

考察西北水利報告

考察西北水利報告目次

目次

- 一、緒言
- 二、黃河之水利
- 三、陝西之水利
- 四、甘肅之水利
- 五、寧夏之水利
- 六、青海之水利
- 七、建議
- 八、附錄
- 九、附陝甘兩省水利略圖

考察西北水利報告
目次

M6
TV-C92
18



3 1774 1874 0

沈百先

考察西北水利報告 目次

考察西北水利報告

沈百先

緒言

西北為吾華文化發祥之區，林礦豐富，沃野千里，惜利棄於地，未盡開發。值茲抗戰方殷，接近最後勝利之時，有賴後方物資之供應，益形迫切；開發西北，遂成爲當前之急務。西北之建設事業，百端待舉，水利一項，尤關重要。蓋以氣候亢旱，雨澤稀少，必先與修水利，已墾土地，始有豐收之望，未墾土地，始得逐漸興墾；增加耕地，保證豐收，軍糧民食，服裝原料，亦胥利賴之。

就西北區域之陝西，甘肅，寧夏，青海四省言之，土地面積達一百六十萬方公里，已墾土地，約五千四百七十餘萬畝，其中有水灌溉者九百二十餘萬畝，僅及全面積二十四十分之一，四省人口總數約一千八百九十餘萬，每方公里平均人數，約十二人，地廣人稀，頗有大墾墾之需要。茲將四省耕地人口情形，列表如左：

(根據立法院、土地委員會、各該省政府、及唐啓宇氏之統計。)

省別	全(方公里) 面積(市畝)	耕地(市畝) 而稻(市畝)	灌溉水(市畝) 田面積(市畝)	佔全面積 百分數	可耕 荒地(市畝)	人口數	每方公里 平均人數	每人平均 獲得畝數
陝西	1,121,000	333,913,913	3,000,000	21.5%	3,114,121	10,330,000	5.4	3.9
甘肅	1,121,000	333,913,913	3,000,000	21.5%	3,114,121	10,330,000	5.4	3.9
寧夏	1,121,000	333,913,913	3,000,000	21.5%	3,114,121	10,330,000	5.4	3.9
青海	1,121,000	333,913,913	3,000,000	21.5%	3,114,121	10,330,000	5.4	3.9



甘肅	三六〇、六三〇 一、九五四、零〇〇	一六、九三五、七七一	三、三六八、〇〇〇	二六六	〇、五五五	一、七、四四〇、〇〇〇	六、四〇四、〇〇〇	一六八	二六四	〇、五五元
寧夏	四〇一、四三三 四三三、六七、七〇〇	二、〇〇四、〇〇〇	一、八九〇、〇〇〇	〇、四四一	〇、四四一	一、三、〇八七、四九五	七三三、八〇〇	二二	二七七	二、二五元
青海	七六、一九六 一、〇五二、二七、〇〇〇	一、八九〇、八三三	一、〇〇〇、〇〇〇	〇、五三三	二〇、四四一、四四八	一、二、九六、〇〇〇		一六	一、一六	〇、八六元
四省總計	一、六六六、三三八 三、四〇九、九八七、〇〇〇	五、四四一、七四〇、九五六	九、三三八、〇〇〇		二、三、八三三、一五五	一、八、九九五、五五元				

水利事業除灌溉而外，在交通方面，應暢航運之利，在工業方面，應興水力資源，在消除害方面，應防止水災。凡茲數端，於與辦西北各省之水利，亦須兼顧及之。

本年六月中央派百先考察西北水利事業，遂於十八日偕同本會技正雷鴻基技佐吳中偉由渝首途，遍歷甘青陝諸省，八月十一日返渝，所到各地，承地方官長及有關機關指示當地情形，供給參考資料，復蒙西北公路局沿途協助予以旅行便利，俾在短期間中，獲悉西北諸省全部水利狀況，皆足感激而當誌謝者也。茲將考察所得，彙成報告，并就個人意見，另擬建議一篇附載於後，以備採擇，并供關心西北建設諸同志之檢討焉。

黃河之水利

黃河遷決之頻，世為華患，然潼關以上，若綏寧之灌溉，甘青之水車，壺口龍門之冰勃，皮筏木排之運輸，莫不利國便民，實為西北富源。此次因時間短促，正屆雨季，綏寧路阻，未及前往考察，惟博訪周咨，二省水利，亦得略知梗概，除寧夏水利有專節詳述外，綏遠之河套，為黃河水利之所鍾，因於此節附述焉。至於治河全盤大計，在西安時與黃河水利委

員會同人，多所討論，上游林墾之事尤詳；良以下游之河患，其造因實在上游，故欲泝在下之患，必根治在上之病；蓋洪蓄則流有節，砂防則淤自減矣。目前正宜未雨綢繆爲研究準備之工作，庶抗戰勝利之日，卽治黃開始之時矣。

河源情形 黃河發源於青海葛達蘇齊老峯之陰，曲折行一千三百公里，始達青海之貴德，貴德以上，人煙稀少，爲生番游牧之地，歷來查勘黃河者，從未踰此而上，故河源情形，至爲隔闕。在西寧之日，造訪護送班禪靈樞專使趙友琴先生，以趙氏二度入藏，親歷河源，承告甚詳，貴德以西，人跡罕至，自共和至河源，居民多生番野番，河槽甚狹，中小水可以騎涉，大水則奔濤洶湧，兩岸多岩壁，河谷較寬者，亦綠草如坪，高五六寸，狗熊奔走，行人十餘成羣，少則被害。馱載代步，均用毛牛，土名烏拉，該處氣候，可於民諺見之，諺云：「四五六，雨淋頭；七八九，正好走；十冬臘，雪狗爬；正二三，雪封山。」蓋四五六爲雨季，一年之中，僅七八九三月，天氣晴和，適於行路。又因地勢較高氣壓甚低，初至者常患呼吸急促，一日之間，寒暑數易，故測勘河源，非有充分之準備，嚴密完整之組織，不易爲功。翻譯、嚮導、醫師、衛兵、電台等，不可或缺；糧食用具，尤當充分攜帶，其艱險固無殊乎北極探險也。如能集合農、林、地、礦、道路、牧畜、社會、經濟、各專家，同時出發更佳，全程一千三百公里，平均以每日進五公里計，共需二百六十日，約合八月，每年工作三個月，全部查勘時間，當歷三年之久。

黃河之水車 黃河水車，乃水力筒車之二種，利用流水力量，起水灌田之具也，相傳係左宗棠西征時，仿照湖南水車而作，以木爲輪，集轆於殼，輪周附刮水板，綴以水斗，斜倚迎水，輪徑大者六七丈，溉田七八百畝，小者三丈，溉田四五百畝。輪架軸上，軸端裹鉄皮，於二夾馬柱之軸承中；夾馬柱嵌於石砌之龍墩，墩間水槽，由引水壩迎溜導入，冲擊

刮水板，以轉大輪，水斗依次充水上昇，至頂則傾注於掌盤中，循木槽及水渠流入田間。黃河沿岸川地，多恃此汲水；上至青海，下至寧夏，均可見之。其支流如湟水，大通諸河，亦多設置，尤以皋蘭附近，平原廣闊，農業繁盛，用者尤衆，沿河排列，恍如雉堞。據調查所得，其已向甘省建設廳登記者如下表：

縣名	水車數	灌溉面積	備註
皋蘭	一七六架	二九、七一〇畝	
靖遠	二四架	一〇、八〇〇畝	
永	五三架	九、六三九畝	
洮河	一架	一〇〇畝	
總計	二五四架	五〇、二四九畝	

青海省沿河水車，較甘肅爲少，就統計所得者，列之如下：

縣名	水車數	備註
貴德	三架	
循化	三架	
化隆	三架	
共和	一架	總價二千元 溉田一百畝每畝攤數達二十元

民和	六架	其中二架 沿湟水
總計	十六架	

水車之管理，有車頭副車頭各一，管理全車事務；助手數人，負推動水車及收款之責，每年改選一次。各農戶按用水之次數及時數，攤派修造工費，以水費方式繳納之。水車灌溉，殊不經濟，上表共和縣水車，每畝攤得造價二十元，他處尤昂，如循化有二水車，共費三千元，溉田僅七十畝，每畝攤款達四十元之多。平均計之，中型水車每具造價約五千元，灌田二百餘畝，每畝負擔二十五元，近年來物價大漲，新建水車甚少，歲修費用，亦為不少。水輪最大之缺點，實為不能上下移動，荷水位低落，不足以動輪起水，水位過高，車輻沒入水下部份過多，阻力增高，亦不能轉動；河水暴漲之時，更有沖毀之虞。李儀祉先生擬議之改良水車，小其輪徑，採用循環練序，以齒輪拖動；輪之位置，可上下移動；收良輪翼形式，增加效率，輪軸，軸承，絞練等，均用鉄鑄，以減摩擦。水車之外，又有水磨，每盤晝夜磨粉千餘斤，多設於黃河支流及灌溉渠之上。如以水車磨粉鋸木，則其利之所及，當不僅灌溉已也。

黃河上游之航運 黃河航運之利，實集中於上游，尤以寧夏至河套一段為最；其起點在青海湟源縣，木排皮筏，順湟水而下，經西寧入大通河，青海之食糧、皮毛、藥材、木料，均賴此輸出。黃河本身航運，自大通河口始，亦賴木排皮筏，大水中水時，皮筏下行甚速，自西寧至蘭州，二日可達。筏上坐臥起立，均甚穩便，行人頗有捨車登筏者。青海俗稱皮筏為「渾脫」，分牛皮羊皮兩種，前者多大型，供遠程載貨之用；後者較小，用於短程，以牛羊皮為囊，吹氣入內，仍如牛羊之形，小者以十三隻接前後四中間五之數綴列，繫於縱橫木架

上，大者以小筏連成，多達百五十囊，面積縱二十公尺，橫十公尺，結構簡單輕便，務期易於攜帶，所載毛皮糧食，均藏囊內，載量大者十餘噸，小者亦可載客五六人，水手一人，乘流而下，每小時可達三四十里，每年除冰凍行凌外，均能行駛，春水二三四月，秋水七八九月，行駛尤宜，到達目的地後，常以筏與貨同時出售，短距則放氣摺疊，馱載背負而歸。由寧夏省城經包頭，下達河曲，木船暢行，石嘴子尤爲民船航運之中心，甘青及內蒙之皮毛藥材，咸集於此，每年往來木船統計千餘艘；下行七八日可達，上行則需月餘，載重由數噸至二十餘噸。其間寧夏經五原包頭至薩拉齊一段，清末曾有比人施測汽艇航運，民七有隴綏輪船公司之組織，有氣船二艘；民八甘督張廣建，亦購置汽艇二艘，上下行駛，均以河槽散漫，航槽變遷不定，未能持久。包頭船筏可下達潼關，道經壺口瀑布，有盤駁之勞。禹門以下，船運乃盛，自韓城潼關而至孟津，下行多煤、鉄、鹽、棉、羊毛，上行多煤油、布匹、雜貨、鐵重自數噸至數十噸。黃河航運，大略如斯。李儀祉先生曾謂「將來整理黃河上中游，固定中水位河床，利用水力刷深中泓，自寧夏至包頭，可望暢通輪船；包頭至禹門，潼關至孟津，民船亦可無阻；壺口可設斜坡船道，以鉄軌水箱運船」，又設機器絞關於三門，則黃河航利可盡矣。又曰：「整理河道，固非易事，如求之於水道不得，則當求之於行水之具，」如皮筏帆船，盡可設法改良，使載量大，吃水不深，以期無損於安穩度，甚望造船專家，加以研究焉。

黃河之水力、黃河流急水大，據查幹流水力，凡六十萬馬力，支流水力，亦十萬馬力，幹流中壺口一處，僅估其最小額，即得十萬馬力。查壺口寬僅二十餘公尺，小水時落差十二公尺，水流深峽中，流速每秒達三至五公尺，其最大流量可達一萬八千秒立方公尺，如平均流量估爲五百秒立方公尺，則可得十萬馬力；如就深峽之中築五十公尺高壩，總水力可增

達三百萬馬力。黃河冰期甚長，洪水行漫之時，均難利用，故黃河水力之開發，並不如一般想像之簡易。黃河水力開發之後，對動力缺乏之西北，裨益莫大，輕工業及高地灌溉，均可以水電為力源如壺口水電廠完成後，北輸米脂、榆林、神木、南供涇洛流域；陝北蘊藏之煤及石油，均可得而開採；其他紡織、磨粉、榨油、皮革、水泥等工業，均可大加擴充，實不啻西北經濟之推動力也。此外沿河水車水磨，取奔流之能力，用諸生產之上，亦當獎率而改進之。

河套之水利 黃河千里，惟富一套，自寧夏三聖宮起至山西河曲止，沃壤半環，即河套也；以烏拉山為界，東為前套，西為後套。就其相互位置言，前套居北，後套居南，均著水利，重農耕；後套狼山以南，黃河以北，更有「農墾天府」、「塞外糧庫」之稱，實為黃河灌溉薈萃之所，後套渠工，始於唐代，至清有王同春，貽穀諸人，創辦整頓，不遺餘力；民國以後，繼起無人，淤廢過半矣。現將官營各大渠之近況，據綏遠包西水利局報告所述，彙列下表：

渠名	地點	渠長(公里)	平均寬平均深		灌溉	常年	積	旱
			(公尺)	(公尺)				
永濟渠	臨河	七五、〇	四〇	三、〇	六、〇〇〇	三、〇〇〇	一、〇〇〇	
剛濟渠	臨河	六五、〇	一五	一、五	五〇〇	三〇〇	一〇〇	
豐濟渠	臨河五原	三六、五	二〇	二、〇	二、〇〇〇	一、〇〇〇	五〇〇	
沙河渠	五原	四一、五	二〇	二、〇	一〇、五〇〇	六〇〇	二〇〇	
義和渠	五原安北	四五、〇	二〇	二、〇	二、〇〇〇	一、〇〇〇	三〇〇	
通濟渠	五原安北	五七、〇	一五	一、五	一、〇〇〇	五〇〇	二〇〇	
長濟渠	五原安北	六五、〇	一五	二、〇	一、五〇〇	八〇〇	三五〇	

塔布渠	五原安北	六〇、〇	一五	一、一五	一、二〇〇	五〇〇	一五〇
黃土拉亥渠	臨河	七二、五	二〇	一、一五	五、〇〇〇	二、五〇〇	一、〇〇〇
楊家河渠	臨河	八〇、〇	二五	二、一〇	四、〇〇〇	二、五〇〇	六〇〇
民復渠	安北	二七、五	一〇	一、一五	八〇〇	四五〇	二五〇
總計					二五、五〇〇	一三、一五〇	四、六〇〇

其餘尚有私渠二十，總長二百公里，灌田四千七百四十頃，連上表二萬五千五百之數，得三萬頃，惟尋常水位之年，僅及半數，查後套面積十六萬頃，可墾之地約十萬頃，水源富足，倘能改善渠道，撙節使用，則全部可霑灌溉之利矣。

黃水會之準備工作 黃河自二十七年夏花園口趙口潰決後，大溜循賈魯惠濟二河，泛濫豫東皖北，入於淮河，形成改道之局，所幸近三年來，黃水未曾大漲，已成之防犯新堤，上起花園口大堤之下。下迄豫皖交界之界首長三百公里，減縮泛濫區域，並作軍事之屏障，現黃河水利委員會常能配合軍隊，對河堤險工，作局部之搶修，惟黃河之患，患在下而病源在上游，如上游能多闢溝洫，整階田，造森林，亦可減免下游之災。蓋溝洫之利，可以容水，可以留淤，容水則減洪，留淤則減沙，蓄水溝中，則灌溉可資，淤泥糞田，則肥美無比，在黃壤匯域之階田坡田，宜平其坡度，並於田畔植矮柳荆條，使上田瀉水，下田承之，每下一階必過柳間，沙停其後，如經濾器，是則逐段下注，至河而其水自清，其行自緩，無復因暴雨而洪峯立至之患。至於造林減沙，其效雖微，但可調節氣候，減少蒸發，防止風沙，為西北增加富源計，亦屬不可容緩，現黃河水利委員會有鑒於斯，成立上游工程處於蘭州，專事探求上中游之河性，及辦理林墾灌溉航運等工作，以保持水土，防其流失為主旨。又成立

水土保持實驗區六處，從事示範工作，該會治黃綱要中，亦標舉上游造林防沙，中游蓄水蓄沙之法，造林防沙，注重黃渭涇之上游，蓄水防沙，擬在陝縣孟津間及渭河之天水寶鷄間建築水庫行之。至於恢復溝洫平治階田等法，亦多加採用焉。

陝西之水利

關中為古代建都之地，水利素薄，灌溉尤盛，降至清末，水政廢弛，連年大旱，民不聊生。自光緒三年至民國十七年，前後六十年間，大旱凡五次，故有「十年一大旱，五年一小旱」之諺。自民國十八年李儀祉先生回陝提倡灌溉以後，開渠之風大盛，十餘年來，蔚為各省灌溉工程之模範。灌溉渠之已完成者：有涇惠，渭惠，梅惠，織女諸渠，行將落成者：有黑惠，漢惠諸渠。正進行者：有洛惠，褒惠諸渠，擬開工者：有滑惠，榆惠諸渠，其餘計劃已竣，或查勘完畢，認為有利者，總計不下二十餘處，灌溉田畝達三百餘萬畝。至於防洪，航運，水力等，亦多有所規劃，漸次進行中。

灌溉 陝西灌溉事業之盛，已如上述，各渠概況，請見下表（根據各渠報告及計劃）

渠名	水源水量 (秒立方公尺)	渠長 (公里)	工費 (元)	灌溉面積	每畝工費	農作物	備註
涇惠渠	涇河 一九、〇	幹六六、四三 支一八六、二三	一、七〇〇、〇〇〇	醴泉涇陽三原 高陵臨潼五縣 七十三萬畝	二、四五	美棉小麥 雜糧	二十三年 全部完成
渭惠河	渭河 二〇、〇	一三八、四四	二、一九〇、〇〇〇	郿縣扶風武功 興平咸陽五縣 四十萬畝	五、四七	美棉小麥 雜糧玉米	二十六年 完成
梅惠渠	石頭河 八、〇	六、七	一七〇、〇〇〇	郿縣岐山 十三萬畝	一、三一	水稻	二十七年 完成就舊 渠改造

考察西北水利報告

織女渠	無定河	一八、〇	一六〇、〇〇〇	榆林米脂綏德 一萬畝弱	一六、〇〇	大小麥玉米 蕎麥	二十八年 興修完竣
小計	黑河	已成四渠渠長四一五、八公里灌田一百二十七萬畝		盤涇 十五萬	一、六	水稻小麥	三十年 完成
黑惠渠	黑河	五、〇	四〇				
漢惠渠	漢江	三一、四〇	一、八八六、〇〇〇	沔縣褒城南鄭 十一萬	一七、二	水稻小麥	三十年 六月 三萬 已放水 灌四萬畝
小計	洛河	將完成二渠渠長七一、四公里灌田二十六萬畝		滿城大荔平民 朝邑 五十萬畝	六、〇	麥棉雜糧	三十年 大部完 工惟五號 洞迄今未 成
洛惠渠	洛河	五、〇	六八、一〇五	尚需百餘萬			
褒惠渠	褒河	五、〇	三二、〇	褒城南鄭 十三萬	二六、五	米、麥、 雜糧	
小計	正在進行之二渠渠長一〇〇、一〇五公里灌田六十三萬畝						
渭惠渠	渭河	八、〇	五二、三	城固洋縣 一五萬	一一、五二	米	即將施工一 部利用舊渠
楸惠渠	楸谿河	四、〇	三〇、〇	榆林 二萬七千	一〇、七一	麥、米、	工款籌妥 擬即興工
澄惠渠	澄河	八、〇	四三、〇	長安鄠縣咸陽 二十萬	六、〇	棉、麥、	擬在年內 開工
定惠渠	無定河	七、〇	三七、〇	橫山榆林 五萬	二八、〇	麥、米、	擬在年內 開工
綏惠渠	懷甯河		四〇、〇〇〇	綏德 一千五百	二六、七	麥、米、	擬在年內 開工
雲惠渠	窟野河	一、〇	一五、五	神水 一萬七千	一七、二三	麥、米、	擬在年內 開工
小計	擬即興修之六渠長一七七、八公里灌田四十四萬五千五百畝						
沂惠渠	沂陽河		一、七〇〇、〇〇〇	寶雞鳳翔 十七萬畝	一〇〇、〇	棉、麥、	計劃中

縣名	水	源	渠數	灌溉面積	備	註
渭	渭河	渭水	二四	十一萬畝	最大五門堰灌田六萬六千餘畝其次百丈塄堰二堰	
牧惠	牧馬河	洋河	二九	二萬四千餘畝	最大金洋堰灌田四千五百畝	
橫山九渠	無定河	法西河法東河	二四	三萬六千七百畝	最大山河堰灌本縣水田八千餘畝	
陝北其他九渠		安水	一九	六萬一千一百畝	最大山河堰灌本縣三萬一千六百畝	
小計		袁水 澗水 天台山水共二十一塘				

總計渠數三十五，灌田二百九十一萬四千三百畝；其中渭惠，涇惠，牧惠諸渠，尙有擴充之可能，約言之，總數爲三百萬畝，此外自民國二十五年後，以農貸方式，就長安，臨潼，渭南，華縣，華陰等地水較高之處，開鑿淺井，已成三百餘口，灌田數千畝，刻尙在繼續推進中。

陝西舊渠甚多，灌溉總面積達一百四十七萬四千七百畝，尤以漢南一帶最爲普遍，茲表之於後；

考察西北水利報告

華陰	臨潼	長安咸陽	郿縣	盩厔	岐山	寶雞	商縣	平利	洵陽	漢陰	留羌	留壩	河縣	石泉	洋縣	安康
敷水柳葉河	冷水戲河	錦河、灃河、泉水	太平河、滂河	黑水河、田峪河、景峪河、清水河	石頭河	渭陽河	山澗水	板河	瀋河	月河		青羊河	黃沙河、褒家河	龍峽河等	潛水、溢水、溢水	月河、南溝水
三	二	五八	一八	一二	七	一五	三	一	二	一	二	一	二四	八	一四	五
二千六百	二千三百	一萬一千	三萬二千二百	一萬二千四百	一萬零七百	五千六百畝	一萬畝	一千二百畝	三千五百畝	二千畝	一千七百畝	一千畝	八萬七千畝	一千三百畝	二萬四千二百畝	一萬二千六百畝
				最大貫州渠灌三千餘畝									最大山河東西堰合灌三萬畝		最大楊慎堰灌本縣一萬八千畝	最大千工堰灌田七千八百畝

陝北	耀縣	郿縣	同官	韓城	朝邑	澄城	隴縣	三原	富平	扶風	鳳翔	汧陽	涇陽	藍田	渭南
延長 膚施 橫山 等十五縣	沮河 漆河	洛河	漆河	灤水 芝水	泉水	太峪河 泉水	沂陽河 蒲陰河	清峪河	溫泉河 石川河	漳水	汧陽河 泉水	汧陽河	汭河 清水河	灃河	涇河
二三	一〇	八	八	四六	三	五	一〇	九	三四	一	一	一〇	七	一四	四
四千三百	一萬	一千三百	一千	九千五	一千五百	一千一百	四千一百	八萬五千	一萬五千	二百	七百	四千八百	八萬三千二百	一萬五千八百	三千八百

考察西北水利報告

總計

四百六十一萬四千四百畝

此外在渠道灌溉未及之處，開鑿淺井極多，縱目平原，見如土碑林立，高一公尺許者，皆汲水輻輳架也。全省總計在五千万以上，灌田五萬餘畝，此外渠道水急處設有水力筒車，其灌溉能力，已估入該渠灌溉面積中。

又上表所列，皆規模稍大聲名較著者；小型之塘堰，尙未計入。據最近之調查，全省有水利者八十縣，共計渠堰一千一百四十七處，灌田一百四十七萬四千七百畝，此等舊堰，多係擇地攔河打樁，用竹籠卵石，以泥草填孔，輸水入渠。其缺點有三：一、建築未精，漏水甚多；二、工程未堅，易致坍塌；三、養護維艱，歲修費鉅，至若節洩無備，渠道紛歧，管理不週，用水浪費等，均不能盡水之用。近年陝西水利局頗注意舊渠之改進，小者徵工浚濬，大者代以新渠，擴大灌域，如褒惠渠之於山河堰，湑惠渠之於五門百丈諸堰，漢惠渠之於天分東西，山河東西諸堰，均屬此意。又組織水利協會二十五處，水利分會一百七十四處，改善管理，減少損耗，短期間內，可增達二百萬畝；目前新舊諸渠灌溉面積則為三百萬零四千七百畝。

陝西灌溉擴充之可能性，李儀祉先生曾為文論述，認為可施灌溉之區域，在（一）河床兩岸非常洪水可及之地，計渭河自寶鷄至潼關兩岸二百萬畝，黃河龍門至潼關兩岸二百萬畝，（一部在山西境）（二）河流沖積帶為洪水所不及者，合大小各河可得一百萬畝以上，（三）較高之平原，需築堰開渠以引水者，渭北有五百萬畝，漢江有四十萬畝。（四）坡地引山水灌溉，零星而狹小不計。至於水量方面，若能於水利工程及農業技術二方面設法改善，使用水盡量經濟，並開溝澆以儲蓄雨水，用堰滲以昇高地下水，欲增水田數，至一千萬畝以上，殊易也。

灌溉渠之管理，新舊各異，新興諸渠，均設有管理局，直屬省水利局。其下分若干段，段設主任一人，助理若干人；段下設水老，轄斗口若干；斗有斗夫，轄村莊若干；村有保；統受管理局之督導。渠保由村民公舉或輪充，負責率村民修渠、分水、及協同斗夫催繳水費之責，任期一年。斗夫由該斗渠保公舉，負責守並啓閉斗門、巡渠、分水、查報水權之註冊與轉移，及催繳水費等責，任期二年。水老由斗夫渠保公舉，須爲衆望素孚之農民，負責修、分水、查報水權之註冊與轉移，催繳水費，監督斗夫渠保諸責，任期二年。斗夫水老均由水利局加委，每年酌予津貼。春秋二季，召開水老會議各一次，水老斗夫均須出席，就該渠應興革之事，建議管理局採納。舊渠則就同一水源利害相關者組織水利協會，其有甚多之堰渠或直接引水以通支渠者，各組水利分會。協會分會由有關縣府指導人民組織之，會員以戶爲單位，設會長一人，須爲該區內熟習水利之農民，由會員選舉，呈請水利局加委之。其下設事務員，襄理會務，由會長就會員中選充之。會長任期一年，連選得連任，負責集會議，排解糾紛，督導會員，及巡修渠道等責，直接受水利局及各該管縣府之指揮監督，每年春秋二季，水利局派員視察各會，加以指導及協助。又因堰產支用保管，時起紛爭，乃就各會附設渠堰款產保管委員會，以專職掌，迄今成立者共八處。

綜觀陝西之灌溉事業，計劃縝密，方法新穎，於艱苦之環境下，有此成績，彌足欽佩。其尚須改進及注意，約有六端，除已分別與負責當局面告外，述之如下：

一曰：排水系統之亟待完成。本省灌溉系統，進展之速，已如上述，以限於經費，各排水系統，均未能隨之完成，如涇惠渠原計劃有排水橫渠及排水小渠多道，至今尙未興工，查西北地內多碱，故地下水一旦上昇，碱質隨之而起，成爲不能種植之碱地，灌溉之結果，每能使地水昇高，尤以用水過多排水不良之地爲甚，當民國二十四五年間，涇陽城南低地一方

，有農田八千畝，發生碱害，百草不生，並有擴大之勢，一時人心惶惶，咸以渠道之害，將使關中之地盡成斥鹵，其後用排水洗碱法，徵工就四週開挖深溝，先後完成十一公里，引水洗碱，瀉入溝中而排出之；一年而效見，二年而碱盡，最短期內，不難盡成沃壤。吾人固不問此碱是否因涇惠渠之灌溉而起，今並其隱疾而根除之，實不得謂非農民之福也；而排水系統之重要，於斯更可見之，苟排水渠開挖完成，則灌溉水入地之後，地下水掘碱上昇，未及地面，先已入溝，潛伏之碱，於不知不覺中盡去之矣。李先生提倡最力之溝洫制度，實具排水之妙用，當就水利已著之渠，於農隙徵工完成之。又較長之渠道，每於農田不需水時，水無去處，雖上游操縱得當，下游仍感水多，渠尾每被冲刷，循致潰決；補救之道，亦唯排水工事は賴，此排水系統之所以更屬急需者也。

二曰：造林及護林 每當渠道完成後，繼之以植樹，所以減少蒸發，增益利源，點綴景色也。如涇惠渠幹支全長二百五十二公里，兩岸濱水之地，已栽樹二十餘萬株，綠蔭連綿，白楊挺秀，舉目四矚，幾疑身在園中。又督導村民沿農渠造林，數達五百萬株，渠坡之上，遍栽杞柳，估計亦有二十四萬餘窩；惟據該局報告，頗有軍隊藉故砍伐，甚者侵及樹苗，實應懸為厲禁；他若渭惠、梅惠等渠，造林成績，亦有可觀。又本省天然林面積，達十二萬五千方里，宜林面積，凡三十萬方里，最著之林地，為秦嶺、嶓冢山、大巴山，各擁林區二萬方里，餘皆分散各處，此等森林，自宜善加管理，施以有規則之採伐，實為無窮之利源。

三曰：水費合理之增收與運用 灌溉實施後，地價突增數十倍，每畝農產，年值二三百元，農民受惠之大，自不待言，按該省水費之規定，以澆灌次數之多寡，分一元、五角兩種；工業用水每一水磨水榨月納二元，新式工業每馬力月納一元；較之利益，僅及數百分之一，可謂過少。水費由財政廳經收，歸入省款統籌支配；渠道養護費，由省府另撥，如涇惠

蓋每年實收水費六十三萬元，每月所撥養護費僅一千三百元，值茲材料奇昂，工價飛騰之時，不敷過鉅。攷之灌溉完善之印度，其水費所入，一部用之養護，一部充新渠之工費，所謂取之於水用之於水，辦法合理，我國似可仿行之。該省已成將成之渠，灌田一百五十三萬餘畝，如每畝平均收費三元，每年可得四百六十萬元，以其半數用作養護及改善之費，尙餘二百三十萬元，用之新興水利事業上，當不無補益也。

四曰：發展高地灌溉。西北多階級地，尤以陝省爲習見，旅行郊外，常見高崗崎立，迨攀登而望，則平原一片，此等高平原面積甚大，適於灌溉，所缺者水耳。故高地灌溉，宜速發展，地下水較高者，可鑿井汲水；其近傍有山谷流水滲入沙中者，可用堰滲法，築粘土牆深入地下不透水層，滲蓄地下水而抬昇之，最有效之法，爲發展水電，汲渠水以溉高地，水電成本較低，利用已成渠道之跌水，更屬經濟。渭惠渠水電灌溉計劃，卽本此意。緣該渠附近階級地三層，曰頭道原、二道原、三道原，渠在二道原上，其較高之一道，不能引溉，現擬先就第二號跌水發電一百五十四馬力，汲水灌溉白家村附近旱田二萬畝。其他跌水之水力，亦擬逐漸開發。此外選擇適當地點，修築水庫，亦可增加灌溉面積，較之鑿井汲水，效力尤宏。

五曰：洛惠渠隧洞工程應加速進行。洛惠渠自二十三年六月開工後，至二十五年冬，除第五號隧洞外，大體完成，該洞全長三千零三十七公尺，至二十六年冬，北段已成一千九百八十三公尺，流沙迭見；南段初鑿時卽見沙水，勉力前進，已成四百二十四公尺，沙水益多，無法再進，其間一度採用壓氣法，亦因土鬆力弱，未能見效，遂形停頓。廿九年復工，改用鋼板洞壳，以人力扭轉千鈞，使之前進，試驗結果，尙屬可行。現擬以機力代人力，以期進行迅速，力量均勻。速度甚緩，試驗時最大速度每二十四小時僅推進一、二公尺，實際施

工時，平均僅得零、三公尺，惟其能穩妥前進，已可確知。在彼曾與負責方面研究凍結法，沉箱壓氣法、綫紋管法、及水力發電再電力汲水過山諸法，均以限於設備，無法採用。查洛惠渠灌域五十萬畝，全在五號隧洞之下，如洞不通，則渠亦形同虛設，已支工費一百五十餘萬，毫無代價。當此糧價高漲餉精缺乏之時，實有不惜再投鉅資全力鑿通之必要。現銅板洞亮，既能推進，並有改良之可能，宜速分段施工，以期早日觀成，預算尙需工費百餘萬元。現聞因經費所限，無法增加器材，甚望中央增給經費，以利進行。

六曰：改良農業勵行精耕 灌溉之目的，在發展農業，而農業本身，自當善謀改進，始能得良好之效果，如種籽、施肥、耕作方法，均與作物成績，有重大關係。更兼陝西連年荒亂，人口銳減，自耕農較他省爲多，在已成各渠灌溉區域內，耕種五十畝至百畝之農戶甚多，以一丁之力，耕百畝之田，欲求精細，其可得乎！查每人之耕種力量，可精耕水田十五畝，今七倍其地，無怪其既不施肥，又不除草，如秋節小麥播種後，至年底滾壓一次，粉碎土塊，至明春麥熟，以大刀後附竹筐，旋轉一週，麥穗大部入筐，散落筐外者，不之顧也，取其方便而已，又如採棉之時，當就田間剝花，日久不剝，則色澤纖維俱遜；本地農民，因人手缺乏，都採回家中，由婦孺於閒時剝之。細考一人耕種能力，知精耕十五畝之所獲，實不亞於粗耕百畝也。是故灌溉已興之地，應劃分田畝，安插移民，使地盡其利，水盡其用。遙聞陝北黃龍山墾區，成績殊佳，其水利之薄，猶不及涇惠洛惠之十一。又涇惠渠下游有魯豫籍移民甚多，辛勤遠勝陝人，耕作成績斐然，灌溉工程對於移民事業之重要，於斯可見一般。

航運 陝境河道之有航利者凡四：黃河、渭河、嘉陵江、漢江是也。黃河自河曲至禹門一段，船隻稀少；禹門以下，航運始盛，其概略已於黃河水利中述之。渭河自寶鷄以下，偶

見木筏，自咸陽至潼關間，舟楫暢行，小水時深不及三尺，可通小舟，中水大水之時，木船暢行，上航四五日，下航二三日，載貨以小麥棉花日用品爲主，將來整理河床後，可通輪船。再於郿縣修一船閘，可直航寶鷄，惟自隴海鐵路展至寶鷄以後，渭河航運已無急需，蓋北人不習水性，多捨舟就陸，發展殊屬不易也。嘉陵江爲甘陝聯絡長江之要道，自重慶至廣元，水船往來頻繁，枯水時期，載重可達三萬斤。廣元以上，入陝境者達白水江鎮，入甘境者達碧口。陝境一段，已加整理，並開白水江至徵縣，及陽平閘至烈金壩公路，俾與陝甘公路銜接，縮短公路運輸里程，並易陸運爲水運。每日由甘陝鄂運川及由川上運之貨物，經此河者，至少可四百噸，就廿九年之運費及汽油估計，至少三萬餘元，全年達一千餘萬元。查廣元至白水江水程三百卅公里，其中陽平閘以下一百六十公里，枯水期內，載重二萬斤以下之木船，仍可通行；陽平閘以上，水小灣多，枯水期內，險灘尤衆，民元以來，卽不通船，此次整理之後，吃水三公寸載重萬斤之木船，上下無阻。整理工程於廿九年三月開始，至今年五月底大體完竣，工款三十二萬五千元，主要工程爲丁壩四十四座，棟灘五十三處，築路一百卅公里。並擬以節餘工款，於青石背灘及觀音灘各修小型船閘一座，同時添造船隻至四百六十餘艘，訓練船夫三千餘人；並就每噸貨物收費二元，月入二萬四千元，作爲管理養護之費，以維航利於久遠。又據水利局負責人談，白水江鎮之流量，常在五秒立方公尺以上，如築壩蓄水，抬高水位，逐段修築船閘，上漲百廿公里，可達川陝甘公路交通重鎮之雙石鋪，有輕便鉄軌通寶鷄；如再能向上至陳家橋，北去寶鷄僅三十里，此項水道之伸展，形成聯絡川陝甘運輸之捷徑，在西北交通史上，定可成一異彩焉。漢江水船航綫，起自沔縣西四十里之新浦灣，民國十七年，小汽船曾由漢口上溯抵達安康，航利之溥，可以想見，惟南鄭至安康一段，險灘較多，四百五十公里間，有灘四十八處，尤以洋縣之黃金峽爲最險。二十七年

十月至翌年三月，由水利局派員勘测各灘，預計須築堤者十灘，炸石疏浚各二十三灘，立標誌者八灘，約需工費五十三萬元，現正設計研究中。至就川陝邊境鑿通嘉陵江漢江，或就隴南鑿通洮河與白龍江二說，其可能性甚小，茲不具論。

防洪 陝境河道之有洪災者，爲黃河、及渭水漢江之支流。黃河行經晉陝邊界，韓城以下，河流無定，冲刷堤岸，每致崩坍成災，陝西省當局擬與黃河水利委員會合作，於韓城芝川鎮建挑水壩四座，其後未見施工。平民朝邑一帶，亦頗受河害，渭河支流壩河、澧河、瀾河、連年泛濫，壩河二十六年申家村決口，二十七年秋讀書村決口，均淹沒農田數萬畝，堵口之後，用石壩護岸，今年加築丁壩、磨盤壩、及打椿等工程，期於汛期前完成，瀾河培修堤工，於廿八年完成，並有透水壩一座，西蘭公路及隴海鐵路基，可保無冲毀之虞。瀾河提防亦於二十七年九月完成，除培堤疏浚外，共築透水丁壩四座，簽橋及編柳若干。華縣太平溝峪兩河，及華陰柳葉河堤工，於二十八年年底完成。其他方山河、石堤河、羅敷河、長澗河等，已擬就治導計劃，即將撥款興工。又以防決或堵口之事，須得民衆組織之協助，方能事半功倍，乃於二十二年以後，組織各河堤防協會，由水利局派員會同該管縣府督導沿河民衆組織之，現正式成立者，已有十一處，共轄分會四十有九。漢江支流丹江，於二十七年秋決口後，至二十八年堵塞，並成挑水壩二十二座，導水抑堤一座；其餘商縣護城堤，鳳家源護岸等工程，亦在徵工進行中。

水力 陝西水力之蘊藏量甚大，如黃河之壺口，漢江之黃金峽，均名傳遐邇，現就已查計而開發較易之水力資源，列表於後。（一部份根據李翰如陝西水電資源之利用）

水	源	地	名	水	(馬力)	力	備	註
各	灌	溉	渠	各	跌	水	二萬五千	涇、洛、渭、梅、黑、漢、諸渠
漢	江		黃金峽		二	萬		
黃	河		壺口		十	萬	初步開發之值	
渭	河		寶雞水庫		九	萬	需築八十公尺高壩	
洛	河		狀頭		一	千		
榆	溪	河	榆林		一	千		
冶	河		涇陽塞門		五	百		
總	計				二	十三萬七千五百馬力		

尙屬有待。姑述其大者如下；
 如以全部水力估計之，其數值當二十倍於斯，然以技術之困難，財力之不敷，開發之期

水	源	地	名	水	(馬力)	力	備	註
黃	河		壺口		三	百萬	需築高壩五十公尺，惟含沙量冰期壩基均待研究，李儀祉先生估計可達一千二百萬馬力。	
漢	江		陝南		四	十五萬	相地築高壩數處	
漢	江	支流	陝南		十	萬	洵河黃洋河牧馬河渭河袋河合計	
黃	河	本支	陝境		六	十萬	較難利用	
山	峪	水	秦嶺南北麓		一	萬三千		

總計四百十六萬三千馬力，連前共得四百四十萬零五百馬力，其數不可謂小。目前可開發者，首推各渠之跌水及其他小規模之水力，或發電以供灌溉，或設水輪水磨水杵以軋麵磨粉。現渭惠渠上，已設立水輪多處，其輪翼及軸系，均經改良，聞效率甚大，最高可達百分之二十。盈利甚大，居民望風興起，積少成多，其總數亦頗可觀也。

水文測驗及研究機關 本省至二十七年底止，已成立水文站十五處，水標站十三處，雨量站由各縣政府主持，受水利局之督導。惟水文站八處及水標站十一處，因經費支絀，於廿七年十一月奉令暫停，節款無多，影響水利工程之前途實大，研究機關，城固有西北工學院水利系，武功有西北農學院農田水利系，內容均甚充實，最近陝西正籌設水利學院一所於臨潼，經費亦已籌妥，明年可望招生，蓋西北建設，既以水利為重心，自應廣植人才，以應今後之需要也。

甘肅之水利

甘肅受地形與氣候之限制，水利開發，頗屬不易，新舊諸渠，為數雖屬不少，惟每渠灌溉區域，限於狹隘之河谷，遠不如陝西寧夏之廣大，故自來為糧食入超之省份，近年地方當局，深知水利之重要，已視為主要建設，盡力於新式渠工之開闢，最近又有甘肅水利林牧公司之組織，將大規模從事於農田水利之發展，航運方面，蘭州為黃河皮筏木排之集散地，已見黃河水利節中，水力則以洮河為主，林墾亟宜提倡，礦產中石油為動力之源，與水力同其重要，祁連山一帶，蘊藏極富，希望甚大，將分述之。

灌溉 本省雖有地理環境之限制，致灌溉成本增加，工程進行艱難，然自二十三年以來，新渠之興修，不遺餘力，茲將已成未成及計劃中之各渠，列表如下：

渠名	水源 (秒立方公尺)	渠長 (公里)	工費 (元)	灌溉面積 (畝)	每畝工程費 (元)	農作物	備註
洮惠渠	洮水	二、五五	二八、三	二五四、〇〇〇	七、二六 (目前十七元)	麥、雜糧	廿七年完成現灌溉一萬五千畝
湟惠渠	湟水	二、五	三一、〇	六九九、〇〇〇 (最近預算)	二八、〇	麥、雜糧	廿八年開工未完成
湟濟渠	洮水	三、五	一九、五 支渠九道	四三三、〇〇〇 (廿八年預算)	一二、一	麥、青棵	未完成
永豐川渠	永豐川	二、三六	二五、三	二萬三千	五二、二	麥、烟草	已設工務所籌備開工
夏惠渠	大夏河	五(約數)	一七、〇	永靖 五萬畝	六〇、〇	雜糧、烟草	全右
涇濟渠	涇河	二、〇	六五、〇	平涼 六萬畝	一〇〇、〇	麥、雜糧	設計未定已設工務所
洮惠渠	洮河	一、〇	一二、九五	涇川 一萬畝	二五、〇	麥、雜糧	已設工務所籌備開工
秦王川渠	莊浪河 三萬水庫共蓄五十四百萬公方	一六五、〇	七、六六〇、〇〇〇 (廿九年預算)	永登泉園 二十二萬	三四、八	麥、雜糧	未開工
新蘭渠	黃河	一二、五	七五、五	泉蘭 十三萬	七七、〇	麥、雜糧	未開工
羅成渠	莊浪河	一、〇	一〇、二八	永登 一萬五千	八八、六	雜糧、豆	未開工
大夏河渠	大夏河			臨夏 一萬五千		麥、雜糧	設計未定
北澗渠	黃河			靖遠 四萬三千		麥、雜糧	已設工務所設計並籌備施工
東鄉灘渠	黃河			橋中 四千		雜糧、烟草	設計未定
鴛鴦池水庫	祁連山水 最天蓄量九百萬公方			酒泉金塔 十萬	四、六	麥、雜糧	擬即開工

考察西北水利報告

總計灌溉面積七十六萬五千畝，惟其中灌域較大之秦王川新蘭二渠之計劃，尙待研究，其餘較可靠者，僅四十三萬五千畝，在蘭時聆悉諸地方長官有開發水田四百萬畝之志，則目前情形，相去尙遠，除新開渠道外，對於舊渠之整理，如水源之擴充，損耗之減少，分配之經濟，均可以最小之勞力獲最大之效果，較之在甚不利之地形中，創設新渠，經濟多矣。如以上表中鴛鴦池蓄水庫爲例，該水庫目的在充裕酒金二縣舊渠之水源，每畝所攤工程費僅四元六角，視各新渠之費用爲省，河西平原，溝渠縱橫，實爲將來甘省發展水利最有希望之區域。甘省歷代遺留水渠甚多，前人陸澤，至今勿替者，猶有百數十條，茲分縣表之如下。河西各渠另述焉。

縣名	水名	源渠	數	灌溉面積(畝)	備註
皋蘭	田澗水		一三	三六、三〇〇	
靖遠	祖厲河		九	二一、〇〇〇	
洮沙	洮河		一〇	一五、六〇〇	
臨洮	洮河		一二	二〇〇、〇〇〇	
岷縣	洮河		一	二〇、〇〇〇	
甯定	洮河		二	二五〇、〇〇〇	
渭源	渭河		四	六、〇〇〇	
武山	渭河		三	八、六〇〇	
隴西	渭河		六	二三、九〇〇	

註

漳	縣	漳河	一	二〇、〇〇〇	
秦	安	渭河	八	三、〇〇〇	
甘	谷	渭河	一	五、〇〇〇	
天	水	渭河、藉河、永川	五	四、六〇〇	
禮	縣	白龍江	一	一、〇〇〇	
康	縣	白龍江	一	二、〇〇〇	
徽	縣	白龍江	一	三、〇〇〇	
文	縣	白龍江	五	一、〇〇〇	
成	縣	白龍江	一	二、〇〇〇	
武	都	白龍江	五	一〇、〇〇〇	
定	西	南北河	二	七、九〇〇	
會	甯	祖厲河	四	一、五〇〇	
景	泰	山澗水	一	二、〇〇〇	
涇	原	青水河	七	一一、二〇〇	
統	中	大塄河 甘泉	二	四〇、〇〇〇	連黃河水車在內
涇	川	涇河	一	四〇〇	
平	涼	涇河	六	三三〇、〇〇〇	左宗棠開渠灌田八十萬今淤廢旱年全縣不及萬畝

考察西北水利報告

正	甯	涇河	二〇〇、〇〇〇	
臨	夏	大夏河 韓家渠河	二〇〇、〇〇〇	西北地理稱一二一、〇〇〇畝
靜	甯	苦水河 高盧河	一〇、〇〇〇	
紅	水		三、五〇〇	
廣	樂	洮河	八、〇〇〇	
總	計		一四四一、二八五、五〇〇	

本省黃河以西，地形狹長，介青寧之間，為通新疆之孔道，名曰河西。昔漢武帝征服匈奴後，置武威、張掖、酒泉、敦煌四郡，張掖者，善張中國之掖，斷匈奴之臂，溝通西域，地位之重要可知。今設縣十五，人口百餘萬，中蘇國際路綫之所經，將來橫貫歐亞鐵路所自出，其地南倚祁連，北阻合黎，平原一片，間有沙漠戈壁。祁連積雪，春夏融化，引以灌田，盛產麥類小米，張掖等處，兼值水稻，樹林茂密，果蔬繁多，故有塞外江南之稱。縱觀河西各地，平原沃壤，水之所經，便成樂土，故水利之興，實不可緩，查河西水利，肇始甚早，漢武開疆以後，即興水渠，開阡陌，其後代有更張，渠數之多，佔全省三分之二，自明以後，溝渠失修，地震之後，地質變化，氣溫增加，雪量減少，地水降落，沙漠南移，苟不速加救治，造森林，裕水源，其不為沙漠之續者幾希！茲將各縣灌溉情形，列表明之：

縣	名	水	源	渠	壩	數	灌	溉	面	積	備	註
永	登	大通河、莊浪河				十渠 三十八壩			一〇一、六〇〇			

古浪	古浪河	十七壩	七五、〇〇〇	水年可溉三〇〇、〇〇〇畝
永昌	霽水、泉水	三十三壩	二〇〇、〇〇〇	水年可溉三〇〇、〇〇〇畝
武威	霽水(黑水)泉水	四十一壩	二五五、〇〇〇	水年可溉四八五、〇〇〇畝
山丹	霽水、泉水 山丹河	十七壩	一三七、三〇〇	
民勤	霽水	十六壩	一五〇、〇〇〇	水年可溉三〇〇、〇〇〇畝
張掖	霽水(弱水) 泉水	卅四分渠	二六六、七〇〇	水年可灌四七七、七〇〇畝
民樂	霽水	八渠	一六四、四〇〇	
臨澤	霽水(弱水)	十渠	一〇七、四〇〇	
高台	霽水(弱水)	廿五壩	一九四、二〇〇	
安西	霽水(疏勒河)	六渠	三三、三〇〇	
敦煌	霽水(黨河)	十渠	一一〇、〇〇〇	
酒泉	霽水(臨水)	六渠	二〇〇、〇〇〇	水年可灌五〇〇、〇〇〇畝
玉門	霽水(疏勒河)	六渠	一一、五〇〇	
金塔	霽水(臨水)	八壩	五〇、〇〇〇	
總計		一二六	二、〇六七、一〇〇	

(註)河西之制，以壩挑水入溝，壩各有名，同時以壩名溝，故壩之意，實相當於支渠，渠則僅指幹渠，惟壩渠之分野難定，故渠數不易統計。又各縣所報田畝總數，多與

以前統計材料不合，均就實地情形，斟酌其最合理者錄之。

河西水田總數凡二百零六萬七千一百畝，連同本部一百二十八萬五千五百畝，合得三百三十五萬二千六百畝，前者幾佔總數之三分之二。雖然河西水利猶未盡闢也，考之方誌，酒泉水利，在昔盛時，討來河灌二十八萬畝，清水河二十萬畝，淇水河三十萬畝，臨水河十四萬畝，豐樂川二十三萬畝，馬營河二十二萬畝，合共一百四十七萬畝；今常年所溉不及七分之一。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，以缺之故，無法開墾，更若武威、永昌、民勤、古浪四縣，查得宜耕熟荒百餘萬畝，其他各縣情形差相類似，故水之可貴，首推西北，而西北各省，又首推河西。有水則生，無水則死，有水則富，無水則貧，蓋地形利便，水之利易顯，水之用益著也。

河西水利之開發，亦以整理舊渠增加水源為首要。蓋創始年代不同，各就地形水性，挖掘而成，初無統籌之計劃也，水量分配，尤多紛爭，上游奪下游之水，下游壞上游之渠，水案迭生，小則鄉與鄉爭，壩與壩爭，如榆中縣之馬家峽河，大者縣與縣爭，如臨澤高台及酒泉金塔之間。酒金糾紛，已十有七年，其種因所在，皆為水量不敷，在昔渠道深寬，制度劃一，雪水充沛，上下游均無缺水之虞；近年上游墾地稍擴，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，不免有多引藏匿之事，循致下游涓滴無餘，赤地千里。生死所繫，湯火不辭，一爭一讓，械鬪以之，事態日擴。如今夏苦旱，二縣爭持極力，幸賴地方當局處置得宜，未釀事端，應先事測量，繼以規劃，就地形高下，水量大小，田畝多寡，妥為整理分配，水量不足者，以蓄水庫蓄水補充之，如酒金水案，甘省當局已有鴛鴦池水庫之計劃，庫址在酒金二縣交界處，就佳山口築壩，地勢天成，當明之季，原為小湖，實具水庫之用，自廢湖為田，數百年後，下游受害，今計劃恢復之，可溉田十萬畝，其大略已附列

灌溉情形表中。又就水利行政論之，我國水利法之訂定，至屬迫切需要，夫以國土之大，水道衆多，水權從未確立，爭執豈能避免，今仲裁則無可據之法，曲直則無可繩之理，允宜集合專家，從速編訂水利法規，以公共多數利益爲最高準則，使水盡其用，不可因小失大，以一廢百。如同一河流，上游新興工事，以不妨礙下游已成工事之利益爲原則，此中央水政當局不可不注意者也。

除修築水庫以外，尙有一增加水源之法，卽鑿井是也，河西工業發達後，自以淺井爲宜，查該處地下水位甚高，自民國十七年大地震之後，酒泉古浪諸縣地區頗有下降，民勤金塔等處，距地面仍不過數丈，民勤城郊掘地一丈見水，鑿井實甚相宜，其他山丹臨澤張掖等地，亦宜開井。惟河西居民，以土曠人稀，不習勤勞，又有流沙爲障，每視鑿井爲畏途，嘗見河北鑿井灌畦，其井多在流沙中，深度有達七八丈，壘磚爲井壁，挖壁下土，其壁自沉；迨入地大半，另壘磚其上，至水層而止，流沙爲壁所阻，工作毫無困難，此法移用於河西，定極適當，每井日灌二畝，則三十畝之地，可一井給之，倘能普遍採用，有井萬口，卽可增加水田三十萬畝。

河西水利工程，除卽將舉辦之鴛鴦池水庫外，尙有開祁連山引大通河灌溉涼屬四縣之議，地方當局曾於二十八年派員查勘，擬引大通河支流老虎溝之水，鑿渠三〇、二五公里，其中隧洞達二八、七五公里，估計工費一千萬元，利用兵工開鑿亦需六百萬元，可灌武威、永昌、民勤、古浪四縣二十二萬畝，該渠始末高差甚鉅，如能利用發電，可得極大之馬力，惟據熟悉該地情形之德籍教士談，山洞過長，工程艱鉅，且大通河爲湟水之支流，自大通以下，普灌二岸田地，且支強於幹，湟水流量，大半來自此河，湟水本擅灌溉之利，今又有湟惠渠之引用，水量問題，亦須研究，卽宜派隊測量，從詳設計，以期早日實施。

甘肅舊渠之管理，可以河西各縣作代表，渠有渠正渠長，由農民公推地方廉明長者，呈請縣府委任，蓄洩分配，咸依定制，所謂「渠口有丈尺，閘壓有分寸，輪澆有次第，期限有時刻」。縣有水利委員會，綜管全縣水利事件，由縣府擇士紳中熟諳水利情形者任之，灌溉季節，三月初旬，河冰已消，清明開始播種，可任意取水澆田，名曰春水。至立夏日正式分水，由各渠渠正渠長會請縣長親臨總渠渠口，依規定尺寸，分配各渠；諺曰「灌溉端資立夏初」，其重視也可知，立夏以後五六月需水最殷，七月下旬，夏禾登場，十月上旬以前，秋禾亦熟，十月末見流冰，十一月河冰凍合，凍前澆水一次，名曰冬水，水入地凍，入春融化，其土自鬆，耕耘便利，即可下種，種植期內共需澆水四五次，大約每次相隔十五至廿日，缺水之處，不及二次，亦有七成收穫，小米需水量少，旱地多種植焉。張掖、臨澤、高台三縣，水量較豐，間能種稻，張掖烏江堡所產白米，色、香、味俱美，尤負盛名。敦煌鼎新等縣，並產棉花，一般論之，夏禾以大小麥、青稞、豆類為主，秋禾以大小米、高粱、蕎麥為主，乃因人口稀少，耕作粗率，農利未盡，食糧僅可自給耳。

水力 甘省水力，除與青海交界處之享堂峽外，尚有岷縣及洮口二處，堪資開發，洮口爲洮河入黃處，有峽寬二十餘公尺，岩基優良，宜築高壩，據李儀祉先生估計，可得十萬馬力，用於附近台地之灌溉，及發展甘青二省輕工業。岷縣水力亦利用洮河之水，廿九年甘肅建設廳曾派員查勘，據報告若干岷縣上游曹家浪開渠引水，可得有效水頭三十公尺，最小流量二十八秒，方公尺，水力總數八千四百馬力，擬設二千馬力之水力機四座，供給岷縣及天水之用。如加築高壩，增加水頭，則發電更多，留待日後之發展可也。除水力發電之外，甘省水磨極多，每利用灌溉渠道之跌水，磨麵榨油，旅行鄉間，常聞水聲潺潺，輪聲轟轟。永昌一縣，人口僅三萬餘，有水磨一百二十餘座，寧定縣人口不及二萬，有水磨一百八十座，

永登沿莊浪河灌溉渠上，每數里即一見之，其數目之多，可以想見。全省利用水力總數，無可觀也。

煤及石油，與水力同為主要之動力資源。本省煤礦油礦均稱豐富。石油之希望更大，其分佈地帶，全在河西，東起武威、永昌、西止玉門、敦煌。大概祁連山脈中，油苗特多，猶待吾人之發展也，已開之礦，計有玉門縣之石油河、白楊河、及上赤金堡，石油河並已由甘肅油礦局大規模新法開採，即汽車所用之玉門油是，礦區綿亘六十里，儲量估計八十四萬萬加侖，自二十七年開辦後，因機件缺乏，艱苦進行，迄今已鑽井十二口，投資約一千五百萬元，每日可出原油七千加侖。一俟美國訂購之機件運到，每日可出原油二萬加侖，煉成汽油百分之六十四，即得一萬二千八百加侖。如大規模擴充，每日出產原油，可望達三十萬加侖之數。最近永昌縣屬之青土井，發現大量油礦，質地特佳，可煉成機汽油，聞已派員查勘矣。甘肅煤礦儲量，估計達六十萬公噸，分佈於祁連山北麓，蘭州附近，及隴東平涼一帶。皋蘭縣煤礦面積即達四百五十八方公里，現用土法開採，量少而價昂。河西民勤產無煙煤，山丹張掖產煤及燈子，均負盛名，最近永昌上溝地方，又有大量無煙煤礦發現，沿祁連山一帶，發現鐵礦者亦有多起。

林墾 甘肅森林以天然林居多，據建設廳之報告，其分佈情形如下表：(二十七年調查)

林區	面積 (方里)	地點	備註
崑山林區	三八、七二〇	卓尼西固武都，文縣之一部	
寨子山林區	四、三五〇	康縣南部	

蓮花山林區	五、四〇〇	臨潭、康樂、臨洮三縣之間
黑山林區	五、五〇〇	兩營南部及徽縣東南部
鐵山林區	一、六〇〇	西和、禮縣及成縣北部
西安山林區	八〇〇	徽縣南部
月照山林區	六五〇	康縣西南及文縣東部
麒麟山林區	五四〇	武山南部及漳縣東南部
小積石山林區	一、三七〇	夏河土凹關迤西
永泰山林區	二、〇〇〇	景泰縣西之永泰山及靖遠縣之哈思山永安山等地
合計	六〇、九三〇	

其他未經調查者尙多，據估計甘肅林區面積爲九〇、六〇〇方里，宜林面積達四四二、〇〇〇方里，大可加以擴充。現甘肅農業改進所已設立苗圃五區，面積五百餘畝；又訂定保護森林之法規，設立保育林區，培植林業人才。甘省人民，對森林之重要性，頗能認識，最近氣候轉變，雪量減少，鄉民均歸咎於伐林，咀咒不絕，各山大小林區，均見護林之石碑，甚至有「砍伐森林爲神所不佑」之語，惟伐者自伐，十餘年來，祁連山北麓天然林，所存無幾。故甘省林業，實宜從速整頓也。

甘省已墾農田，據民政廳最近統計爲一千六百九十萬五千二百七十七畝，其中水田三百三十八萬二千六百畝，（洮惠渠二萬畝在內）可墾荒地約一千七百四十二萬畝，旱田產量甚少，約及水田四分之一，稍旱之年，籽粒無收，最不可恃，故甘省除振興水利外，斷難自給，

更無移民之可能。惟河西平原曠野，十九萬九千方公里內，人口僅一百二十萬，每方公里平均僅得六人，全省平均數每方公里爲十六人，自可舉辦省內移民，庶地利可盡，糧產可增。甘青農田有名砂石田者，法自黃土層下，掘出砂礫，覆於地面而成，深約四五寸，其功用有三：即減少蒸發，保持地溫，防止鹹分上昇，增加蓄水力量，此種砂石田，以河西隴東及青海湟水流域爲最普遍。每次鋪砂以後，可維持十年至廿年之久，過此則地力盡，砂孔塞，非換砂不可。蓄水力特強，得一次足雨，來年即可豐收；如明春又得雨一二次，則麥產每畝可得二市担之多，此在乾旱之區，實爲最優良之耕種方法。

研究機關 甘肅農林水利之研究機關，有蘭州之國立西北技專，內設畜牧、獸醫、農學、森林、農業、經濟五科；本學期擬加農田水利科，招收初中畢業生，修業期限五年，創辦一載，有教職員八十人，學生一百八十名，圖書儀器，尙稱充實，在武威設有農場，面積百八十畝，正從事於甘省主要作物小麥、豆粟、棉麻之試驗，又籌設榆中林場，面積十萬畝，注重育苗、造林、森林管理，及林木利用之試驗。此外甘肅科學教育館，對本省農林水利之研究，頗能注意提倡，全省氣象測候所有蘭州酒泉等十七處，蘭肅二處規模較大，前者係省立，創於民國二十一年二月，觀測範圍爲雨量、蒸發量、氣壓、氣溫、地溫、溫度、風向、風速、雲量、雲速、雲向、雲狀、及日照等，均有九年之紀錄；二十四年以後，並受黃河水利委員會之委託，測有蘭州黃河之流量、流速、含沙量、及水溫等記載，對西北水利，尤爲可貴之資料，後者屬中央氣象研究所，創於二十三年七月，觀測項目較蘭州測候所略少，惟對祁連山雪綫之高下，記載頗詳，將來與辦雪水灌溉時，可取作參考焉。

寧夏之水利

寧夏水利素著，溝渠縱橫有「塞上天府」之稱。航運方面，為黃河帆船之起點，甯通汽船，已於黃河水利中述之。水力資源除水車水磨外，尙未聞有發電之良好地點，全省人口密度，平均每方公里僅二、六四，地曠人稀，可容大量移民。林墾之事，有足述者。

灌溉 寧夏之灌溉，肇始於秦。二千年來，代有增修，秦有秦渠，漢有漢渠，漢延渠，唐有唐徕渠，元有美利，明有通濟、中濟、七星、柳青、舊北等渠，清有大清、惠農、昌潤、天水等渠，並大修漢延渠溉田十四萬三千餘畝，有清一代，水利稱盛，民國以後，水政失修，渠制廢弛，或淤或決，水量不調，災歉時聞，至民國二十年，地方當局始注意及之，廿三年冬，征工修築雲亭渠，長六十公里，灌田二十萬畝，近又完成支渠十六，二十七年就唐徕渠，增創支渠一，長亦六十公里，增灌十六萬畝，又於中寧縣回淤五千畝，二十八年修渠，增灌四萬畝，二十九年繼續擴充支渠，可望增加水田四十餘萬畝之多，綜觀所取方針，大部自整頓舊渠，增闢支渠入手，事半功倍，洵屬良法。現各渠均設有水利委員會，專掌管理養護之事，直屬建設廳，並設有水利人員訓練班，以造就初級人員，該省近請黃河水利委員會派隊測量各渠，及計劃排水系統，就舊有之規模，加以科學方法之改善，宏效碩果，可立待也，茲將寧夏十大渠及雲亭渠概況，表列如左：

渠名	創始朝代	幹渠長度	支渠數	灌溉面積	積備	註
秦渠	秦	一五〇里	二五	鹽武縣七萬畝		
漢渠	漢	一三〇里	九	金積縣十二萬六千畝		
漢延渠	漢	一九五里	四八〇	甯夏甯朔二縣十二萬八千畝		
唐徕渠	唐	三二〇里	四九〇	甯夏甯朔平羅三縣十七萬九千畝		

美利渠	元	二〇〇里	中衛縣	四萬五千畝
七星渠	明	一四〇里	中衛縣	三萬畝
昌潤渠	清	一三〇里	平羅縣	十一萬一千餘畝
惠農渠	清	二六二里	甯夏平羅三縣	十一萬一千餘畝
大清渠	清	七二里	甯夏平羅三縣	十一萬一千餘畝
天水渠	清	四五里	甯夏平羅三縣	六千餘畝
雲亭渠	民國	二二〇里	甯夏平羅三縣	二十萬畝
總計		一七六三里	一四三九	一〇二萬二千畝

其餘尚有較小渠道甚多，據統計全省幹渠四十五共長二七七三里，支渠三三五六道，灌溉面積一百八十五萬畝，廿五年冬出版之寧夏水利專刊，記載甚詳，可供參考焉，寧夏各渠，既肇始於前代，自難盡與科學之原理相符，但弱點殊多，其著者，一曰排水不良，多水漬斥鹵之弊，二曰操縱無備，隨河水漲落，有供需不符之苦，三曰渠口易圯，渠身易淤，年需挑修之勞，如能就此三者加以改良，則該省農田水利前途未可限量，現省府對於排水系統，已開始規劃，李儀祉先生主張在黃河甯銅峽築一活動壩，節制黃河水位，壩上二岸開渠，合諸渠首而一之；蓋單首制用水經濟，操縱便利，遠勝多首制也，壩上敷設公路橋或鐵路橋，溝通二岸交通，有一舉兩得之便，又李氏謂若於中衛鑿貫山餘脈，引黃河之水，灌阿拉善，可化荒漠為沃壤，增產農地一千萬畝以上，此說頗屬可能，希望於戰後完成之，灌溉水源除取自黃河之外，尚有西部有齊納斯河及居延海流域，有古人農墾之遺跡，土沃水豐

，可以整理而復興之，此次曾在該河上游之臨水弱水，觀其水利，實張掖酒泉農業之命脈，盛產稻麥。證之上游之富庶，可知下游之地，當大可開發也，該地爲綏新公路之所經，或由酒泉北行，交通尙稱便利。面積在百萬畝以上，實西北潛藏之富源，不難一躍爲沙漠中之江南也。

林墾 本省天然森林之富，不亞青海，賀蘭山已開採之林區，面積達二百五十方里，近年頗多濫伐，宜迅於制止，並加以合理之管理，統計全省森林面積五萬方里，宜林面積四十萬方里，雖不若青海之大，然海拔較低，氣溫較高，水量較豐，材業之進展，利便多矣。墾殖方面，本省因水利較薄，希望更大。據估計全省已墾熟田一百八十五萬畝，可耕荒地二千三百萬畝，查全省面積三十萬二千方公里，合四萬五千三百六十餘萬畝，計算可耕荒地，僅合總面積百分之五，實非估之過多，此二千三百萬畝之地，可容納墾民五百萬以上，其步驟先自省城附近始，以後推及邊陲，聞甯夏平羅甯朔三縣，卽有熟荒一百五十萬畝之多，如每畝產糧從低估作一石，卽得百五十萬石，此項利源，甯非垂手可得耶！

青海之水利

青海地處邊陲，山川重疊，除西寧附近諸縣外，尙在遊牧狀態，農業落後，水利亦不發達，灌溉方面，承古代之餘緒，沿黃、湟、大通諸水，灌田一百萬畝，航運有木排皮筏，見黃河水利節，水力之大者，推大通河之享堂峽，惟林業獨見起色，移植之希望亦大，因有關水利，併附述之。

灌溉 青海灌溉事業，創始於漢武帝時，趙充國西征，引湟水屯田於今西寧，樂都、大通、貴德諸縣，其後略有擴充，茲將調查所得之各渠灌溉情形，列表如下：

縣	別	渠	數	灌	澆	面	積 (畝)	備	註
西	甯		二十一			一六一、〇〇〇		尙可引用湟水增大灌域	
湟	源		二十二			四一、〇〇〇		尙可擴充	
樂	都		三十六			一七二、〇〇〇			
互	助		五十二			一二〇、〇〇〇			
貴	德		十五			八二、〇〇〇			
化	隆		七			一二、〇〇〇			
聲	源		二			一二、〇〇〇		大可擴充	
共	和		十六			二八、〇〇〇			
民	和		三十一			五一、〇〇〇			
大	通		四			六一、〇〇〇			
循	化		十二			一五、〇〇〇			
同	仁		七			四、〇〇〇			
都	蘭		八			九、〇〇〇			
玉	樹		三			九、〇〇〇		盛行畜牧不重農事	
囊	謙		三			九、〇〇〇			
旌	地					三五、〇〇〇		土肥水多可以增墾	

總計 二二九 八二一、〇〇〇

加上零星小渠，共約一百萬畝，此外山田坡田無河水灌溉者，約九十萬畝，耕作粗率，方法保守，休閒荒棄之熟田，常及總數三分之一以上，蓋地曠人稀，平均每方公里不足一人，故人工之缺乏，亦農事不振之主因，然地居西北之後方，為甘肅食糧供應地，如能移民墾殖，一面整理渠道，水田增加，立可倍蓰，對於軍糧民食，俾補莫大，據黎博文西北重要糧文中所載民國廿六年青海糧產情形如下表，由此可見該省耕地雖少，仍不失為西北主要糧食產地也。

糧食種類	產量(市石)
小麥	三、九九一、〇〇〇
大麥	二、八二二、〇〇〇
豌豆	一、三〇三、〇〇〇
蠶豆	七〇四、〇〇〇
燕麥	七八九、〇〇〇
小米	一一三、〇〇〇
糜子	三三三、〇〇〇
玉米	一五、〇〇〇
總計	一〇、一八〇、〇〇〇

如整頓水渠，擴充灌溉面積，增產食糧至二千萬石，頗屬易易，該省建設廳前曾計劃就黃河本身，上起河源，下止民利，開渠十二，長千餘里，以宏灌溉之利，此事於技術方面，固尙多研究之處，就經濟立場言之，似亦不如整理舊渠之易著事功也，惟青省現正以全力推行六大中心工作，即保甲、兵役、築路、造林、禁烟、普教，目前尙無餘力開發水利，苟中央能予以協助，自不難立即推行，至於水軍灌溉僅數百畝，已詳於黃河水力節。

水力 青海之水力，估計可達十萬馬力，散處黃河、湟水、大通河之上，其中最有利開發希望並經踏勘者，爲甘青邊境之享堂峽，此次行經其下，曾一閱峽中形勢：該峽位於大通河下游，再下卽入湟水，全長十公里，兩岸皆山水坡甚大，在百分之一至三之間；河底堅石，爲築壩良好基址，黃河水利委員會設有水文站，記載時期尙暫，據估算平均流量約爲一百秒立方公尺，如築高壩使有五十公尺之水頭，可得五萬馬力，足供蘭州西寧之用，而甘青邊境，礦藏待發，有金銀、銅、鐵、石油之屬；享堂之水泥工業，更爲西北水泥主要供給地；他若皮毛藥材，無不可利用電力，加工製造，全部工費依時價估計，約需一萬二千元。

林墾 本省大部土地，均未開闢，故天然林特多，如湟水上游及共和縣黃河兩岸，茂林數十里，不見天日；都蘭科索古等，亦以松柏林著稱，據熟諳該省情形者之報告，全省森林面積約六萬方里，可供造林之面積達一百五十萬方里，年來森林之砍伐情形，較他省爲佳，其原因固在工業落後，交通不便；然當局禁止濫伐，及居民對於森林重要性之認識，關係尤鉅，推行造林運動，成績斐然，列爲六大中心工作之一，自馬前主席倡導以來，已有二十年之歷史，公路所經之地，無論山坡、阡陌、河谷、渠岸，均綠樹成蔭，以白楊、榆、棗爲最多，現公家所造之林，已達四百七十萬株，省府並規定私人田畝及住宅附近，應儘量植樹，責成保甲，不許毀損，純以嚴法，十餘年來，有增無減，民間樹木，超出公家，培植者數倍

以上，當二十年前政府倡導造林之時，人民泥於積習，惑於舊說，均喜青海天寒地凍，風大水少，不能種樹，幾經當局嚴加督促，善爲利導，遂有今日之盛況，至於墾殖事業，據唐啓宇氏及熟習該省情形者之估計，全省共有可墾荒地六千四百萬畝，卽耕地之內，亦有三分之一以上，經常休閒至於目前急要之圖，在整理舊渠，便利交通，培植森林，改善耕作方法，先使西寧附近諸縣，地盡其利，人盡其力，當可增益農產不少也。

建議

此次西北之行，得與當地經辦水政長官及技術人員接晤，各級員司於近十年來奮勇邁進之精神，彌足欽佩。如能儘量發展，則增加千萬畝之耕地，供應數百萬人之衣食，均非過分之希望。茲就發展西北水利應予注意各點，陳述如左。

(一)黃河之整治，應與西北各省灌溉事業配合進展也；黃河下游在淪陷區其整治工作，暫時未能進行，應趁此時機，從事於研究設計爲準備工作，在上游應多闢溝渠，以宏農田灌溉之效用，藉可減輕黃河洪水量之負擔，並減少挾帶流沙之沈澱，藉以減免黃河下游之洪災。

(二)同一河道流域內引水灌溉上下游應通盤籌劃，以免水源不足互受其弊也。如陝西之涇惠渠引涇河之水，灌田七十三萬畝，已於民國二十一年工竣放水，而甘肅之涇濟渠在涇河之上游，正擬引涇河支源之水，另闢水渠以供十五萬畝灌溉之用，此種計劃，是否對於涇惠渠之水量不生影響，似宜就水文方面詳加研究審慎設計，以免新闢一渠而損另一舊渠之功效，果能利此而無害於彼，自可儘量增加新渠，故必上下游通盤籌劃，始能免生流弊。

(三)整理舊有溝渠應與新闢水渠併重也。甘寧各省古代所開之水渠頗多，年久失修，不

免間有湮塞情形，或渠道滲漏過多，損失水量，因之灌田之畝數逐年減少，似宜重行規劃，加以整理，務期盡合於近代科學之設計，使水盡其用。而達到最高之效率，同時籌劃排水工事以盡地利。

(四) 水量不足之區，應設法蓄水以裕水源也。查西北諸省已興闢之水渠，多係就天然河流，引水入渠，水量過多之時，固可閉閘節制，水量缺乏之時，即無法使之增加，又甘肅河西一帶多賴祁連山積雪融化，流灌田畝，萬一融雪時期稍與農事需水時期相違，即難獲雪水之利。如能相度地形建設水庫，預蓄水量。則隨時可以操縱利用，並可增加流量多灌田畝，同時應注意森林之保護與培植，亦可蓄蓄水源，減少蒸發，調節氣候，點綴景色，造林宜自灌水之地始，漸次及於阡陌，以至山坡，望能持之以恆，導之以利，繩之以法，不及十年，行見蔚然成林，不惟增加富源，抑且有助國防，河西陝北，隣近沙漠，尤宜多植防沙林，以免風沙南移，至於天然森林之保養及管理，應以國家力量推行，必如孟子所謂「斧斤以時入山林，材木不可勝用也」。

(五) 灌溉之利應設法推廣及於最高之平原也。查西北高原如關中之地，常分數級，每級自成一平原，今之涇渭諸渠，僅能及於低原及中原平原之域，而最高之平原則因工事稍艱經費困難，初創時期未遑顧及，然最高原之耕地，徒憑少量之雨雪，鮮有豐收之希望，實未盡人力克服自然之能事。俟現有各渠之計劃全部興辦以後，行有餘力，似宜逐漸設法研究高原灌溉之事，以資推廣。

(六) 整理土地應與水利事業同時進行也。查平均地權，乃實行民生主義重要政策之一，而整理土地又為平均地權先決之條件。辦理水利人員只期耕地之增加，灌溉之充分，對於整理土地之事，往往因非職責所在，無法顧及。但因興修水利之後，地價突增，一般研究投機

之徒，低價購地於興辦水利之前，高價出售於水利既興之後，其所增高之價值，究應歸於公家，抑或歸於田主，始稱公允，自應視興辦水利所費之資金努力原係出自何方以爲斷。如能在興辦水利之時，兼顧土地之整理，則一切利益之分配，自可公允。

(七) 農業應與水利工程同時進展也。查灌溉可減免旱災，供給水量，惟農業之發達，猶賴其本身之改善，如品種之選擇，優劣之講求，肥料之使用，以及耕種方法之革新，均與農產之優劣多寡有密切之關係，否則徒然有田有水，仍難獲擴充耕地及增加生產之最大效果，查陝甘各渠需水量，每以廣東或江蘇農作物需水量試驗報告爲根據，然粵蘇遠處海濱，氣候土壤與西北各省迥異，其設計自難適合，現武威、平涼、涇陽、武功等處，均有試驗場之設，惟範圍似嫌太小，宜速予擴充，以期精確，又西北以黃土著稱，有自肥作用，實爲「上上」之土，惟物理性化學性以及有關工程農業諸性能，均宜作詳盡精密之試驗，以爲利用之基礎。

(八) 移民與墾可與水利事業配合施行也。查西北地廣人稀，可資墾之區甚多，如甘肅河西一帶如能得水灌溉，多能變成膏腴良田，故一面興辦水利，一面即可移民墾而抗戰榮譽之官兵及來自淪陷區域之義民，似均可設法妥爲分配編組，不但可增益農產，且可廣我邊疆，誠目前之要圖也。

(九) 航運之亟待開發也。查北人不慣水行，然皮筏木排，不絕於河，蓋水運之利比量大而費省，順流而下，不勞人力，非陸運載可與競也，惟西北河道變遷不定，大規模航運之開發，當俟治導完成河槽固定之後，目前可研究船隻構造之改進，如形式、載量、吃水、駕駛方法等，又各支流中水量充裕坡度較小，沿岸物產豐富有開發價值者，可施以渠化之功，如最近黃河水利委員會擬開闢享堂以下漚水之航道，卽爲一例。

(十)小規模之水力亟宜開發也。西北水力蘊藏之富，盡人皆知，祇以戰時環境特殊，大規模之水力，未能及時興辦，惟各渠跌水陡坡，以及河道急流處，裝置小型之水力機，甚至改良之水輪、水車、水磨、水杵等，無不可利用水流增加力源，此等小規模水力散處西北各地者，奚止十萬馬力，每馬力少估之相當男工八人，每日工作二十四小時，三倍於人工，則其工作能力等於男工二百四十萬，力量之巨，可以想見。

(十一)水文測驗應速加推廣也。查水文資料，實為水工設計之根據，各重要河流，均應普遍設置水文站、水標站、及流量站，經常觀測，記載既久便可推知河性，規劃治導，雨量站更宜多設，遍佈流域各處，方法簡單，可責成學校或縣府區署兼辦之，西北各省已設水文測驗機關甚少，陝西原有諸站，又大半停閉，雨量記載，亦未能普遍，西北公路局宋局長有見於斯，令飭所轄路線五十一站，兼辦測候事宜，購備大批器材，於今春裝設竣事，四月底正式觀測，有雨量、溫度、濕度、蒸發量、雲量、風向諸項，沿河各站，並有水位記載，其設備如普通水標站者十九處，如能持之以恆，十載二十載以後，其記錄彌足珍貴焉，我國公路車站遍佈全國，其中員司，亦較富工程知識，兼辦測候，甚屬適當，似宜於其他公路鐵路機關普遍仿行，則與全國水文之測驗研究有莫大之貢獻也。

(十二)水利人才應廣為培植也。查西北水利事業日漸推廣，各級水利技術人才如施工管理及養護各部門，自必日漸加多，原有人員，固屬不敷分配，即現有各學校水利或土木工程畢業生，亦為數無多，難以供應。最近陝西有籌備設立水利學院之議，甚望中央予以協助，俾早日成立以宏造就而應需要，在各縣中小學校加授地方水利鄉土教材，俾一般國民，均有水利學識，對於各項水利建築，知所保養，使其功效永垂勿替也。

附 錄

行程紀要(參閱旅行路程圖)

三十年六月十八日 晨自重慶出發乘飛機赴蘭州中途聞敵機襲蘭遂折回成都
六月十九日 晨四時自成都起飛七時抵蘭州當日訪問甘肅省政府及各機關長官接

洽考察行程

六月二十三日 考察蘭州附近水利及各項建設情況並搜集參攷資料
六月二十四日 乘汽車循甘新公路前進攷察河西水利當日抵武威
至六月二十五日 住武威考察該縣雪水灌溉
六月二十六日 離武威西行當日抵張掖
六月二十七日 考察張掖附近水利
六月二十八日 離張掖西行當日抵酒泉
六月二十九日 住酒泉考察該縣水利並參觀玉門油礦
至七月三十一日 離酒泉東返當夜宿張掖
七月二日 離張掖東行當夜宿武威
七月三日 自武威至永登
七月四日 返蘭州
七月五日 在蘭州訪問建設廳人員研究甘省水利計劃
七月六日

七月八日	自蘭州乘汽車赴西寧當晚抵樂都
七月九日	自樂都至西寧
七月十一日至	考察西寧附近水利
七月十二日	自西寧首途返甘沿途考察澧水灌溉情形
七月十三日	抵蘭州
七月十四日至	住蘭州以雨季路壞欲赴寧夏不果成行
七月十七日	自蘭州首途赴西安當晚宿華家嶺
七月十八日	抵平涼考察涇濟渠水利
七月十九日	抵西安
七月二十日	訪問西安省政府及各機關
七月廿一日	赴涇陽一帶考察涇惠渠水利當日返西安
七月廿二日至	考察西安附近各河道情形
七月廿四日	自西安乘火車至渭南改乘汽車至大荔住大荔涇洛工程局
七月廿五日	考察洛惠渠工程
七月廿六日	自大荔返西安
七月廿七日	住西安
七月廿八日	自西安赴興平住陝西省考察水利局渭惠渠灌溉情形
七月廿九日	自興平至武功參觀國立西北農學院及水工試驗場

考察西北水利報告

四六

七月三十日	自興平至郿縣考察梅惠渠水利
七月卅一日	自郿縣至寶鷄復乘汽車南行當日宿廟台子
八月一日	至褒城考察褒惠渠工程復至沔縣武侯鎮攷察漢惠渠工程
八月二日	抵廣元
八月四日	抵成都
八月六日	赴灌縣參觀都江堰
八月七日	返成都
八月九日	首途返渝
八月十一日	抵渝

洛陽	荊江	重慶	成都	綿陽	廣元	南鄭	寶雞	武功	大荔
1.4	2.0	2.5	2.7	2.2	1.3	2.0	1.5	1.0	1.7
1.1	2.0	2.2	1.9	1.5	1.5	1.5	0.8	0.6	0.7
0.6						1.1	0.45	0.5	1.5
0.3	1.0	1.0	1.0			0.9	0.3	0.3	0.3
1.2	2.0	4.9	3.2	0.7	2.0	2.2	2.0	2.0	2.0
1.5	2.4			2.5		2.2	2.4		2.0
1.5	3.0	6.0	5.0		2.4	2.5	1.8	1.4	1.4
	3.5	9.0	4.0	3.0	2.5				
0.12	0.23	0.5	0.35	2.5	0.2	0.25	0.15	0.12	0.12
0.8	0.6	1.0	0.5	0.30				0.7	
	1.5	1.2	1.2	0.6			1.2	1.3	1.1
0.2	0.2	0.6	0.4		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
4.2	2.6	2.4	2.0	0.3	2.3	4.0	4.0	4.2	4.3
	500	600			2.2	150	200	180	180
400	200	170	250	280	400	500	700	800	
9	22	22	20			18	30	16	18
120	280	250	240			180	180	150	160
10,000	30,000	30,000	10,000				22,000	20,000	
	40	50	40			60		35	
	15	25	20			20		10	
3.0	6.5	6.3				4.2	2.4	2.2	2.0
5	7.0	10.0	8.0	6.5	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0
5	6.5	9.0	8.0	5.0	5.0	4.5	5.0	5.0	5.0
3	5.0	7.0	6.0	3.0	3.0	3.5	3.5	3.0	3.5
在西安詢得雁牌水泥在潼關製造	砂石					花崗石			

涇惠渠爲陝西第一新式灌溉工程，於民國二十一年正式放水，工費實支一百七十九萬元，而農產之增收民國二十三、四兩年各三百萬元，二十五年八百萬元，二十六年六百萬元，二十

涇惠渠灌溉之效益

十七年七百萬元，二十八年一千四百萬元，最近二年，灌溉日擴，增收食糧益多，按之時價，不下一萬萬元，爲利之鉅，可以想見矣，茲將陝西水利局二十八年涇惠渠灌溉成效統計表錄之如左：

農產品	種植面積 (畝)	灌溉區內收穫量		灌溉面積 旱地每畝產量	種植面積 灌溉收穫量	灌溉 增加之農產量	利 益	
		每畝平均	總 計				農產品價值 (元)	農產增加價值估計 (元)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
小麥	268,616	1.10石	295,477.60石	0.60石	161,169.60石	134,308.00石	20.00	2,086,160.00
大麥	58,405	1.60石	93,448.00石	0.90石	52,564.50石	40,888.50石	10.00	408,835.00
粟	10,775	0.60石	6,465.00石	0.30石	3,232.50石	3,282.50石	32.00	103,440.00
豌豆	9,739	1.00石	9,739.00石	0.50石	4,869.50石	4,869.50石	14.00	68,173.00
扁豆	7,326	0.40石	2,930.40石	0.20石	1,465.20石	1,465.20石	16.00	23,443.20
小米	44,706	0.90石	40,235.40石	0.50石	22,853.00石	17,882.40石	22.00	393,412.80
玉米	99,842	1.30石	129,794.60石	0.70石	69,859.40石	59,905.20石	19.00	1,138,198.80
蕎麥	16,023	0.80石	12,818.40石	0.40石	6,409.20石	6,409.20石	16.00	102,547.20
大豆	3,183	0.60石	1,909.80石	0.30石	954.90石	954.90石	25.00	23,872.50
豌豆	5,830	0.50石	2,915.00石	0.30石	1,749.00石	1,166.00石	40.00	46,640.00
糜子	235	0.30石	211.50石	0.50石	117.50石	94.00石	15.00	1,410.00

青 麥	5,402	1,000石	5,402.00石	0,500石	2,701.00石	2,701.00石	15.00	40,515.00
芝 麻	798	0.40石	317.20石	0.20石	158.60石	158.60石	80.00	12,688.00
棉 花	266,256	0.30石	239,630.40石	0.50石	139,128.00石	106,502.40石	32.00	8,733,196.80
紅 薯	6,810	20,00石	136,200.00石	14.00石	95,340.00石	4,086.00石	3.50	143,010.00
總 計	808,943							18,925,542.80

涇惠渠灌溉試驗結論摘要

灌溉試驗，乃應用科學方法，測驗農作物之需水情形，以決定最適宜之灌溉量及施水期。此項試驗，在國內頗多實施，尤以吳江、廣州、成都諸處所作爲完備，西北方面，近年始見推行，其中推涇惠渠管理局與西北農業試驗場合作之灌溉試驗，自民國二十六年開始，已歷四載，各年所得結果，除棉花頗多出入外，其餘尙稱脗合，自可視爲真確之結論。茲摘要錄之於後：

(一)一般性之結論

1 灌溉量與灌溉期之規定，必須以全渠之利益爲對象，蓋全渠利益之大小，決定於其增產之總量，而不決於增產之單位，故應於不嚴重影響，每單位之收穫之條件下，儘量節省水量，用以擴大灌溉面積。

2 涇惠渠區內最經濟之灌溉量，爲每次八十公厘，期距二十日，若更延長至二十五日，則產量不至三十日，亦無重大之惡影響。
 3 最適宜之灌溉時間

小麥：九月上旬，十二月或一月，四月初，四月二十前後，共計四次。
棉花：十二月，四月上旬，七月上旬，七月下旬後，八月中旬前後，九月初，共計六次。

4 水地施用肥料，遠較旱地爲有利。

(二)小麥試驗之結論

- 1 灌溉水量愈多，產量有隨之增加之趨勢，但並非依比例增加。
- 2 開花期(五月初)之灌溉無大效果。
- 3 灌溉時期與總水量關係於產量較遠逐次灌溉量爲重要。
- 4 氮素肥料之效益，非常顯著，氮肥增加產量，亦有隨之增高之趨勢。
- 5 氮肥愈豐，水之效果愈顯，二者相得而益彰。

(三)棉作試驗之結論

- 1 灌溉量增加，產量並無顯著之增高。
 - 2 灌溉次數愈多，產量愈大。
 - 3 灌溉量大之效果，僅見於灌溉次數頗少之處，如次數多而量又大，則作物反受其害。
 - 4 氮素肥料異常重要。
 - 5 水量過多處，氮肥之效力，不若水量較少處。
- 是項報告，印有專冊，欲知其詳者，可索閱焉。

陝甘兩省水利略圖

說明

① 灌溉面積

已成者

陝西四渠 徑惠渠七十三萬畝 渭惠渠四十萬畝 海惠渠十三萬畝 織女渠一萬畝

甘肅一渠 洮惠渠一萬五千畝

共計五渠灌田一百二十八萬五千畝

進行中者

陝西四渠 黑惠渠十五萬畝 漢惠渠十一萬畝 洛惠渠五十萬畝 凌惠渠十三萬畝

甘肅一渠 洮惠渠二萬五千畝 博濟渠三萬五千畝

共計六渠灌田九十五萬畝

籌備開工者

陝西六渠甘肅五渠灌田六十三萬一千五百畝

設計中者

陝西二十一渠甘肅五渠灌田六十九萬二千八百畝

② 可航水道

黃河 大通河口以下通皮筏筏筏夏以下通木船

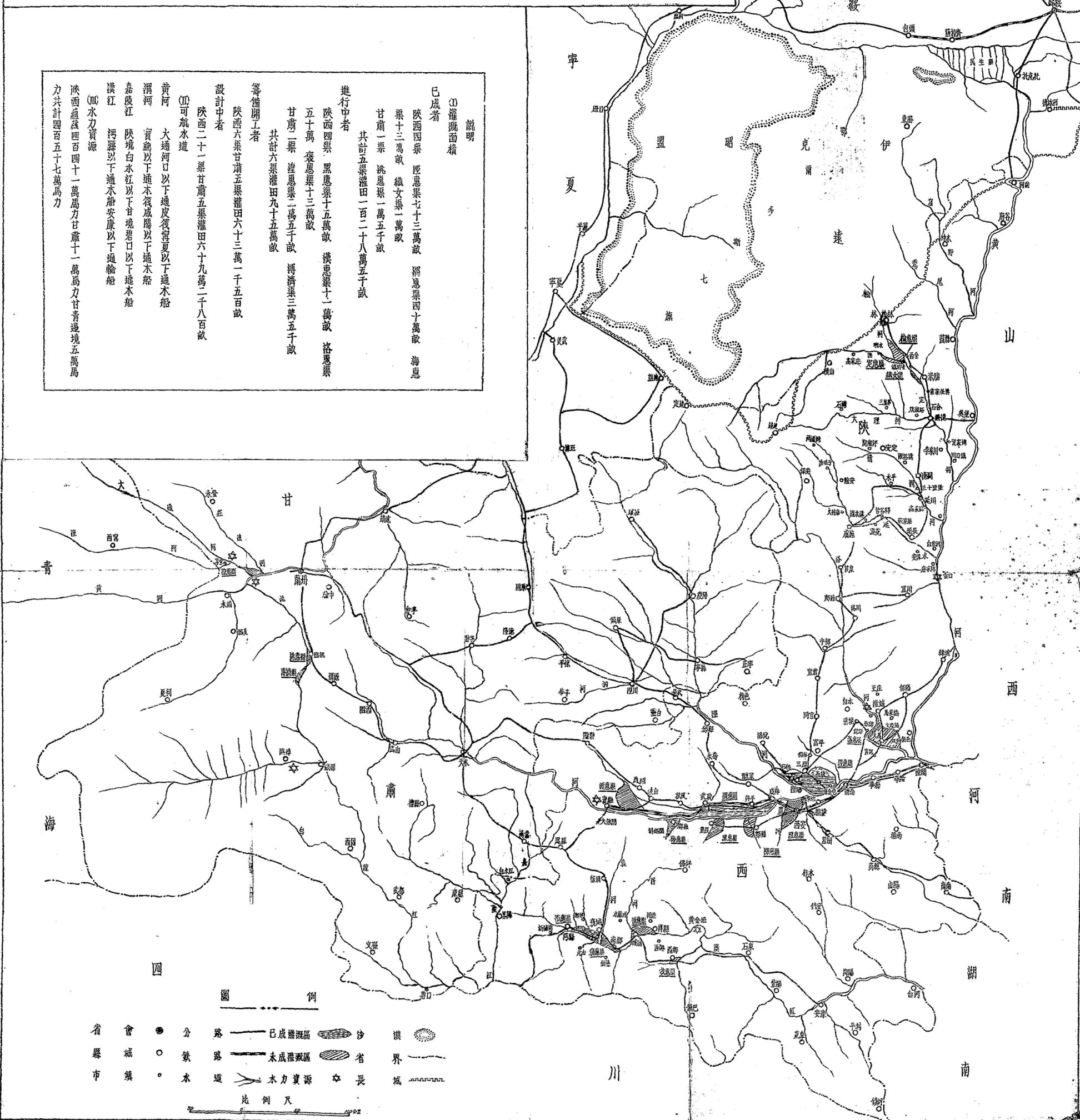
渭河 寶雞以下通木筏咸陽以下通木船

嘉陵江 陝境白水江以下甘境碧口以下通木船

漢江 沔縣以下通木船安康以下通輪船

③ 水力資源

陝西總額四百四十一萬馬力甘肅十一萬馬力甘青邊境五萬馬力共計四百五十七萬馬力



省 會 縣 市

● 分 會 縣 市

○ 鐵 路

○ 水 道

— 已 成 灌 溉 區

— 未 成 灌 溉 區

— 水 力 資 源

— 省 界

— 長 城

比 例 尺

04
3-11-2



人