順直水利委員會報告，移製於此。據該會工程師觀察，暴雨之量，如許其巨，胥由

颶風而產生。故按其深度與面積，循颶風之路綫，隨處可遇，亦足以代表淮域也。原圖曲線，祇至面積50,000方公里而止，但經比較外國各河流域面積深度之關係後，斯項曲線，斟酌延長之。

## 丙. 逕流對於雨量之關係

凡一流域，逕流對於雨量之關係，視氣候，地形，地質而異。某一流域，欲知其逕流與雨量之關係如何？最妙之法，乃將雨量及河川流量分析而研究之。淮域雨量流量之記錄，祇民國十一年至十三年堪適於用。逐月逕流對雨量之百分比，已經計算，列如下表：

淮域逕流對雨量之百分比

年份	月份	蚌 埠 以 上			洪 澤 湖 以 上		
		雨 量 (以公厘計)	逕 流 (以公厘計)	百分率 %	雨 量 (以公厘計)	逕 流 (以公厘計)	百分率 %
民 國 十 一 年	1	65.4	3.9	5.97	55.5	7.1	12.80
	2	58.4	7.0	12.00	53.5	6.6	12.33
	3	34.6	17.6	50.90	22.1	14.1	63.80
	4	49.8	6.0	12.05	43.8	7.5	17.10
	5	48.1	5.0	10.40	42.5	3.0	7.06
	6	90.6	5.8	6.40	101.2	2.8	2.77
	7	115.3	20.7	17.95	139.8	19.0	13.60
	8	77.8	17.6	22.60	75.0	18.6	25.50
	9	36.8	7.4	20.10	43.8	11.3	25.80
	10	6.7	2.5	37.30	63.3	2.7	3.96
	11	3.9	1.4	35.90	4.3	2.0	46.50
	12	4.7	1.2	25.50	4.3	0.6	14.00
民 國 十 二 年	1	41.5	1.3	3.13	39.1	0.7	1.80
	2	42.1	1.7	4.03	46.3	1.0	21.61
	3	52.8	4.7	8.90	56.0	1.8	3.22
	4	63.6	6.1	9.60	63.5	8.4	13.25
	5	14.2	4.7	33.10	57.0	4.4	7.73
	6	98.0	7.0	7.15	116.4	6.0	5.15
	7	248.0	53.3	21.50	258.5	45.6	17.65
	8	114.0	56.9	50.00	89.8	64.2	71.50
	9	87.1	36.4	41.80	81.4	42.3	52.00
	10	21.3	11.0	50.75	26.1	16.9	64.80
	11	4.5	4.0	89.00	39.2	4.6	11.70
	12	7.8	2.5	28.70	81.5	1.6	1.96

(續)

年份	月份	蚌埠以上			洪澤湖以上		
		雨量 (以公厘計)	逕流 (以公厘計)	百分率 %	雨量 (以公厘計)	逕流 (以公厘計)	百分率 %
民國十三年	1	29.2	3.1	10.60	24.7	1.4	5.67
	2	21.3	3.2	15.00	25.9	1.2	4.64
	3	19.9	3.8	19.10	22.9	1.3	5.68
	4	37.4	2.8	7.50	32.2	1.2	3.73
	5	115.5	12.5	10.82	100.8	4.8	4.77
	6	27.9	4.9	17.55	23.8	6.9	24.00
	7	348.0	24.9	7.15	318.0	8.4	2.64
	8	81.3	55.5	68.30	72.8	38.4	52.80
	9	52.1	26.2	50.20	50.7	31.4	61.90
	10	49.7	8.4	16.90	42.9	11.8	27.70
	11	28.7	4.0	13.94	29.0	4.6	15.90
	12	11.0	3.4	31.00	10.6	2.9	27.40

依據上表之值，乃作第三第四兩圖，各月逕流，對雨量之關係，可以一目瞭然。最大雨量及最大逕流，見於七月，八月。但一月內逕流對雨量之百分比大者，恆於九月至十一月遇之。此以夏季之損耗，較秋季為大；又城內境况適宜，足以堵留雨水。關於後者，試觀察任何連續兩月之雨量，對逕流之百分比，可以瞭然。凡上月之雨量巨，其隨後一月，百分比恆大。是即前月之雨量，一部分猶保留在流域之中，而至下月，始漸流出。氾濫之季，時有此現象。

試研究七月至九月洪水時季，逕流對

雨量之百分比，在民國十一年為20%，十二年為32.9%，十三年為22.1%。此種數值，足可代表平常年分洪水時季之比也。

暴雨方過，河水突漲，逕流之百分比，迥異於月平均及季平均之比，是則須據特大洪水研究之。

洪水逕流 淮域洪水逕流，對於雨量之關係，其完備之記載，足供研究者，証民國十二年七月二十一日至二十五日耳！此項記載，全城二十測站皆有之，可以為用。

七月二十一日至二十五日，雷雨連綿不絕，有數地圖亦有時作時頓者。淮域而

北境，雨量最大，襄縣最高記錄，達 271.9 公厘。向東南雨量較少，以正陽關為最小。同雨量曲線示如第五圖。

按淮河流域記載，由此連續之雨所致之洪水峰，七月二十八日蚌埠實測，得每秒 3,225 立公尺。蚌埠以上，流域面積 124,510 方公里。故逕流每日之平均深度

為

$$\frac{3225 \times 86400}{124,510,000,000} \times 1,000 = 2.238 \text{ 公厘}$$

同面積上承受五日之雨，其平均深度，算得為 131 公厘，即每日 26.2 公厘。

視下表)故

$$\frac{\text{逕流}}{\text{雨量}} = \frac{2.238}{2.62} = 8.54\%$$

### 民國十二年七月二十一日至二十五日暴雨平均深度之計算

(1) 同雨量曲線 (以公厘計)	(2) 同雨量曲線間所 包之範圍 (以平方公里計)	(3) 平均雨量 (以公厘計)	(2)(3)之積
8—25	6,150	16.5	101,500
25—50	27,050	37.5	1,014,000
50—75	12,550	62.5	784,000
75—100	11,920	87.5	1,046,000
100—125	8,150	112.5	917,000
125—150	7,200	137.5	990,000
150—175	6,440	162.5	1,043,000
175—200	5,400	187.5	1,012,000
200—225	13,650	212.5	2,906,000
225—250	12,350	237.5	2,932,000
250—271.9	11,300	261.0	2,950,000
250—266.9	2,350	258.5	608,000
總 計	124,510	——	16,302,500
平 均		131.0	

上所計算洪水逕流之百分比，與其他較覺甚小。民國十二年洪水，祇約最大洪水之三分之一，而其暴雨亦較小。最大洪水時，逕流之百分比，當然較大，然以資料故，無從算得也。

為參考計，將永定河民國十三年最大洪水，述之於下：永安河流域上游，於七月十一日至十三日遭巨量之雨，洋河，桑乾河兩大支流相匯之下游，發生洪水峰，現於七月十三日，其量每秒3,225 立方公尺。洋河，桑乾河相匯口以上，流域面積計26,800方公里。全面積二日雨量之平均深度，為9.75公厘。故永定河漲水時，逕流對雨量之百分比，算得為21.2%。

試一比較，則永定河流域上游，洪水逕流之百分比，較淮河為大，蓋以前者山嶺多，耕地少，面積小，而地面陡也。

依前所論，並知淮河漲水時，逕流之

百分比，恆較全部洪水之百分比為小。著者以為淮河洪水逕流，對雨量之百分比，估定25%為安全。

#### 丁. 洪水之頻率

依據最大日雨量之頻率，暴雨時間深度，面積，深度相互或是之關係，並洪水逕流對於雨量之百分比，可以推算洪水之頻率。

茲假定下列數事以為推算，異量之雨，產生異量洪水，由最遠點至洪澤湖所需之時間內，全域同時勻受雨量。由最遠點至洪湖所需時間，約計五日。暴雨之時間深度面積深度關係，與前繪之曲綫符流域面積150,000 方公里，五日暴雨與二日暴雨之比為1.65。洪水逕流對雨量之百分比，當平常洪水為20%，當非常洪水為25%。

由上假定得推算，結是列表如下：

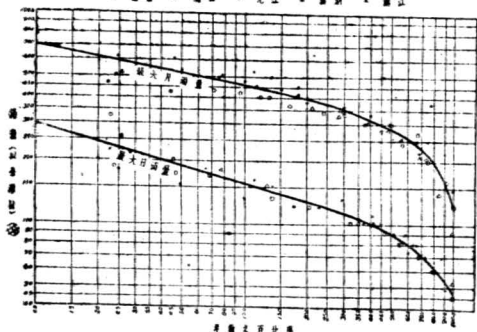
頻 率	最大一日 雨 量 (以公厘計)	全域平均 五日雨量 (以公厘計)	平均日 量 (以公厘計)	二十四點 鐘逕流 (以公厘計)	洪水量 (以每秒立方公尺計)
十 年 一 次	150	172.0	34.4	6.88	10,000
二十五年一次	200	187.5	37.6	7.52	11,000
五十年一次	245	198.0	39.6	9.92	14,400
百 年 一 次	300	214.5	43.0	10.7	15,500

上表結果，固不能盡恃，但如民國五年洪水，約可推知其頻率，為近二十五年

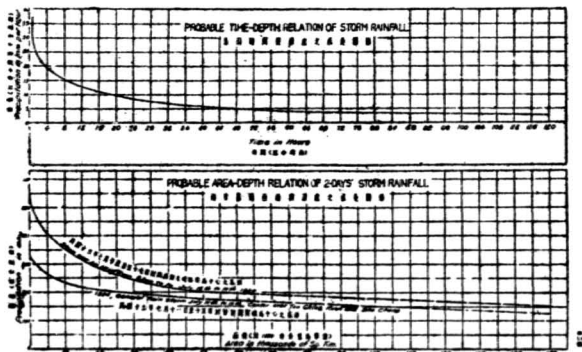
或遇一次。至如民國十年洪水，其頻率或五十年以上一次，或竟約百年一次。

第 一 圖

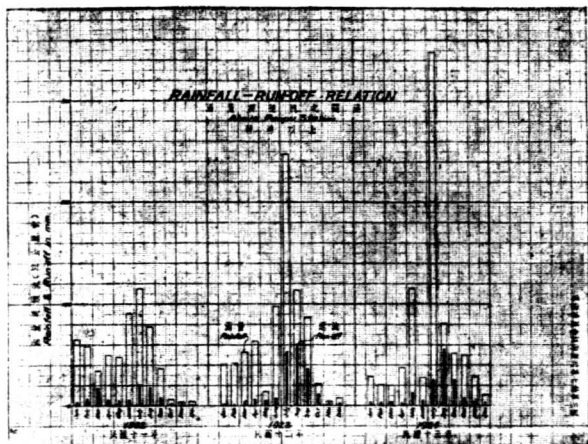
江淮流域最大月雨量及最大日雨量之頻率  
 〇 宜昌 〇 漢口 〇 九江 〇 蕪湖 〇 鎮江



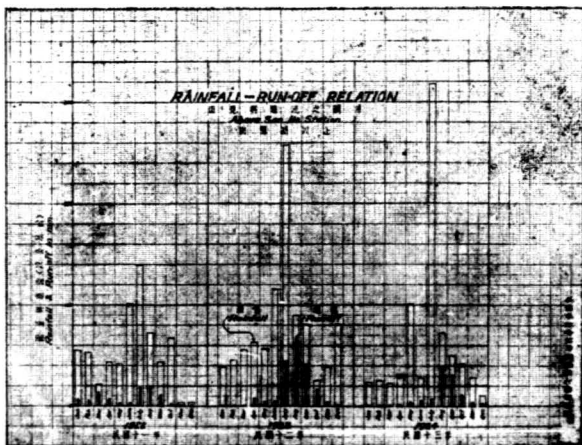
第 二 圖



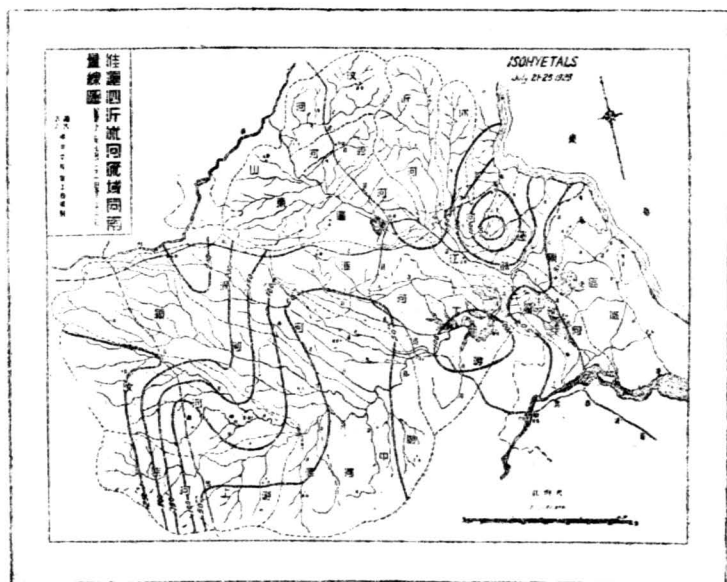
### 第三圖



### 第四圖



# 第五圖





# 導淮經射陽湖入海之研究

汪胡楨 著

(民國十九年一月十五日)

- |            |              |
|------------|--------------|
| (一) 路線     | (二) 計算洩量之各數值 |
| (三) 河槽之挖土  | (四) 河槽佔地之地價  |
| (五) 最經濟之水深 | (六) 全計畫工費    |

## 附圖四幅

## (一) 路線

導淮經射陽湖入海，河槽路線之擇定，乃所以利用裏運河以東，低窪之地勢也。其位置示如第一圖。導引淮河洪水，自洪澤湖邊之二堡向東，交裏運河，至寶應縣城之北，乃穿射陽湖至北洋，聯接新洋港，以至於海。河槽全長，計183.91公里

河槽縱斷面，(第二圖)乃據平剖面測量局，民國十五年所測一萬分一地形圖而繪製之。同高綫之間隔為半公尺。圖上新洋港河底之高度，並未示出，故縱斷面圖170公里以下之一段，祇以聯接河口1.0公尺高度之點之直綫表之。新洋港海口，河寬而水深，前所假定，估算時可無過慮。

## (二) 計算洩量之各數值

洪澤湖水面高度，定為14公尺，海面為零，水平距離183.91公里間，水位相差14公尺，得水頭比降0.000741。

由苦脫公式並用N等於0.025及上述S之值，得

$$C = \frac{23 + \frac{1}{N} + \frac{0.00155}{S}}{1 + (23 + \frac{0.00155}{S}) \frac{N}{\sqrt{R}}}$$

$$= \frac{83.92}{1 + \frac{1.098}{\sqrt{R}}}$$

$$\text{單位洩量時 } W = \frac{1}{RV}$$

依上公式，假定河槽中各種不同之平均水深而計算得下表：

表一 苦脫係數平均流速及單位洩量之槽寬

平均水深 R(公尺)	苦脫係數 C	平均流速 V(公尺/秒)	單位洩量之槽寬 (公尺)
3	51.3	0.764	0.4370
4	54.1	0.930	0.2690
5	56.2	1.080	0.1850

6	58.0	1.220	0.1370
7	59.3	1.350	0.1060
8	60.5	1.470	0.0850
9	61.4	1.580	0.0705
10	62.2	1.690	0.0592
11	63.0	1.795	0.0507
12	63.7	1.900	0.0439
13	64.3	1.994	0.0386
14	64.8	2.035	0.0343
15	65.4	2.180	0.0306
16	65.9	2.265	0.0276

### (三) 河槽之挖土

水深無論變異，自3公尺至16公尺，河槽之底，假定平行於水頭比降綫。縱斷面圖上，河底比降綫以上所包之面積，即為挖土面積。此項面積與河寬相乘，得挖

土量。單位挖土價，恆依挖土之深而增加。茲假定水深迄至6公尺止，每立方公尺一角五分，6公尺以上，每增深1公尺，挖土增價一分。此不過為計算簡易計，非即挖土之真深也。計算結果，列如下表：

表二 挖土量及挖土價

平均水深 R(公尺)	挖土面積 (平方公尺)	單位洩量之挖土量 (立方公尺)	單位價 (分)	單位洩量之挖土價 (元)
3	170,600	74,500	15	11,175
4	249,600	67,100	15	10,065
5	347,355	64,200	15	9,630
6	470,320	64,500	15	9,675
7	628,050	66,100	16	10,580
8	797,000	68,700	17	11,660

9	984,000	69,300	18	12,490
10	1,172,900	69,500	19	13,200
11	1,364,800	69,100	20	13,820
12	1,550,700	68,100	21	14,300
13	1,739,600	67,100	22	14,740
14	1,928,500	66,200	23	15,200
15	2,117,400	64,800	24	15,570
16	2,305,300	63,600	25	15,900

(四) 河槽佔地之地價 尺，茲估價五十元。單位洩量時，河槽佔  
河槽經過所佔田地，每1,000 平方公 地之面積及地價，列如下表：

表三 單位洩量河槽佔地之面積及地價

平均水深 (公尺)	田地面積 (平方公尺)	地 價 (元)
3	82,600	4,180
4	50,750	2,538
5	34,900	1,745
6	25,850	1,292
7	20,000	1,000
8	16,020	801
9	13,310	655
10	11,180	559
11	9,580	479
12	8,280	414
13	7,290	365
14	6,470	324
15	5,780	289
16	5,210	265

(五) 最經濟之水深      。必有一定之水深，其工費為最省。欲求  
全計劃工費，依河槽中平均水深而異      此深度，乃作下表及第三圖。

表四 挖土價及地價

平均水深 (公尺)	單位挖土價 (元)	單位地價 (元)	總 計 (元)
3	11,175	4,130	1,5300
4	10,065	2,538	1,2600
5	9,630	1,745	1,1380
6	9,675	1,292	1,0970
7	10,580	1,000	1,1580
8	11,660	801	1,2460
9	12,490	655	1,3145
10	13,200	559	1,3760
11	13,820	479	1,4300
12	14,300	414	1,4710
13	14,740	365	1,5110
14	15,200	324	1,5520
15	15,570	203	1,5850
16	15,900	265	1,6170

由上表第三圖，得河槽最經濟之水深  
為6公尺。

#### (六) 全計劃工費

全計劃之工費，依水深6公尺時，就  
各種洪水量分別計算。每秒立方公尺之洪  
水，其單位洩量之工費，亦經計算，列下  
表，並繪成第四圖。

表五 各種洪水量之工費

洪水量 (立方公尺/秒)	地價及挖土價 (元)	築堤價 (元)	全計劃工費 (元)	單位洩量之工費 (元)
1,000	10,970,000	11,434,500	22,404,500	22,400
2,000	21,940,000	11,434,500	33,374,500	16,690
3,000	32,910,000	11,434,500	44,344,500	14,780
4,000	43,880,000	11,434,500	55,314,500	13,830
5,000	54,850,000	11,434,500	66,284,500	13,260
6,000	65,820,000	11,434,500	77,254,500	12,880
7,000	76,790,000	11,434,500	88,224,500	12,600
8,000	87,760,000	11,434,500	99,194,500	11,400
9,000	98,730,000	11,434,500	11,0164,500	12,240
10,000	109,700,000	11,434,500	121,134,500	11,110
11,000	120,670,000	11,434,500	132,104,500	12,000
12,000	131,540,000	11,434,500	142,794,500	11,190
13,000	142,510,000	11,434,500	153,944,500	11,850
14,000	153,480,000	11,434,500	164,914,500	11,780
15,000	164,450,000	11,434,500	175,884,500	11,710

第一圖

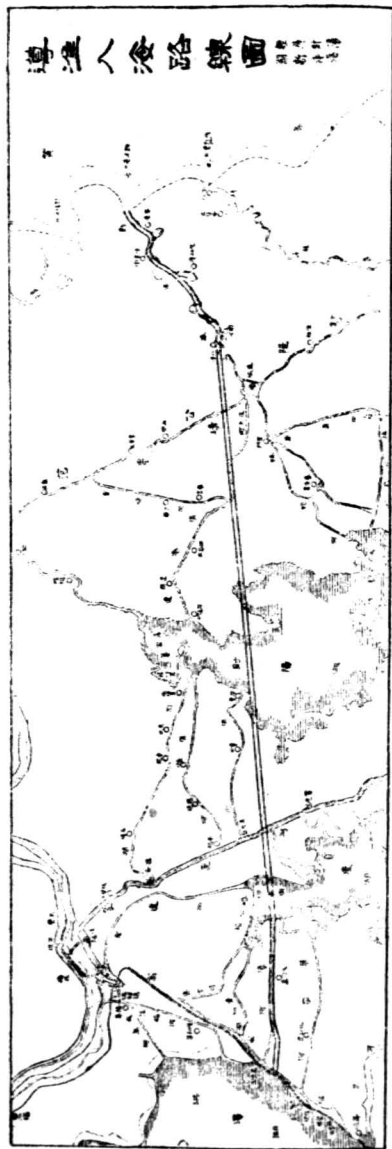


Fig 1 General Plan of the Outlet

第二圖

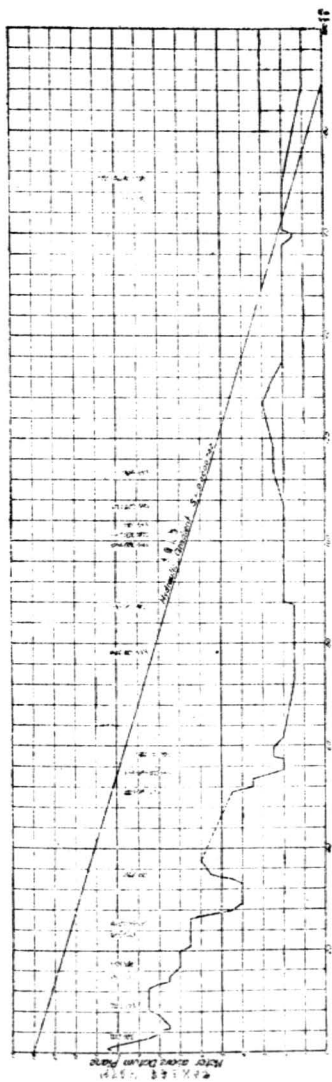
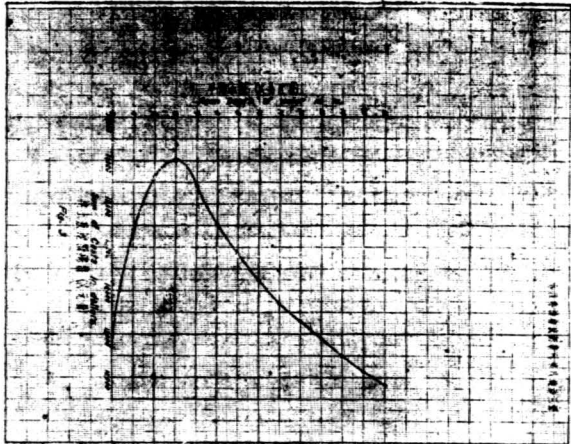
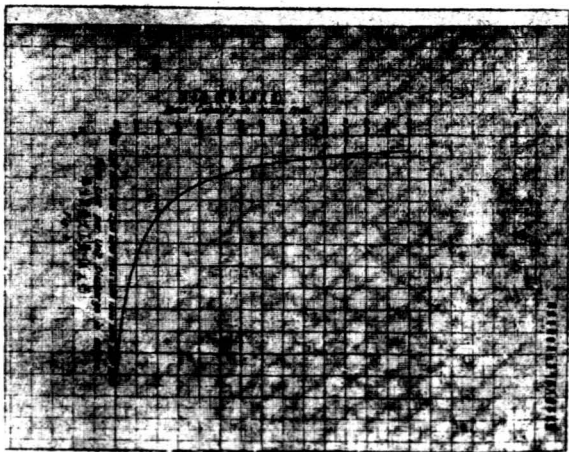


Fig. 2. Profile of the Flood Channel.

第三圖



第四圖





# 研究山東南運河導治計畫備忘錄

須 愷 著

(民國十九年一月二十日)

- |          |                |
|----------|----------------|
| (1) 河道概說 | (2) 導治計劃之概要    |
| (3) 附記   | (4) 微山湖洪水流量之估算 |

附圖一幅

## 1. 河道概說

山東南運河，承汶河，泗河及其他諸小河之水，而歸於江蘇中運河。中運河於江蘇境內，更納沂水淮水。中運河沂河淮河之沿導，是為解決山東南運河水災及沿運農業事業之要圖。故於決定導灌方策以前，諸河之關係及其相互影響，必先瞭解。

汶河 汶河源流凡二，其一發源於萊蕪之東，又其一則發源於新泰之東，二者於泰安以南相匯，乃流經汶上西北，至南旺入運河。

南旺上游約60公里處，汶河右岸，築有滾水壩一座，名戴村壩。用洩汶河洪水，入於鄰接之大清河，小清河，二者俱過東平，而歸於黃河。滾水壩以石築成，全長38.2公尺。當時建築既劣，自後又少修理，目前損壞極多，壩底漏水殊甚。

清河口泥沙淤積，洩水不暢，加以戴村壩之失其效用，以致汶河排下之水，大部分積於東平一區，而為氾濫之具，致致荒歉。

汶河運河相接之處，湖泊甚多，東南有蜀山湖，西南有南旺湖，西北有馬踏湖，曠昔諸湖皆收蓄水之效，但至今日南旺馬踏兩湖，皆已淤淺，成為村落。祇蜀山一湖，尚可蓄水，然亦略見淤填，其面積30%已成耕地。

戴村壩上最大流量，當最大洪水年分，估為每秒1,710 立方公尺。平常洪水，僅每秒300 立方公尺。民國六年，戴村壩以下，汶河本幹最大流量，實測得每秒320 立方公尺。(據山東運河工程局記載)。故最大洪水時，戴村壩總流量，估為每秒2,200 立方公尺。(其25%由汶河本幹而下。)

泗河 泗河發源於泗水縣之東，泗水縣即以河為名，經曲阜，滋陽，鄒縣至濟寧以南之魯橋，與運河聯接。

滋陽城東，泗河河槽中，築有一堰，高約2 公尺，長138 公尺。堰為滾水式，堰身開有五開洞，總寬12.2公尺。建築斯堰目的，乃所以節制泗河排下之水量，而分出一部，以導入府河也。府河上游離堰

約500公尺處，亦有一閘，名黑風口，以節制分出之水。

府河水流，昔達濟寧，以匯注運河，一以貯積於馬場湖。但至現在，府河及馬場湖俱盡淤塞，黑風口分水，不復見效。

泗河至張家橋後，分為兩支，東支入獨山湖，河槽淤塞；西支由魯橋入運河，為今日惟一之洩路。

泗河流量記載，堪用者甚鮮。民國四年至六年洪水時季，曾加觀測。民國五年大榆樹最大流量，為每秒748立方公尺，延時極短。最大洪水時，或逾此數。然平常洪水每秒300立方公尺左右者，年年有之。（依據山東運河工程局記載。）

運河 山東南段運河源自南旺，即汝河運河聯接之處是也。汝河之水，歸入運河後，一向北流，一向南流。其流向南者，稱為南運河。

南運河之首，凡有三湖，即馬踏，獨山及南旺是，已如前述。馬踏，南旺兩湖，湖底高度，幾與鄰接之地面同，不復再有蓄水之效，現皆作為耕地。但多雨年分，恆以承受汝河洩下之雨水，而遭氾濫。獨山湖承受汝河一部水量，雖已略有淤淺，然為南運河首蓄 waters 庫，惟一可能之基址。現在運河仍由諸閘門取給獨山湖之水。自南旺至濟寧一段，約30公里。運河水

源，完全仰給於汝河。當洪水之季，運河又為汝河惟一之出路，賴以排去洪水。濟寧之西，運河澗湖處之安居鎮旁，有馬場湖，受承汝河之水，現已淤淺。

濟寧魯橋，南至南陽間，運河兩側，盡是窪地。東受泗河洪水。西受南旺湖之水，經牛頭河流來，並受西部平地洩來洙河之水。乾旱年分，凡此窪地，農產收成甚豐。是即排水工程設置妥善後，皆成膏腴良田。

南陽鎮以下，運河東側，有獨山湖。受納滕縣諸地洩來之水，通年供給運河。河之東岸，凡有缺口十八，作為獨山湖洩水之用。西側更有洩水閘十四，其中二閘，頃仍可用，以洩逾量之水，入南陽湖。南陽湖南接昭陽湖，更南又與微山湖相接。昭陽微山二湖銜接之處，淤墊甚高，祇於非常洪水時，水始流通而下。運河河槽，通體皆惡劣。夏鎮以南更甚，船舶航駛，借道微山湖。

微山湖面積，約1,000方公里。其東南部分，比較為低，一年中蓄水之時為多。湖之出水，凡分兩道。一在張谷山，藉閘家壩節制之。閘家壩下，不牢河挾水至江蘇之豐塘集，注入中運河，不牢河淤塞亦甚。另一道在韓莊，為主要之路。洩水閘有孔十四，以攪縱入運河量，洩水閘下

，運河河槽中，更有節水閘一。

韓莊運河最大流量，民國十年實測每秒249立方公尺，民國十五年為每秒320立方公尺。（江蘇運河工程局記載）此外更無他項記載，可以為用。

## 2. 導治計劃之綱要

各種資料，有待於調查測量者甚多，目前不克為具體之計劃；但計劃綱要可列舉如後：

1. 為供給南運河水量計，承受汶水之獨山湖，承受泗水之獨山湖及承受汶泗兩水之馬場湖，俱需治理，用為水庫。湖之進水道及出水道，亦需治理，更建築閘壩以節制之。

2. 能防制東平區之潦災計，清河河槽必須浚治，以洩最大可能之水量，入於黃河。重建戴村壩，使易操縱，將汶水一部，安全折趨黃河，除此以外，乃南趨南旺，一部分之水，貯於獨山湖，其餘則由運河本幹及經南旺湖而輸至下游。

3. 為湖底及沿運兩岸澤地墾殖計，由南旺湖起，經牛頭河及湖泊窪地至微山湖，需挖一洩量充足之排水渠，用以排洩西部平地之雨水，並運河溢出過量之水，此亦間接協助運東墾地之防潦也。

4. 為航運計，運河河槽，有數處需加

浚治，隄岸決口，閘壩涵洞或塞，或修。或另建置。

5. 利用微山湖，充量蓄積洪水，並以之供給江蘇之中運河。微山湖最大貯量以外之水，則經運河或由不牢河，下洩至嬰塘集。

## 3. 附記

山東南運河防潦與墾殖工程成功與否，蓋待湖泊可能之貯水量，更待主要水道，即下游中運河可能之洩量。現在之中運河洩量，深受沂淮洪水先後加入之影響。將來淮河排洪新道建築成功，及沂河入運之口量為節制後，洪水得有操縱，運河足以暢洩山東來水。

至為達到上述目的所必需之洩水量，及更向下游洩去之法，俟後再論。

## 4. 微山湖洪水流量之估算

微山湖洪水時進水量及出水量，以有待於測量調查者尚多，無從精密估算。據江北運河工程局記載得：

民國十一年八月韓莊運河最大流量，每秒249 立方公尺。

民國十年八月蘭家壩不牢河最大流量，約每秒135 立方公尺。

共計每秒384 立方公尺。

民國十五年八月韓莊運河最大流量為  
每秒320 立方公尺。

民國十五年八月蘭家壩不牢河最大流  
量，約每秒160 立方公尺。

共計每秒480 立方公尺。

以上數值，約可代表多雨年分洪水時  
季，微山湖現在情形之出水量也。

微山湖進水量，江蘇運河工程局，依  
據民國十年八月洪水月分之記載，曾加估  
算如下：

八月初湖水水位31.79 公尺；

八月杪湖水水位35.41 公尺；

水位漲高3.62公尺；

八月分雨量0.40公尺；

由於進水量而水位漲高3.22公尺；

全月平均水位時湖之面積580.0 方公  
里；

由於進水量增加之貯量1,867.6 兆立  
方公尺。

同月微山湖出水量，經由運河，不牢  
河及其他諸小河者，估為414 兆立方公尺。  
故進水總量，為2,281.6 兆立方公尺，  
即等於每秒852 立方公尺。

再觀民國同年至六年流量記載，汶河  
泗河洪水月分，其總量達每秒1,000 立方  
公尺，為期不過數日。至於非常洪水，汶  
河一河，流量亦可超過每秒2,000 立方公  
尺。惟此係自戴村壩溢水之深估得之，當  
然不盡可恃。在平常洪水年分，汶泗最大  
流量，合計每秒600 立方公尺，鮮有過之  
者。運西洩來之水，及運東諸小河之水，  
依其面積，約可估為每秒900 立方公尺，  
故微山湖上游，洪水總量，約為每秒  
1,500 立方公尺。

其實洪水流量，雖待決定，又各湖可  
能之最大容量，雖亦待研究，但為防潦及  
農墾計，可設一排洪水道，其載量為每秒  
800 立方公尺，以洩微山湖之水。其餘則  
暫貯存各湖中。

上述每秒800 立方公尺之水，應注入  
中運河及淮河新水道。

微山湖出水之道，即運河至壘塘集一  
段，及不牢河，須加浚治並放大之。壘塘  
集以下，沂河匯入，下至雙金剛，運河洩  
量充足，祇須將沂水入運之量，節制之可  
矣。

# 南運湖河實利圖





# 灌溉時期裏下河仰給裏運河之水量

蕭開瀛 著

(民國十九年二月十五日)

1. 裏運東隄閘洞之洩水量
2. 通揚運河之水量
3. 結論
4. 計算表

附圖一幅

## 1. 裏運東隄閘洞之洩水量

裏運河自清江至六閘，東隄閘洞，共計五十有二。洩運河之水，東入裏下河，以應灌溉之用。惟裏下河究有若干農田仰給此水？究洩幾何水量恰合需要？向無精確之統計。

查前江淮水利局報告，於民國六，七，九，三年中，曾將各閘洞洩量，實測數次。茲另表抄錄於後。惟各次所測閘洞之總

洩量，各不相同，自 $28.90\text{m}^3/\text{sec}$ .至 $144.65\text{m}^3/\text{sec}$ .其數仍難足恃，蓋各洞施測日期，並非相同，水位或有漲落，流量即有變動。又閘洞偶而關閉，測者或即視為無水。且是年東洩之水量，是否適合裏下河農田之需要。不得而知，故仍須另行計算。

民國十一年裏下河一帶，歲收豐盛。運河東洩之水量，當最合需要。灌溉時期大約為四月十五日至七月十五日，該年在此三閱月中，裡運各水標站平均水位如下：

水標站地點	清江	界首	高郵	六閘	瓜洲
平均水位 (m)	7.70	5.06	4.72	3.62	3.08
兩站相距 (Km)	78	27	33	37	

將上列各站，按地點水位，互相連接，得各閘洞在該三閱月中之平均水位。

各閘洞平均水位，雖已求得，而各閘洞外之水位差，及閘洞身段之長短，均無精確之數可稽，洩量仍難按公式計算。不得已祇能就各閘洞所實測之洩量中，視其水位有與民國十一年灌溉時期之平均水位

相去不遠者，即取其洩量以為民國十一年灌溉時期之平均洩量。結果各閘洞之總洩量為 $94.40\text{m}^3/\text{sec}$ .，此數雖略欠精確，但亦較為近似也。

三閘，圖表均有其名，而各次洩量表，均無記載。未知是否淤塞？抑係掛漏？此次計算亦未計其洩量。

開洞一覽圖，大都抄自江淮水利局報告，惟開洞高低，按實數繪製。開洞名稱，亦按兩軒版語及運河工程局開洞一覽表，畧加改正。

學洞，原圖所無。茲根據兩軒版語及運河工程局開洞一覽表加入，其底高失考

五涵洞，舊家洞，朱馬灣洞，從家洞

開洞名稱	高或寬	江淮水利局 報 告	運河工程局 開洞一覽表
市河新開	門 高	6.40(m)	0.64(m)
四 涵 洞	門 寬	0.90 ”	0.70 ”
鳳 水 洞	門 高	0.98 ”	1.03 ”
界 首 洞	底 高	3.60 ”	3.45 ”
慶 豐 開	門 高	0.92 ”	0.70 ”
邵家溝涵洞	門 高	0.50 ”	0.60 ”
通 湖 橋	門 高	0.57 ”	0.60 ”
八里松涵洞	門 高	0.95 ”	0.68 ”

## 2. 通揚運河之水量

通揚運河之交通及其兩岸之農田，亦均仰給於裏運河，其水量亦須計入。但遍查各書，仙女廟通揚運河，祇於民國十一

年重測，其高寬等，均依重測數改正。

南關壩，車運壩，新壩，均按江北運河工程局彙刊第一期（七十年三月出版）工程計畫改正。

下列開洞，其高寬數目，江淮水利局報告所載與運河工程局開洞一覽表不符。特列下以便隨時可以測量更正。

年九月二十三日，實測一次，流量佔六開三口總流量千分之四十八，茲即依此推算。

民國十一年灌溉時期六開三口平均流量如下：

時 期
四月十五日至三十日
五月一日至三十一日
六月一日至三十日
七月一日至十五日
總 平 均

六開運河邵伯湖及新河平均總流量
418 m <sup>3</sup> /sec.
269 ”
236 ”
407 ”
305 ”



民國十一年灌溉時期通揚運河流量

$$= 305 \times \frac{48}{1000} \times 14.60 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

### 3. 結論

裏下河農田仰給裏運河之水量 =  $94.40 + 14.60 = 109.00 \text{ m}^3/\text{sec.}$

又查張審運河工程成言，有「今年（民國十一年）水小，故高地患旱，收成稍

歉，低地有開水灌溉，收成較豐，如五六月（當係舊歷）間不早，則更豐矣。云云」據此可得結論如下：

（1）早年，運河有  $109.00 \text{ m}^3/\text{sec.}$  之水東洩，低田已可豐收。雨多之年，尚無需此數。

（2）增加運河東洩水量，對於高田，效率較小。



開洞名稱	民國6年2月至3月		民國6年10月至11月		民國7年4月		民國7年8月		民國9年9月至10月		11年3月16日 第7月15日		
	m. sec	m <sup>3</sup> sec	m. sec	m <sup>3</sup> sec	m. sec	m <sup>3</sup> sec	m. sec	m <sup>3</sup> sec	m. sec	m <sup>3</sup> sec	m. sec	m <sup>3</sup> sec	
泗水	4.800.2	4.740.136	4.580.586	290.505	990.23	5.163.266	6.867.50	5.560.456	0.020.41	5.570.47			
家	4.732.564	4.661.606	5.610.396	2510.375	665.665	4.710.304	6.620.266	5.520.566	230.31	5.580.44			
郎	4.660.254	4.570.116	5.053.617	1.125.480	6.7	4.621.544	4.611.076	4.811.076	1.152.5.363.87	4.660.055	5.540.256	0.023.5.360.60	
文	4.580.134	4.510.146	4.480.30	5.290.41		4.570.554	4.480.576	4.471.316	0.081.324	4.790.51	6.850.245	5.534.613	985.88
胡	4.574.624	4.662.54	6.357.676	0.049	455.068	5.214.44	6.626.27	5.513.035	9.1355	5.09	6.626.27	5.513.035	9.1355
成	4.570.124	4.460.65	4.501.534	4.430.836	6.345.256	0.23.654	4.983.48	4.620.554	4.440.336	340.70	4.700.97	6.481.085	5.550.445
安	4.620.554	4.440.336	6.340.70	1.700.97		4.621.024	4.460.836	6.301.955	5.990.594	520.91	6.133.135	5.570.655	812.274
慶	4.520.784	4.360.82	6.210.585	920.514	270.74	4.520.784	4.360.82	6.210.585	920.514	270.74	6.051.275	5.591.075	8.109
豐	4.611.244	4.830.636	192.665	781.95		4.540.554	4.200.006	6.123.295	702.444	0.10.42	5.693.955	5.330.65	765.084
小	4.540.554	4.200.006	6.123.295	702.444	0.10.42	4.540.554	4.200.006	6.123.295	702.444	0.10.42	5.693.955	5.330.65	765.084
鄧	4.640.264	4.200.006	4.010.08			4.570.624	4.111.056	6.0420.345	6.013.364	1.11.99	5.407.975	5.5512.91	4.652.50
頭	4.500.374	4.460.4	6.021.465	5.62.5	3.930.82	4.500.374	4.460.4	6.021.465	5.62.5	3.930.82	5.301.055	5.451.19	4.430.43
橋	4.822.704	4.251.5	6.002.405	5.660.4	3.910.35	4.822.704	4.251.5	6.002.405	5.660.4	3.910.35	5.211.845	5.88.46	1.40.2.7.
尾	4.172.414	4.142.675	3.854.695	4.338.173	8.11.27	4.172.414	4.142.675	3.854.695	4.338.173	8.11.27	5.064.425	5.275.74	4.23.2.41
關											4.846.913	3.836.00	
耳											3.79		
三											4.720.26		
六											3.628.00		
總流量	37.67	28.90	144.06	60.96		62.5	87.8	118.0	91.40				



# 水利 HYDRAULIC ENGINEERING

中國水利工程學會印行

PUBLISHED MONTHLY BY THE HYDRAULIC ENGINEERING SOCIETY OF CHINA

## 本刊定價表

定報處：杭州浙江省水利局轉交中國水利工程學會  
 零售 每册二角 合訂本每册四角  
 預定 半年六册連郵費一元二角  
 全年十二册連郵費二元四角  
 國外全年起定連郵費三元六角

例刊告廣刊本					advertisement rates		
普通 前正 後文	上等 前畫圖	優等 面及內封面 對面	特等 後面之封 面	等 次 地 位	POSITION	Rate per insertion	
						Full Page	Half Page
十六元	二十元	二十四元	四十元	全 頁	Outside Back Cover	\$ 40.00 Mex	—
九元	十一元	十三元		半 頁	Inside Front Cover	24.00 ,,	—
					Opposite Inside F't Cover	24.00	13.00
					Opposite Pictorial Page	20.00	11.00
					Ordinary Position	16.00	9.00
(六) 廣告費先收後登	(五) 長期廣告取費從廉	(四) 繪圖製版工價另議長期不更換者祇取一次費	(三) 如用色紙或其他彩印價目另議	(二) 除特等廣告外其餘均用白紙印月刊正文之本色	(一) 特等廣告四色彩印由本會代為繪圖不另取資	1. Long term insertions are subject to the following rates of discount. Full Year (12 insertions) 20 % Half Year (6 insertions) 10 % 2. For the outside back cover four colors are allowed with copies and blocks supplied free. 3. For other positions only one color is allowed and blocks are charged according to current price. 4. Special quality of paper may be supplied with additional charges. 5. Payment shall be made before every insertion.	

# 中國水利工程學會章程

## 第一章 總則

- 第一條 定名 本會定名為中國水利工程學會  
第二條 宗旨 本會以聯絡水利工程同志研究水利學術促進水利建設為宗旨

## 第二章 會員

- 第三條 本會會員分為會員、仲會員、名譽會員、機關會員、贊助會員五種，其資格如左：

(一)會員 八年以上之水利及土木工程經驗（其中至少三年以上為負責工作）經會員二人以上之介紹，經董事會之通過得為本會會員。

國立省立或教育部立案之私立大學工學院獨立工程學院畢業生認為三年工程經驗。

舊制工業專門學校及新制工業專門學校畢業生認為二年工程經驗。

研究院工程學術研究工作每足一年認為一年工程經驗。

專門工程教授副教授助教每足一年認為一年工程經驗。

負責工作以負責之獨立設計施工為標準。

教授副教授之工作認為負責工作，不受人指導之研究工作著有成績者認為負責工作。

(二)仲會員 三年以上之水利或土木工程經驗，經會員二人以上之介紹，經董事會之通過得為本會仲會員。仲會員具有會員資格時得正式請求升格由董事會審查核定之。

(三)名譽會員 凡對於水利工程學術有特殊貢獻者經董事會之提議及年會之通過得被舉為本會名譽會員。

(四)機關會員 凡有關水利工程之機關學校或團體，經會員二人以上之介紹，經董事會之通過得為本會機關會員。

(五)贊助會員 凡對於本會有特殊贊助者經董事會之通過得被舉為本會贊助會員。

## 第三章 組織

- 第四條 本會組織分為：(一)董事會 (二)執行部 (三)特種委員會 (四)分會  
第五條 董事會 由會長副會長總幹事及董事六人組之會議時由會長主席，董事任期二年，每年改選三人。  
第六條 執行部 由會長副會長總幹事各一人組織之。

- 第七條 特種委員會 本會為保管基金發行刊物介紹職業徵求會員及其他事項得由會長指派特種委員會辦理之。  
第八條 分會 凡會員十人以上同業一地者得由董事會之認可組織分會，其章程得另訂之，但以不與本會章程抵觸者為限。

## 第四章 職權

- 第九條 董事會之職權如左：  
(一)決議執行部所不能解決之重大事務  
(二)審查新會員資格並通過之  
(三)認可分會之成立  
第十條 會長副會長總幹事之職權如左：  
(一)會長總理本會事務  
(二)副會長襄理本會事務，會長遇不能到會時其職務由副會長代之  
(三)總幹事處理本會日常事務并掌管一切文書會計事宜。

## 第五章 會費

- 第十一條 本會會費如左：  
(一)會員 入會費十元，每年會費八元，如一次繳足一百元者得永久不繳年費。  
(二)仲會員 入會費五元，每年會費四元。  
(三)機關會員 中央機關國立大學校及全國性質之團體入會費一百五十元，常年會費一百五十元；省市機關學校及全省性質之團體入會費一百元，常年會費一百元；其他機關或團體入會費五十元，常年會費五十元。  
第十二條 各項會費得由分會代收，彙繳總會，但會員及仲會員常年會費中數得留充分會經費。

## 第六章 選舉

- 第十三條 本會每年選舉事務由董事會派司選委員辦理之。  
第十四條 董事會、副會長、總幹事由司選委員提出二倍人數，由年會或用通訊方法選舉之。  
第十五條 名譽會員、仲會員、機關會員及贊助會員均無被選舉權。

## 第七章 開會

- 第十六條 年會 本會每年開年會一次，其時間及地點由上屆年會議定，但必要時得由董事會更改之。  
第十七條 董事會 常會每月舉行一次，臨時會由會長召集之。

## 第八章 附則

- 第十八條 本會章程得由會員十人以上之提議經年會通過後修改之。