



（五廿）之書叢治政所練訓長區省蘇江

利 水

舉 同 武 者 編
所練訓長區省蘇江 所行發



水利目錄

第一講 總論

水利之意義與範圍

(一) 水利與農業

(二) 水利與工業

(三) 水利與商業

(四) 水利與衛生

(五) 防制災患

第二講 治水與觀測

一、河道平面

二、河道斷面

三、地形

四、雨量

五、蒸發量

水利目錄

武同舉編講

江蘇省區長訓練所

水利目錄

六、流速及流量

七、水位

八、沙量

九、地質

第三講 河流之治導一

河流之通性

治河之旨趣

河流治導方法

甲、治理河源

乙、治理上游

丙、治理中下游

一、整飭河身

二、堵塞支流

三、截灣取直

四、縮狹河身

丁、治理海口

一、微潮河口

二、強潮河口

第四講 河流之治導

浚滌

一、聯珠斗式

二、抓爬式

三、吸筒式

隄防

水量之調節

森林與水利

第五講 海岸之防護

海岸防護之主旨

水利目錄

訓練所

海水侵蝕堤岸之作用

一、浪之作用

二、海岸流之作用

三、風之作用

四、潮汐之作用

保護海岸

一、突出之建築物

二、平行之建築物

建設海堤

一、位置

二、方向

三、高度

四、坡度

第六講 溝洫之治理

一、理由

二、計劃

(甲) 挑掘路溝

(乙) 腹地開溝

(丙) 平原開溝

(丁) 高原開溝

(戊) 窪地開溝

三、程序

(子) 察度形勢

(丑) 劃分區域

(寅) 審定線路

(卯) 規定負擔

(辰) 酌定尺寸

(巳) 事後補救

水利目錄

五

江蘇省區長訓練所

水利目錄

六 江蘇省區長訓練所

(午) 逐年修浚

四、介紹東西各國之整理農田方法

(一) 包辦主義

(二) 合作主義

(甲) 整理後之公約

(乙) 登記手續

(丙) 移轉稅

(丁) 糧賦

(戊) 田形圖

第七講 江蘇之水利一(揚子江)

(一) 治江

第八講 江蘇之水利二(江北)

一、治淮

二、治運

水利第一講

總論

水利之意義與範圍 因水之用以爲利於人類，是爲水利。其範圍至廣。最要者，約有三種。一曰田溉。二曰航運。三曰水力。田溉所以利農。航運所以利商。水力所以利工。水利事業之發達與否，關係國家實業之盛衰，至爲重要。此外尚有城市給水，關係衛生。預防旱潦免除災禍。亦列入本題範圍，分別論之。

(一) 水利與農業 近世紀來，各國因人口之增加，農作物常感缺乏。羣致意於改良農業，增加產量。若不以水利爲前題。無論其種子若何優良，蟲害若何防治，肥料若何豐沃，農具若何精利。設遇旱潦，皆足以致荒歉。據實驗所得，培養成熟一磅乾植物質，旱地平均需水七百五十磅，濕潤地需水四百五十磅，過多過少，均非所宜。天空降雨量之多寡。不可預測。必有賴於人工之水利以補救之。統計最近五十年來，各國由荒區變爲肥田，達一萬萬英畝。美國自一九零二年墾植律例成立，灌溉事業，益形發達。據一九二零年之報告，十八年內，西部亢旱荒區，墾闢二十六處，面積一百十餘萬畝，農產物價值達八千九百萬元。裕國富民之效，蓋可想見。吾

國以農立國，甯能裹足不前。

(二)水利與工業 近數十年來，機械學孟晉，電用益廣。發電之原動力，向仰給於煤，油，與木材。煤量較多，故應用較廣。然世界產煤有限。人類應用無窮。將來必有告罄之一日。歐美科學家，引以爲憂。於是利用飛瀑流泉沖擊力。以爲原動力之發明。水力電氣事業。遂蒸蒸日上。美國地質測量局，調查沿太平洋七邦，水力發電之趨勢，日見增加。在一九二零年，占電量總數百分之七八點六。至翌年，更增至百分之八五點六，以全國論，水力發電量占百分之三六點五。至一九二二年報告，水力發電廠，有一千四百三十九所，投資達一百四十萬萬金元，幾與鐵路投資一百八十萬萬金元額數相埒。吾國長江三峽，號稱絕險。據英人卜愛爾氏之調查，其水力可達三百二十八萬餘馬力，足供武漢市場之用。以水力爲原動力。則此後燃料問題，無需恐慌。操縱天然界力原，以供人類之應用，與便利，計無有更重於此者矣。

(三)水利與商業 經商要素，在於交通便利。水道與陸道，皆交通之利器。海洋交通，尤爲重要。地理學家有言，一國之盛衰，視乎海岸線之長短。試觀英、日、德、法、美、諸強國。或係島嶼，或海岸線極長。交通之目的，不僅以開發自有之海岸河口爲要策，并圖謀攫取他國之河流港口以爲己有。如茶因河口，起德法之爭。司概河口，起比荷之爭。美國因密西西比河口，

不惜以千五百萬巨金收買路易那省。我國沿海良好港口，幾盡被外人所侵佔。如上海港務，及沿海長江，久歸外人勢力範圍。徐議收回，未覩實效。輿言及此，亦可慨矣。至於內地運輸，水上交通，優於陸地，運費亦廉，各國凌河鑿渠以通航之工程，年有增加。世界航運最有名之大工，往往鑿斷地峽，開成運河。如蘇彝士運河開成，縮短歐亞航路五千哩。巴拿馬運河開成，縮短自紐約至舊金山之航路七千八百餘哩。凡屬工商繁盛之區。非在海濱。即跨河兩岸。是爲商業憑藉水利之明證。

(四)水利與衛生 城市都會工商繁盛之地，居民稠密。日用所需之清水，以及洗濯排洩之穢水，其量均必甚巨。若清穢不分，取之河渠，復委之河渠。甲之排洩，不轉瞬即入於乙之腸胃。其爲危害，豈堪設想。防止此弊。不得不有賴於給水與洩水之工程設施。引江河之水，加以消毒濾清，通入工廠，學校，家庭，以供需用。並以防止火災，洗滌街道。其所排洩之穢水，設有明暗溝渠，導之遠方。此種吐納之效用，可以免除疫癘，增進健康。是故講求公共衛生，不可不研究水利。

(五)防制災患 中國水患，損害人民之生命財產，不可數計。而凶荒之原因，莫不由於洪水。每有大川決隄，沉沒之區域，恆拓展至數萬方里之廣。傷人畜，毀田廬。積水不消，種藝愆期，來年

饑饉，成災倍酷，良可慨也。水災之外，更有旱災。其故由於雨水缺乏，土脈不潤。又河湖中積水有限，不能充分灌溉，滋生植物，漸至枯槁而死，則荒象成矣。西人謂丙午以後，十年之內，江北運河區域，公私損失已達九千萬元以上。民國六年，直隸五大河泛濫成災，湮沒一萬五千方英里，災民五百六十萬，賑款二千二百萬金元。災區損失，當數倍於此。九年，北五省旱災，災民一千九百六十九萬餘人，所費中外賑款一千八百九十七萬元。十一年，太平洋商務會議，費吳生報告，民十淮災，農物米糧房屋等損失，達六萬一千三百餘萬元。若治淮成功，墾地產物，可值三萬七千五百萬元。反正損失，約十萬萬元。此無水利之害也。除害即所以興利。一勞永逸之計，應有根本的治水工程。用費雖巨，亦何所惜。此全國人民應有之擔負也。

總之凡一民族之物質文明。恆與其水利事業之發達同進。世界先進國家。如巴比倫，埃及，希臘，羅馬，印度，及我國。史籍所載，水利事業，莫不發達最早。巴比倫在太格里斯與尤弗喇底斯兩河流域間，當年農田水利工程，如堤堰閘壩以及管理之器物，迄今尙多遺跡。又其聯接兩河之渠道，不可備數。其他淤滯防洪以及溝渠涵洞之建築，推算當在紀元前四千年。埃及之地，本爲沙漠，白土黃沙，蒼涼滿目，惟沿尼羅河旁，阡陌縱橫，物產豐富，膏腴甲天下。蓋沙漠非盡饒瘠，特鮮

雨露以滋潤之，是一大缺點。使無水利工程，則亦僅赤哈喇沙漠之一部耳。埃及人民，知其水之肥沃，而利用之，尼羅河水，盈枯懸殊，又能蓄盈以濟枯，故多鑿渠造滯之工。史載埃及立國之初，曾費巨大槌壩工程，使尼羅河由城西改道東流，其時在紀元前約五千年。並於紅海地中海沿岸，亦經建造港口，以泊商船。希臘則穿鑿山洞，通行給水工程。羅馬則有導管引水工程，又有取水濾水接洞等設備。今之工程師，猶佩其精密。印度處於熱帶，灌溉設備，利用恆河之水，與巴比倫埃及同功。中國自神禹治水，迄今四千年，周代溝洫之制，最為完密，歲無凶歉，野無餓殍，聲明文物，變絕一時，此皆有史可稽，有事物可證者也。蓋社會進化。以民生為中心。民生之發達。實造端於水利。際茲訓政開始之時，建設萬端，而水利尤為首要，國之人莫不公認之。與辦水利，為一種專門科學。歐美各國，主其事者，皆為學術高深經驗宏富之工程師。水利工程，別有專書，茲不贅及云。

水利第一課

治水與觀測

水之來源，爲雨雪。水受日光之蒸發，空氣之鼓動，變更形態，化而爲汽。在地面，在水面，或植物枝葉中，蒸發不止。汽積上升，遇溫度下降時，變爲雨雪。落於地面，地面之水，或即行蒸發，或被動植物所吸收，或趨向下流，匯入江湖，或滲入土中，成爲伏流，（即地面下之水道）發爲泉源，循環終古，無有已時。水之有治有不治，自有人類之關係始。人類之利害，因於水，治則利不治則害，此水利之所以重要也。昔時歐洲治水，與我國同，未嘗有科學之研究與有條理之治導。中世紀意大利科學名醫輩出，於發明物理外，兼留意於治水之實施，故帕河之隄防，始有秩紀之建設，爲法英德奧荷蘭諸國遺範。近世紀科學愈發達，治水之術亦愈精進，中歐各國，幾無不治之水。以科。從事治水。一在精確測驗，瞭然於河域中邱壑形勢氣候變遷流量增減沙淤推徙之狀況，河床升降之原因。二在詳審計劃，如何而可以至少之人力代價，求水之有益民生，而免其侵害。昔在科學尙未昌明時代，治水者亦同此目的，然而測驗之術未精，治導之原理未明，是以耗多而功鮮，幸成而卒敗，此其所以異也。吾人苟欲振興水利。非徒精詳之測量著手。不足以言治本之圖。茲略述

如下。

一、河道平面 河道測量。常用導線法，循河進行，兩岸應測量之寬度，則依實用上之需要而定。普通爲治標計，河道測量，恆取平面制。卽凡測量河岸村鎮之時。概不及其標高。如是則測務較簡而進行較速。惟所得之圖，祇可表示河道之位置，如欲明瞭河道中上下高卑之形勢，必須測定斷面，以爲施工標準。

二、河道斷面 河道斷面測量，對於各項高度之測定，關係最重。故水準測量。極宜精密。普通斷面圖，分縱橫兩種。縱斷面，表示河岸河底水面及兩岸地平等之斜度。橫斷面，表示河身形狀實狹深淺高底等等，是二者爲計算河道容水量之要素。測繪時，均須十分精密。並宜與流速流量，綜合而研究其相互關係，爲治水最重之一端。

三、地形 河道斷面圖所示，僅限於河道之本身。對於其他溝渠村鎮等處之高度，每致無從查考。故爲根本治河計，不可不詳測地形圖以供應用。地形圖者，以平斷面表示河道及兩岸地態與村鎮田畝山林溝洫，並其他建築物一切位置及高度者也。施測之時。手續較繁。繪算事務。亦倍於河道平斷面圖。惟所示詳備，故實用之，價值甚巨。圖之比例，須依地勢及工程設計時之需要。而要定施測時之精密程度，則又隨圖之比例而異。故地形圖比例之規定。實至重要。普通於

詳圖完成後，每用較小之比例，縮繪總圖，俾全河大勢，蒼於一圖，以便檢視。

四、雨量 雨雪爲水之來源，故研究治水者，不能不詳察雨量之多寡，及受雨區域之大小，以考核一流域內之水量。記載雨雪之地點愈多。則所得之平均雨量。愈有價值。故雨量記載所，多多益善。雨量測驗，極爲簡單，即採用普通之雨量計，其記載表式，可酌量訂定，凡降雨之日數時間及雨量之多寡等，均須載明表內。（下雪之時可使雪融化而得其相當之雨量）溫度溼度風向風力等，如有完全之設備，亦宜測驗，列入表內。此項記載，宜每月收集一次，編類分析而比較之，並核算全流域之平均數，至一年之終亦然。並可與流量及蒸發量綜合而研究之。

五、蒸發量 雨量之水，不能盡入江河，其蒸發於空中者，謂之蒸發量。普通蒸發之影響於河流者，尙不顯著，不過於雨量之研究中稍有關係而已。惟於蓄水之湖泊則不然。蓋湖泊面積廣大。常爲日光所晒。蒸發之量。關係頗重。是以蒸發量之測驗，亦不可缺。至溼度溫度，則尤與蒸發量有密切之關係，並須詳測而記載之。

六、流速及流量 流水之速度，謂之流速，在一定時間內之水量，謂之流量。測流速即可計算流量，流量爲治水最要之條件。流量過大，有泛濫之虞，流量過小，則河水乾涸，每致不利航行。是以流速之測驗及流量之計算。爲整理河道之急務。測驗流速之法，有直接間接兩種。直接法

又分兩種。(一)浮標法，用一種輕浮物體，由上流放下，測其一定時間中流行之距離，以定流速。(二)流速計，爲有轉輪之機械，放在水中，測其一定時間內之迴轉數，按照公式計算流速。間接法則完全憑數學公式，以水面坡度河流斷面河床與水流接觸之長度等爲根據，計算流速。實施時，須按照當地情形，決擇方法、測站之位置，則依河形地勢而定，有永久施測之處，有臨時施測之處，更依事實之需要，定測站之多寡。其永久之流速測站，多兼測雨量等。

七、水位 水面之高下，謂之水位。與流速流量，有直接之關係。此種關係，當據最精確之測驗研究而審定之，以爲後日推算之張本。普通在一定水位時，流速及流量。幾爲定數。(潮水河自當別論)故苟求一精密之比例。後此即可由水位而推算其流速及流量。並由水位漲落之趨勢而預計農田航路之安危。水位之觀察，祇須植立水標，雇用測伏，按日記載，設備至爲簡單。晚近有自記水則之發明，以機械代人觀察，在水位變更頻數之處(有潮汐處)用之。水標宜擇地而立，以多爲佳，蓋少則不足以供研究水面斜度之傾向也，洪水位爲盛漲時最高之水位，低水位爲枯涸時之水位，中水位即多年觀察中一切水位之平均值。治水者於水位之高度，祇能以以往之經驗爲斷，蓋將來之實際如何，尙無法預測也。

八、沙量 河水大都發源於山麓，上游所經，每多砂石，挾帶而下，遂成泥沙。河身斜度，愈下

愈平，水流速態愈小，挾帶泥沙之力亦愈弱，每致有下游淤積之患。究竟淤積之影響如何。實爲汙水者所不可不知之要件。故河水含沙之量。不可不詳加考驗。考驗之法，須取河水分析之，以定其沙量之若干。沙多水深之河，水之含沙，多寡不勻，愈深則含沙愈多，故欲詳知沙量，非多取水樣分析之不可。若在水流淺薄沙量稀少之河則水之含沙均勻。又沙量與水位有關，故汲取水樣，須與流速流量及水位觀察同時爲之，以便研究其間相互之關係。

九、地質 地質之考驗，亦屬治水不可少之要務。蓋凡河岸底及沙嶼之土質，實爲研究河道自然變遷之要素。吾人苟欲考求河道自然之趨勢，而謀適宜之治法，不可不於地質一道，切實研究。惟地質複雜殊甚，欲詳細審察，頗不易易，祇得就吾人所欲知者求其大略而已。

右述各節，爲規劃治水應行舉辦之事。就中地形測量。爲一切建設計劃之根據。不僅關係水利一項。江蘇六十一縣，祇陸軍測量局有簡明地圖之出版，但測非準確，可用於軍事，不能用於治水。江北運河工程局，有淮揚徐二十五縣平面剖面測量，僅成十七縣，徐屬數縣，以匪亂中，未輟處全功。其他各縣，或自籌的款，已測有詳圖，或正在計劃，尙未實施。省無全圖。治水問題，遂難通盤籌劃。至於雨量流量等，長江運河黃浦江及淮沂泗諸河，由主管機關，分別實測。太湖水利工程，近亦有水文測量之設施，但時間甚短，且未普遍，仍無裨於實用。江南江北河渠交絡，水大則期其宜

水利第二講

六 江蘇省區長訓導所

洩，水小則利在蓄儲，各地方每以一隅之利害，競爲治標之圖，頭痛醫頭，難言治功。果爲一勞永逸計。應急謀治本之策。從事精確測量。求通盤治理之方法。庶幾水患可以祛除。永享其利。需費非必甚多，是在提倡與實行，不可徒託空言。

水利第三講

河流之治導一

河流之通性。河流全部，可分上中下三遊。上游發源於山間，比降陡，河底堅，(大半岩石)以山谷兩坡爲岸。中游行於高原，比降大減，河底之下層，多爲丸石。下游比降更弱，河底多爲鬆弱易動之泥沙。凡天然河道。未有直而不曲者。其原因有三。(一)因沿岸地質不同，抵抗力薄弱之處，常被水流所侵蝕，成凹形。水流至此，取彎曲之路徑，凹岸之流速，凸岸之流緩，凹岸受傷，凸岸堆淤，成彎曲之現象。(二)流木滾石破船等抵抗水流之物體停頓於河道時，水流被其阻礙，轉移方向，旁沖河岸，侵蝕隄土，使河道變更其直線形成爲彎曲。(三)因流量有增減，水流衝擊河岸之狀態有不同，遂引起河道之變更。當河流之方向流量發生變化時。影響於流勢，以致河道有變更，同時河道之變更又影響於流勢，因果互生，循自然之法則，輾轉推移，無有已時。若河道受某種原因之影響，破毀之後，依河流自身作用所恢復之狀態，雖不能與前此絲毫無差，而實際上之效用，有同等之價值，是爲平衡狀態。歐美水利學者，往往過趨極端，拘泥單純學理，抹卻自然法則，擬濼已意改正一切天然河道爲直綫，且具一定整齊之斷面，與人工所築之運河相彷彿，違反天然難言治

功。故近來治水。多取因勢利導之方法。

沿河之旨趣 沿河要旨，首宜顧念流域以內之洩水蓄水問題。其目的在於多利而少害。但對於人民需要之各種要求條件，非特異常複雜，且往往發生互相抵觸之處，欲圖各種要求條件，均能圓滿解決，洵非易易。例如漁者之要求，為河流保留荒廢形態，利於魚之蕃殖。航業之要求，為低水期內仍能保持相當之水深，便於舟楫。農家與居民之要求，為避免河水之泛濫，保護田舍之安甯。工界之要求，為利用水力，利於機械之發動。城市村落之要求，為同一河道可供引水洩水之用。衛生方面之要求，為保持河道之清潔。以上種種要求，係最普通者。而其大要。則為減小洪水量。增加低水量。使各方面均有利益。乃可不失於偏。德國水利大家恩格斯氏，有沿河條件九，譯之如左。

一、凡沿河之工程建設，須與該河之天然性質相符合，建設之地位，亦須與該工程之本旨相適合。

二、凡修沿河河道，不可祇考察其被損害之情形，須精密審察被損害之原因，既得病源，乃可籌劃補救之策。

三、流水下注，於洪水期內，須力求免害，於低水期內，須力求利用。

四、沿導河流，須力求保持自然現象，不可強改故態。但河道歧流，屬之例外，必須塞支強幹，始符治理。

五、使挾沙移動變速，僅屬例外之舉，不可視為合理。低水期內露現之積沙，不可認為砂質移動之不暢。

六、挑挖河土，絕非治河根本辦法。

七、治理航運河道，求保持航路深度，河底須用人力挖深，但必有適宜之建築物，以保持挖成之深度。

八、水流速度，以地勢關係，驟然減小，每易下侵河底，跌成深塘，須先設置建築物以預防之。

九、河道之內，發現深槽，宜精密考查，或出之天然，或由於建築物之不適宜，須先求得根源，然後設法填補。

觀於以上恩格斯學說，對於治河旨趣，極有發明，堪為我國治河之標準。我國歷代名臣，雖於測驗之事未精，建築之術未善，然其名言議論，深合乎治理，與恩氏之說，若合符節。可見中外治河之方法雖殊。而治河之理論初無二致也。

河流治導方法 天然河道，分上中下三游，水性有不同，治導之方法不能無所異，茲分四節論之。

甲、治理河源 水發泉源，流行山中，兩岸石質暴露，一遇驟雨，山洪陡發，崩石潰砂，隨之而下，迨達隘口，入平原，比降驟減，水力頓微，砂石不能推動，堆積中途，故隘口多見石礫，水

流被其妨礙，不能暢行，則閃避為旁岐，至下流復合為一，迨淤積再加，旁岐之道亦堵，水聚勢增，衝開石礫，另闢一途，供其下瀉，石礫因水力推動下移，良田沃野，輒被淹沒，有時蘆舍橋樑，亦為摧毀，防之之法。曰減弱水勢。曰壅截石礫。建築階級式之壅沙壩，將陡峻谷床，分為若干階段，每段間水而比降皆得緩和，砂礫為壩所攔截，亦不得直下，此正本清源之法，亟應注意。

乙、治理上游 河道上游，每經洪水，主幹遷徙莫定，挾沙豐富之河流尤甚。推其原因，不外缺乏具有抵抗力之中水位河岸，與固定不移之洪水位河岸。治理方法。在使河岸鞏固。水歸一槽下注。治理時應注意下列各項。

- 一、劃定新河線時，須顧慮固有之建築，及已被保護妥善之河岸。
- 二、設河道荒廢，其固有之岸。須完全放棄，則新河道之岸線，宜依順堅實之砂島或較淺之河床，以省挖泥工程。
- 三、劃定河線，須顧慮農業利益與防岸工程，以及水面降落之維持費用。
- 四、如舊比降已屬強大，劃定之新河線，不可使其比降更較舊者為大。
- 五、水流形勢，天然屈曲，惟彎曲宜有定律。

六、如河流經行山坡，山坡之透水岩層有泉湧出，或山坡上有冰下注，計劃河綫，不宜仍沿山坡，因河岸之一邊，抵抗水之侵蝕力小，保護不易，且岩石有崩裂之虞。

七、治理上游，須顧及全部計劃，使完成以後一切均適合為宜。

丙、治理中下游 河道中下兩游之治導，大抵相同。曰整飭河床，曰堵塞支流，曰裁灣取直，曰縮狹河身。

一、整飭河床 天然河道，寬狹不一，沙洲隱現，港汊分歧，床不整理，流無定律。欲求治導，必定一適當橫斷面以為施工標準。顧此種斷面，非可以人意勉強定之，必取則於該河流。每一河流，各有特性，比降之陡夷，流速之緩急，挾沙之多寡，河床之地質，岸土之強弱，水位之變遷等，非詳察而熟悉之，漠然施工，未有不愆事者。河流雖荒廢。迹而求之。必可得一較為整飭之一段。可名為模範段。以此為標準，整理全部之河床，期於河流順軌，合乎自然法則，自無矯揉造作之弊。

二、堵塞支流 天然河道，往往有中途分成大小數支，後又合為一流者。支流不塞。水力旁趨。恐影響於幹流之安全。堵塞支流之利，一為添漲地畝，一為便於航行，一為減少被保護之河岸工程，一為便於淤積之水及冰漸之下注。但下游既暢，則上游水面，勢必下降，航

深有不足之處，治河者須比較利弊酌量行之。

三、截灣取直 河流彎曲太甚，其弊有四。一、行船紆滯，易於出險。二、保護隄岸，不易持久。三、行凌之時，易肇冰壅。四、水路迂迴，流速遲緩，易致停淤。治之之法，曰裁灣取直。但又有不宜裁直之大灣。可藉以緩衝。一則維持航運，一則防制滄潮倒灌。計劃時，須審度情勢，權其利害，未可拘執。

四、縮狹河身 河面過寬，水流停滯，土沙沉積，常使流路彎曲低淺。如兩岸有突出之建築物，可使水流集合於中央，土沙沉積於兩岸，成深直之流槽。此由河面改狹。則流速增加。水之工作。能力加大。故能冲刷河床淤砂，隨流下注，可免淤淺之患。

丁、治理海口 河流入海之口，情形極為複雜。如海岸之地質，波瀾之情形，河口附近海岸之形體，口門外海底之深淺，海流之起源，方向，與強度，風之方向與強度，水位變遷之大小，河流之性情，流量之多寡，沉澱物之容量與類別，河口以上水面比降之大小及差異等，先需詳細測驗，慎重研究。茲就微潮河口與強潮河口分別論之。

一、微潮河口 治理微潮河口。其主要目的。為阻止或限制砂礫之淤積。砂礫或由河流挾之下注，或由海潮挾之上溯，兩流抵觸，成攔門沙。設河口無攔門沙，則治理河口，僅求保持

現狀，工程方面、僅限於保護隄岸及防止洪水冲刷力之加大。海灘平坦，洪水於攔門沙上冲刷之漕，當低水期內，復被海流衝衝、河槽填塞，下屆又再冲刷新槽，與攔門沙同時延長。欲求低水期內或海水低落時，航深仍能保持新流槽，兩旁須造平行導隄，高出洪水位，伸入海中。

二、強潮河口 河道中潮汐影響所及之限界，名曰潮限。潮限以下區域，曰感潮部。治理強潮河口之目的。在增加水深。除却一切足以防礙、波傳播之障礙物。使河道容潮量增加。感潮部延長。如此則漲潮時水流更深。退潮時沖洗土砂之力更大。潮流通暢。沉澱減少。河岸亦不致破壞。通潮河口，每成漏斗形，愈近河口，河道愈寬，分汊亦愈多。事實上無集合各歧流合爲一槽之理。祇可選擇足供航運之河槽，保持其深度，於漲潮落潮時潮皆不妨障航運，爲適宜。

水利第三講



八

江蘇省區長訓練所

水利第四講

河流之治導二

浚深 挖掘河土，雖非治河根本辦法，但遇河床堅硬，非流水所能洗刷，或河流中局部有特別淺淺之處，則浚深工程為不可少。通航運之河道，亦有每經洪水，必須挖深，或全年施工，始能保障航道之通暢者。普通治河，大批以壩閘等工，整理河流全部，以浚深工程，改良河流局部，因時度地，酌量行之。挖土方法有兩種。曰人工。曰機械。普通河道，宜用人工挖掘。如上游來水最多，繼續下注，別無替河以資宣洩，則攔河打壩，殊感困難，又恐斷絕交通，自以利用機械挖掘最為適宜。大河或河口，尤非利用機械不可。機械之種類甚多，畧舉如左。

一、聯珠斗式 船中有梯，斜垂水底，沿梯有多數鐵斗，用鐵鏈連接，繼續旋轉，使水底所鏟之土，送至梯頂，傾入受泥器，轉卸入駁船中。

二、抓爬式 船有起重機，桿頭掛一抓爬，爬分兩瓣，可以自由開合，將爬放開，沉至水底，抓着泥沙之後，合攏提起，卸泥於駁船中。

三、吸洞式 由船旁放鐵管至水底，用抽水機將泥沙和水一併抽出。

挖泥工程，極爲簡單，然數量甚多，若不將挖泥機之種類大小工作之順序，泥沙之處分等，分配恰當，則經濟上之損失亦大。在今日之我國工價，尙非甚高，挖掘河土，恆用人工，至於機械則偶一用之。比較之擇定，應於事前詳細計算，審慎規劃，如處置得當，所省實多。

隄防 隄防之功用，在防禦洪水泛濫，保護田廬安甯，對於河道本身，利益甚多，祇河道彎曲逾恆變化無常之段，於隄成之後，或略受一種限制耳。治河者，往往認築隄爲治河之一種方法，殊屬謬誤。今之河道，大都已築隄防，曩者築隄之意，多以保護田畝爲目標，未嘗顧慮河流之形態與洪水所需之斷面，隄成之後，防護之效未見，反引起洪水之爲患，比比然也。

築隄必先定兩隄之距離，過狹則洪水增高，引起河床之洗掘，過寬則廣汎之土地，歸於空費，且易於沉澱，有發生亂流之虞。是當以容納洪水量之標準斷面爲標準。規定隄寬。方免流弊。築隄取土，在靠河一面挖掘，若距隄太近，順隄成一水槽，最易危害隄身。如在隄內平地取土，則一雨之後，積水汪洋，遇搶險時無簣土可取，亦不相宜。自以就何灘取土，雖隄基稍遠爲是。緣河灘土塘，一經大水，易於淤平。隄內則取一筐，少一筐，須留存以便搶險也。土隄堅實與否，全仗礮工，礮工得力，必須薄坯，普通以虛一尺三寸打成一尺爲式，若坯頭過厚，雖有重礮亦無能爲力。辦理隄工者，又須認真查察隄頂之高度，須超過通常最高水位，隄成之後，經久土密，隄身勢必下降，故

當初築時必須加高以爲準備，遇異漲時，如舊隄仍不敷禦水，可於隄頂上搶築子堰。

隄之將決，往往有水從隄內湧出，湧出之道，或爲獾鼠巢穴，或因隄有空隙，其變化迅速異常，有修守之責者，不可稍事躊躇，坐失時機。心須敏捷鎮靜。預爲補救。補救非其道，亦足以誤事。

水量之調節 河流中如有天然湖泊或人工蓄水池以存儲各流域中宣洩之水，則灌溉航路，均受其益，且水潦之爲患，亦可減少。蓋盛漲時，水有所容納，則不致泛濫成災，乾涸時，徐徐流出，又可資以爲利也。長江水禍，較黃河爲輕，且能終年通航，得力于鄱陽洞庭二湖之調節爲多。故天然湖泊。必不可以人力破壞。若原爲水櫃，而墾之爲田，或任其淤墊，與水爭地，結果必至墾之利未見，水之害日亟，其爲失計，無待多述。爲維持航路或發生水力，築蓄水池以增高水位，歐美均有此建設。故水利工程家，計劃治水，常論及建築蓄水池。但用人工築蓄水池以減潦患，則至不經濟，蓋大水爲禍，祇屬偶然之事，舉多數河流平均計之，不過每年有一次大水，若建築蓄水池，專供防禦之用，則所費之地畝，將變爲永遠受浸之區，所耗貲財，必比別種防禦方法爲巨。故在理論上，無論何種河流，均可開鑿一水池，儲蓄其水，使索能旱潦。而在經濟上，實爲悖謬，不可不知。其他建造開壩，收束來源，分洩異漲，相時啟閉，以爲蓄洩關鍵，實亦調節水量之重要建設，此則人所共知者，茲不贅述。

森林與水利 森林對於河流之影響，四十年前，歐美科學家，曾有詳細之討論。林下腐植樹土（即葉腐爛後所成之泥土）之能吸收雨水，早為世人所公認，林中積雪，以枝葉之隱蔽，不若在曠野直受日光易於融化，又顯而易見。據美國森林部之試驗，知水量之自曠野流出者，幾倍於林地，此可證明森林蓄水之功。又水之流行於地面，常削刷地面上土質或山谷石礫挾之入河，以成流水之荷重，（即河流所挾帶之沙泥）沉澱下游，以致河道紛亂，失其規則。如有森林，則足以掩護地面，減少河流之荷重，是又森林之有益於河身者。主張培養森林以防禦水患者，均謂森林能吸收一時過量之雨水，既可減輕洪水之驟漲，以免水災，迨其徐徐引出，又可增加低水位時之流量，以便航行灌漑。設一舉而數善備也。持異議者，則謂曠野之地，若有積雪，往往見日即融，土質可以漸臻乾燥，林中則因木葉之陰蔽，日光不能直射，融化較緩，樹下之腐植土，往往已受其浸透，及至大雨滂沱，已不能再事吸收，惟有聽其奔山倒峽，直赴河中，轉不若平原曠野，土質乾燥，尙能吸收水量。若在大旱之時，林下之腐植土及樹根等，均須吸水以圖自存，又非若曠野之可比，焉能徐徐接濟以供航運之需。故森林不足以濟旱潦。此又一說也。總之森林能調節水量，對於治水，容或有益。但治水者則不當僅僅乞靈於森林。蓋欲造一深密有用之林，非十餘年至五十年不為功，縱謂有利，若遇大旱大潦，仍無法補救也。

以上所舉，關於河流之治導，僅具概畧，不能詳也，河流變遷，複雜殊甚，知之甚難。實施工程，可以科學推算，但工程能否適宜，則頗難預料。昔日治河，預無所知，先以探試爲策，新工及補救之工，必經多年閱歷，始可稍得其當，以故審時廢費，不知凡幾。本科學以施工，補救改正，亦所不免，然可限於極少，且可預爲決料，是其優點。若能按論理以施工。工竣更常施觀測。以事實證理論。如是則所得經驗不少。更可發闡科學。苟知此義，則思過半矣。

河流長遠，諸患並作，若不先度大勢之輕重緩急，而務其重者急者，猶振衣而不知所挈也。重與急之患。又非卽於患處治之。必推其所以致患之處而急圖之。有患在上游而所以致患者在下游，亦有患在下游而所以致患者在上游，治導遂不能不有所先後。既經治導，利於全局，不利於一隅，或利於甲地，不利於乙地，往往而然，計劃遂不能不權其輕重。民衆因關係切身，起而爭執，勢所必然。譬如導淮，皖人祇求水有出路，不計其他，蘇人則以區域不同，各求免禍，路線糾紛，迄今數十年，未能解決，可爲印證。屏除區域之見。切實研究。既求全局之利。勿增一隅之害。統籌規劃根據學理。是解決治河糾紛惟一途徑。若因一地之利益，不顧全局，以鄰爲壑，是治水之大忌。河流關係兩省以上者，其治導中央處理之，關係兩縣以上，由省處理之，卽所以免糾紛而便於通體籌劃也。

水利第四講



六

江蘇省區長訓練所

水利第五講

海岸之防護

海岸防護之主旨有二，或僅爲防患，或於防患之外更求利用，其護岸方法，亦因是而異。海港之岸，於抵抗風浪之衝擊外，並須便於泊船，故岸坡須陡立，近岸之水須較深，岸既陡立，則岸身失其天然均勢，必築護岸石壁，抵抗土之壓力，名曰陡岸，此種工程建築屬海港學範圍，茲不論列。普通護岸工程，多築土隄，專供防患之用，其坡平坦，故名坦岸，保持其天然形態，外加掩護之工，期於不致潰坍而已。

海水侵蝕堤岸之作用，至爲複雜，畧述如左。

一、浪之作用 海水因任何一動機，其分子作圓形，上下運動，遂成波浪。吾人目所見者，爲水面

上浪山與浪谷之變遷，非水之流動。水分上升，成浪山，水分下降，成浪谷，二山或二谷之距離爲浪長，浪山之頂至浪谷之底爲浪高，依水之深淺，分深水浪及淺水浪兩種。海浪蝕岸，無論岸質之堅柔，即岩石亦無幸免，曾有七十立方公天之混凝土塊及石料建築，爲浪所推移，可見一斑。傍水之建築物。直接受浪衝擊侵蝕。亟須保護。保護之法。應視該地情形而異。如水

之深度，水位之變遷，浪之方向與強弱，水流對於建築物之角度，建築物之位置及形態等，莫不有極大之關係，須綜合而研究之。

二、海岸流之作用。浪刷海底，挾沙而行，由海及岸，設其方向與岸成銳角，浪與岸接觸後，即發生海岸流，沿岸流行，沙泥之類隨之。遇有突出之岸，則岸被沖刷，遇凹入之岸，則泥沙淤積，遇河口流出之水，則改移方向，海岸流往往因他種異向之力而減弱或竟消滅。速率減小。沙乃停淤。積為沙帶。其成立有三種條件。

一、海底須有砂礫及相等之輕質沉澱物存在。

二、海底不過深，大浪須有掘挖海底之可能。

三、海岸之形態，須利於大浪之發生。

若此項沖帶之高，超過低水位，則草木生長，淤沙益易。迨其高度超過常潮，功用可與堤比。

三、風之作用。風為鼓動海水之原動力，起風時，海水必生波浪，故浪之大小方向，常與風之性質有密切關係。風之要素有二，一為方向，一為速度，觀測風向，用風向計，觀測風速，用風力計。風之變化雖多。然若繼續觀測時期既久。亦可略知該地一年中多數風向與大風之季節。裨益工程計劃。至非淺鮮。

四、潮汐之作用 海水而因日月引力作用，常於一晝夜間，有兩次之漲高與退落。海洋中潮之漲落，差數甚小，陸地附近，因地勢阻礙其進行，遂生激烈變化，漏斗狀之江灣，尤易發生高潮。潮汐能增高水位。且逆流入河。海岸受其影響。至爲顯著。故須詳加觀察。

保護海岸 護岸工程之需要與否，當視被保護之地畝而定，故設計之先，須調查該地之情形，然後確定護岸建築費及維持費之數，總以不違反經濟原則爲要件。保護海岸。必先保護海灘。蓋岸外有寬廣且高之灘地，能保護陸岸，其原因在緩和浪之速率，減輕其衝擊力。護灘用突出之建築物。護岸用平行之建築物，二者相連，合而爲一，效尤顯著，分述如左。

一、突出之建築物 其位置從岸突出，形如丁壩。功用在保持海灘之高度及寬度，不爲潮流所冲刷，並可使浪流攪挾之沙，沉澱於其間。故全部建築。須足以抵抗風浪衝擊之力。其高度須有斟酌，因海灘漲高，自有定限，壩身過高，反爲無益，其坡度在水面以下者須平坦，其長度須足以保護海岸前所需之海灘。丁壩入海愈遠，則兩壩間之距離可愈大，普通兩壩之距離，等於壩長。

二、平行之建築物 平行建築物，爲抵抗潮流直接護岸之建築物，其兩端須與天然海岸相接，更妥爲保護，免海潮刷及後身。海岸高陡者，保護之法有二，或掩護之功，直接倚岸，或掩護之功。

建于岸前。施行前法，岸頂墜落之土，在岸之前，設遇高潮近岸之時，即被捲挾入海，土易沖失，是其劣點。施行後法，剝落之土，為掩護工所阻，愈積愈多，成為天然岸坡，但此種掩護之工，當後部墜土未滿之時，外部承受浪力甚烈，既填土之後，內部又受土壓，易於坍塌，故建築須格外堅實，工費較前法為巨。此其大較也。設海岸前缺乏海灘。崩塌日甚。亟宜設法保護岸脚。附近各地。能得廉價之石料。拋填海岸之下。最為合宜。如缺乏石料，可代以梢料，惟沉排護岸，施工不易，遇暴風猛浪，勢必阻止下沉，且沉排之位置，亦難固定，易於走失。平行掩護工之頂，大都露出常潮之上，或中水位以上，所用之梢料與木料，忽乾忽溼，頗不耐久，故水上材料，宜為磚石或混凝土及鐵筋混凝土之類。

據經驗所得，掩護海岸工程之要求有五。

- 一、掩護工率多透水，當反浪時，下部土質不可隨水而去。
- 二、建築物須有相當之活動性。
- 三、建築物之全部，須易於觀察，可以隨時修補。
- 四、建築物材料，須不易為海水侵蝕，且能耐久。
- 五、建築物須求極經濟。

建設海隄 海隄即沿海之岸隄，或名海塘，所以捍禦潮水保護出城市之工程也。江河下游，異常遼闊，接連海水，當計劃隄之位置時，無須顧及洪水下瀉之斷面者，其隄防亦可名爲海隄，茲略述之。

一、位置 海隄之位置。視海岸之情形而異。如海灘因潮流關係，日漸增漲，即應利用此新漲灘地，以抵抗高潮，隄之位置，不妨向外遠伸如海岸缺乏天然護岸之沙灘，或沙灘極爲低弱，隄之位置，即應向內選擇位置。尤須不悖經濟原則。能以極短之隄防。圍護極大之地點。最爲合宜。

二、方向 隄之受浪衝擊，視浪之角度而異。設浪之方向，適與隄正對，則衝擊力爲最猛烈，故隄之方向，因浪之情形而定。但方向陡變，弊端亦多，蓋突出之隄角，受衝擊之力最猛，凹入之隄角，又足以使進角之浪擊而增高，均不利於隄身。普通採用長綫式。

三、高度 海隄之頂，至少須與暴潮之洪水位同高。惟暴潮浪之最高限，殊難準確測定，多屬暫時估計。是以隄頂構造。須預留日後加高地步。設隄頂過狹，非同時擴大全部隄身，無法增高，反不經濟。

四、坡度 海浪衝擊力，在隄之上部，海岸流侵蝕力，在堤之下部。海堤受力，情形有不同，規定坡度，必須適應其需要。故海堤坡度，或爲單式，或爲複式，單式即坡之斜度劃一，複式即坡

有數種斜度。

我國海塘工程，向分塊石塘土塘兩種，近來始有混凝土工程之建設。塘外必有護壩，壩之種類，名目繁多，有護塘壩護灘壩攔水壩挑水壩等類，材料以木石爲主。臨海一面護壩塘身者爲護塘壩，有一層二層三層之分，每層各高二尺或尺餘，如階級，所謂幾樁幾石是也。護塘壩之下，謂之護灘壩，又名碎石坦坡。其在各壩之外，爲灘之遙術者，謂之攔水壩。又形如八字，中壘亂石，以柔潮力者，謂之挑水壩。凡此皆謂之正工。荷經辦者能嚴加監督，不任草率，偷減工料，且加之歲修，可歷數十年不敗。至於險險。乃因堤岸爲風潮所損，行將出險，亟用麻袋實土石，疊於缺處，再用亂石堆護於袋土之外，以禦一時潰決，實非永遠之圖。故有今年搶險之工，來歲夏秋大汛之際，颶風一起，仍被沖毀者，有大汛期內，颶風時作，工纔告竣，復被沖毀者，有方在工作，即被沖毀者，亦有一日之中沖毀數次者，大都不外旋毀旋修，免於潰決而已。故搶險工程。至不合於經濟。但固有堤塘，年久失修，興辦正工，苦無的款，若任其潰決，則沿塘之下，立成巨災，臨時補救，原非得已，每年所費，數已不貲。

海隄之建設，以荷蘭爲最進步，荷蘭沿海之地，低於海平面，完全藉隄掩護，故有海隄專門學校之設立云。

水利第六講

溝洫之治理

一、理由

溝洫之制，由來尙矣。農民罔諗利害，已有者不知修治，未闢者不知仿行；是以旱無來路，可供引水，潦無去路，可資洩水；甚至有大好原田，小雨數日，便不能消納，以致淹沒成災，或被暴洪漫溢，經數月而尚未涸現，以致延誤播種時期；又或日久不雨，土脈失潤，禾苗枯槁；雖云水旱天災，抑亦人事有未盡也。東西各國，整理農田，靡不於溝洫計劃甚詳；足見溝洫之利，已爲古中外所公認矣。蘇省大江南北，地形雖殊，原隰有別，而農田之畏旱潦則一。例如豐沛蕭碭等縣，土多沙性，河流本少，畏潦甚於畏旱；設遇陰雨連旬，即成汪洋一片，停滯數月，無麥無禾；此無他，田無溝洫，水無去路也。又如寧鎮各屬，河流尙多，蘇滬等處，本爲水鄉；內中除一小部分山地畏旱應開塘鑿井者外，旱潦似非所慮，而每易成災；江北下河各縣，地處低窪，祇咸咸於西來之壩水，似無缺水之可慮，而難免旱荒；此無他，田無溝洫，水無來去之路也。蓋溝洫之爲用，非用于特殊旱潦之時，乃用以調劑水量之盈缺；倘遇亢旱，隔

離河溝較遠之田，每因車戽路遙，一再盤戽，或因沿岸水埠，不敢安排車基，無從戽灌，以致坐視苗稿；其在低窪之區，平時之不患旱者，每至河水低落，同受此病；又如設遇久雨，必須流經多數禾田，始歸河流，以致久淹；凡此地方，縱無赤地澤國之虞，亦難免收成之歉薄；此皆水無來去之路有以致之。欲水有來去之路，計惟有多開溝洫之一法。

二、計劃

(甲)挑掘路溝 就現有道路兩旁，挑成寬深路溝，以達附近河道，使靠路一面之農田，皆有溝可以洩水，(即所謂田頭溝者是)兼可鞏固道路。

(乙)腹地開溝 酌度地形，與現有河道交叉，如經緯度；使腹地(或名中心田)之水，來去不必經由他家田地，以便直接引放。

(丙)平原開溝 在河流稀少之平原，須先畫分區域；再就每區域內，擇相宜地段開溝，即以洫爲幹，以溝爲支；(周禮十夫有溝百夫有洫)務使溝必達洫，洫必通河，以成溝洫網。

(丁)高原開、在地平面較水平面稍高之處，如果面積無多，應利用井或池塘；其面積遼闊者，仍應利用溝洫，兼用閘壩，使水隨地形階級而亦成階級；倘布置得宜，能使各級皆成水田，一如平原。

(戊)窪地開溝 低窪之地，嘗成旱災，似不近理，實皆誤於灌溉之困難；故其需要水路，亦如平原；所不同者，在溝洫盡頭，須加築閘壩，以抵禦逾量之來水耳。

三、程序

(子)察度形勢 河流分上下游，田位有高下，河床有傾斜，田面亦有傾斜，此一定之事實也；設使田面真平，將不便於灌溉矣；惟田面之傾斜甚微，故人不察。應先視水流之方向，就河流之上下游，於兩河之間，開洫以聯絡之；再就上下兩游之洫，開溝以聯絡之；使得一端進水，一端出水；並於傾斜過大處，設置閘壩以節制之，則灌溉之工可省；如果利用得法，可以引水自流入田，此上策也。其次在洫之下游，設閘壩以抬高水位，使洫常滿，而引水入溝，亦可使其自流灌溉。其次需用人力溝就溝厚灌；或先就洫厚灌滿溝，而使自流入田；倘再不濟，則先協力厚車滿洫，而及於溝於田，爲下策矣。然較諸節節厚水，而僅能灌溉一己之田者，已足節省人力不少。故察度形勢，爲開關溝洫最重要之程序。

(丑)劃分區域 形勢既明，上下游及田位之高下既辯，則可依據天然之形勢地位以劃分之。區不嫌小而貴普及，然後可以就一區域內勸導農民協力爲之，則用地無多，人工可少，自切實而易行；但不宜貪圖省工省地，而勉強縮小範圍，反無實效。

(寅)審定線路 形勢明矣，區域分矣；而就一區域內，必需審定其縱橫線路，（兩端地方高下者爲縱，同高下者爲橫）能使溝皆縱而洩皆橫，上也。或限於地勢，或強就達河，或迫於山陵，不得已而使洩成縱線溝成橫線，次矣。何則，使溝爲縱綫，則旁溝之田邊，亦必縱面，皆可就其上游開腔缺以引水，就其下游再開腔缺以放水，不問田坵大小，祇一面旁溝足矣。不然，坵形稍大（即畝分較多）之田，勢非使上下兩邊有溝，仍不得充分之利用，則開溝之用地及人工糜費多矣。此種情形，皆老農所素諳，可就地查詢之，無不明確也。

(卯)規定負擔 新開溝洩，必用良田，每一區域內共需購田之價，應責令本區域內各業主勻攤出資以償之；挑掘溝洩，又必需人工，當就本區佃農平均出工以爲之，並指定本區內田地較多之業主公開經理之；此指田價每畝在五元以上之處言之也。若在田價每畝不及五元地方，則業主除負擔購地之費外，尚須按畝加出少數之資，以津貼佃農工作時之飯食；此又不可執一以繩也。

(辰)酌定尺寸 古者溝之寬深各四尺，洩之寬深皆八尺，此原則也；實施時當酌量需要以增減之；大抵以洩之斷面積須大于溝之斷面積四倍爲標準；溝之斷面積，最小者應以四方尺爲度；（即寬深各二尺）其附近河道水位常與田平而一溝可通者，尙可減至三方尺爲止。溝之

長度，普通爲一百八十丈；田面傾斜度大者，應縮短之；其能兩端通漚者，得延長之。溝形可循田形以成曲折，而寬深必須一律，溝底必須稍有傾斜，以暢水流。

(巳)事後補救 規劃溝漚線路時，有田坵地位毗隣，而其縱橫形勢各別，發生困難者，必須改正之，以救其偏。當規劃時儘依多數田坵之縱橫，假定爲此一區域內之縱橫方位以規定之；待其既成，再指導佃農用人力改正其田面之傾斜；(即順溝勢將下方田土掘墊上方)此又不可不知者。

(午)逐年修浚 草創之後，貴有守成；溝漚之守成，要在逐年之修浚。凡俟舉辦完竣，即通告就地佃農，每年農隙，必須按畝出工；承種沿漚之田者，倍出人工，合力修浚公漚一次；其沿溝佃農，並須各浚田旁之溝，悉如新開尺寸；均不得稍事延誤偷減，違者有罰。其放水時，准同時並放，引水時，須讓上游先厚，永以爲例，藉免糾爭。

四、介紹東西各國之整理農田方法

溝漚之需要，及其計劃，與進行程序，已如上述；山陵原隰，各有適宜之處置，貴在主其事者，妥善酌量情形，相機辦理，其原則固不外此也；但此就我國現時之狀況言之；緣清丈久未舉辦，所謂魚鱗版冊，十九無存，市鄉村組織缺如，欲臻完善，亦屬無此助力；不得已，先暫就

土地爲主體以開闢之，而待土地之整理焉。若論東西各國之整理農田法，則以改良農田方位爲主旨，溝洫幾等於附屬事業，非我國現時土地狀況所宜行；茲姑介紹其改良辦法之原則，以備參攷。

(一)包辦主義 卽收買主義；將劃定一區域內土地，如數分別等級，概由一市或一鄉一村之自治機關，定價收買，規畫全區域內之土地經界，溝洫地位，農村地位，以及各種公共建設等，佈置完全；然後提存公產若干，以充常年修理溝洫工程及完納溝洫佔地賦稅之費；其餘平定價格，讓賣于民衆爲業；所有盈餘，均屬一市或一鄉一村所有。

(二)合作主義 卽股份主義；由本區域內之土地所有者，將各人所有之土地，分別等級，估價若干，作爲投資之股本（合組一永久事務所，或委託於自治機關辦理其事；俟整理完竣，酌量情形，增加原估價格十成之二三，按照原投資之股本，發給田畝，畸零之數，以有餘補不足，惟限制股本以外大宗之價買，其盈餘之土地或價款，作爲公產，以充常年修理溝洫工程及完納溝洫佔地賦稅之費；再有盈餘，概照股分司公議另辦公益，或按股分利。

以上兩項原則，第一項非地方自治機關富有財力不可，第二項較爲易行，然均不易實施於我國之今日；但有數事爲無論取用何種方法均需研究者。

(甲)整理後之公約 農田整理結果，關於田畝方位形式，除濱臨江湖河海之處，有保坍陸岸等工程，常年必需修護之區外，多無歲修之必要。惟其間溝洫，必需常年修理及保護，則籌費當有規約。又溝洫必有上下游之分，故利用必有近便與否之別；若在地勢傾斜之區，漲患則下游先沉，旱荒則上游先裂，使用溝洫，如引水、放水、公共厚水、以及啓閉閘壩涵洞等事，難免無後先之爭；均須預定規約，以資遵守。

(乙)登記手續 田產登記，各國皆有，凡經整理，田形自異；在法律上固易糾紛，在產權移轉時亦多阻礙；但整理之先，必須行全部之登記，以表示狀況；仍任所有權者移轉之自由，方為妥善。

(丙)移轉稅 田產移轉賦稅，亦為各國皆有。如因整理農田，收歸一市或一鄉一村所有，以為全盤之規畫，俟整理後，再價賣於民衆；經此兩次移轉，如均免徵稅，則國家損失稅收，倘均照征，則辦理整理時，耗費過鉅；為提倡計，公用征收時，應准免稅，整理後私人價購時，應減收稅額之半，則公私均可兼顧矣。

(丁)糧賦 糧賦為金庫收入基金，當物質文明演進之時，必須有加無減；倘照整理後田畝科糧，則溝洫佔用田地，將無糧賦可征，金庫將受損失；應在未整理以前，將各項糧賦總數，

暫爲保留，歸整理之機關負擔；俟完成後，再按畝分科則分配；其有比照原額不敷之數，概作爲溝洫佔地之應完糧額；每年由公共產業收入內完納，方爲妥善；此不特包辦主義時所必需，即合作主義時，亦有同樣之需要。

(戊)田形圖 凡劃定一區，從事整理，應在事先測定田地坵形，以備規畫計算；俟完成後，再測繪現形詳圖，改正字號畝分，以明沿革。

以上五事，除了項外，即在現時，就原有土地爲主體，責令受益田地之所有者，按畝供給溝洫佔用之田地；並暫時包完佔用田地之糧賦時，亦須預先研究妥善，方不致發生糾紛，此應特加注意者也。

水利第七講

江蘇之水利一（揚子江）

締造新國，必謀建設，建設大端，必重水利，無古今無中外同之，而在今日之中國，則尤爲必要，尤適用於江蘇。江蘇處揚子江下游，運河縱貫，成一聯絡綫，江以北有淮水，江以南有太湖水，而皆絕運河以歸於揚子江。揚子江爲幹水，淮及太湖皆爲支水。淮水所受之別支，曰泗曰沂，而以沐水爲其附庸，太湖水出天目諸山，潯爲大澤，卽古震澤，別有秦淮水獨流入江，江蘇水道之形勢，大略如此，此天然分明之系統也。自水政不綱，水道失修，江有坍漲，淤沙澱伏水位積高頂託旁支失却中樞統馭之能力而無以收全盤吐納之效用網已不振紀於何存江以北有水害無水利卽有水利利不敵害憂憂未已江以南雖有水利大利之中亦有小害不得謂之全利長此以往我蘇浙之江蘇竟無水利可治則凡與水利爲緣之省行政方面種種應興應舉之事業可決其必無餘地以資發展不甯惟是江蘇之水不治豈惟自身之累並且累及鄰省如魯如皖如浙其水皆直接間接以下江蘇江蘇治水問題自廣義言之卽中國治水問題江蘇之根本大計亦卽中國之根本大計今如爲中國謀建設爲中國之江蘇謀建設其第一義卽爲水利水利之實現則有工程試統江蘇全局籌之水利工程之建設有數大端其總綱曰治江江以北曰治淮曰

水利第七講

二 江蘇省區長訓練所

治泗沂沭江以南曰治太湖治秦淮其間得失利病及其水利工程之研究江蘇人多有言論文字發表測量計劃露布今更分條說明如下

(一) 沿江 江蘇省大江自安徽省流入境東北行其南岸有沙洲又東北過大勝關其南岸有棋桿洲永安洲二洲相連東爲夾江大江又東北經江浦縣東江甯縣(舊江甯府治)西其東岸受秦淮水此處江面極狹東岸下關附近時虞坍塌大江又東北行其東南岸有大洲曰八卦洲亦曰草鞋島洲南夾江名草鞋夾南岸有燕子磯又東有巴斗山更東延爲烏龍山傍江岸行蜿蜒迤邐卽南京鍾山之延袤也大江自八卦洲又東行爲黃天蕩江流迅急最險處也其北岸有滁河口受安徽滁水滁水流經六合縣城南又南入江大江東行入北岸儀徵縣境有鐵板磯又東有沙漫洲又東經儀徵縣城南有泗源溝皆舊運河口所在地故遷多湮其地運在瓜洲口通運之前謂之儀口大江又東近北岸有一長沙洲洲北爲夾江夾江北岸有十二圩淮南鹽棧在焉洲南爲大江正流正流之南有一小洲小洲迤東有一大洲名徵潤洲舊名真人洲真人洲之南有金山在江南岸北岸有瓜洲口卽裏運河口卽京口京口稍東丹徒縣城(舊鎮江府治)城北有北固山迤東有象山皆臨江象山之北有焦山峙江中風景佳勝航船多經其南大江過焦山水勢迴旋沙淤積爲大洲大洲之中有屈曲水道似田五六洲台併而成大江行經大洲之南南岸有山聯屬以爲屏蔽山之西端有丹徒口據亦古運河之口丹徒口對岸有沙頭口在大洲西端沙頭口內之沙頭河卽夾江迤東出二江營口口在大洲東端淮水最近極

大之尾閘也三江營口內稱北有白塔河口昔爲漕運間道三江營口之南岸有鬪山頗古要害大江至此折而南行有一巨洲曰太平洲卽揚中縣析江流爲二正流在太平洲之東北行經秦縣(舊秦州)南又經秦興縣西北廟港口卽口岸集稍南有凌港口卽李秀河口北通秦城此處迤南江中沙洲甚多大江又南逾太平洲與支江合稍南有福興沙及明暗諸沙分水道爲四其西岸爲武進縣境北有孟河口南有得勝河口均昔時漕運間道可對江入北岸漕運間道最爲捷徑大江又南入南岸江陰縣境諸派合流折而東行經靖江縣南江陰縣北江流至此狹束與江甯下關江勢彷彿江陰縣城北濱江處有君山東接黃山長山諸山脈約廿餘里長山以下南岸有暗沙又東江勢忽展氣象遼闊折而東南行其南岸有段山段山近岸處有大沙名常陰沙延亘四十里常陰沙之南有較小之盤藍沙折夾江爲南北兩水道其北曰段山北夾其南曰段山南夾或名爲南槽北槽今兩夾均以人工閉塞斷流水勢北趨直逼南通常陰沙之北有永安沙在如皋縣南江中大江經過此沙又行經常陰沙之北東南流其東北岸爲南通縣境其西南爲常熟縣境自此以下暗沙棉亘有狼山大沙正在中流北對狼山其南岸稍西有福山港福山港迤東有澣浦口再東有白茆口白茆河上通太湖宋周環有言太湖東北由諸浦入江其沿江洩水惟白茆浦最大白茆口對岸爲海門縣境大江又東中流有白茆暗沙與崇明縣大沙相屬崇明沙一名崇明島南北寬約二十餘里東西長約一百二十餘里沙尾又接漲至數十里其外卽大海大江至崇明析爲南北兩水道水道中均有暗沙南水道較寬暗沙尤多分爲南北二洪航行便利較北水

水利第七講

四 江蘇省區長訓練所

道爲優南水道之南岸爲太倉寶山諸縣縣境太倉之東有瀏河口卽古麋江之口江流東南趨經寶山縣城北江南塘工至此最爲重要寶山稍東有吳淞口卽黃浦江之口吳淞口外大江又東南入海卽揚子江口

海通以前無治江之說而史乘所載江湖之害不可更僕數自上海開埠設局浚浦於是外人有整理揚子江之動議南通張謇公提倡設會北平政府亦設會測量浚浦局海德生招集世界著名工程師籌設大港及吳淞口外水道之整理北平政府延柏滿工程師履勘長江湖流及於三峽以上勘悉其要害癥結之處一時談治江者纓起雲湧稱爲極盛惜以無款中止最近全國統一北平舊設之整理揚子江水道委員會經交通部接收廣續進行具體之設計尙無聞焉此爲關於治江問題小小經過之歷史

治江之目的有二一爲航利一爲農利外國人眼光祇知有航利中國人眼光祇知有農利目的不同則治法有異而皆不免於徧抑知航農兩利有互相的關係有各個的關係兩方面兼顧之結果與一方面獨營之結果其爲利有大小廣狹之比較固不僅尺寸之間已也然國家籌治江條規其大者遠者至于一省區一局部之單獨利害問題不暇計及之此則我江蘇省惟一之責任萬萬不容諉卸而亦萬萬不容須臾緩者

江蘇省揚子江之現狀從表面觀之似不須加以何種之水利工程然其實際則殊爲惡劣大江之水自皖入蘇浩浩東趨其兩岸有遠近山脈之欄約變遷不大北岸山脈至儀徵而止南岸山脈至江陰而止山脈既盡江流驟解箱束縱橫奔突有不可羈勒之概第一要害焦山首當其衝焦山以上江水壅滯容易導沙壅江迤上之真

人湖面積東伸大爲輪船寄碇之梗焦山以下流分而合其水湍悍索紆積沙連亘且夕滄桑以曲折回旋之結果成爲一固定之太平洲卽今之揚中縣第二要害則在江陰江陰大江逾段山豁然開放水勢寬緩流力平弱明暗沙洲無算以常陰大沙爲著大沙之南舊有南北夾江北夾江填塞江流併力東趨直逼南通狼山上下江岸生險岌岌可慮而水勢散漫暗沙亦起伏無定輪舟行駛夜有戒心又因其下游有崇明大沙之遏阻停沙愈多水不循槽其何能暢第三要害爲崇明南通北道北道漸淤重在南道南道又分南北二洪南洪之南有吳淞口吳淞口外江海蕩激太湖之水由黃浦出三水相會影響於太寶一帶之江岸有猛撲江南之勢水與水鬥沙乃屯積據西人推測此南道之南洪亦有變遷之可能性苟其變遷世界商舶不入黃浦申江墟矣未來之患何堪設想凡此皆爲我江蘇人所已知而心所謂危者揚子江自身之病固已如是

抑尤有一最大之關係而爲一般人所不甚留意者江底日淤江潮日高其大勢足以逆拒淮水而受之於是江以北始有淮禍淮之爲禍江之罪也又其勢足以逆拒太湖之水而倒灌之於是江以南太湖無治法太湖不治江之罪也根本治江在於深江深江之法在於束水攻沙落低水位是爲非常之大舉不能於旦暮中求解決可暫勿計爲今之計江蘇應舉辦之工程凡有四端一曰關沙二曰保坍三曰防淤四曰禦潮禦潮工程以隄塘爲最重要江北曰隄江南曰塘寶山石塘尤爲萬險防淤及保坍工程均須築樁吳淞口易淤則築樁以防之南通江口易灘則築樁以保之北甯下關江岸亦有工程但加歲修卽可無患至於關沙工程則非開浚引河不可鎮

水利第七講

六 江省蘇區長訓練所

江翼人洲之大沙日漲日遠遮離京口商埠航運阻礙應大開鮎魚套開蘇河引江內灌淘刷寬深造成一良好之內以港資救濟並應於引河上口之對岸築大樁數道挑水入引河利用天然水力攻沙補助人工之所不及兼防瓜洲江岸之陷塌鮎魚套內港果成鎮江商場可以不廢省府遷鎮都會之地此項工程尤關重要之四端者雖曰治標利亦大矣標治而後進言治本大好長江庶幾有豸

水利第八講

江蘇之水利（江北）

江蘇省江北之水道，大別有四：曰淮，曰泗，曰沂，曰沭，以舊黃河之橫隔，可分爲南北兩流域。以河之縱貫，又可分爲中運流域，（兼括沭運）裏運流域。故研究江蘇省江北水利者，必舉淮，泗，沂，沭，而黃河爲歷史之陳蹟，運河爲現勢之樞要，其大較也。

淮水發源於豫省桐柏縣之胎簪山東流納汝水入皖境則納潁納淝納渦納澮納淮並淮以南之諸小水悉併於淮而匯於蘇皖交界之洪澤湖就中潁有二支在渦以北曰北淝河在渦以西曰西淝河而渦與茨又有黃河之目渦上通古鴻溝沙水爲前代黃河南下之孔道金堤綿亘占有歷史上重要價值而淮患尤巨濰自古入泗今乃入河歸仁故道就淤漸移而南上游則有南北二股河而以老汪禪堂諸湖爲其中途湖蓄之囊橐下通老汴河歸於安河窪窪河窪汴水卽古汴水獲水至彭城入泗餘波入於濰濰有汴自沿古稱矣隋煬帝開通濟渠引汴入濰今商永宿靈泗諸縣界中汴水舊道湮沒無存泗縣以東濰水現道卽隋汴舊道也濰爲黃墊旁歧游衍滄岳潼深諸支皆爲介紹人濰之導綫近年皖省治濰洩水池暢影響於我江北甚大故欲說明江北之水道不可不先說明皖北之水道我江北舊黃河以南之水秦半皆皖產也濰納羣川匯於洪澤洪澤乃大然古無洪

澤之名淮出清口東會泗沂亦並不爲害自淮爲黃估捍湖蓄清堅築高堰癘疽之患至今不治此千古奇變也張福天然實爲淮幹今則細流涓涓經由天妃關入運湖漲時或分洩入舊黃河其量甚微頻年爲泗沂所逼涓滴不得出清口蓋淮幹絕矣三河一支悉量而下昔爲減河今成康莊旣瀾漫游奔於寶高各湖復假道裏運以遞歸於江海歸江之壩有十皆草土壩曰金灣壩曰東灣壩曰西灣壩曰鳳凰壩曰新河壩曰壁虎壩曰澗頭壩曰沙河壩壩皆臨運仙女鎮之西又有欄江壩楮山壩其下游匯爲兩大支由新碼頭八港口入夾江出三江營口舊所謂芒稻歸江之捷徑是也歸海之壩有五皆石脊封土以車運壩爲最穩其次爲南關壩南關新壩五里中壩昭關壩今則僅存車南新三壩壩不輕開別由各關洞分洩入裏下河裏下河著名通川澄子河蚌蜒河梓辛河車路河白塗河海溝河與鹽界河新官河皮汊河射陽河等皆東趨其間縱橫交錯之諸小河及湖蕩無算而射陽湖爲大出海之口有三曰射陽曰新洋曰門龍以有范公堤縱隔更縱穿爲串場河各出口多有開舊所謂歸海十八關均爲樞鍵而今則泰半圯廢有海潮倒灌之憂以言交通除裏運出瓜洲外則由六關東抵泰縣分爲上下運鹽河以流注於各串場河通如東鹽之間如砥矣此淮之利也豈惟利商農之利尤薄南上河之利寸水寸金北下河需水則啓放裏運河各關洞以資挹注揚人有言食淮之利九而嬰淮之害一爲暫安計淮可不治矣然而各壩不開則歸江歸海之路塞開壩歸江洩之不暢則歸海之爭起淮不歸海運堤益危險而可慮總之大江以北黃河以南此天之驕子蓄濟勢於戶闥之內更有泗沂助虐將益披猖此導淮之議所由助也

江北運河之上源首受泗水泗水上承汶支因爲運道別分濬多量水經由南旺蜀山南陽獨山昭陽諸湖以遞瀦於蘇魯交界之微山湖湖口有閘蘇魯溝通之鎖鑰也自韓莊湖口下至台莊地勢建瓴昔爲運計建有八閘以爲節制凡魯省入泗之水必由此道以下洩於蘇泊入蘇境更遞納泇艾武沂及不牢房亭諸川其水量濇澁與淮埽矣皂河以下始有中運之名而以劉老澗雙金閘爲其重要分洩之口至楊莊乃以少量入舊黃以多量會淮入裏運其最與泗有密切之關係者則沂水是已沂經蒙山急流南下齊村以上河槽極寬不爲魯患齊村以下入蘇境其派支分河身偪仄告災者數矣沂入泗之口有四曰二道口曰沙家口曰徐塘口曰窪灣口別於窪灣以上之周家口分洩由駱馬湖遞達於六塘河出灌河口其中段有鹽河縱截鹽壩橫梗不得名爲通川六塘以上承駱馬復受劉老澗中運之盛漲勢不能容則由凌溝口循砂礮河分洩入沭別有柴米河以溝通沭沂之水因此沭與沂亦生連帶之關係沭源鄰沂而長與沂並穿馬陵九曲而南而東而北逕沭陽分爲前後沭河及分水河停蓄於桑墟青伊湖併由蓋微河出臨洪口蓋微分支曰泊陽河分沭入鹽河而鹽河無尾閘蓋微亦塞沭之病久矣沭既病因以病沂而沂有下壅之患沂亦病因以病泗而泗有上雍之患故治泗必先治沂治沂必先治沭而此局部之區域除鹽運兩河外並無交通之可言水之至也漲涸均驟盛漲決溢瞬息汪洋而灌溉之灌漑之利不聞今之談江北水道者僉以泗沂沭爲蘇省自隄之大禍較淮禍爲亟非過論也

淮泗沂沭既均不治我江北渠脈之敵壞至斯極矣原其主因則黃河害之也河天下之強水其所過靡不變置

移易者而江北尤甚今徐州以下之黃河舊槽泗水故道也泗納汴流道經呂梁著稱泗險舊邳有沂口沂泗之會也邳宿之間有古直河口沭水故瀆南入處也宿遷東南舊有小河口及白洋河口古濰口也泗既合沂合沭合濰下至角城會淮入海爲禹迹亘古不聞有水患有明以降濁河南奪分汶導泇截沂積沭阻濰遏淮乃成今局其流毒所及決豐沛而微湖淤決邳宿而駱馬淤決沭清安而碩項淤害在河北泗沂沭無所滯矣其南岸則壘決於碭蕭銅隄桃清之間而洪澤淤又決阜甯而射陽淤淮無所滯矣不甯惟是河既自決而又以人工分之而北則以王營減壩爲最大分而南則以毛城天然峯山爲最著其餘減水諸口兩岸如櫛凡黃水所至悉推崩破裂淮泗沂沭無完膚矣河之爲寇其勢既窮終亦自斃咸豐北徙之後故主流離不復歸其舊居亦無人爲之援手於是我江北竟無一東出入海之幹川而僅有一南下入江之運道有可生之機而卒不救豈非冤哉

現今之切要問題則運河一綫可否足爲舊黃河之替身是也舊黃河槽寬數百丈古之淮瀆會納羣川於此東下度其容量亦不在小運河之寬不及其十之一無獨流之價值不得與四瀆並其最初不過一刊溝耳平江治運始與淮通中河以上更枝枝節節而爲之此世界有名之運河在行水歷史上實不占重要而今且墜矣然而江北羣水皆與之爲緣試以所受之水之現勢言之岱南諸川澤舍運無洩口來源極旺既會沂中運之流量益大會淮於三閘裏運之擔負益重中途遼遠則於槐樓灣旁洩於運西各湖湖量愈增仍由高邵各口傾量入運而豫南皖北之水舍此亦別無歸壑出無歸路但有入江經其大勢除沭水外江北運河則受泗受淮受入

泗之汶受入淮之濰滄泲渦潁汝諸支川合四者之水獨以一運河爲其轉輸之關鍵萬鈞之重非侏儒所能勝故借運入江恆爲一般普通人所不覺然實際固如此矣茲欲復淮泗沂沭之故道而故道淤墊羣議糾紛治幹無成乃謀分疏藉以保存固有之現狀現舊黃以北中運以東之流域殆無處不有泗沂沭分子舊黃以南裏運以東之流域殆無處不有泗沂沭分子然以利害關係不同之故分疏之結果必劑平其水量一有偏重水爭將起究之我江北求一萬全之水道而不可必得滋可憾也

以上所陳第舉其重且要者言之江以北都三十二縣被淮泗沭之害者秦半其被其利及其無大關係者雖肥脊不同而地非秦越有共同扶助之情誼例得爲全局之說明泗沂之害邳宿首當其衝泗陽淮陰潁水以至沭灌東贛皆其縱橫糜爛之區也而沭禍尤烈泗陽淮陰之南則有洪澤淮安阜甯爲淮之庭戶鹽城寶應高郵與化東台爲淮之宅窟江都泰興利害半焉其如皋泰興靖江南通海門諸縣完全得水之利爲江北冠儀徵通運水災不聞睢甯與泗沂淮有間直接受害之地不廣而支流不鬯銅沛濱微湖除湖漲外不爲害豐碭蕭地居高亢水禍所不及五縣皆距黃上游然北境泡沙各河皆入泗泗漲則虞噎阻南境沙洪龍岱各河皆入淮入淮離淮漲則虞頂托江浦六合與淮隔絕滁水自西來會古沿浦河下達瓜埠省傳治浦河爲禹排淮泗注江之故道久或疑案試展我江北與閩一縱觀之西部一隅南部兩角但理支川歲事可稔其中占重要部分之二十餘縣界中經緯不明綱紀不舉地質之差愈趨北而情勢愈惡劣以比較之觀察則海不如徐徐不如淮淮不如揚而

江北不如江南南灌溉之利甲天下雖有小患不爲大害統名江蘇吾江北瘠苦甚矣行水利病既如上述茲更略舉各河之治導如左

一治淮 治淮問題醞釀多年至於今日弊浪益高認爲國與省最大之建設事業遂進而及於設計謀工程上之預備第一要義在明瞭淮水之性質及其狀況確定施治方針而後始有實施工程之可能淮自古入海今則入江江已失治水位抬高不能盡量納淮淮之餘量無所歸宿壅而爲患無法治江恒有治淮治淮之前提以去害爲主旨與利次之淮不入江則謀大關幹道容納全淮此獨流之說也淮已入江更須別籌去路調節異漲此分疏之說也入手之初必有所擇擇之不慎將有奇禍知此義而後可與言治淮

淮水之道有二一由洪澤湖三河口以達三江營入江之道甚爲淮水現道二由洪澤湖張福口以達蕪黃河入海之道是爲淮水故道故道墊高淮不能出則趨現道現道通暢三河口之寬歸江各引河之其寬均達三百丈以上自洪澤至江口傾斜度之比達五六丈有此現道淮可不治矣然而大水之年入江流量得淮水總流量十分之六尙有十分之三四之水量停滯於高寶諸湖其由蕪黃河分洩之水量不及十之二不得已啓放歸海三壩上下河均陸沉所謂淮禍卽爲此十分之三四之漲水所造成故有下河大治五港之議據實測民國五年夫水車運壩流量得淮水總流量十分之一民國十年大水車南新三壩總流量得淮水總流量十分之二而強但藉此二壩或三壩之流量另求一分洩之途則壩淮可不開可夫治三言以蔽之曰劑平其水量而已獨流之說

甚屬塵上美工程圖主張入江卽令現道然現道不淤不淺不狹卽與大工亦未必能排除江湖之頂採美工程師門主張改道入灌河憑空結構著有長篇計劃誤多臆斷夫必欲廢三江營現道傾其水以灌淮北此何者豈惟大患亦可不必張南通獨於羣喙喧囂中提倡分疏而有規定舊黃河去土工程之計算人多難之以爲費大工艱事必無成雖然此淮故道也故道雖淤尙可行水分疏入故道並非全蓋但取車邊壩一壩之水或車南新三壩之水注入舊黃河則其事已畢而工費亦可概計

張南通估計治淮工費之總額凡達一萬萬元數實可驚然其用之於舊黃河開鑿之代價則僅得總額三分之一而強藏籌數百萬元卽可着手工專備單年年掘土完全利用故道先引泗沂水衝刷更引淮水衝刷並略展張福河暢其來路一切壩閘新工可暫緩洪澤湖沉床之工亦暫緩楊莊舊黃河底應落低丈許或七八尺出海之傾斜度每十里之較差爲平降尺許或七八寸以能加增於原有之流量三四倍爲中數換言之卽分洩淮河總流量十分之二三仍以十分之六歸入三江營現道十分之一二灌於高寶諸湖及其首尾通敵久夙衝刷借水力攻沙必有自復故道之一日是爲導淮之大功告成

二治運 運河水利重之關係不在運河本身而在與運河爲緣之水故治水不限於沿運然運河本身亦不可不加以整理之工程江北運河有行水之價值中運河方面邳宿古淺應擇段與挑兩岸隄工應有歲修裏運河方面東西兩隄爲下河屏障應修築完固臨河帶工迎湖碎石工應年年修補藉資固護河底之淤以淮安寶應

兩段爲甚應卽時興挑運口三閘及東隄壩開洞操縱水流並應注意此六百里間之運意但求能維持現狀不生危險徐海沂揚之人民安枕矣

三治泗沂沭。泗水卽中運河上源別有沂水亦入中運河泗合淮淮量加多而沂尤湍悍故治泗必治沂治泗卽間接治沂沂有間道其經路已涸之路馬湖其去路爲已淤之六塘河別有中運河分減於劉老澗之水亦匯淮歸於六塘河治之之法應大挑六塘先從下游入手下游之六塘有二曰南六塘河曰北六塘河各長百里關其一支開寬浚深工亦非小假定去土寬三十丈深六尺土方價平均四角約需洋一百三十萬元其上遊總六塘河上迄於劉老澗之下口亦長百里工如前例費亦如之計總額約爲二百六十萬元分年施工約年需數十萬元自劉老澗下口再上迄於駱馬湖以達沂河之周家口工可暫緩沂河之工亦暫緩但治六塘流量加增中運之水不虞中飽必可減輕淮所負擔中運漲水之一少半對於導淮分疏計畫極有關係推而言之舊黃能多洩中運之水減輕淮水負擔其理同也故治淮有兼治泗沂之必要工如縮減則費亦縮減尤爲易舉

沭水不入運河馬陵之沭往往侵沂沂水則於六塘之凌溝口分減多量以入沭河沭河不能容卽六塘少一出路均非中運之利故治沂必治沭治沭亦先下游最要爲蓋微河其次爲沭陽之前後沭河及其上游之總沭河計工計費至少亦當在二百萬元以上治沂竣工之日卽治沭始工之期沭治而後沂運問題得有圓滿之解決卽以淮水系統言之淮爲大宗泗沂沭皆爲小宗最終治沭乃竟全功

水利第九講

江蘇之水利三（江甯）

江南之水，太湖爲著，太湖古名震澤，導源數十，簡言之，以野山山系爲西北之源，而以天目山系爲其南源，去水之流數百，三江爲著，曰黃浦江，曰婁江，曰吳淞江，以三流承二源，吐納節宣，因以爲利，蘇松地居兩大山系之間，而適當其中窪，故觀其下流泄輸之委，則平而弱，而上游濫觴之地，則險而強，天目之源，倍於野源，東西天目諸水之泄口，長與三十六，吳與三十八，吳江七十二，以其泄口之多，可知其來源之盛，蓋太湖之源，自宣歙建康常潤來者十之三，自東西天目來者十之七，源旺而流通，故三吳之民，食水之利，而不蒙其害，蒙其害者，自有宋始，五季之時，中原相尋以干戈，而遺民南渡，地方既盡，則剛山以爲田，占水以爲園，山田開而浮泥下，水圍築而故道淤，於是始患來水之多，而求其減，自是以後，五堰東壩築於西，宣歙建康之水不復東，太湖泄口，淤塞漸淤，僅存黃浦，蓋數百年天時人事，變遷如此其劇也，

秦淮河，舊名龍藏浦，昔秦始皇以望氣者言，鑿方山，斷長壘，以洩金陵王氣，遂名秦淮，秦淮上游三源會合，下繞方山西麓，經首都通濟門，分流入東關大閘，出西水關，其幹流，則自通濟門

外，繞城而西而北，與城內之秦淮會合，以入於江，自城內秦淮淤高數尺，東關大閘，久廢不用，又江底漸高，挾沙倒灌，於是秦淮病矣，考秦淮出口，本在大勝關，嗣後日漸改徙，而上新河，而北河，而新河，而迄於今之下關，今下關老江口，論者謂淤墊高於淮底一丈六尺，未經實測，莫得詳也，要之秦淮上承高地之水，下無暢泄之口，江水倒灌，時見黃淤穢濁停滯，鴨然深黑，流惡氣腥，疫癘時作，首都觀瞻所繫，不應聽其壅闕，聞市府將有改善秦淮之計畫，大舉施工，殆不可緩。

江南運河，首受京口江水，尾達錢塘，其中部則縱貫三江，與太湖之水為緣，行水上不占重要，惟其上部鎮江丹陽武進一帶，非太湖之水所及，江潮內灌，容易停淤，鎮丹之間，交通斷絕，蓋自漕運停廢之後，運河通塞，無人過問，亦江南水道之缺點也。

治太湖，太湖三萬六千頃，支港之多，不可勝數，沿湖澆灌，惜水如金，史稱極盛，然今亦稍稍病矣，東江已淤，而有黃浦，淤甚並淤，其西北部各通江之口，時有通塞，宜洩不暢，江潮高漲，往往倒灌，於是太湖水利工程之籌議，最大問題，太湖以東，規復東江故道，達於理想之東方大港，（假定在揚子江口南錢塘江口北）太湖以西，規復中江故道，達於蕪湖之揚子江，蕪湖來水，挾建瓴之勢，直灌太湖，應保存高淳縣東壩，嚴為之防，或酌設活動壩閘以利通航，茲事體大，非目前

所可決定，目前之辦法，第一，應大治澱柳諸湖，澱柳當太湖入黃浦必經之孔道，水緩而紆，不免淤阻，機船撈濬之工，殆不可少，或言澱柳不淤，無須施工，此非精測不能決定，第二，應整理吳淞江吳淞江水，自古直接入江，即今吳淞口，自黃浦奪流，淤口上移，即今上海之蘇州河口，吳淞江水綫長亘二百里，以歷史關係，日就淤狹，已失却行水之資格，但交通上仍佔重要，其下尾自梵王渡鐵路橋至新閘橋以達黃浦之一段，曾經撈濬，自梵王渡鐵路橋以西至黃渡間之四五十里，節節淤墊，待濬至急，又其上有間段淤墊之處，前江南水利局，業經精密測量，估費一百萬元有奇，但因其下尾有租界之關係，浚拓工程，大感困難，不能根本解決，則有改道繞避租界之建議，此新道之身綫，尙無規定，第三，應大治婁江，婁江故道，直吳淞江之北，今之瀏河，彷彿似之，此河淤墊，較吳淞尤甚，關其下游，可爲吳淞江分水出揚子江之間道，瀏河之西，有七浦河，又西，則常熟白茆諸水，出白茆口，出漕浦口，出福山口，又西，則陰之水，出黃田港，又西，則有武進之溧港，德勝河，孟河，又西，則有丹陽之包港，又西，則有鎮江之運河，通丹徒口，通京口，以上諸水，均北接於揚子江，並皆淤墊，常熟江陰武進，水利興修，方興未艾，餘無聞焉，第四，應大修沿江閘座，江南沿江各口，強半爲太湖水所分洩之途徑，而江亦內灌，兩水相觸，流阻則沙淤，古皆有閘，防遏其口，今均已廢，似可一律修復舊制，或改建新式工程，但開費不貲，迄未舉辦，

亦他日之隱憂也，第五，應保持太湖蓄水現有之面積，水利之興，蓄洩並重，而蓄之利尤大，上源高漲之水，儘量傾瀉，只礙災害，湖爲水櫃，吐納術藝，可以緩衝，水脈散布，農溉與商運，交資利賴，最忌爲壅，壅則圍築，與水爭地，湖之容血，日漸縮減，根本致病，往者已矣，自今伊始，應懸爲厲禁，處以嚴罰，則此風可殺，並應剷除麥蘆以防墊淤，太湖不涸，民之福也，抑又思之，太湖近江，揚子江不治，太湖水利工程不能澈底，此又吾人所不可不知者。

貽秦淮。秦淮，小水也，不可與太湖並論，然下流之歸，首都所在，儼然有獨立之資格焉，秦淮上游之病，以赤山湖爲甚，湖已淤淤，成爲沃壤，潦水無所滯，則有災患，滯既不可，祇可求宜，應加疏泄工程，下游之病，病在城內秦淮河底淤，內外兩水面之較差懸絕，水不入城，東關閘無用，內水停蓄，萬汙所聚，江又內灌，全無吐納，如此死水，乃供飲料，首善之區，千夫同詬，衛生之礙也根本施治，應改造秦淮，落低內水，推陳出新，豈惟民生之利，秦淮風月，京華名勝，可以當之無愧色矣，較之洪澤之淮，大小輕重固有間也。

貽運河。江南運河，結交通之樞紐，鎮江至丹陽一段，以江潮關係，淤墊已甚，亟應疏浚，並應於江口恢復閘壘，助禦江潮內灌，此道既通，南北兩運河，聯爲一貫，瓜口之船，可自京口入，以達蘇杭，蘇杭之船，亦可於鎮江鑿泊，去其中梗，則通體舒暢，江亦可緩，祖歲淤仍不能免，則歲修

尤爲重要，丹陽以下，並應酌量疏浚，以利航行，大抵江北運河，情形複雜，江南運河，性質單純，雖地位不同，而其必應施治則一也，

以上所陳，江蘇水利工程之建設大略具矣，通盤籌劃，同時興舉，此上策也，擇要施工，量力而動，是爲中策，猶豫遲回舉基不定，議論多，成功少，則下策矣，第一步，當有圖表之測計，第二步，卽爲工程之實現，其間有大小，有輕重，有緩急，有先後，而要以今日及今後之財力能勝與否以爲斷，竊意財力之分配，應有三級，千萬以上，可由國家担任，百萬以上，可由省府擔任，十萬以上，可由地方擔任，分年籌款，姑以三年至十年爲其限度，按照預算總額，年籌十分之一，當亦輕而易舉，如工程不大，三年完竣，尤收速效，此種消耗於水利建設大多數之金錢數，約計一年中農商所贏得之收入，足以相抵，年年增加收入，贏乃倍蓰，質言之，此一次消耗之金錢數，卽爲年年增加之金錢數，薄哉利也，世人以爲水利建設，是消極的，非積極的，豈其然哉，

水利第九講

六

江蘇省區農事調查所

水利第十講

結論

水政所以除害興利，水利修明之地，物產豐饒，交通便利，百業自可振興；卽逢水旱偏災，亦因有備而無患。吾國治水，迄未能計及根本，就痛醫痛，剜肉補瘡，於是全國幾無一安流之河，無一不災之區；以江蘇論，昔得水之利，今受水之害，每歲耗公帑十八萬，僅以防災，且虞未足，所以致此，實由往歲軍閥橫行，貪污土劣，助長其勢，障礙重重，水利遂無從進展。現值訓政開始，建設方殷，治水事業，不容稍緩，按其進行，可分爲四期：一曰辦理測量事項。二曰預擬工程計劃。三曰公開討論宣傳。四曰實施工程事業。略述如下：

第一期 辦理測量事項 張季直告治江會代表，有云「江何以治，非憑測圖計劃，近於無徵；古云：無徵不信，不信民弗從。」張氏之言深切著明，此不僅治江爲然，治水事業，均須有所預備；雨量若干，流量若干，山川之氣勢如何，江河湖海之消納如何，一一精密統計，以爲施治之方針，果圖表完備無缺，憑此計劃，自無虞乎人不信，民弗從矣。

第二期 預擬工程計劃 測量既竣，圖表畢具，據以研究，計劃可成，或宜裁濬，裁之理與法與效

如何；或宜設閘，閘之制與功如何，設之理又如何；或宜築堤，築之法，堤之制，與夫既成之效如何；凡此種種，皆本乎水功之原理，科學之方法，而爲之計之劃之；又或以上下利害關係之不同，彼此禍福相乘之各異，同一蓄也，或主閘，或主壩同一洩也，或主分，或主合；以至同一閘也，同一壩也，亦有種種不相同之式；則必各爲之詳細擬具計劃，以察其效，核其工，而較其利害，并時相會議，反復研究，博採旁徵，集思廣益，期收取精用長之功，而免偏枯偏重之弊。

第三期 公開討論宣傳 水利事業，必需公開，測量圖表，當隨製隨印，以供研究之需；工程計劃，應將一切圖表，并說明書，繪製印刷，或彙爲專集，分送有關各地民衆團體，及對於水利有經驗學識者，定明討論選決，甲種不便，則取乙種，乙種不合，則取丙種，設或以利害衝突，致有疑慮，則申說剖晰，權衡輕重，本於科學，限於事實，不難解決。迨計劃既經確定，更廣爲宣傳，使民衆曉然於治導之原因，與利病，則舉辦可期順利，而不致發生無謂之糾紛，官廳主其事，取擇決於民，於辦理水利之中，寓民主集權之意。

第四期 實施工程事業 既依水功之原理，以擬工程計劃，復經公開討論，而定取捨，知然後行一切可期順利。至若材料應如何審核，工人應如何管理，監工應如何督察，以及驗收應如何查考

核實等等，均應慎重做去，得人而治，方能盡善盡美。

以上所舉，爲辦理大規模水利事業必經之程序。至若地方水利，關係僅在一隅，委之於官，每多隔閡，由民自辦，仍受官廳之監督，不獨進行可以迅速，且能表揚自治精神。蓋直接受水之害者，爲民衆；直接受水之利者，亦民衆；以民之財之力，爲民興利除害，事屬公允，效在目前，民衆果何樂而不爲是？在主持之得人，與辦理有方，其應注意之事，約有數端：

一曰以全體利益爲主。辦理水利，應顧慮全體利益，若移己之害，以害人；或因己之利，而增人之害；均非正辦。蓋民辦水利，所關雖僅一隅，然一隅之中，亦有利害之分，爲免除爭執計，爲進行順利計，非互讓互助，以求公允切實之辦法，不足以表現公正無私之精神。

一曰辦理宜公開。從前地方事業，每爲一二豪劣所把持，藉興辦水利之名，行其搜括之實；即或工程見諸實施，計劃因少數人之利益而決定，經濟因少數人之意旨而動支，黑幕重重，民衆遂視舉辦公共事業爲畏途。茲後應力矯此弊，事事公開，計劃取捨決於民，經費支配公諸民，事前廣爲宣傳，辦理經過，更隨時公布；辦事者，以義務爲懷，捐款者有監督之權，地方水利，庶幾有步！

一曰事務費宜力求縮減。辦理水利之事務經費，如組織一機關，必有經常開支，僱用一職員，必有

津貼薪水，此種費用，雖爲必不可少，但須力求縮減，以期損入之款，用於事業者多，用於事務者少。多用一人，必使事業上多得一人之益，多用一錢，間接的事業上受一錢之利，按之工費全數，以不超過十分之二爲限。

一曰須按河道系統劃區而治。治水因行政區域而分，每多隔閡，宜按河道系統，另成水利區，以區之大小，劃分若干段，由業戶佃戶分選主持其事之人，組織委員會，訂定章程，進行方能順利。一曰舉辦工程宜呈報立案。水利事業，在進行之先，必有預算，竣工之後，必有決算，其備案與核銷，須經主管官廳之審核；故工程如何計劃，經費如何籌集，均須一一詳列圖表，呈報有案，將萃萬一發生糾葛，官廳有此憑證，處斷方能公允，而辦事人責，亦可以此取信於人。

水利事業，不僅注意水災之防禦，尤在治本規劃之實行，以一省論，治標救一時之偏災，乃地方責任，省方可卽以補助；治本圖百世之永利，省方主持之，地方應有協助，標本兼治，端賴政府與民衆之共同努力。地方水利工程，有既施工而無效果者；有因不得施治方法，因徹不治者；有因經費担負之不均，或與鄰邑利害不同，致生輾轉，不能興工者；省水利機關，對於以上各端，宜斟酌各地情形，代爲規劃工程，分配經費，或設法補助，並有執行之權，其事得能持平。而省方規劃水利，必須精密圖表，調查觀測，分功則易舉，由區村設置記載，年費無多，實立根本之計；至較大河

流，計劃既經決定，欲進行上得民衆之協助，尤須賴區村行政人員之宣傳與提倡；此辦理水利事者所不可不知者也。

環顧蘇省境內，江湖河海，以至溝洫，幾無一非急與修之工，若以省款建設，期於一二年間，藏其事，既絕對不可能；即使舉債募捐，籌有的款，而需用工人，至數十百萬，殆亦非短時期所能招集；故欲於經濟人力兩方面，兼籌並顧，惟有施行徵工之一法，史乘所載，有行之者，若長城，若運河，實開數千年古今大建築之始基，近蘇省築路實行徵工，甯杭路已見成效，其餘省縣公路，計劃既定，亦將依此推行。水利建設，關係緊要，業食佃力，亦有成規，果能安定條例，與細則，不擾民，不壓迫廣爲宣傳，使民衆然於應徵之義務，及水利爲本身計利益，則進行順利可以預卜。

水利第十講

六 江蘇省區長訓練所

44
13/477