

隅 翠 洫 溝

版 出 社 會 學 新 海 上

443

313



3 0528 9856 0

溝洫舉隅敘

余曩任太湖水利督辦一職。籌款無著。寸績未彰。深用愧怍。而環顧各省。農政廢弛。天災流行。民食不敷。仰給國外。尤不禁旁皇斗室。憂從中來。竊念秦廢井田。漢唐以來。競言水利。而卒不能免旱潦之患者何耶。廢井田。并廢溝洫。故也。不知井田不可復。而溝洫之作。用必當仿而行之。旱則藉以灌溉。潦則資以宣洩。不必盡泥古法。要在因地制宜。變通適當而已。民國十四年。余曾本此咨行各省。徵詢意見。旋先後得四川、甘肅、貴州、福建、陝西、湖北、安徽、直隸、黑龍江、山東、河南、江西、江蘇等十三省咨復。一致贊同。余復北上。擬請政府。就京師開救荒大會。令各省派員出席與議。大旨謂救荒必須標本兼顧。治標則拯濟於目前。不勝焦頭爛額之苦。治本則綢繆於未雨。猶是曲突徙薪之謀。大禹功在治水。而孔子稱之。只是盡力溝洫。古人行之二千年。而無弊者。今當急起講求。以修舊政。而足民食。奈其時發生內戰。余之建議。遂歸泡影。津浦道梗。滯留四閱月。航海而南。未幾湖局改

組。余亦卸任頃者。濫芋導淮委員會。見莊崧甫許俊人兩先生。均有規畫溝洫之提議。是余抱夙願而未償者。今而後當見諸事實也。幸何如之。爰屬嫻習農田水利之張生廷柵。撰擬溝洫計畫書。俾資討論。書成。余名之曰溝洫舉隅。意謂成式如是。仿而行之也。可變而通之也。亦可。并爲之敘。以質諸熱心救荒之君子。

中華民國二十年七月崇明王清穆

溝洫舉隅序

治身先治病。治國亦然。故水爲國之血液。農田爲國之腹府。邊塞爲國之四肢。血液失調。腹府病作。而四肢隨之。海猶血之守藏。江河猶血之流管。溝洫猶血之經絡。經絡失調。流管與守藏無由盡其功能。而病又作。故國之患旱。猶患血枯焉。患潦。猶患血崩焉。旱潦交侵。竊成弱症。欲起其弱。首在水利。則是編亦醫國之一良方也。溯自秦開阡陌。溝洫之制。與井田並廢。徒然存其圖志於史冊。見之者輒目爲贅疣。而心厭之。卽或得其半解。衡以今制。茫無迎合之理。則又委諸蠹簡。不復尋索。蓋如廣陵散之歇絕久矣。願聞之談水利者。亦嘗曰。治水之術。重在農田。宜按其經界。度其形勢。辨別其土質。以定應需。應避之水量。而後應蓄。應洩之水道。乘其度數。銜接而出。雖古之溝洫原理。胥不外是。固也。惟空無規劃。語等談玄。溟海索珠。奚以有獲。亦徒存諸理論耳。不觀乎今之醫者。每自謂察乎天時。判乎地氣。審察其所稟性質。與所受病因。酌以陰陽配合之古旨。實則瀉之。虛則補之。

間收近效。卽快然自足曰。我能活人也。我醫國手也。及試以難症。則瞠乎不知所措。蓋徒持理論。類坐此弊。是編就古之圖志。準以今之田制。而演以現行之尺度。並舉行之有效者。互相對證。窮其推算。透發深微。鱗鱗焉列諸圖說。不泥古。不離古。而能通乎今。而合乎行。覺一披覽間。宛如伏波聚米成山。虜在目中焉。三折肱爲良醫。作者殆三折肱矣。余方從事導淮之役。管窺蠡測。奚盡高深。端思求集羣方。窮探癥結。世之長桑君。尙有投贈禁方者乎。卽以是編爲先韋之佩也可。中華民國二十年十二月。求我山人莊崧甫。

溝洫舉隅

目次

莊序

王序

一 緒言

二 井田溝洫制之系統及其治蹟

三 溝洫廢後之災象與復興之迫切

四 新制溝洫之規劃

五 新制溝洫之實施

六 結論

附錄 莊崧甫先生淮河吟

溝洫舉隅

4430
513

滯
血
舉
隅

溝洫舉隅

崇明張廷枏

▲解決民生問題應開發農田

▲防禦旱潦要策須盡力溝洫

▲古制今法之取擇

▲灌溉區域之建設……工程計劃……實施意見

□緒言

吾國水旱之災。於今爲烈。東南則洪水橫流。時淪澤國。西北則旱魃施虐。赤地千里。連年大荒。歲收銳減。民生必需之衣食住三項。仰給於外洋者。據海關貿易冊報告。棉花木材。棉絨匹頭紙張煙草等之輸入。歲以六萬萬元計。米穀小麥麵粉砂糖等之輸入。歲以二萬萬九千五百萬元計。總數達九萬萬元。以全國人口四萬萬均分之。每人每年應攤出二元二角五分。漏卮之鉅如此。人民之膏血。被外人吮吸殆盡。不亡於弱。將亡於貧。災區

之未得贍養。死亡流離者。又以數十百萬計。以素號重農之國。現此衰象。甯不可惜。蓋水利不治。則農田無由開發。農田不開發。則資生無計。足以亡身亡國而有餘。救亡之道。固宜返其本而求之矣。

治水爲今日要圖。溝洫尤爲農田命脈。三代行井田之制。溝洫完善。田以大治。夏禹功在治水。而孔子以盡力溝洫稱之。良有以也。自井田之制廢。溝洫因以湮沒。蓄洩失度。灌溉違時。二千年來。災祲不絕。近世農政。益形廢弛。士大夫鮮能籌及田間之事。見水旱災荒之爲害。徒奔走呼號。相顧失色。豈知田制之破壞。固人謀之不臧歟。

夫井田雖不可復。溝洫之制。未嘗不可師而用之。吾崇明農隱王公。軫念民瘼。曩日力謀推行而未果。茲廷柵受命。闡其義蘊。期於實行。以解斯民之倒懸。故樂爲是書。不敢以固陋辭。體國經野之君子。正其謬誤。起而圖之。邦國之幸。甯有旣耶。

■ 井田溝洫制之系統及其治蹟

溝洫之制。中國發明最早。讀周禮攷工篇。知其系統謹嚴。有條不紊。雖西方工制昌明。亦

無以加也。古者遂人有溝洫治旱田之法也。稻人亦有溝洫治水田之法也。司馬法六尺

爲步。周祈名義攷周尺合今制纔得六寸六分步百爲畝。畝間有畝。廣尺深尺。耜廣五寸二耜爲耦一耦之伐廣尺深尺畝百。古百畝方百步今制方八十步合二十六畝

爲夫。夫間有遂。廣深各二尺。夫三爲屋。屋三爲井。方三百步。今方二百四十步井

間有溝。廣深各四尺。井九爲通。方三里。古三百步爲一里方三里今方二里通十爲成。成間有洫。廣深各八尺。

成十爲終。方三十里。今方二十里終十爲同。同間有澮。廣二尋深二仞。同十爲封。方三百里。今方二百

里。封間有川。封十爲畿。遂人治野。一夫有遂。遂上有徑。十夫有溝。溝上有畛。百夫有洫。

洫上有塗。千夫有澮。澮上有道。萬夫有川。川上有路。按古法九九開方以十進者便整算也鄭註涂容乘車。一

軌道二。軌軌廣八尺。則道廣如澮。涂廣如洫。畛廣如溝。徑廣如遂。此古井田溝洫制之大

概也。遂溝洫澮皆通於川。用以除水害也。徑畛塗道皆達於畿。用以通行也。稻人所掌。以

蓄蓄水。以防止水。防廣與崇方其綆三分去一如防上廣四尺則下廣六尺也以溝蕩水。以遂均水。以洫舍水。以澮瀉水。其

爲蓄爲止爲舍。使水有所積。所以備旱也。爲蕩爲均爲瀉。使水有所歸。所以備潦也。以上均準古尺今以營造尺爲仍其舊也標準可通俗也

均準古尺。今以營造尺爲仍其舊也。標準可通俗也。

均準古尺。今以營造尺爲仍其舊也。標準可通俗也。

夫水之爲物。通之則利。塞之則雍。故文川雍爲崇。川亡爲荒。古時溝洫暢通。水多分之而有所漂。則潦有所歸。水少受之而有所容。則灌溉有源。水旱均不爲患。田自大熟。三代行之二千年。絕少凶歉。溝洫之功也。漢鄭氏北人也。北方穀宜黍稷菽麥。謂溝洫爲除水害。宋朱子南人也。南方穀宜稻。謂溝洫備旱潦。兩家各執一詞。要皆限於方隅之見。而爲此狹義之解釋。未可視爲通論。合兩說而並存之。庶可盡溝洫之爲用。得古人之精意矣。今更爲圖表以明其區分。計其工度如后。

一、井田溝洫制圖 今舉夫井通成終同封相成之形。及遂溝洫澮川徑畛塗道路相通之狀。一一圖列于左。

二、井田溝洫制占地及科工之推算 古溝洫制。通河以爲川。以今制營造尺推之。每距二十里爲一澮。川縱而澮橫。每距七百二十步爲一洫。方二十里成十澮。是爲一終之地。設一大防計田二十一萬六千畝。溝塗之面積。科工之多寡。得推算以明之。如左表。

表一 一終爲大防方二十里之澮洫 防道并算在內準古尺合今制算合

名稱	應有		長 (尺今)	平方數方今 (尺方今)	面積 (尺今)	底 (尺今)	深 (尺今)	長 (尺今)	共計 (方尺今)	備攷
	道數 每道數 (尺今)	廣 共計 (尺方今)								
澮	一	一〇、五	一〇、五	三六〇〇	一〇、五	七、〇	九、二	三六〇〇	二九七三	道塗大防 以澮洫出 土爲之故 體積不計
道	一	一〇、五	一〇、五	三六〇〇						
洫	一〇	五、二	五、二	一九〇〇	五、二	三、五	五、二	一八三〇	八三五二	
塗	一〇	五、二	五、二	一九〇〇						
大防	一	八、〇	八、〇	二八〇〇						
總計				二四、七	三三〇〇〇	四八	九五〇		一一九〇七	

由上表計算溝塗等面積。共四百八十四萬九千九百二十方尺。以二十一萬六千畝除畝去二十二方尺強。體積共一千一百二十九萬零七百五十二立方尺畝科五十
 三立方尺強。

一終之地。劃為百通。每縱距二百四十步為一溝。七百二十步成三溝。橫距八十步為一
 遂。七百二十步成九遂。是為一通之地。方二里為一防。計田二千一百六十畝。其面積體
 積立表以明之如左。

表二 一通為防方二里之溝遂
防畛徑并算在內準
 周尺合今制算合

名 稱	道底		面 積	積 體	積 體	備 攷			
	每道數 (尺今)	共計 (尺方今)							
溝	三二、六四	七、九二	長 (尺今) 平方數 (尺方今)	面 (尺今)	底 (尺今)	深 (尺今)	長 (尺今)	共計 (尺今立)	畛徑防以 溝遂出土
畛	三二、六四	七、九二	二八五三						

總計	防	徑	途
	一四、〇〇四、〇〇〇	九一、三二一、八	九一、三二一、八
四三、六三〇〇二五九六〇	一四四〇〇	四二六八	四二六八
			一、三三〇、八八一、三三三、四〇四、八
			一、三三三、四〇四、八
			三、四〇四、八
			四、八〇八
			八、一六六、四
一〇九七二・三			八
爲之故體積不計			

由上表計算溝塗面積。得十五萬六千九百六十方尺。以二千一百六十畝除。畝去七十三方尺。溝身體積得十萬九千七百七十一立方尺。畝科五十一立方尺。弱。

按古匠人設防。廣與崇方。其網三分去一。其爲溝洫。面廣與底廣之網亦必如之。沈夢蘭五省溝洫圖說。其計算體積。面廣與深自乘。誤矣。蓋溝身必無成方之理。故上表體積之計算。依其網三分去一之說。并求其底廣與面廣平均。然後與深自乘。故立方數與沈說異焉。

統計溝塗面積。畝去九十五方尺。占百分之一。又小數五八不盡而已。畝科溝工一百零

三立方尺合一方強。又川與路當爲國家水陸通道。故不計在內也。

溝洫廢後之災象與復興之迫切

秦廢井田。實爲田制一大改革。溝洫云亡。田成平陸。脈絡壅塞。水旱皆病。東南卑濕之地也。厥土涂泥。所種惟稻。但炎天三伏。土熱水渴。每以水流較遠。往往屛水連接數車。桔槔之聲。動連阡陌。是古禹貢揚州之域。田爲下水多。而有時亦患旱也。西北平原之地也。厥土高阜。所種菽麥。但大雨時行之候。往往一兩三日。平地水高數尺。致有汪洋之歎。是古職方豫充幽并之地。素稱燠旱。水少而有時亦患水也。癥結乖常。地宜盡失。而其惟一大患。東南常苦潦。西北常苦旱。潦則荒其低田。旱則荒其高地。田禾淹槁。千里爲墟。陝甘災重。曠古未有。可爲浩歎。其以挑濬旣廢。年乏糞土之泥。因失肥沃潤濕之調。田力日薄。生產日衰。潛耗於無形。而爲人所忽視之損失。尙未可以道里計也。

水旱之災日益深。治水與治田宜標本兼顧。治水却病之法也。治田培元之道也。却病固亟。培元宜先。故禹治洪水。必盡力溝洫。而後烝民乃粒食焉。田在高鄉。通溝洫時常浚深。

總口設閘。勿使內水滲漏。田在低鄉。通溝洫。高其圩岸。亦于總口設閘。勿使外水侵入。如是水流可入正軌。容洩因以有所。人力得以節制。雖遇水旱。調劑有方。蓋元固則病自退焉。郝宣云。治田者。本決水則末。田治而水亦與之俱治矣。故修復溝洫。以澹沈災。實今之要圖也。

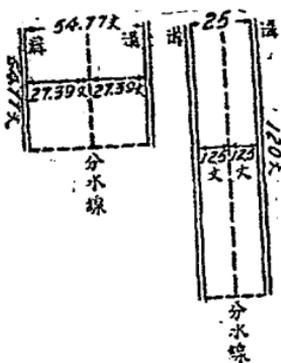
■新制溝洫之規劃

溝洫之重要。既如上述。井田既廢。田制改革。溝洫之復。自未能盡師古制。顧人羣進化。田之爲用日廣。溝洫之制亟宜策其完密也。明矣。謹就平日研究所得。與田野現狀。核其需要。規其定限。序其大概。以供討論。是篇爲謀普及起見。力求淺顯。故詳于實行方式。而略于理論也。

一、田區之規劃 大地廣漠。平疇無垠。今欲闢治適宜之溝洫。殊非易事。自宜因地制宜。斟酌盡善。低鄉以防潦爲要。故範圍宜小。劃千畝爲一區。以種稻爲主。定名曰圩田區。域高鄉以蓄洩爲宜。故範圍不妨稍大。劃萬畝爲一區。使水旱作物皆可輪種。定名曰灌

漑區域。于畝圩田區域之規劃。已詳拙著築圩淺說。今述萬畝灌漑區域之規劃。

二、田區以長形爲優。蓋引水之難易。與距溝之遠近爲比。長形者田之面積距溝較近。引水較易。方形者田之面積距溝較遠。引水亦較難。今以五十畝爲例。如縱爲一百二十丈。則橫爲二十五丈之長形。兩旁有溝。分水距爲十二丈五尺。如爲方形。分水距爲二十



七丈四尺弱在一倍以上。可以概見。近以上述縱列長形之田。定名曰塊。兩旁爲民溝。通橫河。連若干塊爲一排。通幹河。其排亦爲橫列之長形也。吾崇海行之數百年而無大災。可取以爲法。更進而爲合理化之改善。則利用更溥。小災可免矣。溝塗名稱亦沿用之。可通俗也。

百畝爲塊。縱二百丈。橫三十丈。二十五塊爲排。橫共七百五十丈。四排爲區。縱共八百丈。合田萬畝。塊間爲民溝。其上爲徑。排間爲橫河。其上爲道。區間爲幹河。其上爲路。定爲甲種計劃。五十畝爲塊。縱一百五十丈。橫二十丈。四十塊爲排。橫共八百丈。五排爲區。縱共

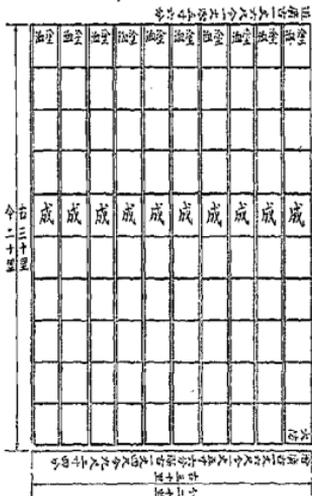
七百五十丈。合田萬畝。塿間爲民溝。排間爲橫河。區間爲幹河。其徑道路亦如前。定爲乙種計劃。其民溝橫河幹河皆通于大川徑道路皆達于大路。塿橫寬所以適定爲三十丈。與二十丈者。以寬度合於民居。住宅舒適之寬度以二十丈至三十丈爲宜。離溝近便通流無奇零之數可整算也。塿內得以五畝爲一坵。坵間隨時爲廣尺半深尺之田溝。或高廣各尺半之田堦。可使水旱之輪種也。其詳見溝圖。幹河之深廣有定。可爲三萬畝流域之水道。計算詳下文。縱橫各三成井字形。交互貫通。兼爲運輸之便。任擇縱橫幹河之出口。築閘定蓄洩之限。聯九萬畝縱橫平均約十三里約合一百七十里爲一大區。設虞外水洪漲之爲患。環大區爲大防。環區爲區防。以資捍禦。使利害相共。守望相助。尤可共謀地方之發展。爲一完美之集團。設一鄉公所。統率一切。爲地方自治之單位。此制適用於平衍之地。或新闢之區。故區劃務求整齊。溝洫務求完善。以著爲模範。其限于天然形勢。或有特殊情形。未能如意布置者。或原有水道。可以利用者。可酌量變通。略爲改良。照此標準類推可也。今更繪圖以明之。

溝
壙
舉
隅

井田制溝洫圖

三圖

形之終一



此十六畝一十二田合地之終一也每畝成十作圖今方備九九法古按

一圖

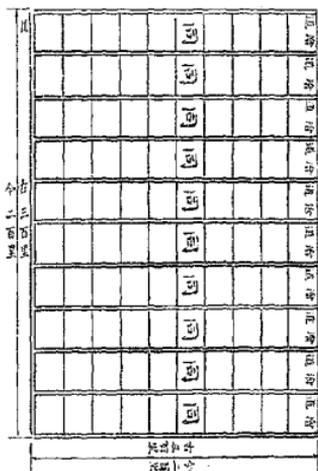
形之井一



夫一畝十四百二畝合畝百九畝古田之井一二之畝分三又畝六十二畝合畝百畝古田之

四圖

形之封一



此十六畝一十二田合地之封一

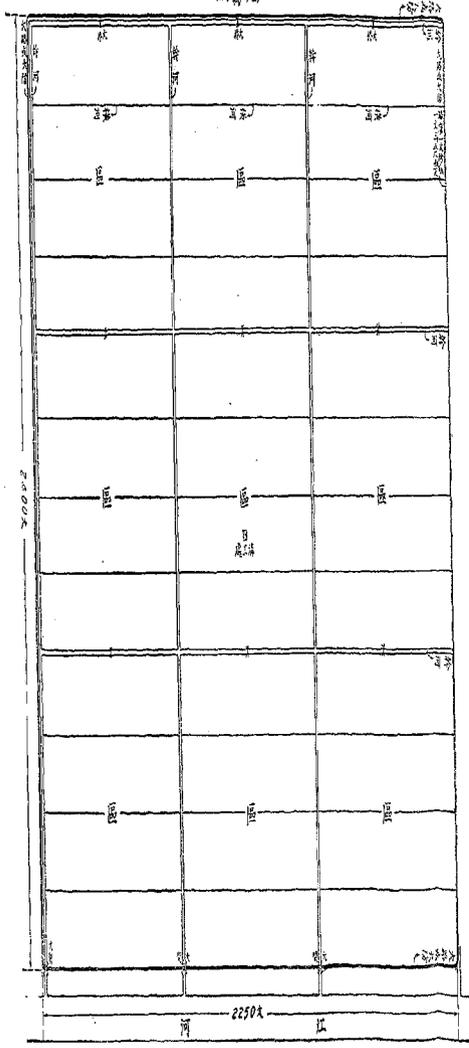
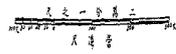
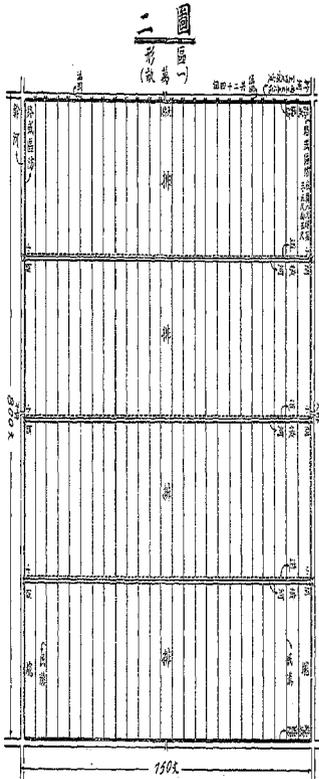
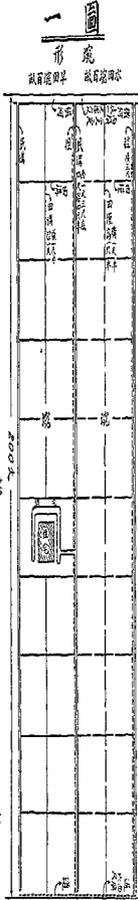
二圖

形之通一



此十六畝一十二田合地之通一

新制洋館並官署圖



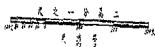
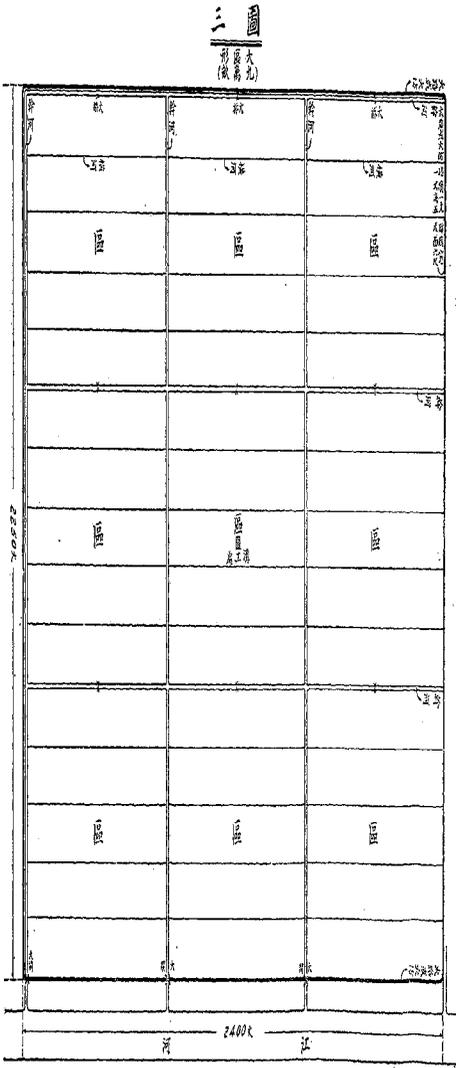
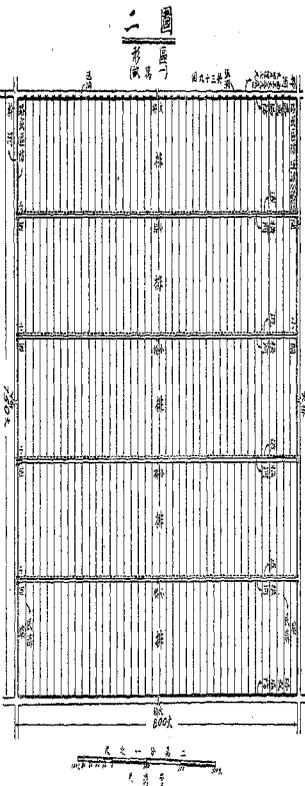
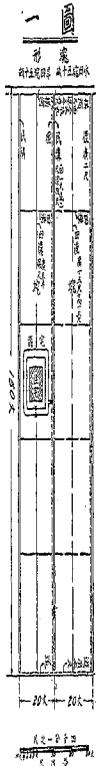
三圖
官署
洋館

二圖
官署
洋館

一圖
官署
洋館

新編雜貨定額圖

▲乙種 定額



二、溝身容量與流量之計算 設田萬畝。平均每日中統需二畝寸之水。單位一畝寸之水意使一畝田受一寸深之水或十畝田受一分深之水一畝寸爲六百立方尺一立方尺之水爲七、二一四加侖六百立方尺則爲四千三百二十八加侖畝有二畝寸深之水約可供水田十日之用 其灌溉期間爲六閱月。則全域之需水量爲三十六畝寸。其流量由下法算出。

$$\text{流量} = \text{共水量} \div \text{共秒數} = (600 \times 2 \frac{180}{10} \times 10000) \div (24 \times 60^2 \times 180)$$

$$= 216000000 \div 15552000 = 13.89 \text{ 立方尺 (即秒流量)}$$

計流量爲一三、八九秒尺。流量之單位爲秒尺意謂每秒之流量爲一立方尺也 但水于溝中。以日光之蒸發。草木之吸收。土質之滲漏。必致消耗其原有水量。至消耗之究屬幾何。因氣候土質而異。今假定其成數爲百分之四十五。則得算法爲下。

$$\text{改正流量} = \text{原流量} \times \frac{1}{1 - \text{消耗成數}} = 13.89 \times \frac{1}{1 - 45\%}$$

$$= 13.89 \times \frac{1}{55\%} = 13.89 \times \frac{100}{55} = 25.25 \text{ (即改正秒流量)}$$

其改正秒流量爲二五、二五秒尺。爲甲種改正流量 故前者爲水之虛功能。後者爲水之實功能。猶機械之有虛馬力與實馬力也。設雨暘時若之年。此區域內于灌溉期間。即一百日內得

雨十八寸。

據太湖流域歷年所測各地雨量
夏秋間雨暘時者平均有此約數

其需量爲三十六減十八等於十八畝寸。依前法

算得其流量爲六、九四秒尺。改正流量爲一二、六二秒尺。

爲乙種改
正流量

若雨量有時超過

需量。則不但不需外來之流量。並此過量之水。亦須洩之。由上而言。可以下式得其概括的觀念。

需量(即甲種改正流量) = 原流量 + 耗量

又需量(即乙種改正流量) = 原流量 - 雨量 + 耗量

減量 = 雨量 - 需量

綜上論結萬畝區如灌溉期間以一個月爲一小期。其間或以改正流量。有時少外引之機會。減少數量。以五秒尺爲計。或可引之矣。而所估雨量少下二寸。或需量已足。而雨量超過二寸。則其需量或洩量均約爲二畝寸。此爲普通常有之變態。故畝須爲十二方之溝身。縮息以調劑之。換言之。有十二方之溝身。灌溉期內隨時可供給或容洩田水二寸。足備一月之緩急。可無不足與過量之患矣。如其水早有乖常之變。出乎我所料之外。

尙有外河以通聲氣。此不過備爲農田之倉庫耳。按之崇海溝洫之容量。亦有此約數。是理論與事實亦相符合也。

吾國古時地廣人稀。生產不求豐穰。終歲已可溫飽。故耕田整理尙多粗放。且當時國境偏于北方。地勢高阜。可耕之地都爲旱田。祇須除水不須用水。所謂排水區域溝洫用以爲水道。

非備以爲倉庫也。益以水利大治。洩瀉便利。故其所爲溝洫。僅一方有餘。計算見前已可敷用。

現人煙稠密。遠非昔比。耕田整理。應力求集約。高高下下。廣爲墾闢。以增生產。水作旱作。更番輪種。以均田力。自宜依灌溉二學之推算。定適可之功能。畝爲十二方之溝身。則水盡其用。田盡其利。乃科學自然之進化。時代使然。所謂師古而不泥古也。此爲一勞永逸之計。未可以科工較繁。疑難不前。因小而失大也。若地勢較高。地宜祇限旱作。又有可因水道以爲洩瀉尾閘之排水區域。則其溝身以古制爲準。稍加擴大。亦可全其功用。自在因地制宜。善爲變通。亦未可是今非古拘執成見也。

三、溝洫之流速。流量既定。斯進而言流速。流速與溝身之斷面積成反比例。流速愈

大則溝身之斷面積愈小。立式以明其關係如次。

流量 = 斷面積 × 流速

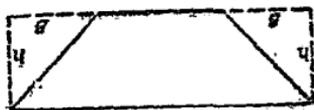
流量

收：斷面積 =

流速

然流急則冲刷勢盛。必有崩坍之虞。故流速應有定限。未可漫無限制。依水力學之推算。土質鬆軟者。其秒流速不宜在二尺以上。土質堅硬者。其秒流速可自三尺至四尺。然無論何種土溝。其秒流速不得超過五尺。今灌溉區域。假定為粘質壤土。定標準秒流速為二尺半。如為砂土礫土。則遞減為粘土強粘土則遞增也。

四、溝洫之坦坡。坦坡亦視土質之鬆硬而異其定限。太陡則時虞坍塌。太緩則多占地面。二者均宜計及。依物理止動角之推究與實驗之結果。通常高與廣之比。恆自一比一至一比二、五。即一成法至二成五分法也。舉式如左。



一成法

$$h : B = 1 : 1$$

一成五分法

$$h : B = 1 : 1 \frac{1}{2}$$

二成法

$$h : B = 1 : 2$$

二成五分法

$$h : B = 1 : 2 \frac{1}{2}$$

今以粘質壤土爲標準。以一比一至一比一、五爲度。務使側面之傾斜與止動角大約相等。然以斷面之大小。溝之深淺。流速之緩急。亦可稍異其度。自在善爲斟酌事理與事實雙方兼顧可也。今以土壤之止動角立表如左以備參攷。

土壤種類	濕砂	園土	乾砂土	砂礫土	壤土	粘土	強粘土
傾斜角度	二十四度	二十七度	三十二度	三十六度	四十度	四十五度	五十五度

此傾斜土木稱之曰法又名勾配卽平水距與高之比。茲以勾配傾斜及側邊之長之

關係揭之如左以明大概。

勾 配 之 餘 切 H:B	傾 斜 角	側 邊 長 爲 定 一 高
$\frac{1}{4} : 1$	75°58'	1.0307
$\frac{1}{2} : 1$	63°26'	1.1181
$\frac{3}{4} : 1$	53°08'	1.2500
1 : 1	45°00'	1.4142
$1\frac{1}{4} : 1$	38°40'	1.6000
$1\frac{1}{2} : 1$	33°41'	1.8010
$1\frac{3}{4} : 1$	29°44'	2.0163
2 : 1	26°34'	2.2351
3 : 1	18°26'	3.1632
4 : 1	14°02'	4.1239

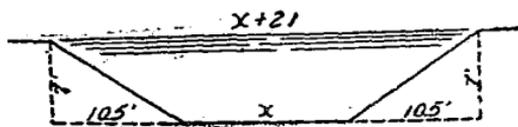
五、溝身斜度之比例 河流傾斜之角度。謂之斜度。通常以萬分之幾尺。或每里傾斜幾尺。斜度與斷面及溝底情形。均有相互關係。而與流速之關係尤爲密切。斜度大則流急。斜度小則流緩。流急無以免溝身之沖激。流緩無以阻水草之滋生。二者均非所宜。以是計劃溝漚之時。往往先定流速。後定斜度。因流速難變通而斜度可伸縮也。

六、溝身計劃 溝身計劃。包括斷面及斜度二事。容量流量流速坦坡之定限既明。溝身之面寬底寬若干。深度斜度幾何。均可一一計算之矣。

今以幹河爲例。出口幹河縱貫三區。流域面積爲三萬畝。灌溉期間。其萬畝甲種改正流量爲二五、二五秒尺。見前三萬畝則爲七五、七五秒尺。乙種改正流量爲一二、六二秒尺。見前三萬畝爲三七、八六秒尺。此爲尋常較小之數。爲尋常流量。似可不必計及。如以前論之普通變態。以一個月爲期。或流量不足。或雨量減少。或雨量超過。均以二畝寸爲衡。則萬畝流量爲四、六三秒尺。三萬畝則爲一三、八九秒尺。此項不足之水。欲預爲之備。過量之水使宣洩以時。于一晝夜間盡其能事。于一晝夜盡其能事者可免失時之害也其流量可由下式算得。

$$\begin{aligned} \text{是項流量} &= \text{一月共流量} \div \text{晝夜共秒數} = (13.89 \times 24 \times 60^2 \times 30) \div (24 \times 60^2) \\ &= 36002880 \div 86400 = 416.70 \text{ 立方尺 (即異常流量)} \end{aligned}$$

計流量爲四一六、七〇秒尺。此爲異常較大之數。爲異常流量。計劃溝身當取此較大者爲標準。定秒流速爲二、五尺。坦坡爲一比一、五水深假定七尺。求其斷面之廣闊及水面之傾斜。可以下式得之。



$$\text{據前式斷面積} = \frac{\text{溝底} \times \text{溝深}}{2.5} = \frac{416.70}{2.5} = 166.68 \text{ 平方尺}$$

按溝底之闊設為 X 則水面之闊應為 $X+21$ 因坦坡為七與一〇·五之比也求 X 之值則

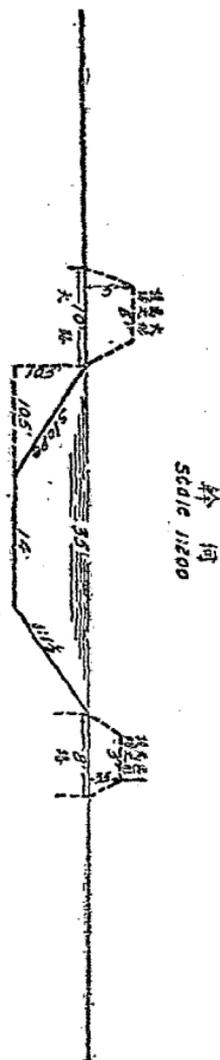
$$7 \times \frac{X + (X + 21)}{2} = 166.68 \quad \text{故 } X = 13.31 \text{ 方尺}$$

取 X 之值整數為 14 尺則水面之闊為 35 尺故其斷面為 $\frac{14+35}{2} \times 7 = 171.5$ 平方尺

其水面之傾斜應用土溝公式算得。取其整數。每里為四寸。算式從略。又橫河民溝之廣寬。及水面之傾斜。均依上法算得。算式已舉例。避繁不錄。今以萬畝區全部溝洫之計劃列后。

(甲) 甲種計劃 百畝為塊。二十五塊為排。四排為區。為田一萬畝。依前計算畝須

爲十二方之溝身萬畝計十二萬方。全部溝身依一定算法。並照此標準支配如下。
 幹河 縱橫各一計長一千五百五十丈。定水深爲七尺。坦坡爲一比一、五。依
 前計算其底寬應爲一丈四尺。則面寬爲三丈五尺。其圖列左。



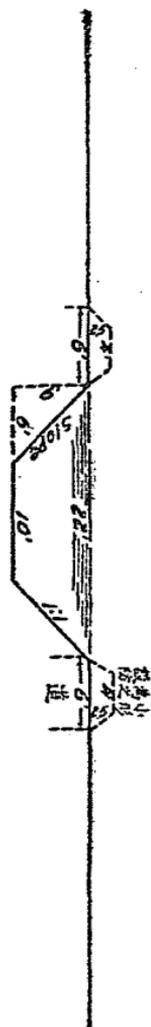
計斷面積一七一、五平方尺。體積共二六五八二、五方。

河上爲路定闊八尺。路基以開溝出土爲之。故不計工。

橫河 計三道。長共二千二百五十丈。定水深六尺。坦坡爲一比一。依計算所得。
 其底應爲一丈。則面寬爲二丈二尺。圖列左。

橫 河

SCALE 1:200



計斷面積九六平方尺。體積共二一六〇〇方。

河上爲道。計闊六尺。以開溝出土爲之。故不計工。

民溝 計九十六道。每道長一百九十七丈。除橫河及道上數共長一萬八千九百十二丈。

定水深四、五尺。坦坡爲一比一。依計算所得。其底應爲四尺。則面寬一丈三尺。

圖列左。

民 溝

SCALE 1:200



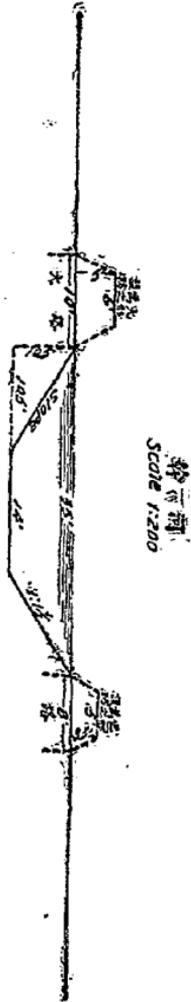
計斷面積三八、二五平方尺體積共七二三三八、四方。

其上爲徑計闊三尺以開溝出土爲之故不計工。

總共溝身體積一二〇五二〇、九方適畝扯十二方也。如地低有設防之必要。其防底寬如道路面寬依其網三分去一爲準。因地勢而定其高下。以高出洪水位一尺爲度異其寬厚。其一面防上通路。一面路上治防。相因爲用也。其防身亦以開溝出土爲之。故不計工。如地勢較底。開溝出土可盡以治防。不必另籌去路矣。

(乙)乙種計劃 五十畝爲塊。四十塊爲排。五排爲區。爲田一萬畝。畝須爲十二方之溝身。計十二萬方。計算同前

幹河 縱橫各一。計長一千五百五十丈。依前計算。溝身同甲種計劃。故定水深爲七尺。坦坡爲一比一、五。底寬十四尺。面寬三丈五尺。圖列左。



計斷面積一七一五方尺。體積共二六五八二、五方。

橫河 計四道。共長三千二百丈。定水深五尺半。坦坡爲一比一。依計算所得。其底應爲九尺。則面寬爲二丈。圖列左。

橫 河
Scale 1:200



計斷面積七九、七五平方尺。體積二五五二〇方。

民溝 計一百九十五道。每道長一百四十七丈。除橫河及道上數共長二萬八千六百六十五丈。定水深四尺。坦坡爲一比一。依計算所得其底應爲二尺。則面寬一丈。圖列左。



計斷面積二四平方尺。體積共六八七九六方。

總共溝身體積一二〇八九八、五方。亦畝扯十二方也。其徑道路防可仿甲種計劃爲之不贅。

七、溝洫占地計算 以上均爲溝身體積之計算。今更爲萬畝區溝洫面積之計算。防道附焉。表以明之。

(甲)甲種計劃占地表

名稱	甲 項			乙 項			總計
	幹河	橫河	民溝	大路或防	路或防	小道或防	
道數	縱	三	九六	一	四	三	九六
共長	(丈)	一五五〇	二二五〇	一八九一二	一〇三三	二二五〇	一八九一二
寬度	(丈)	三、五	二、二	一、三	一、〇	〇、六	〇、三
面積	(方丈)	五四二五	四九五〇	二四九五、六	一〇三三	一三五〇	五七三、六
共計		五四二五	三四九〇、六		一五三六、六		四五四七、二
備攷				大區四周總長由九區 均派路防合一占地同	在區之四周一面有大 防者以三道計	橫河又一面之小防仍 可種植可不計	田壩與田溝為田間之 設備故不計在內也

由上表計算。溝塗防等面積。共四萬五千四百九十七方丈。二以萬畝除畝去四、五五方丈。占百分之七、五八。惟已闢之地。原有塗道。可以抵算。又防于特殊之地。設之。故通常祇計溝洫。其防道等。可不計在內。則其占地為三萬四千九

上表
甲項
上表
乙項

百六十方丈六。則畝去三、四九六方丈。占百分五、八也。

(乙)乙種計劃占地表

名稱	乙 項				甲 項			道數	共長	寬度	面積	共計	備致
	徑	小道防	區防	路防	或大路防	民溝	橫河						
	一九五	四	四		一	一九五	四	一	(丈) 一五五〇	(丈) 三、五	(方丈) 五四二五		
	二八六六五	三二〇〇	三一〇〇		一〇三三	二八六六五	三二〇〇				六四〇〇	四〇四九〇	
	〇、二	〇、五	〇、八		一、〇	一、〇	二、〇				五七三三		
總計												五一三三六	

大區四周總長由九區
 勻派路防合一占地同
 在區之四周一面有大
 防者以三道計
 橫河又一面之小防仍
 可種植故不計
 田瑾與田溝為田間之
 設備故不計在內也

由上表溝塗防等面積共五萬一千三百二十六方。以萬畝除畝去五方占百分之

八·三三。惟通常可祇計溝洫之占地。見前說明爲四萬零零四百九十方丈。畝去四方強占百分之六、六六強也。

八、閘洞之設置。溝洫爲農田之內府。閘洞尤爲溝洫之門戶。內府爲蓄洩之備。門戶嚴出入之防。啓閉以時。則宣蓄依限。庶操縱自如之利生。多寡失時之害祛。溝洫之爲用全矣。大區之內。如地勢有高低之別。種植有水旱之分。則水位之定限。不能一致。去留之觀念。因以互異。幹河出口處設大閘。橫河出口處設小閘。如不設小閘。則于民溝口爲涵洞。或土壩。使層層節制。各得其所。則灌溉之能事畢矣。如地勢平衍。種植一致。管理得法。則小閘或涵洞均可不必設矣。三萬畝出口幹河之異常流量爲四一六、七〇秒尺。見前計其閘有一丈五尺寬之閘門。水深爲七尺。計斷面積一〇五方尺。流速爲四尺弱。進出可自如也。其小閘與涵洞之寬度。亦依此計算定之。小閘水深約六尺。閘門寬六尺。計斷面積三六平方尺。涵洞有二平方尺之口門。均可適用矣。閘身建築爲防最大流速。務須堅實。以石砌或鋼骨水泥砌爲宜。至涵洞用木製或瓦筒。均可隨時酌定也。

九、機力抽水之計算。今以出口幹河流域言其面積爲三萬畝。其異常需洩量計三千六百萬立方尺。即二畝寸也爲二五九七〇四〇〇〇加侖。設以天時之乖常。或地勢之特殊。欲引之而或外水過低。欲洩之而或外水過高。不能逾越放流。非以機器爲人力之補助不爲功。如用二十五匹馬力柴油引擎十具。每具可帶十吋管抽水機二件。每件每分鐘可出水五千餘加侖。二十件每分鐘可出水十萬餘加侖。則一日夜有半亦可盡其能事矣。其機器購置房屋設備等費。約計三萬元。畝扯一元之費用。即可永久利賴。此爲特種費用。不列全部預算之內。如限于經濟。置備機器。祇及五具。三日夜亦可竣其功能。其爲失時之害尙輕。亦無大礙也。此不過舉計算之例。實際上最好將機器置橫河開口。每排一具。或二排合一具。其所需經費。及其所具功能。亦約略如前。平日卽爲灌溉之用。人力大省矣。

十、經費預算。建設事業須合經濟之原則。溝洫制之建設。姑勿論徵工賑工。其消耗與受益能合經濟之原則與否。均須計及。可預算以明之。

經費預算表
甲乙兩種
計劃通用

項 別	數 量	單 位 價	共 價	備 註
全部土方	一二〇〇〇方約	〇、四元	四八〇〇〇元	土方見前溝身計劃取其整數是項土方以出土便利故單位價較小
大 閘	三區 合用 一座約四五〇〇元	三區 勻扯	一五〇〇元	出口幹河大閘為三區總口
小閘 架橋	約 七 座	約一〇〇〇元	七〇〇〇元	橫河閘甲種計劃六座乙種計劃八座扯七座
大 木 橋	二 座	約三〇〇元	六〇〇元	幹河架橋通行區扯兩座
小 木 橋	三座至四座		三〇〇元	橫河除兩端閘上架橋外中段架橋預算如上
涵 洞			二〇〇〇元	出橫幹河之民溝用涵洞甲種計劃二十個乙種計劃三十九個可大小異制約需費均如上數
預備及雜支費			六〇〇元	約占閘橋工程全費百分之五
總 計			六〇〇〇〇元	
附 註	其為防道之區即以開溝出土為之經費可不計又設小閘則涵洞可不設如設涵洞則小閘可不設其費用大約相等計其一可也如土方以自挑而不計共費祇一萬二千元			

由上項預算結果一區萬畝共費六萬元畝扯六元之消耗。

今以經濟衡之。無溝洫之田。三年兩災。爲半熟田。設畝值三十元。有溝洫可以防災。爲全熟田。則畝值六十元矣。卽去溝洫占地折虧之數。以甲乙兩種計劃。勻計之。爲百分之六強。田成九四折。亦值五十四元。尙可得二十四元之贏餘。再去其消耗六元。可得純益十八元。是犧牲小而獲益大。矧田治之後。可免水旱災荒之患。功成百世。永久利賴。又不盡以一時經濟之合算爲得計也。如去自挑土方之工不計。共費祇一萬二千元。畝扯一元二角耳。

■新制溝洫之實施

溝洫之制無地不宜。而西北爲堯亟。黃淮流域。地勢平衍。水道最少。受災亦最重。故宜先籌實施。惟溝洫古制工簡。廢二千年而未能復。新制工繁。若驟而行之。則事駭而未信。謀始之難。萬事盡然。溝洫其尤甚也。若於其地新闢之區。或原有水道。可以利用之處。先事舉辦。模範灌漑區域則效近而易臻。事簡而易信。計其消耗。核其增益。揭示于世。然後推行及遠。則樂從者自多。是固有司之責。地方人士亦宜共同參加提倡也。方今建設當局。竭全力

以經營道路。此後如竭全力以經營溝洫。因地制宜。擇要舉辦。收效之宏。當倍蓰於此。其民力尙裕。可以自營者。行徵工制以均其役。其飢寒已久。不勝徭役者。用賑工制以濟其困。幹河橫河。爲公共水道。宜通力合作。或以國家之力量成之。民溝爲田間水道。各自爲謀。以人民之力量成之。若爲業佃之田。尤宜業食佃力互助施工。一大區設一行工處。舉老成爲衆所信服者。董司其事。各區設溝工分處。分舉散董。協助進行。于農隙施工。逐年遞浚。三年完成。則役力不枯。成功較易。且分年挑浚。則生土之蓋田不厚。溝泥治防道有餘必蓋田面以爲去路土性易于調和。開溝及深有生土不宜種植逐年分浚則可調和地力亦不受影響矣。茲以實施方面。應注意者數事。分述于下。

一、曰地勢勘明。籌劃宜先也。于災祲素重之區。察其高下之狀。尋其水流之跡。然後定其範圍。核其面積。幹河橫河之如何開闢。壠位長寬之如何區分。科工多寡之如何派分。造具圖冊。統盤籌劃。則成算在胸。自無手續紊亂之虞。

二、曰三秋始事。糞閑施工也。三秋穀物登場。田疇空曠。區劃訂界。易于從事。卽當實

地經畫。若者爲幹河。若者爲橫河。若者爲塊。長寬方位。一一訂明。何人應派何段。何人作工若干。一一簽註。俟收藏既竣。農事已閑。然後全體動員。一致進行。官紳勤于督促。鄉民踴躍赴工。經之營之。可計日成之矣。

三、曰科工宜勻占地均攤也。一區工程。估計有數。視受益田畝之多寡。以定科工之程度。督工者宜和易相親。勞逸相濟。並明定獎懲。以勵勤惰。則必樂于從事。至溝洫占廢地段。尤宜申請豁免糧賦。以卹農艱。並照全區畝數。折合勻攤。毋使偏枯。自可無向隅之歎矣。

四、曰修浚宜勤管理宜周也。溝洫既成。如年久復淤。有失功用。宜訂分年修浚之法。周而復始。務使歷久深通。永資利賴。于設閘之區。尤須刻畫。水則嚴其啓閉。謹其洩蓄。如有電力之區。欲以機力爲灌溉之事。亦由溝工處統率管理。以專責成。

五、曰溝內養魚道旁植樹也。種竹養魚。利稱十倍。樹木可調節氣候。灌溉區域。有深通之溝。漁業可興也。有通行之道。樹木可植也。且民溝內亦可植茭蘆菱芡等水生植物。

是溝洫之成。尙有副產可獲。則田廢而利不廢。且綠蔭夾道。魚躍清流。農民遊息其間。亦可增加樂趣。煥發精神。一舉而數善備也。

結 論

吾國疆域縱橫約二萬里。以二萬縱橫相乘爲四萬萬方里。雖水流浩蕩。山脈橫亘。或沙土礮瘠。或氣疾嚴寒。不易生產。惟其不宜於農者。所占之地頗廣。然大好平原。尙屬不毛者。正復不少。卽已成之田。又復水旱荐臻。三年兩災。膏腴變爲赤地。所在多有。尸地大物博之美名。受飢饉餓莩之實禍。此不能不爲國人呼冤不置也。故宜法神禹之故事。一面導治洪水。一面盡力溝洫。水土旣平。農自復業。並以機力開闢此可墾之田。則中國不但可以自給。且可進而爲世界之倉庫矣。

至溝洫旣成。淤泥層積。礮确可變膏腴也。舟載通行。運輸可以省費也。溝深間作。蝗蝻不能越境。蟲害易于捕治也。溝塗縱橫。戎馬不能馳騁。治安易以維持也。經畫一定。邱段分明。可減少爭攘之端也。利害與共。守望相助。可開親善之風也。人民勤業安分。澆漓可成。

敦厚也。區劃整齊耕作尤便利也。水旱作物可以輪種。田力可均。北方麥食者。亦可得米也。溝洫可容巨量之水。河流不致漲發潰決無虞。搶築費可省也。種種利益。前人述之具備。盍亦觀惑而興起乎。

民國二十年六月擬稿

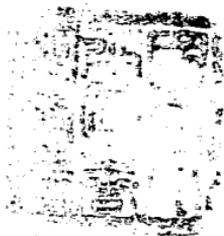
附錄莊崧甫先生淮河吟

長江長兮黃河黃。淮河位中央。西自桐柏東海疆。
。山洪發兮一片汪洋。旱魃臨兮四野災荒。老弱
溝壑兮壯者四方。孰盡力於溝洫兮使之物阜而民
康。

民國二十年六月視察淮河感而賦此

滯
道
舉
隅

三六



上海新學會社出版實業專書

農業全書	五元三角	林學通論	二角
農業大利六種	二角	造林學本論	八角
農業土木教科	五角	森林管理學	五角五分
農業昆蟲教科	六角	森林保護學	八角
作物通論	六角	森林利用學	一元二角
作物各論	一元	森林數學	八角
竹林培養法	六角	林價算法	一角
稻作增收法	九角	林產製造學	八角
稻害蟲書	三角	林政學	一元一角
害蟲驅除全書	一元二角	狩獵學	八角
害蟲防治	三角五分	實用森林學	八角
品種改良	四角五分	林業經濟學	九角
農家副業	四角五分	造林學各論	九角
農產保藏學	八角	森林經理學	一元二角
農產製造學	八角	林學大意	三角五分

溝 洫 舉 隅

定價大洋二角

代售處	總發行所	出版者	著者
各省大書店	新學會社	新學會社	崇明張廷楷
	<small>上海交通路</small>		

中華民國二十一年二月出版

