

黄河水利委员会编

西北水利问题提要

张含英题

# 西北水利問題提要

## 弁言

- 一、黃河治水研究
- 二、青海之灌溉
- 三、甘肅之灌溉
- 四、甯夏之灌溉
- 五、綏遠之灌溉
- 六、陝西之灌溉
- 七、黃河及其支流之航運
- 八、黃河及其支流之水力

MG  
TK-012  
22

目次



3 1773 8652 5

# 西北水利問題提要

## 弁言

西北水利事業，範圍至爲廣泛，欲作詳盡之陳述，恐難包括靡遺。本會職司治黃，對黃河幹支流各項問題，皆須詳加研討，而西北諸水，多與黃河存關，故言黃河水利，大部分即爲西北水利。本會所述以黃河幹支流各流爲主體者，意即在此。惟各流之性質不同，其治理之目標亦異。即如黃河下游應以防患爲主，而上中游及各支流又應以興利與除害並重。是則整理之方法與進行之步驟，既須因地制宜，自亦可掄於一定之範疇也。

本會對西北水利問題之研究，雖有數載，但基本資料，常苦不足。加以爲人力物力所限，雖稍有所得，究未能達到預期之目的。然若供一般之研究，尙可作初步之參考。近以物資缺乏，印刷不易，製成之圖表，爲數浩繁，未能一一付印。茲僅就各項問題，提綱挈領，加以陳述，俾世賢達如欲詳爲研究，本會願將所得資料盡量提供參考。倘更進而致之，俾此重大問題，能有適當之解決案，則本篇實不啻引咎之初唱也。

再篇中所述間有非本會職掌，而事業亦非本會所作者，因多在黃河流域，爲使閱者得一整個之概念起見，故亦撮要述之。

## 一、黃河治本研究

黃河發源於青海，橫貫九省，翁納衆川，東入渤海。幹流四千六百七十公里。流域一百三十六萬方公里。歷代爲患，治河者莫不傾全力以赴之。自大禹以來，治河名人，更不絕書。如西漢賈誼，東漢王景，元之賈魯，明之潘季馴，清之靳輔，其斯主張往往與近依種論契合。然河卒未長治者，殆由河性善變，而受病之原，亦非一端。加以因時代之需要，各有所注，治理之方針，隨以不同。况多從局部着手，未能統籌籌劃，故雖暫告安流，而旋遭潰決。且治河云者，不僅在防止禍害，必也利用其淤物資灌溉，通航運，發展水力，方足以副國家振興水利之至意也。

黃河流域黃壤佔其大部，水流甚賤，攜以俱下。故水呈黃色，斯河所以以黃名也。其含沙量之巨，爲世所罕聞。上中二游，流湍頗大，波能攜帶。及出孟津，入平原，水勢平緩，其方不足以輸之大海。故河床逐漸淤高，且高出兩岸地面。歷史所載，改道易流者凡六次，決口漫溢不計其數。恩格斯視黃河爲一次荒溪，孟津以上爲壑形之集合槽，孟津以下爲錐壘上之漫流，或淤積區。錐壘上有堤防，則泥沙淤積不至分佈於錐壘之全面；惟河床淤高，反速於築堤。是以河無

濠槽，屢有溢決，而一切因築堤所致之弊端，具現於黃河。加以黃河水位，稍差過大，益使黃河難治，而居民無甯日矣。沿河之範圍至廣，但應究其重要，分別緩急。以黃河論，應以防患為主，輸運次之，其他水利又次之。

黃河之患雖在下游，但其致患之原因，則由於上中游，故防患設施應三游並重。

治理上中游之目的，則為節蓄洪流，減少泥沙。其工程方式可分為直接與間接兩項。屬於直接治理者為建造攔洪水庫，設置谷坊，保護河岸等工程。

查黃河流量變化倏忽，下游河槽每不足以容納非常洪流。以致漫決時開。故在下游應規劃一適當容量之河槽，並於中上游適當地點，設置攔洪水庫，以資節蓄。本會已具有初步計劃。惟黃河含沙過多，水庫之淤積成爲極嚴重之問題。故應有特種設計以救此弊。尤有進者，如因水庫之調節，使洩出之泥沙平均分配於逐日流出之水中，其攜沙力必較未曾節蓄時之挾水流量者爲弱，因之水庫下游必有淤積現象，亦應預爲籌謀，以上各問題本會正在試驗研究中。

泥之來源由於甘、陝、晉、豫、諸省之黃土地面，及黃土河岸。沙之來源則多由於支流山谷。減低河水泥質，則須自黃土地面入手，對於沿河爲間接工作，減低河水含沙量，則須設置谷坊，保護灘岸，以資節制。

爲於節蓄洪流，減少泥沙之間接治理者爲整理谷整，保護地面，提倡溝澗。西北高原常有深廣之谷整，蜿蜒其間，考其原因，皆黃土被水冲刷而成。其害不僅在阻礙交通，侵佔地面，且愈冲愈大，增加河之泥量，實有制止之必要。溝澗之宜治作階田，護以溝澗，種以碎木。整之本身則節蓄築堰，平緩水勢。堰上淤平之後，可加新堰，整底逐漸淤高，種植種田均可獲利。對土壤之走失，由於地面之冲刷者亦至多。兩應相度地勢氣候，將地面分爲森林畜牧及農墾各區，提倡造林種草，並對於農田加以整理，農作方法加以改良，使土壤冲刷減少，如此不僅河患可免，而農產亦受莫大之利焉。

溝澗之制，行於周代，其效能可以蓄水，可以積淤。蓄水即能防制洪流，兼以潤田；積淤則能減少下行之泥沙，若挖而用之，掃於地面，復可以保持肥壤。惟此制廢棄已久，亟應依照時代需要，重新規劃，俾便實行。

關於水土保持之工作，實爲刻不容緩之圖，本會原擬制定上中游爲六區，分別進行。現已先成立臨南關中雨水土保持實驗區，積極研究規劃，漸謀推廣。

下游之治理，應首先維持適當之河槽。我國古時即有寬隄距與窄隄距之爭。漢賈讓建議不與水爭地，徒民以避水。而後人見隄之不能廢，因師其意，而寬其隄距。至明潘季馴則主張以隄束水以水攻沙，於是愈隄之內，加修隄隄。近代水利專家對於黃河之治理研究精詳，根據科學原理，擬具方案，其結論亦多有與古人相契合。

恩格斯以黃河爲患之原因，並非由於堤距過寬，乃由於缺乏一固定之「中水槽岸」。因無固定槽岸，於是河流任意

變遷，侵及堤根，則易生險。治理之策，在塞強幹，並以適合之護岸工程，固定中水河槽。使水力刷深，免沖灘岸。於是灘高槽深，終可獲得足容洪水之單式河槽。

方修斯以河之病在於堤距過寬。如是則低水與中水槽得以任意變遷，且水淺易淤，故易釀成水災。方氏主張建築較窄之新堤，並利用每年普通高水冲刷河身，較新堤可低於現有之大堤，其建築亦無須過事堅固。設置溢水道以減少非常洪水使較堤身之機會。因堤頂漫溢，則新舊堤間之灘地可以逐漸淤高。待新堤間之河槽為洪水刷至適足深度後，再設法固定而或為中水槽。黃河低水為時頗久，為發展航運起見，將來亦有治理低水槽之必要。

恩格所曾以二次試驗證明，窄堤距河槽之冲刷，及灘地之淤高，遠不如寬堤距而設有窄堤者為甚，且經歷次試驗其冲刷淤高之程度，皆逐次增加；而低水時期沙壘上之水亦較深，對於航運最為適宜。恩氏謂黃河河底高出兩旁平原，實有使灘地增高，河槽刷深水面逐漸降落之必要。若能維持原堤，增築翼堤，藉適工程，如堵塞支流，以促成中水河槽，並保護灘岸使中水河槽固定，則上述之目的可達。

李儀祉先生謂中水河槽，雖經固定，但於洪水來時，在中水河槽以外，難免奔馳無定，仍可發生危險。恩氏云中水河槽，固定後，使河槽永不近堤，則不發生險工。殊不知洪水大溜方向常與中低水之方向不相同。且黃河決口，平工多於險工，而漫決多於衝決，故雖中水河槽固定，仍不能保無漫決也。

我國潘季馴以堤束水以水攻沙之法，方修斯亦同此主張。惟堤之為物頗難移徙自如，因堤設必須避免劣質地基，繞經村舍，不能完全依治河目的所規定也。且方氏原擬於新舊堤間，隨時放淤，而新堤抵達，只在東水，頗有漫決，亦所不在意。深恐因此而河道更紊亂矣。

李氏以為欲遠河灘長高，河槽刷深之目的，所施工程須具四種條件：（一）工價極省，（二）具韌性，隨河床之變遷而不失其用，（三）不妨礙河床刷深之天然工作，（四）可隨時按環境需要而增益。故擬有「固灘壩」之方法。

李氏以使河床逐漸淤礙至單式斷面為優，並以僅使容納六千五百秒立方公尺之水量為限制。多餘洪水則於上游幹支流內設壩以停蓄之。

歸納以上之論述，可知治理黃河下游之方法，皆主張使河槽刷深，灘地淤高。惟以達此目的之工程方式不同，因而意見紛歧。

世人多誤為堤能治河，實則僅防洪之工具耳。河雖有堤，若不施以治理，則仍不免於荒亂。規定兩堤間最小之距離，須以灘地不因水位增高發現冲刷，河床不因築堤而增加危險為原則。今試舉一例，以明此理。民國十八年平漢路下游三·八公里處，河槽寬一公里平均深二公尺，（由灘面計）兩邊灘地在床寬七公里範圍內，較低而平，若流量為九千八

百五十秒並公尺，則在此七公里之寬度內灘地水深爲一。一公尺，流速爲〇。七六秒公尺，似已略大於泥沙沖移之障礙。故以平漢路附近黃河在民國十八年之情況言之，則七公里之堤距，似不能稱之謂過寬。今若改築較爲窄狹之新堤，而不同時從事於河槽之治理，惟恐新床以內之河槽，與舊堤仍不免於遷移，而河槽沖刷之程度驟增，堤工更爲危險。不如依照恩格斯試驗之結果，採用固槽護灘之法。

河槽則宜採用有柔灣之曲綫，但以盡量利用原有河槽爲原則。灣曲過陡，及距堤過近之處，應遷改之，所有歧流應堵塞之。原有堤綫之不規齊處，應改善之，卑薄處應增培之。

凹岸及大溜頂衝之處，均應施以防護工程。即在平溜地帶無論爲堤岸或灘地，如有必要皆應施以適當工事。護岸護灘之法，古今中外施之有效者甚多，可供採用。

若原有河槽過寬之處，則宜相機設立實體或透水順壩丁壩，以資約束。

海口選徒靡定，暢塞不常，影響於河道者亦至巨。李儀祉先生擬於利津以下兩岸植柳，使含泥之洪水，漫溢退之而淤積成邱，邱上復植柳，則邱益高，連互不斷，即可成爲鞏固之高岸。方修斯則以爲治理海口與治河宏旨無大關係。然海口段既爲排洩尾閘，自亦不可漠視也。

治黃問題亟應積極研究，本會對於下游測勘早經完成，詳細地形圖，亦甫繪製竣事。惟以下游論爲戰區，正流南移，治本工作一時暫難實施。現擬籌設露天試驗場，先從研究入手，以爲治理之準備。

我國治理黃河，已具有四千餘年之歷史，先賢之遺範嘉謨，在在足爲吾人之準繩，近人之發明研究，尤可爲治河之依據。本會職司治河，允應參照已有成法，各家意思，及河道水流之實際情形，擬定可行之治本方案，俾得順序實施，早觀厥成。惟以成立未久，基本之資料搜集尙未十分完備，加以近年河防關係國防，人力物力迄未能集中治河之通行，是以成就無多，實爲遺憾。深望海內賢達，惠賜指正，則幸甚矣。

## 二、青海之灌溉

### 甲、黃河之灌溉

黃河自河源至貴德，蜿蜒凡一千四百五十餘公里。兩岸俱爲高山，河流其間，積沙淺灘，蘆草叢生。自昔爲游牧民族所居，不事稼穡。間有各地高自二十餘公尺至五百餘公尺，大抵石田不毛，故無灌溉之可言。及入貴德循化漸有沃土。自漢時拓地，置金城郡，屯兵務墾游牧之民，漸爲農民所代。然其後斯地旋得旋失，迄未得甯。至清初奠定疆域，農民安居，溝渠漸開；但河岸高陡，引水灌溉，猶自不易。民國以來，始有仿用水車輪者。然灌溉無多，二縣合計，不過

二百餘畝。

貴德縣在費河之右岸，有引用源於龍池之東河水者二渠，溉三萬四千四百五十畝。及引用郭訥泉水者三渠，溉一千九百七十畝。又引用源於郭訥泉之西河水者一渠，溉一萬二千餘畝。此外又有上山渠四，溉八千三百畝。下山渠五，溉二萬五千畝。共計八萬一千七百餘畝。

貴德縣之對岸即共和縣也。山澗可供灌溉者亦多，引恰布格河水者六渠，溉八千九百餘畝。引格拉河水者一渠，溉八千畝。引中郭密河水者二渠，溉二千畝。引龍沖河水者一渠，溉二千畝。引泉壤溝水者二渠，溉一千六百畝。引莊北山水者二渠，溉二千二百畝。引水泉者一渠，溉二千四百畝。共計二萬七千一百餘畝。

貴德之下為同仁縣。有保安大河，其上游為隆武河及清水河，俱饒灌溉。然皆繞在上游，沿黃河則皆赤灘之山也。引隆武河水者三渠，溉一千九百畝。引清水河可灌二渠，溉一千六百四十畝。引其他山澗者二渠，溉一千零二十畝。共計四千五百六十畝。

再下至循化縣，河谷頗寬。雖無駁夫支流，而澗澗之水可資灌溉者甚多。所已到用山澗，有卑磬溝渠一，渠楞溝渠一，邊都溝渠五，夕廠溝渠一，起台溝渠四，溉田畝數均未計。渠線長共約百里，每里灌溉以百畝計，共約萬畝。

循化縣之對岸為化隆縣。引用黃河左岸山澗之水，水利用五渠，溉六千二百畝，甘都工二渠，溉五千五百畝。共計一萬一千七百畝。

共計貴德、共和、同仁、循化、化隆五縣之灌溉地約十三萬五千餘畝。

關於青海境內黃河上游之灌溉，張祐周氏於其「青海已成及計劃之水利建設」一文中，擬在黃河本身開鑿十二渠，上起河源（宿海渠），下止共和，共開渠綫長三千餘里。除所謂積陰渠（蘆石至山陰）云可開良田萬頃外，於他渠俱未確有灌溉畝數之估計。攷黃河自蘆石（大蘆石）以上，河谷不寬，拔海在三千四百公尺以上，氣候嚴寒，以農畜牧，未必遂為得計。自湫藏寺以北，至於循化，兩岸支流泉多，而河谷亦頗有寬放之處，張君所謂積陰渠，即在其處。故此處當不少大可經營之地。然上游之地多為礫石，苟非經河流沖積掩覆，頗難即施耕種。至於黃河本身，河床兩側多為淤積，與相隣接者縱為台地，其高自十餘公尺以至七八十公尺，引水澆田，何藉水車輪以汲高，費重而難舉。

黃河上游之所苦者，非水源之不足，而在平曠之地少。李儉社先生主張其灌溉事業，仍當求其動力於黃河本身，水車輪之用即其一例也。上游石礫不少，若於洮河口上下築高堰以水力發電，堰之上游入烟極稀，無所損害。目的在抬高水位，非在蓄水，水庫淤積，亦非所慮。水位抬高，堰之上游台地，引溉較易。電路上可達於貴德、循化、臨夏、臨洮、洮沙等處。下可達於民和、永靖、皋蘭等處。皆以其力汲水既便，庶可普及於岸沿台地。一之不足，則大通河之大小

較，靖遠中衛之峽，皆可利用以作堰以盡其利也。李先生並主張開發西北，當先從水文與地質之研究着手。其次則實黃河及其支流沿岸台地，可以利用水電之力灌溉者共若干畝。其雖爲石礫，而可以泥水灌淤者亦計之。水電場成功，則可代一切水輪，其所費當甚低廉於水輪也。

處此非常時期，欲築堰以抬高水位，實莫乎其難。則水車輪之利用，極宜推廣。然一車所費，約計萬元，恐非貧農所能担负。應由政府設法貸款，或擇定適中地點數處，設立小規模之鐵工廠，專造水車輪所需之鐵件。其木製部份，則在各灌溉地點配合。若於一二年內先造成千架，每架既田平均以二百畝計，可得二十萬畝之水田。千架所費，約一千萬元，然每畝所獲僅五十元，較之各省新成之灌溉，所省不止倍蓰也。舊式水車輪，水厚附於輪周，故汲水之高，限於輪之直徑。且水厚至輪橫以上漸漸傾倚，水之漏於此者甚多。李先生曾擬改爲無極鍊厚，附於水輪之軸，其上下以齒輪推動。則汲水之高，不爲輪徑所限，而輪亦不必求其巨大矣。輪之材料可以就地取材，而輪軸、輪杖、鍊厚則以鋼鐵製作，以求其堅級而靈巧。

### 乙、大通河之灌溉

大通河之上游稱浩靈河，源出大通山，東南流五百公里，至寧寧而與滄水相會。河谷狹而深，有灌溉之利者僅靈源二縣。引用浩靈河水，溉一萬二千畝。此分又引用老虎溝，但所溉畝數未詳。

### 丙、滄水之灌溉

滄水亦稱西甯河，源出喇嘛莊嶺，流長約三百公里。與大通河相會後至達家川入黃河。滄水之谷，爲漢中屯墾地。其灌溉歷史甚古。不徒滄水本身多滋養閘，而其巨細支流，無不二十餘，皆可引溉。洵膏沃之土也。所灌凡六縣：

#### 一、大通縣

引北大河水分爲河東河南河西河北四川渠共溉田二萬餘畝。

#### 二、滄源縣

引滄水，巴燕河，樂水河，白水河，毛吉河，阿家兔河，拉拉河，仲隆河等河水，渠二十二，溉田共三萬一千二百八十畝。

#### 三、西甯縣

引西那河，雲谷川，康鷄河，南川，北川，及其他山泉，渠二十一，共溉田十六萬一千餘畝。

#### 四、互助縣

第一區引河棠川，安定河，溉五萬八千四百畝。第二區引哈拉河，紅崖子溝河，及其他山泉，溉三萬九千畝。第三區引登陽川，長甯河（北川河），及滄水，溉二萬二千五百畝。共約十二萬畝。

#### 五、樂都縣

引山澗者十分之八強，引滄水者十分之二弱，共渠三十六，溉七萬二千九百畝。

#### 六、民和縣

引滄水者十分之一，引山澗者十分之九，渠三十一，共溉一萬七千二百二十畝，共計溉田四十五萬二千四百畝。



灌溉水流域之灌溉，歷史甚古。所溉畝數，甲於全省。惜迄今仍沿用舊法。渠首係用礮石堆壘。支幹各渠之位置及坡度，均未必合宜。渡槽則以獨木爲之。越過道路處，多缺橋樑，涵洞。至攔河壩，進水閘，分水閘，及斗門等，更無論矣。是以用水必不經濟，且有時交通受其阻梗。每歲修渠所費，亦爲數不貲。現本會已應青海省政府之請，派員前經勘查。擬按實地情形，妥擬改良及擴充之計劃。

#### 丁、雪水之灌溉

青海以西，用雪水灌溉者，爲都蘭。自設治以後，漸次化游牧爲農耕。引水溉田計有八渠：

- 一、引都蘭河水者一渠，溉二千餘畝。
- 二、引哈拉哈圖河水者二渠，溉二千餘畝。
- 三、引察卡河水者一渠，溉三百餘畝。
- 四、引可魯溝及察汗烏蘇河水者三渠，溉四千餘畝。
- 五、引香日得河水者一渠，溉一千餘畝。

共計九千三百餘畝。

#### 戊、柴達木盆地之灌溉

柴達木盆地居本省之西北部，其地勢特低陷。四面高山，雪線環溪。有無數內陸河，皆無出路，而潯爲鹹湖，故青海省以多湖泊著稱。盆地內河流之最著者，爲柴達木河。集黃河源以北之諸水潯洩於盆地之東部，潯於雲布遜湖。此外猶有塔塔積河，奈齊果勒河等。

大凡盆地地勢平衍，而河流衆多，必利於灌溉，如成都盆地，及關中盆地是也。惜柴達木盆地中，水無出路，乃臨爲鹹湖鹵沙渾之地，到處多有。且如排水不良則良田可因灌溉而變爲鹹地現亟宜測勘其地形，擬定灌溉與排水計畫，次第舉辦。俾斥鹵變爲良田，游牧變爲農耕，其當可擬關中矣。

#### 二、甘肅之灌溉

甘肅省氣候乾燥，雨量稀少，亟應發展灌溉，以增長產。惟以地多高原，引水溉田，至感困難。是以已有及正在計劃之灌溉區，多在河谷之沖積地帶。範圍較廣者，則爲弱水流域。

弱水流域在祁連山之北合黎山及龍首山之南，皆雪水注自祁連之麓，蒼萃而成者也。書云，薄弱水至於合黎。按所謂弱水，即今之額濟納河。有二源，東源今亦稱弱水，或曰黑河，或山丹河。源自青海，流入山丹縣後，西北流，經民

樂至張掖。合洪水甘州二河。復西北流，經臨澤高台二縣出長城。至鼎新縣與西源會。西源曰臨水，亦循二源，一曰白河，即北大河，一曰紅水，即洪水。兩河相會於酒泉之東北。又東北流合東源，乃稱弱水。弱水入前夏後分數支入居延海。

本流域內平原沃壤，水之所經，便成樂土。自漢武帝征服匈奴後，即開阡陌，興水利。其後代有更張，渠道衆多。自明以後，溝渠失修。地質之後，地質變化，氣溫增加，雪量減少，地水降誌，苟不設法救治，則灌溉面積必日見減少。茲將各縣灌溉情形，列表明之。

縣	名	水	源	渠	數	灌	既	面	積	備	考
山	丹	雪水	泉水	山丹河	八渠	一三七	三〇〇				
民	樂	雪水	雪水		八渠	一六四	四〇〇				水年可灌四七七·七〇〇畝
張	掖	雪水(弱水)	泉水		二十四渠	三十分渠	二六六	七〇〇			
臨	澤	雪水(弱水)			十渠	一〇七	四〇〇				
高	台	雪水(弱水)			六渠	二十五渠	一九四	二〇〇			
酒	泉	雪水(弱水)			六渠	四千八渠	二〇〇	〇〇〇			水年可灌五〇〇、〇〇〇畝
金	塔	雪水(弱水)			八渠	五〇	〇〇〇				
總	計					一、二〇〇	〇〇〇				

本流域內灌溉事業，特與辦者猶多。考之方誌，酒泉水利在昔盛時，計來河灌二十八萬畝，行水河二十萬畝，洪水河三十萬畝，臨水河十四萬畝，漢樂川二十三萬畝，馬營河三十二萬畝，合計一百四十七萬畝。現今常年所灌不及七分之一。又如金塔縣王子莊一帶，荒地十餘萬畝，土質特肥，澆水一次即可豐收。以缺水故，無法開墾。故農田用水量之不足，情形至為顯著。

本流域內水之主源亦弱水，為出間斷性之雪水。其源水最皆為天然限制，無可增裕，故欲擴增面積，須

從節流着手。又融雪之水爲氣候所支配，故冬令及初春積凍未解，乏水可用。立夏前後亦爲缺水時期。而夏季亦發洪漲，爲害田廬。若節流而能加以灌溉，則兩有益也。

李儀祉先生擬有節流之法二：一爲築水庫以蓄水，二爲地下蓄水。水庫可於山谷間擇適當地址築之，以能容夏季洪水全量，而備冬春之用爲度。甘肅當局已有鴛鴦池水庫之計劃，庫址在酒泉金塔二縣交界處，就佳山口築壩，地勢天成。當明之季原爲小湖，實具水庫之用。自廢湖爲田，數百年後下游受害，今計劃復之，可溉田十萬畝。地下蓄水則仿南非洲沙漠地所用之法，於河床底下作橫槽，或用泥凝土，或用化學方法化河礫爲石，使河床底沙內潛流之水，爲擋牆所攔，以增高兩旁地下水水面。此種牆不妨多築之，以盡水之利。

除修築水庫及地下蓄水二法外，尚可整井以增水量。蓋一流域內地下水位頗高，地面以下不過丈餘或數丈，即可見水，開井灌田並不困難。

本流域內水利之發展，以整理舊渠，增裕水源爲首要。與簽定管理章程，以息水利糾紛，亦刻不容緩。謹以過去情形，就上游至下游之水，或下游壩上游之堰，小則鄉與鄉爭，大則縣與縣爭。蓋近年來上游墾地稍廣，渠道難免淤淺，雪量亦較減少。上游地居優先，見水少而倍形珍貴，不免有多引濫墾之舉。馴致下游涸涸無餘，赤地千里，生死所繫，湯火不辭，一爭一讓，械鬥以之也。亟宜先事測量，繼以規劃。就地形高下，水量大小，田畝多寡，妥爲整理分配。庶水無虛化，而爭端亦息。

甘肅省各河谷沖積地帶之灌溉，自二十三年以來，地方當局即籌建新式渠道，現已完成者計有洪惠渠惠渠薄濟三渠共灌田約八萬畝。正施工或籌備施工者，計有炳惠，永豐川，夏惠，北灣堤，涇濟各渠，共灌田約十八萬畝。尚有設計已定或未定之渠道，其著要者爲秦王川，新關，羅成，大夏河堤，東鄉灘等渠，可灌田四十萬畝。又擬在武山縣屬之鴛鴦鋪，建蓄水庫，引水渭河上游及其支流之水可灌田十萬畝。以上共計灌田約七十六萬畝。本省舊有水渠尙有百數十條，應加以整理。舊有水車灌溉，應事推廣。若再提倡鑿井，則全省灌田不下二百萬畝。本省當局有開發水田四百萬畝之計畫，雖相去尚遠，亦非不可能也。本會現已派隊長二人，與資源委員及水利林牧公司合組查勘隊，二分途調查各河水利，俾便計劃，逐步實施。

#### 四、寧夏之灌溉

甯夏之灌溉，按其天然形勢，可分爲三區，以青銅峽爲其樞紐。青銅峽以上，夾河而墾，灌中衛中甯二縣地者，曰中衛區，其渠之著者，在中衛縣有義利渠，在中甯縣有七星渠。青銅峽以下，至石咀山間，至河西灌甯夏，甯親，平羅

三縣地者，曰河西區。其渠之著者，有漢延、唐林、惠展、大清、昌潤、雲寧、六渠。在河東灌溉面積最廣者，二縣地者，曰河東區。其渠之著者，有秦渠、漢渠、天水等三渠。以上即所謂甯夏十一大幹渠也。

其餘較小渠道尙多。據二十五年多出版之甯夏水利專刊所載，全省幹渠四十五，共長二七七三里，支渠三三五六道，共可灌田一百八十五萬畝。然因渠道廢弛，所實灌畝數，祇七十一萬餘畝。而黃河兩岸可施灌溉之面積，約有四百萬畝。渠道衆多，而所灌面積頗小者，其原因有三：(一)水源係利用黃河水，經河面低落，水不能入渠也。(二)水頭不足，流勢能遠及也。(三)民力甚艱，弗能多闢也。各大幹渠均甚寬深，縱然巨用，便費頗多，其著者有三：一曰粉平流緩，以致水中所含泥質，足以肥田，亦足以淤渠。二曰有灌溉而無排水，以致積淤成湖，處處皆是。而鹹鹼發生，無以沖洗，故田之廢棄者多。三曰渠口分歧，各自引流，不相統屬，以改控制不易，維持之費甚昂。若能廢舊存渠，並按現代技術方法加以改善，則其收穫必數倍於今日。

關於改良甯夏之舊有灌溉制度，李儀祉先生曾擬有以下之計劃：

十一大幹渠中之美利及七星二渠，設於中壩，且地面有限，灌溉共七萬五千畝。美利處北岸，苦入水不暢。七星處南岸，苦山水冲崩。略加改良可也。至於青銅梁以下，東西兩岸秦、漢、唐、清，以及最近新開諸渠，皆可歸納於一系統之下。其法於青銅梁百八塔處，跨黃河建橋，以通火車、車、馬、駱駝。橋下各石礫之間，可安設活動樞(以振輻爲便)，以造水額(水頭)，使低水面升高二公尺許。東岸延長石礫作橋連於岸，於其間另開渠口，名爲秦幹渠。下通秦漢等渠，各爲其支系。故其他渠口皆可廢，而統於橋上操縱之。橋下二公里處，可作退水渠開通於黃河，以爲冲刷幹渠淤泥之助。東幹渠之下，統舊有各渠整理擴充，可得灌溉面積至少一百萬畝。較之秦漢二渠原有灌溉增加五倍。

西岸由橋下作引水壩，按原有迎水壩址，上通橋樑，下連河洲就唐徕渠口套河作土壩，使橋下之水爲引水壩所引者，統歸於渠，名曰西幹渠。故凡舊有漢延、大清、惠展、寧渠口皆廢也，而統於橋上操縱之。套河土壩進水渠口之側，可作冲刷閘，以爲冲洗淤泥之用。西幹渠就舊有各渠整理擴充，可得灌溉面積二百萬畝以上。較之原有灌溉，增加四倍不止。甯夏各渠，向來將餘廢之水排之於各湖泊，故湖泊甚多。宜另作排水系統使排之於河。如此則鹽漬可以洗除，而良田面積可以增加。

甯夏地居祁連山(拔海五〇〇公尺)以北，阿拉善山(拔海三三〇公尺)以西。二山拔海均高，故空中溼氣易於凝結爲雪。迨春暖日融，雪水下注，爲湖爲池，引水灌田，膏潤無比，河湖之著要者，有札拉台達巴蘇湖，喀拜林海子，吉爾泰鹽池，鄂河，魚海，昌甯湖，青玉湖(甘肅)，庫庫達巴蘇鹽澤，居延海等。故阿拉善類魯特族之尙可以居人者以此。近年內地人民前往耕耘者日多，於是草地漸化爲水田。若能引黃河水以灌此廣平之沙地，則其富庶有不可勝言。

。幸儀祉先生曾擬有引黃灌沙之計劃如下：

黃河自靖遠北行至五方寺（海拔一二三四、四七公尺）出長城，東北流，幸中衛之張家堡復入長城。在此段兩兩岸石山，高四五公尺，河床之寬僅一百公尺。以丁、翁、曾三氏中華民國新地輿度之，黃河與阿拉善疆相隔之山，亦不過五公里左右耳。若穴而通之，使黃河於盛水時得分其餘溢，以灌阿拉善沙磧之地，則變沙磧為良田，其畝數不可限量，祇可以黃河流量為之限制。蓋黃河低水用於甯夏澆套，及陵托灌澆區，面積凡一千二百萬畝，已需每秒三百六十五方公尺之流量，絕無餘水以灌他處。故欲灌阿拉善疆，祇可用春季澆花水，及伏汛之水，以種春麥及稻穀為宜。設能引三百萬立方公尺之水量，則是亦可成田千萬畝。事之可為，莫過於此。而因之以減少下游水患，減少黃河泥沙，其益更多。水田千萬畝所產糧食約可供五百萬人食用，邊防軍餉猶何待外求。

本會現已派隊前赴甯夏實地測量。先測舊有各渠，冀得早日改善。次測黃河與阿拉善沙地間之地形，以便確定計劃，一俟戰事結束，即可興工。

### 五、綏遠之灌溉

黃河所經九省，得灌溉之大利者，惟甯夏綏遠。河在石嘴子磴口間，始驟變濁，則一省所用黃水乃有清濁之不同也。綏遠引黃灌田事業，可分為三大區域。在烏拉山以西者，曰後套灌澆區，在兩者曰三虎河灌澆區，在東者曰靈托灌澆區。茲分述如下：

#### 甲、後套灌澆區

黃河在綏遠境內，北依陰山，有五家河繞之，稱為後套。決渠以灌五原，臨河，及安北之田，其面積經可二百公里，廣可七八十公里，稱曰後套灌澆區。水峽口距於黃河北岸，終於五家河。五家河則匯於烏梁素海，而通於河。故綏遠之排水制度，較甯夏為優，以其尙能間接排水於河也。綏遠之幹渠亦有十一，曰永濟渠，剛濟渠，豐濟渠，沙河渠，韓和渠，通濟渠，長濟渠，塔布渠，黃土拉亥渠，楊家河，民復渠。

以上各幹渠，除楊家河外，皆屬公有。各渠灌田之多寡，全視河水之消長。旱年所澆者少，涼年所澆者多。涼年往往成災，故仍以常年之數為可據。十一幹渠常年灌澆共計一萬三千一百五十頃。

後套各渠，均無引水閘壩，純利用禹水高漲時自然流入。故不遇高漲時，水即不能入渠。每年灌澆日數，反水入渠之遠近，均惟漲水時期之長短，與水位之高低是視。幸均每年灌澆時期可得百廿。但春水含有鹼性，民不樂用。冬水帶有冰凍，祇用以灌渠。最佳之水為秋伏一季。不惟水質肥饒，且以餘水放出收凍，最利農耕。

黃河在後套，河床寬衍，故水之漲落不甚懸殊，尋常每年最高與最低水位之差為一至三公尺，後套之能引水灌田，此亦其注因，有時洪水為災，則以渠之失修，非洪漲之暴烈也。新舊河水帶凌入渠，凌澇處輒為淤塞，後繼之水不能暢行，則澇災漫流矣，夏秋之水，如來之過驟，亦致決防。此等災害，以臨河縣為最。

各渠之口，如相河流形勢而為之，有引倒漾水（迴漾）者，有引套水（河流轉曲之處開口）者，有築迎水壩以兜水入渠者，而皆瀉之於五家河，五家河宜泄不暢，則各渠皆散也。五家河通於套東端之烏拉素海，而不能直接通於河，亦其弊也。

綏遠省府會擬開濬五家河，使其上端可以納黃河之進水，而下端地烏梁素海，達之於河，俾餘賸之水有所歸洩，如此則全套溝通。復固堤坊，設閘口，使盛漲不為災，而水枯猶能引用，則全套之地，普沾黃水之膏液，而綏西富矣。

乙、三虎河灌溉區

黃河自後套東行至西山嘴，折為二股，北股細微，俗稱三虎河，寬十五公尺，深二至三公尺。經流於西公旗帶地，長一百二十公里，與黃河夾成灘地七千餘頃。已開六渠，曰東大渠，長三十餘公里，溉五百頃。西官渠，長二十公里，溉六百頃。西大渠，長十公里，溉二百頃。公濟渠，長四十公里，溉二百頃。民移渠長二十公里，溉百頃。東河自二道壩流來，為包頭城內用水，及城外圍牆灌溉，約二十頃。共計一千六百餘頃。

本會對於改善後套及三虎河灌溉制度，正在籌劃中。擬先派員查勘，再派隊測量。期於最近期間，擬定計劃，準備施工。

丙、薩托灌溉區

此區域包括包頭以東，歸綏以西，黃河與陰山間廣大平原之灌溉事業。因所灌畝數，以薩拉齊與托克托二屬為多，故以薩托區名之。其渠道以民生渠為主要，故亦稱民生灌溉區。此區面積較小於後套。

民生渠係新近引用黃水之灌溉工程，於民國二十一年放水。渠首在包頭縣之磴口，尾入大黑河，長七十二公里。藉以工費不繼，迄今未若大效。渠口採用提閘式，水之進入多寡，可以自由控制，不似後套各渠之純依天然之力也。幹渠成後，支渠未成，驟遇二十二年及二十四年夏季黃河洪漲，及山水暴發，渠之淤廢，及提之潰決者甚多。二十四年秋季人民自動掘開，灌田二千頃，收穫甚豐。此蓋秋季水漲，以之淹灌，遂放有一時之效也。考民生渠之細點，在黃河本身之坡度極小（萬分之一），而渠身之坡度反較陡（八千三百分之一）。故渠之尾深於黑水河之尾，而水不能洩。民生渠以黑水河為歸宿，而入黑之處猶在距口於距四十公里之上游。平時固無可慮，而漲水之時，黃水入渠，若黑水同時而漲，則不免浸成災。設水漲時開閘弗啓，則渠等於無用。蓋人民之所利者秋水也，而除秋水外，他水較低，亦難入渠。至於

小水無計排洩，渠平易於積滯，尤爲其弊。李儀祉先生以爲對民生渠不宜求全責備。必使將滯溢二百萬畝，且四季之水皆可用，始不可能之事。經勉設潛堰以增高河水位，而因以增加渠中水深，並築長堤（二十公里）以防洪漲，則以後維持之費，尤爲不貲。稍一疏虞，則黃河勢將改徙，前功盡棄。又必使渠尾入黑水河之主張，亦大可放棄。故李先生對改善民生渠之意見，以爲可就在在幹渠之綫，略加浚治，至第九支渠之口不復東行，乃順第九支渠之始向東南行穿之，至循黃河舊槽下與民利渠尾相接，導之復歸本河。民生渠首之閘可以不設，使舊河之水自由而入，自由而出，如三虎河之例。渠與河間之面積，聽人民自由引水灌溉。水漲淹澆可也，水枯則用翻車灌溉亦可也。其灌溉之面積得有數十萬畝，於計已足。所費者有限，而豚蹄之願可以速償。固不必糜巨款於不可恃之企圖也。

至於黑水河之渠澆，則大可整理以益其效。二者並行，使民生渠不與黑渠相混，而其中間之餘空，亦可以容溝洫以排山水，庶可以不致再爲災害。

薩拉齊有公義渠，亦引用黃河之水，所澆畝數未詳。托克托有民利渠，引河水澆田約千頃。包頭以東，迄今猶爲敵人所佔據。應俟情形許可，迅即參照李儀祉先生之意見，將此灌溉區域加以改善。

## 六、陝西之灌溉

陝西水利事業開端最早，秦建鄠國渠，漢修白渠及運糧，至唐代水政大備。迄今歷二千餘年，我有興革。雖至清末民初幾等廢弛，益以雨量不充，旱災屢見。十數年來經李儀祉先生之提倡，中央地方當局之主持，灌溉事業蔚然可觀。計已完成之新式渠道有涇惠、涇惠、梅惠、漢惠、褒惠黑惠各渠，共灌田約一百八十五萬畝。正在施工者洛惠、灤惠、涇惠、定惠、榆惠、各渠共計灌田約九十三萬畝。已查勘設計待款興工者，有勞惠、涇惠、收碑惠、雲惠、各渠共計灌田約二十五萬畝。陝南舊有渠堰其著者如山河、五門、百丈、揚旗等堰，均年代久遠，至今不廢。計共灌田五十餘萬畝。其餘各小型堰渠亦多，設有水利協會負責灌溉管理之責。關中舊有渠堰雖規模不若陝南之大，然統計諸峪水一百三十餘道，渠堰八百餘處，可灌田七十餘萬畝，各峪溝潤之小渠擬尙未計入，若加整理，至少可增至一百二十餘萬畝。至於關中區域引水較難，及地下水較高地帶，正規劃鑿井二千五百眼，並擬在陝南開塘蓄水以資補救。

## 七、黃河及其各支流之航運

禹貢云：浮於濟、漯、浮於淮、泗，浮於雒，俱達於河，則黃河及其支流之航運，由來已久。然時至今日，黃河本身所能駛行者，猶僅爲簡陋之皮筏及木船，以現代交通程度衡之，直可謂之不通航也，各支流之水運，更之可述者，但欲事改

進，應先明瞭其現況。

黃河至貴德，始通皮筏，昔青銅峽後，可通木船，不至包頭。故黃河在西北之舟運，以甯夏包頭間之九百公里為最盛。自包頭至禹門，雖勉可行舟，然自平綏鐵路通後，舟行幾絕，禹門以下，舟運復盛，而出瀋關後，有盤頭之湍，閘鄰之淺，三門之險，航行不易，孟津以東之木船，應可暢行無阻，竟又厄於冬季之冰澌，及履巖之絡綫。

黃河支流可通帆舟者，僅渭河由咸陽至蒲關一百六十公里，洛河由大荔至三河口五十二公里，汾水由新絳至黃河口一百公里，洛水由洛陽至鞏縣九十里，此外尚有渾水自西甯以下可通皮筏，渭河自寶雞以下倘有木筏，其他皆無通可言，而洛陽以東又不在此西北範圍以內，故統計西北可通木船之水程，不過一千數百公里，可謂壅塞極矣。

李儀祉先生曾擬有關開西北航運之計劃，茲約述於下：

黃河在青銅峽以上，有無數砂礫，欲化險為夷，輪舟通駛，萬難如願。中衛以下，河床寬行，河底易動，尤以綏西一帶所謂破河者，水流散漫，舟行其間幾不辨河槽方向。木舟且不易行，况乎輪船。故求之於水道不符其便，則當求之於行水之具。甯夏以上所以盛行牛羊皮筏者，以其便也。渾水穴小狹險，及皋蘭以下諸灘之險，應盡竭力除其大害，使行旅安穩。而筏制則應由能者為之設計改良，以益其載重，而利其行駛。至於青銅峽以下，舟楫之構造亦可仿牛羊皮筏之原理為之。若以鋼製船，中設氣函。其上拖力特以機器調節之，使有百噸以上之拖力，則可以載貨百噸而浮。甚至拖船之力艇，亦可如此為之。如是則吃水不深，上下行駛自如如意。提倡黃河交通者，應特注意是點。最好詳查河道情形，四時變遷，及一切對行船有關諸因素，明定要則，懸重賞以徵求便於駛行黃河之造船設計。此問題若能完滿解決，則四千里之黃河，及其支流如湫、如溫、如汾、如渭、如南北三路皆靈活矣。其他小水如套中諸渠，如無定河，延河等，亦何嘗不可加以整理，以為西北交通之一助哉。

現處非常時期，欲以鋼造船，頗感困難。但西北諸省之航運，對後方交通至關重要，發展之策，實刻不容緩。本會方以通行木船為原則，積極進行。黃河自蘭州至寶興約六百公里，已有查勘報告，整理綱要正在擬訂中，現復派隊詳測河道地形，預計明秋興工。洮河自岷縣至入黃河之柳家峽計二百五十七公里，業經試航擬有計畫，預計今秋興工，一年完成。渾水自寧夏至達家井計七十公里，已測勘完畢，擬有計畫，預計明春興工，一年完成。渭河自天水至寶雞約二百公里，現在派隊施測，預計明秋興工。

## 八、黃河及各支流之水力

西北各省，地曠人稀，生產落後。抗戰以來，軍民奮集，噸或後方物資主要供應地。故近來政府對灌溉事業之推進



，不遺餘力，交通工業之發展，亦積極進行。惟水力一項，以技術財力及器材上之困難，未能舉辦，僅民間利用河渠跌水，安設水磨水磨水杵，以爲乳花碾米磨粉榨油之用，不過代替一部人力與獸力而已。按西北多山，限於地勢，灌溉事業，雖期普遍。而爲後建設，勢將側重西北，沿海各區，人煙稠密，亦必逐漸西移，若僅恃晨耕，實難自給自足。須擇空遠地點，興創工業，增加生產，則國防民生，兩有裨益。惟陝甘青甯各省，均感燃料缺乏，故將來發展工業，其原動力，捨水莫屬。查黃河幹支流水力可資利用者甚多，茲特略舉於後，以供參攷。

一、屬於黃河者：晉陝交界宜川縣屬之壺口峽，寬僅二十餘公尺，枯水時期，跌差十二公尺，平均低水流量始以三百秒立方公尺計算，則可得四萬五千馬力。如再築壩蓄水，並以抬高水位，則其力益大。設廠發電，附近工業及高原灌溉，均可賴之以興。至於龍門水力，亦可與壺口相埒。龍門以下，並有舟楫便利，以資運輸。惟兩處均因冰期較長及泥沙淤塞問題，在技術上尙有待研究也。

二、屬於支流者：渭河寶雞之太寅峽，可以建壩蓄水，若築壩高，八十公尺，所發電力，可達九萬馬力。洛河之嶽頭，可達一千馬力，沂河入黃處，有牛皮峽，寬二十餘公尺，岩基優良，如築高壩，可達十萬馬力。該河上游岷縣曹家嶺，開渠引水，可得有效水頭三十公尺，最小流量以二十八秒立方公尺計算，水力可達一萬馬力。湟水及大通河匯流處之寧堂峽，兩岸皆山，河底爲堅石，宜於築壩，流量以一百秒立方公尺計算，如築壩高五十公尺，所發電力可達六萬五千馬力，足供蘭州甯甯之用。

三、屬於山澗及灌溉渠者：西北各省，水流縱橫，民間尙有利用山峪之水，安設水磨水車及水輪，以代人力及獸力者。近年水渠所經，亦在各跌水設置小型工廠者。稍多而陋，機動不靈，或濫行引水，消耗過甚。若能加以指導改良，並予以資本之扶助，不難立收宏效。

非賣品

西北水利問題提要

編輯者 黃河水利委員會

西安大湘子廟街

印刷者 中國文化服務社陝西分社

中華民國三十一年七月