

沙玉清編著

農田水利學

商務印書館發行

沙玉清編著

農田水利學

商務印書館發行



徐文定公光啓遺像

明代農田水利學家，徐文定公，逝世  
迄今適爲三百年；茲將其遺像，刊諸  
篇端。用資紀念！

民國二十二年十一月誌於清華園。

## 緒言

社會學家維伯爾說：「中國底國家，是由於和「水」鬭爭之必要，而創造出來的。」中華民族的生存史中，不僅是和水鬭爭（排水，防洪），並且爲水而鬭爭（灌溉）。民族的所以光榮的生存到現在，因爲鬭爭是勝利到現在；但是，連年來的「水災」「旱荒」已充分的暴露了，民族鬭爭力量的鬆懈，民族亦該當努力，緊張起來，謀鬭爭力量——農田水利事業的建設——的充實和擴大！

爲求讀者的大衆化起見；本書，極力避免數理上的困難，同時，在可能範圍以內，儘量的增加例解和插圖的分量。在材料方面，雖然是根據高級中學的程度編的，但是書中所有的專門術語，以及原理法則，都是從最基本的定義方面着手的，故亦可作爲一般初學的入門讀物。

第一編的材料，普通，每章都另有專門的書籍緒述的，如水文學，水力學，土壤學等。但是，這類的書籍，國內尙少介紹，爲求讀者的方便，和知識的完整起見，特將比較最切要的一些知識，彙集成編，因名曰基本的原理和方法。

第二和第三兩編，是農田水利的最主要的法則，一切農田水利的設施，都是運用這兩大法則而完成的。至於第四第五兩編，雖亦各有其特殊的技術性，但是根本的法則，還是離不了排水和灌溉的。第六編，略述農田水利的

事業方面。

本書各種度量衡單位，都採用「萬國公制」；惟在編後附入各國度量衡比較表一則，以便讀者的轉換計算。書中各種專門名詞，大部是我國原來有的，至於一小部分從外國轉譯來的，亦早經國內水工界的熟用，無須再引註原文了。

就學習的效率上說：當然，本書用作教科書，比較最為適當。因為有教授者的解釋，和書外材料的插入，自然獲益更大。但是，自修者欲略窺斯學的門徑，為將來研究高深學術，或閱讀其他水利著作的階梯，亦極適宜。

農田水利學，亦和其他應用科學一樣的：因為地方性的關係太大，本書所能介紹的，不過是普通一般的原則罷了。然亦難保沒有例外的。總之：一切的設施，都須先經過實地的考察，實地的研究，實地的試驗；纔能決定其利弊，而獲得一最巧妙，最經濟，又最有效的方法。這是著者深深的希望親愛的讀者們注意的！

作者謹識

# 農田水利學

## 目次

### 第一編 基本的原理和方法

#### 第一章 農田水利學

- (一) 農田水利學
- (二) 研究的目的和對象
- (三) 知識的範圍

#### 第二章 農田的性質

- (四) 農田的坡度
- (五) 平田
- (六) 緩坡田
- (七) 急坡田
- (八) 農田坡度的利弊
- (九) 田區的形狀
- (一〇) 田區的面積
- (一一) 田區的方向

#### 第三章 土壤和水的關係

- (一二) 土壤的機械的組成分
- (一三) 土壤的分類
- (一四) 土壤的重量
- (一五) 假比重

- (一六) 真比重 (一七) 孔隙率 (一八) 容水量 (一九) 土壤水的三種形態 (二〇) 吸着水 (二一) 毛管水 (二二) 重力水 (二三) 土壤水與地下水 (二四) 土壤水對於植物的最適量

### 第四章 土工

- (二五) 土工 (二六) 工作的種類 (二七) 土工上的注意點 (二八) 坡度 (二九) 取土工 (三〇) 裝土工 (三一) 運土工 (三二) 積土工 (三三) 土方的計算 (三四) 土工費 (三五) 土工費的節約

### 第五章 水的循環

- (三六) 水的循環 (三七) 我國的降水量 (三八) 蒸發量滲透量逕流量 (三九) 耗水量 (四〇) 流路 (四一) 河流 (四二) 流域 (四三) 逕流量及逕流係數 (四四) 流量 (四五) 水位 (四六) 比降 (四七) 斷面

### 第六章 水的運動

- (四八) 渠內水的運動 (四九) 平均流速與最大表面流速 (五〇) 流速公式 (五一) 流



量 (五二) 流量的實測法 (五三) 水的滾流 (五四) 滾流量 (五五) 堰板測流法  
(五六) 水的射流 (五七) 射流量

第七章 渠工 ..... 七一

(五八) 溝渠 (五九) 渠的橫斷面 (六〇) 理想和實用的橫斷面形 (六一) 梯形斷面  
(六二) 斷面的計算法 (六三) 渠的縱斷面 (六四) 流速和沖刷力的關係 (六五) 浮游  
物 (六六) 理論上的比降 (六七) 實際上的比降 (六八) 渠的曲度 (六九) 渠道曲折  
的原因 (七〇) 曲度的設計 (七一) 渠的構造 (七二) 堤岸的斷面形

第八章 渠的附屬建築物 ..... 八四

(七三) 渠的附屬建築物 (七四) 三合土渠床 (七五) 渡槽 (七六) 隧洞 (七七) 跌水  
(七八) 急水槽 (七九) 倒虹吸管

第九章 取水 ..... 八九

(八〇) 取水 (八一) 涵洞取水法 (八二) 虹吸取水法 (八三) 虹吸管 (八四) 虹吸管

取水量的計算 (八五) 機器取水 (八六) 機器的組織 (八七) 戽水部 (八八) 簡便戽水機 (八九) 新式的戽水機 (九〇) 抽水機的必要條件 (九一) 抽水機の種類 (九二) 離心抽水機和螺旋抽水機 (九三) 原動部 (九四) 原動力的比較 (九五) 戽水部與原動部的配合 (九六) 抽水機的馬力計算法

## 第二編 灌溉

第一章 降水的利用 ..... 一〇七

(九七) 降水的利用 (九八) 降水的生產力 (九九) 降水的儲蓄 (一〇〇) 溝洫 (一〇一) 溝洫蓄水的原理 (一〇二) 溝洫和治水的關係 (一〇三) 溝洫的斷面 (一〇四) 溝洫的配列 (一〇五) 溝洫的保護 (一〇六) 蓄水池 (一〇七) 蓄水窖 (一〇八) 梯閘 (谷坊)

第二章 灌溉 ..... 一一三

(一〇九) 灌溉的意義 (一一〇) 灌溉的目的 (一一一) 溼潤灌溉 (一一二) 培肥灌溉

(一一三)灌溉的方法

第三章 灌溉的水質 ..... 一一六

(一一四)毒質 (一一五)肥分 (一一六)含有物 (一一七)水的溫度 (一一八)水質  
和植物種類的關係

第四章 灌溉用水量的表示法 ..... 一一八

(一一九)水量的單位 (一二〇)用水量的表示法 (一二一)用水量的計算式

第五章 用水量的消費 ..... 一二〇

(一二二)決定用水量的要素 (一二三)用水量消費的原因 (一二四)葉面蒸發量  
(一二五)科間蒸發量 (一二六)漏洩量 (一二七)全消費量 (一二八)稻田的用水消  
費量

第六章 灌溉的必要水量 ..... 一二六

(一二九)必要水量 (一三〇)有用雨量 (一三一)必要水量的計算 (一三二)設計上

第七章 培肥灌溉的用水量 ..... 一三八

(一三三)培肥灌溉的用水量 (一三四)用水量的計算法 (一三五)設計上的注意點

(一三六)用水量和灌溉方法的關係 (一三七)灌溉用水量的實例

第八章 用水量的決定 ..... 一四二

(一三八)用水量決定的方法 (一三九)計算法 (一四〇)實測法 (一四二)折衷法

第九章 用水量的分配和測量 ..... 一四七

(一四二)分配制度 (一四三)輪流分配制度 (一四四)平均分配制度 (一四五)分配

制度的比較 (一四六)測量的目的 (一四七)測量的地點

第十章 灌溉的用水渠 ..... 一五〇

(一四八)用水渠 (一四九)用水渠必要的條件 (一五〇)渠的耗水量 (一五一)用水

渠的等級 (一五二)幹渠 (一五三)幹渠的位置 (一五四)幹渠的流速和比降

(一五五)幹渠的斷面 (一五六)支渠 (一五七)支渠的位置 (一五八)支渠的斷面  
(一五九)支渠的比降 (一六〇)小渠 (一六一)小渠的斷面和比降

第十一章 灌溉的澆水法 ..... 一五五

(一六二)澆水的方法 (一六三)澆水的組織 (一六四)閘留法 (一六五)浸潤法  
(一六六)滯留法 (一六七)滯流法 (一六八)溢流法 (一六九)導管法 (一七〇)撒  
佈法

第十二章 灌溉的水源 ..... 一六七

(一七一)水源應有的條件 (一七二)水源的種類 (一七三)水源的工程

第十三章 引水工 ..... 一六九

(一七四)進水工程 (一七五)進水工程的地點 (一七六)攔河堰 (一七七)堰的高度  
(一七八)回水曲線 (一七九)進水門 (一八〇)虹吸管引水

第十四章 蓄水工 ..... 一八〇

(二八一)蓄水庫 (一八二)蓄水庫的集水量 (一八三)蓄水庫的容積 (一八四)蓄水庫的位置 (一八五)埝 (一八六)土埝 (一八七)石埝 (一八八)三合土埝 (一八九)鐵筋三合土埝

第十五章 鑿泉工 ..... 一八七

(一九〇)泉 (一九一)泉的水質 (一九二)泉的地點 (一九三)探泉的方法 (一九四)試鑿 (一九五)蓄泉

第十六章 浚井工 ..... 一九〇

(一九六)井 (一九七)井的地點 (一九八)水源的試驗 (一九九)井的構造 (二〇〇)露天寬井 (二〇一)圓筒淺井 (二〇二)深井和自流井

第十七章 屙水工 ..... 一九六

(二〇三)屙水的灌溉 (二〇四)屙水機的選擇 (二〇五)屙水的設計 (二〇六)機器灌溉的效益

## 第三編 排水

### 第一章 排水 ..... 二〇三

- (二〇七) 排水的意義 (二〇八) 排水的目的 (二〇九) 排水的功效 (二一〇) 應行排水的農田 (二一一) 農田過溼的現象 (二一二) 土地過溼的原因

### 第二章 排水量 ..... 二〇八

- (二一三) 排水量 (二一四) 地下水位的測定 (二一五) 排水量的表示法 (二一六) 排水量的計算 (二一七) 決定排水量的注意點

### 第三章 排水口 ..... 二一四

- (二一八) 排水口 (二一九) 排水口的位置 (二二〇) 水門 (二二一) 排水口的補救法

### 第四章 排水的方法 ..... 二一六

- (二二二) 排水法的種類 (二二三) 自然排水法 (二二四) 明溝和暗溝的比較 (二二五)

明溝的利點 (二二六) 明溝的缺點

第五章 明溝排水 ..... 二一九

(二二七) 排水溝的特性 (二二八) 排水溝的等級 (二二九) 排水溝的配列 (二三〇)

排水溝配列的要點 (二三一) 攔水溝 (二三二) 排水溝的斷面 (二三三) 排水溝的比

降 (二三四) 排水小溝的功用 (二三五) 小溝的間隔 (二三六) 小溝的深度

第六章 暗溝排水 ..... 二二三

(二三七) 暗溝排水 (二三八) 簡易暗溝排水 (二三九) 簡易暗溝的構造

第七章 完全暗溝排水 ..... 二二〇

(二四〇) 完全暗溝排水 (二四一) 土管 (二四二) 土管排水的等級 (二四三) 土管的

吸水力 (二四四) 土管的保存年限 (二四五) 土管的方向 (二四六) 土管的深度

(二四七) 土管的間隔 (二四八) 土管的比降 (二四九) 排水的面積 (二五〇) 土管的

長度 (二五一) 土管的配列法 (二五二) 土管的埋設 (二五三) 土管的合流點 (二五四)



沈泥窖 (二五五) 看井 (二五六) 漏井

第八章 機器排水法 ..... 二四六

(二五七) 機器排水

第四編 放淤及洗城

第一章 放淤 ..... 二五一

(二五八) 放淤的目的 (二五九) 河沙的價值 (二六〇) 河水的挾沙量 (二六一) 河沙

淤地的能力 (二六二) 放淤和治水的關係 (二六三) 放淤和沿河低田的關係 (二六四)

埃及的實例

第二章 放淤工 ..... 二五五

(二六五) 放淤的方法 (二六六) 設計的基據 (二六七) 取水和排水 (二六八) 引水口

(二六九) 引水池和量水門 (二七〇) 引水渠 (二七一) 引水渠的開挖和保護 (二七二)