

萬有文庫

第二集七百種

王雲五主編

中國水利問題

(三)

李書田等著

梅尚柱

三九年三月五日

商務印書館發行

中國水利問題

(三)

李書田等著

現代問題叢書

第六編 揚子江水利問題

宋希尚

第一章 揚子江之現狀

揚子江一名長江，長約五千五百公里，流域面積達一百九十五萬九千餘平方公里，爲我國第一大河，居世界第二大川。江源出青海，經西康、雲南、四川、湖南、湖北、江西、安徽、江蘇等省，而東注入海，橫貫我國中部，民族文化繫之，民生經濟賴之，關係誠至巨也。江流形勢，支幹交叉，形如蕉葉。其幹流初名木魯烏蘇河，繼曰布疊楚河，至雲南境曰金沙江，入四川境與岷江合，始名揚子江。至瀘縣有沱江自北來會，至合口縣有赤水自南加入，嘉陵江會白渠，涪諸江自重慶來歸，烏江合黔省諸水自涪陵來注。又東行入湖南境，在城陵磯有洞庭湖、澧、沅、資、湘諸水入之，在漢口、漢水注之。入江西境，在湖口縣有鄱陽湖、修、贛、信、鄱諸水又注之。復東行，水之來會者，在安徽境則有皖水，在江蘇境則有秦

淮河。流至瓜洲復與連河相通，爲南北水道之連鎖。在三江營更與淮水匯合，乃淮之尾閭。流抵江陰，江忽收束。又東則復開展，直趨吳淞，匯黃浦江而注入黃海。茲爲明瞭起見，特繪成揚子江水系簡表，提綱絜領，可知概況。

揚子江近狀頗多變遷，沙洲坍漲，一復無定。數千年來缺乏有系統之記載，近始有江海關，川漢路，以及揚子江水利委員會之測量，紀錄粗備。茲爲便利敘述計，分揚子江爲上游、中游、下游及洞庭湖、鄱陽湖、五部論之。通常上游，係指重慶至宜昌一段。宜昌以下，漢口以上則稱中游。吳淞、漢口之間，則謂下游。洞庭、鄱陽兩湖，爲江水所吐納，猶血脈之左右心房，大有操縱大江命運之趨勢，故亦詳論之。

(一) 上游——重慶至宜昌一段，計其距離爲六百五十公里，天然風景，馳譽世界之揚子江峽 (Yangtze Gorge) 在焉。斷岸千尺，一水中流，雖無潰決之患，實有觸礁之險，蓋江床石脊參差，石齒橫陳，危灘險澗，不一而足，古人所以有蜀道難之慨也。以言江峽，多集於宜昌、夔州之間，其最著者爲宜昌峽、牛肝馬肺峽、兵書寶劍峽、巫峽及瞿唐峽等五峽，總長九十四公里，水爲峽束，面窄而深，流

速在冬季枯水時，每小時約一・五至三海里，夏季則六至八海里，最高有達十四海里者。江身寬度約二百四十公尺至三百四十公尺。水位漲落之差，達六十三公尺之多。而水深在平常低水位時，約六十公尺至九十公尺，最深處可在百二十公尺以上，最淺處約十公尺左右。故航行峽間，往往在中低水位時，反覺平順，高水位時，則水挾萬馬奔騰之勢，洶湧不可嚮邇。以言險灘，其險之程度及性質，每隨水位漲落而異。有在低水位時爲險灘者，中水位及高水位時則否；有險在中水位或高水位時，至低水位時反較夷平者。宜渝間險灘總數不下百餘處，其最著者，則有崆嶺灘、新灘、洩灘、廟磯子、新龍灘、佛面灘等數處，其中尤以崆嶺灘之航道情形爲最險惡。江底石脊曰黃淺珠者，分成南北二泓，二泓中又多暗礁，民國二十二年春，曾由宜昌海關將南泓西端石礁，施行炸毀工程，據該關事後宣稱，謂已將南泓石礁，炸深至低水位下十二呎，惟礁端尙留一小尖峰未去，故航行者，仍有戒心，至今仍取道北行，以策安全。

至交通情形，宜渝間之航行工具，分民船及汽輪兩種。以石脊參差，須受環境之限制。民船船身，反較汽輪爲長。汽輪本身之長度，在高水位時，不得超過六十四公尺，而在低水位時，不得超過四十

六公尺。容航深度，凡吃水十呎者，每年五月初旬至十一月中旬通行無阻，吃水六呎者，則全年通航。

(二) 中游——宜昌至漢口一段，計距六百七十三公里，江身屈曲，如羊腸百轉，苟一一截灣取直，則僅三百餘公里。其間有沙市、岳州、監利等重要城市，商業亦頗興盛。

江出宜昌，渡險而夷。惟江身紆迴，航道曲折，水流緩慢，沙洲密布，江病遂生。蓋流經枝江、松滋、江陵、公安，迤邐二百餘公里。至石首縣境，以天星州之橫亘中流，逼流南趨，復厄於東嶽山，迴流北注，又阻於土磯頭，折而東北流，灣曲之甚逾九十度。復盤旋回折，約八十里，始達調絃口，此卽所謂調絃大灣者是。水道幾年有變遷，及至監利後，灣曲之多，不下數十，形成監利大灣。在此段內，與洞庭湖相消漲，水流情形，益轉複雜。由松滋、太平口、藕池、調絃四口，江水倒灌入湖。流量之在城陵磯以上者，反較初出宜昌時爲少，蓋一部份水量分注入湖故也。城陵磯以下，因沅、湘、資、澧諸水，及由藕池、松滋等四口入湖之量，同時由城陵磯吐入江中，是以流量驟增，江身因以寬深平直。惟在漢口上游七十公里之嘉魚縣境內，有簰州大灣，江流環曲，灣之長約計五十公里，而灣頸直距，則僅長四公里。倘能截灣取直，可縮短航程四十餘公里，實爲改善揚子江水道中之一重要問題也。

(三) 下游——吳淞漢口間之一段，距離爲一千一百公里。沿江都市林立，有上海、江陰、鎮江、南京、蕪湖、大通、安慶、九江、漢口等處，航運之盛，爲本江各段之冠。

本段內，江面寬窄，極不規律。深窄處，江流洶湧，冲刷灘岸；寬淺處，則流緩沙停，淤積成洲。每當夏秋之交，洪水高漲，更易泛濫爲災。民國二十年長江流域災禍之重，爲近百年來所未有。漢口因江漢之水交漲，受惠更深。至冬春之際，水位枯落，沙洲露角，星羅棋布。航行苦之。在高水位時，自四、五、六月至八、九月，可逕駛漢口。過此，低水位時，則尋常江輪，亦受水位及沙洲之影響。往往上駛祇及蕪湖，蕪湖以上，則須改用駁船，分僱裝運貨物。其受阻時日，少則四、五個月，多則六、七個月不等。此等沙洲，依目前情形而言，礙航最烈者，有漢口沙洲、湖廣沙、蘿蔔鴨蛋洲、得勝洲、戴家洲、江家洲、張家洲、馬當水道、姚家洲、太子磯、崇文洲等十一處。惟水之爲性，往往守其自然之平衡律，淤積於甲處者，必冲刷於乙處。如鎮江、江陰、如皋、南通等處，漲坍更爲顯著。至於江口尾閭，流沙淤積，最大者爲神灘，低潮時水僅六公尺左右。吳淞進口海輪，有時亦受拘束，非待漲潮時不能起碇。

(四) 洞庭湖——全湖面積，約三千七百五十平方公里，位於湖南省之東北。吐納之口有四：

曰松滋、曰藕池、曰調絃、曰太平。湖之蓄水量，稽之揚子江水利委員會之記載，江水盛漲時，由四口倒灌入湖之量，約爲二萬七千四百秒立方公尺，注湖之泥沙總量，年約爲二萬六千二百萬立方公尺，而湘、澧、資、沅諸水之挾沙量約計二千四百萬立方公尺。考其由城陵磯吐出入江之量，則僅一萬三千八百秒立方公尺，泥沙量爲四千四百萬立方公尺。一納一吐，流量停滯其半，泥沙量停積湖內約計二萬四千二百萬立方公尺，竟達百分之八十以上。由此可見洞庭湖底日淤，即容水面積日減，航道因之日阻，而湖內洲灘淤漲，圍墾日繁，遂演成洞庭有東西兩湖之分。西湖膠淤，尤不利舟楫。加之湘省諸水上游，坡度陡峻，灘險甚多。年來林政失修，兩岸童山，水無停蓄，一洩千里。每遇江水與湘、澧、資、沅同時高漲，則濱湖與各水上游兩岸，釀成巨災，實爲勢所必至也。

(五) 鄱陽湖——鄱陽湖在江西北境，狀似葫蘆，全湖面積約二千八百平方公里。匯注於湖之諸水：曰修水、曰贛江、曰撫江、曰廣信河、曰鄱江、曰漳水、曰德安水。每遇汛期，湖水迅漲，由湖口入江。故湖水宣洩於江，江水向未倒灌入湖。據揚子江水利委員會多年實測，知各水注湖流量約五千八百七十秒立方公尺。而湖口之流量，最大爲六萬五千八百八十秒立方公尺，最小爲五千五百九十

五秒立方公尺。湖口在九江下游，約十五公里，因江面展寬，溜緩沙落，乃漲沙灘。在張家洲下游，形成鄱陽三叉水路。吳城、都昌之間，湖身收束。於是上者曰西湖，下者爲東湖。西湖中間有島，名大孤山，卓立湖心，風景絕倫。東湖湖牀多膠淤，高水位時，汪洋一片，濱湖田野俱成澤國。春冬低水位時，則化成局部澤沼，航路閉塞，航運俱假道沿湖河港，以通內地各縣。

第二章 揚子江流域之地質

(一) 緒論

我國揚子江流域地質之調查，遠自前清同治三年，自美國崩派來氏以後，復有李希霍芬、洛宋、維理諸氏，而國人則始於民國七年。當地質調查所成立後，絡續派員考察。自上游宜昌以上之巫山，至揚子江口止，其地質構造，已可知其梗概。

地質構造之時代，分爲太古界、元古界、古生界、中生界及新生界。大凡地層愈古，其遺蹟愈略。以前紀之地形，往往爲後紀之侵蝕作用所毀滅。且其層向，亦因褶軸方向之變換靡定，而極形散漫。故各個時代之地層，其敘述之詳簡，亦不能強同。

地動現象中造陸運動之最早者，當推桐柏與淮陽兩山脈。在古生界之奧陶紀時，地殼已逐漸上昇，至泥盆紀時，完成陸地，至漸新前期，則折曲而成山矣。至若揚子江之本身，其順流河之成立，始

於始新統期，至漸新統前期之間。現代則宜昌以下，正在壯年侵蝕期，宜昌以上，則因地盤上昇，逐漸向下侵削，而成幼年期之河谷。三峽峽谷之成因，亦卽此也。

揚子江下游濱海區域，現在均有逐漸下沈之勢，下沈作用程度，至今尚在調查中，有謂約二百五十英尺。而下沈之速度，亦難論定。唯觀察三角洲之有漲無縮，深信揚子江之沖積力，似足敵下沈作用而過之。

（二）地質構造之時代

按照地層構造年代之程序，自巫山以下分區統論之：

（一）太古界及元古界區域——其時地層之露頭者凡四區：（子）、宜昌以上之黃陵廟、（丑）、河南之桐柏山脈，與安徽之淮陽山脈、（寅）、沿津浦路、滁州附近、（卯）、江蘇之海州。大致後三區，其最初地層，似連續不斷。（子）與（丑）之關係，則因漢水流域上游，尙未調查，未能論斷。

岩石爲片麻岩、片岩、與千枚岩，間有石英岩攙入。片理方向，與岩層走向，均甚明晰。宜昌以上之峽谷，片理方向及層向，爲北偏東與南偏西。至漢水以東，蘄水、安陸之間，則改爲西北與東南。入皖境

之太湖縣，則折而爲東北。以迄江蘇之海州，仍爲東北向。

(二) 古生界與中生界——太古界與元古界之南，爲古生界與中生界區域。地質構造，以褶曲關係，較爲複雜。

四川盆地：四川盆地，舊爲內湖湖水涸竭，去今未久，故盆地原形至今猶存。其四圍山脈：(一) 巴山山脈：爲漢水與巴水之分水嶺，上、中古生界之石灰岩分佈最廣。(二) 秦嶺山脈：即渭水與嘉陵江之分水嶺。甯羌以南，及南江廣元之間，類多古生界之石灰岩層。廣元以南，則爲侏羅紀盆地，地層走向爲東而西。(三) 岷山山脈：廣元以西，地層走向爲東南。江油灌縣一帶，爲上古生界及下中生界之石灰岩所成。(四) 邛崃及大雪山山脈：地層走向由北而南。如蘆山、雅安、榮經諸縣，及其以西，俱爲古生界地層。而花崗岩侵入甚廣，故變質至深。峨嵋、洪雅、屏山一帶，屬下古生界。

至若盆地本身，地層走向，大抵東北而西南。可分爲二大部：(一) 盆地西部：即自合川、瀘縣以西諸地，全爲紅砂岩所分佈，屬於侏羅紀。宜賓、樂山附近，略有三疊紀，及下侏羅紀地層露頭，爲石鹽產地。(二) 盆地東部：地層爲東北走向狹長形之背斜所掀破，下侏羅紀、三疊紀等地層，皆破紅

砂岩而出，傾斜急劇，益以斷層。自巴縣至酆都遂分成帶形。而陪陵、南川諸地，以傾斜較緩，其中生界之煤層極多，開採甚易。

楚西高原：四川盆地及貴州高原以東，即屬楚西高原。分湖北西部及湖南西部，二項述之：
湖北西部：地層走向於咸豐、來鳳、恩施一帶，爲北北東與南南西，五峯、鶴峯一帶及清江沿岸，爲東偏南與西偏北。建始縣附近，爲東北偏東與西南偏西。宜昌以西，地層崛起，成一穹形斜背。秭歸以西，有盆地，中生界煤層甚多。

湖南西部之地層，近洞庭湖一帶，侵蝕頗深，古生界岩石剝露甚多。益陽、安化、溆浦、新化、寶慶諸地，多中古生界之錦層，及上古生界之煤鐵層。至於武陵山脈以西，則古生界之石灰岩層，汞礦頗多。
皖贛穹地：穹地即盆地之對稱詞。其地層傾斜，大抵離心而外向，地質露頭，中古而外新。鄱湖流域，實爲東北走向之狹長穹形。古生界各地層之構造，至爲複雜。穹地中部，產有巨量陶土，邊緣則爲煤層及鐵層。茲分論之：

(一) 安徽南部、皖浙交界，即黃山山脈之東南部，爲古生界地層所成，煤田含蓄極富，如寧國

廣德、宣城、涇縣諸地。其餘波所及，東及太湖附近，北連南京，及南京以西揚子江沿岸一帶。鄱陽湖口，爲古生界水成岩所分佈。貴池、繁昌有煤層，而太湖宿松有中古界煤系。

(二) 江西、湖北間，及江西湖南間之山地。該處山地，乃洞庭、鄱陽二受水地之分水嶺，高者達二千公尺以上。揚子江南岸，武昌、鄂城、大冶、陽新、瑞昌及九江一帶，除湖地外，大都爲古生界地層所分佈，層向東偏北與西偏南，及東偏南與西偏北，小煤田散佈其間，而石灰岩、受花岡岩、閃長岩之侵入，多成接觸礦牀。以大冶之鐵爲最著名。

嶺南山地其屬於揚子江流域者，分江西南部，暨湖南南部述之：

(一) 江西南部：如贛江上游，瑞金、龍南、上猶、崇義諸縣，爲古生界之水岩所分佈，煤鐵礦牀蘊藏頗多。

(二) 湖南南部：湘江上游耒水流域有古生界之煤田。

(三) 新生界——第三紀之前半期，褶曲作用大盛，有所謂外斜層者，內斜層者，單斜層者。褶曲走向，沿揚子江自宜昌以下，大致與河谷相平行。宜昌以上，則有黃陵外斜層；湖北西南諸山，有傾

斜之紅砂岩及礫岩層；皖南之南陵宣城，則爲不整合之紅土礫岩；建平北部爲黃土層，南部爲大通礫岩層；江蘇沿江兩岸，有玄武岩層；南京有雨花臺層。至於各時代地質構造之詳細層序，特附比較表於後，以資參考。

地質系統比較表（見揚子江月刊）

區	域	第 三 紀				第 四 紀	
		不整合	中新統	不整合	上新統		
	宜昌巴東間		東湖系 一七〇			沖積層	
	湖北北部		城紅色砂礫岩			沖積層	
	湖北東南部		紅色砂礫岩 (輝綠岩)		紅土	沖積層	
	江西西北部		紅色砂礫岩		紅土	沖積層	
	安徽南部		祈山層夾輝綠岩 三〇〇		宣南層 一〇〇	沖積層	
	江蘇南部		赤山層 六〇		雨花台層 四〇	黃土？	沖積層
			紅色砂礫岩 五〇		玄武岩 一三〇		

中生界			中生界			中生界		
白堊紀	侏羅紀	三疊紀	上二疊紀	中二疊紀	不連續	下石灰紀	不連續	志留紀
輝州系 1000+	香溪含煤系 上部 下部	巴東系 800	巫山 上部	石山 中部	1700	灰岩	羅惹坪系 900 龍馬頁岩 300	奧陶紀 宜昌石灰岩 1100
斑岩 2500	蒲圻煤系 200		大冶石灰岩 200	北間頁岩 100		陽新石灰岩 100	富池砂頁岩 1100	京山石灰岩 200 平垸石灰岩 150
			大冶石灰岩 500	炭山灣煤系 100		陽新石灰岩 200	富池砂頁岩 100	大坂石灰岩
	侏羅紀煤系		北山石灰岩 900	老虎山煤系 180		鑿山石灰岩 150	岸山砂岩層 200	烏石門灰岩 450
	侏羅紀煤系 1100		石壁灰岩 200	宜涇煤系 100 孤峯灰岩 0-100		叶山沖灰岩 0-50	銅管層 800+	陳家峯灰岩 300+
斑岩 110	鎮山層 1800		揚子 上石灰岩 110-150	煤系 50-80	層	下石灰岩 80-130	界嶺層 700	崑山層