

收於《中國現代化論文集》。台北：中央研究院
近代史研究所，1981年3月，頁477—505。

一、前言

陝甘地區的石油工業，1903-1949*

張 力**

一、前 言

二、石油價值的認識

三、陝西省的石油工業

四、甘肅省的石油工業

五、結 論

一、前 言

經濟發展和礦物能源的運用，有著密不可分的關係。^①就今日觀之，工業化程度愈高的國家，其所投入的能源往往也愈多。這些工業先進的國家不僅充分利用取之於地下礦物的能源，還多方設法開發新的能源，以供經濟發展所需。

各種能源之中，煤應是人類使用甚早，且用量最大者。^②十八世紀末英國開始工業革命時，因擁有得天獨厚豐富的煤礦礦藏，其工業發展得以領先世界其他國家；反觀當時歐洲大陸國家，多因煤源不足，工業革命的速度自然略遜一籌。到了十九世紀後半，一種新的能源開始受到注意，即是被稱為「黑金」的石油。1859年8月27日美國的石油投資人 Edwin L. Drake (1819-1880) 在賓夕法尼亞州的 Titusville 成功地開鑿了第一個油井，從

* 本文部分為「中國現代化的區域研究，1860-1937：陝甘地區」經濟的現代化中之一節，此為行政院國科會資助之研究計畫，謹此致謝。

** 中央研究院近代史研究所助理研究員

① Sam H. Schurr, "Energy," in *Technology and Economic Development* (New York: Alfred A. Knopf, 1963), p. 70.

② 周一夢，能源概論（臺北，國立編譯館，民國71年10月），頁257。

此石油產量急速增加。一八六〇年代美國每年約生產兩、三百萬桶石油，一八七〇年代每年產出即超過一千萬桶。然在此時，石油所提煉出來的主要產品，還只是供作點燈用的煤油，並未大量用於工業生產。隨著科學的進步，石油提煉技術的突破，新的成品汽油乃成為多種新型交通工具不可或缺的動力來源，因此人類對於石油的需求更殷，到了一八八〇年代，美國每年石油產量高達五千萬桶。^③而在二十世紀之中，雖然煤的重要性依然不減，但石油成品的經濟效益更高，且輸送方便，因此幾乎主導了工業的發展。一九七〇年代的兩次石油危機，帶給許多國家莫大的衝擊，更暴露出工業先進國家依賴石油之深，身為開發中國家的我國也曾經受到嚴重的影響。

回顧我國近代在追求經濟現代化的過程中，工業化一向為努力的主要目標之一。能源利用方面，早在清季自強運動時期，煤礦的開採就已受到朝野的重視。而在西方開始大量開採石油，並廣泛利用這種能源之時，國人也逐漸認識石油的價值；進而在二十世紀之中，致力於探採本國的石油礦藏，希望能把這種新的能源有效地投入經濟發展之中。

我國建立石油工業的過程中，陝甘兩省無疑具有頗為特殊的地位。約略而言，從二十世紀初到一九三〇年代中期，石油探採的重心在陝西省；對日抗戰及戰後的幾年間，國人轉而對甘肅省的石油探採寄予厚望。本文即針對二十世紀前半葉陝甘兩省的石油工業發展，作一深入研究，以探討中國在追求經濟現代化的過程中，所獲得的部分成績與經驗。

二、石油價值的認識

石油之為人類所利用，其實已有很長的歷史。約在五千年前兩河流域的蘇美、亞述、巴比倫人，以及其後的希臘人，曾廣泛運用瀝青作為建材，並與他種材料配合，用來修築運河、堤防，建造船舶、武器，甚或當作藥物。羅馬時代及基督教世界並未承襲早先對石油的用法，而將之用作燃料；此一情形一直延續到十九世紀，石油除繼續當作燃料外，也因機械器具使用較多，而用來潤滑機器。一八五九年石油鑽探技術的突破，也是由於用作燃料和潤滑的石油價廉且方便，引發市場需求所致。^④

^③ John A. Carraty, *The American Nation: A History of the United States Since 1865*, Vol. II (New York: Harper & Row, 1979), p. 499.

^④ "Petroleum," *The New Encyclopedia Britannica*, vol. 14, p. 165.

中國對於石油的運用，也有類似的演進過程。一般認為東漢班固「漢書」地理志中所記「高奴有洧水可難」，是我國有關石油這種礦產的最早記載。高奴即在今之陝西省延長縣。西晉司馬彪「後漢書·志」郡國五轉引「博物記」中指出酒泉郡延壽「縣南有山，石出泉火，大如管籥，注地為溝。其水有肥，如煮肉洎，羨羨永永，如不凝膏，然之極明，不可食，縣人謂之石漆。」則是有關甘肅省石油出產的最早記載。其後歷代史籍對此情形屢有提及，大多指出此項物品產於陝西延長、甘肅酒泉、新疆庫車一帶及準噶爾盆地南緣。至於「石油」一詞，最初出現在沈括的「夢溪筆談」中：「鄜延郡內有石油，舊說高奴縣出脂水，即此也。」「石油至多，生於地中無窮。」明清之際，陝北、甘肅、四川等地石油產出和開採的記載更多，文人墨客甚至把地表湧現石油的特異景象，當作詩詞吟詠的題材。當時某些地區也有簡單的鑽探油井設備，尤其是四川省自流井附近地區，曾為鑿井產鹽，而鑿出含有天然氣的「火井」。不過在二十世紀以前，我國石油之運用，主要在於照明、潤滑、防腐、製墨、配製「火球」及戰爭之中用於火攻等。^⑤

清末我國雖然開始重視石油之開採，然一般人對於石油價值的認識，與過去相去無多，主要還是著重煤油的照明功能。西方國家大量生產石油之後，中國也逐漸受到影響。清同治二年（1863）開始有洋油輸入的記載，當時輸入量為2,100加侖，僅供在華洋人用來點燈。到了光緒四年（1878），煤油輸入量大增，達240多萬加侖，此後逐年增加（詳見圖一），一般人即以煤油稱石油。清末曾有人以煤油使用不當易生火災，而提議禁售煤油，後來發現煤油使用日廣，禁絕實無可能，於是就從保護利權和嚴防漏卮的觀點，呼籲中國自行開採石油礦。如在天津一地，當地百姓除利用煤油燃燈，更用來去除田間害蟲，頗具功效。但一年輸入之煤油達三十萬箱，故而有人憂心忡忡地指出：

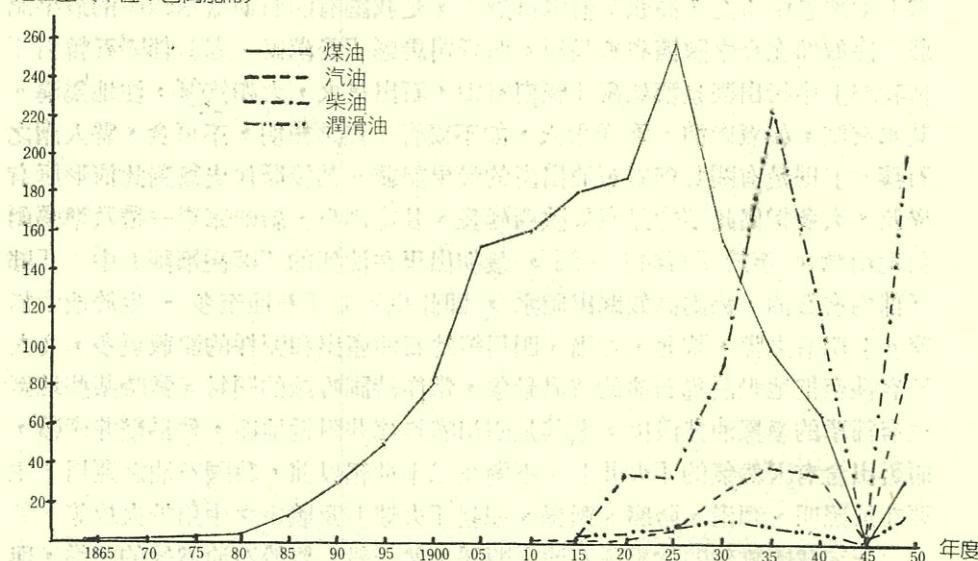
煤油之流行我中國，伊於何底，夫害稼之蟲，何處無之，一方創行，效尤者幾遍天下。吾知此後煤油之源源而來者，其去路既日增而月盛，則其來路必繼長而加多。在西商以自然之利，歲贏我金錢數千百萬，固為得計，而為我中國計，不又添一絕大之漏卮乎！

因此他建議：

^⑤ 我國歷史上石油之記載及運用情形，參見申力生主編，中國石油工業發展史，卷1：古代的石油與天然氣（北京，石油工業出版社，1984年1月）。

圖一：1863-1948 年洋油輸入量

進口量（單位：百萬加侖）



資料來源：申力生主編，中國石油工業發展史，第二卷：近代石油工業，頁333-4。

今日之事，宜延西國名礦師，周歷各省，察其可開煤油井者，繪圖貼說，簽而認者，務使閱者瞭然如指掌上螺紋，而後擇其便利之區，招致開採，探而見效。即不能按圖索驥，務使中土所產，既有且富，俾西商不得居奇壟斷，庶幾利益之權操之在我。⑥

英人李提摩太 (Timothy Richard) 也指出，中國「每年進口煤油直二百萬金，若能自行開採，不第內地有益，而且亦可出洋。」⑦ 陳熾則認為「中國自有煤油，不知開采，而甘以白金二千萬，歲畀異國之人，可謂智乎……中國自有油礦，工資既廉，運腳又省，油價之賤，更當何如，此不可不急行設法，以塞漏卮。」⑧ 由是觀之，中國近代石油工業的發軔，並非是應工業發展的需求，而是從利權和漏卮的觀點出發。

迨至歐美國家電業發達以後，電燈使用日益普遍，作為燃料之煤油重要性已不若往日。石油之其它產品反而需求更多，如柴油、潤滑油為各種動力

⑥ 闕名，「中國宜廣開煤油井說」，宜今室主人編，皇朝經世文新編，礦物卷 1，頁11-12。

⑦ 李提摩太，「煤油述略」，于寶軒編，皇朝叢艾文編，卷22，礦政一，頁23A。

⑧ 陳熾，「石油石鹽說」，于寶軒編，皇朝叢艾文編，卷22，礦政一，頁23B。

機器所不可或缺者，而汽車、飛機等新型交通工具更需仰賴汽油。國父也在實業計畫第六計畫第三部中預期，「中國將來汽車盛行之時，汽油之需用，或增至千倍。」第一次世界大戰時，交戰雙方紛紛發展新式武器，機械化之運用甚廣，軍用飛機、汽車、坦克、潛艇及其它軍需品，耗油量甚鉅。協約國幸賴美國之助，油源供應無虞匱乏，最後終於能贏得戰爭，中國由此體認到石油在國防上的重要性。^⑨ 不過即使到了民國二十年代，我國進口之石油成品中，仍以煤油為最大宗，佔油類總輸入的70%以上。其間偶因氣候暖和或其它經濟因素，煤油輸入量略減，但每年仍在二億加侖左右，其輸入總值僅次於棉布、米糧。^⑩ 煤油之貿易幾乎為美國美孚石油公司、德士古石油公司和英國亞細亞石油公司所壟斷。此外，石油的他種成品亦隨著我國的工商業、交通運輸業的發展，進口數量急劇增加。是故中國自行探採石油，實是刻不容緩之事。第二次中日戰爭爆發後，工業發達的日本憑其機械化的軍事力量，給予工業尚在萌芽階段的中國極大的打擊；以致在對日抗戰時期，國人深深體會到「石油是每個現代國家致富圖強的一大法寶：有了它，工業才容易發展；有了它，國防然後更加充實。」^⑪ 因此中國無論如何，必須建立自己的石油工業。

三、陝西省的石油工業

近代我國的探採石油，最初是在臺灣苗栗。丁日昌任福建巡撫時，曾將苗栗石油礦收歸官辦，並於光緒三年（1877）從美國購進鑽井設備，聘請鑽井技師在苗栗鑽鑿油井。翌年第一口油井鑽至120公尺深，每日產油1.5噸。臺灣首任巡撫劉銘傳後於光緒十三年（1887）設立礦油局，派統領林朝棟主持苗栗油礦開發事宜；此後四年內先後在出磺坑鑽井五口，但僅有一口井出油。^⑫ 光緒十七年（1891）新任臺灣巡撫邵友濂鑑於產量不多，入不敷出，乃將苗栗油礦關閉。^⑬ 此外新疆商務總局於光緒二十三年（1897）在烏蘇獨山子設廠，採掘油礦。英法商人也分別於光緒二十五年（1899）和二十八年

⑨ 朱俊臣，「石油問題」，建國月刊，卷15期4（民國25年10月20日），頁1。

⑩ 現代中國實業誌，第十五章：石油，頁742, 744-8。

⑪ 李澤彥，「比黃金還要寶貴的石油」，東方雜誌，卷39期18（民國32年11月30日），頁41。

⑫ 申力生主編，中國石油工業發展史，卷2：近代石油工業，頁326-7。

⑬ 許雪姬，「邵友濂與臺灣的自強新政」，清季自強運動研討會論文集（臺北，中央研究院近代史研究所，民國77年6月），頁441。

(1902) 與四川紳商簽訂合同，合組公司，以合辦四川省巴縣和萬縣的石油礦務，但當時似未著手探採。^⑭

二十世紀的前半葉中，國人對於我國石油礦藏分布的瞭解，大致認為主要蘊藏在西部和西北部地方，即「起自新疆之北部，沿祁連山而東行，至甘肅之玉門敦煌，經甘肅之東境，陝西之北境，轉而向南，復過秦嶺，而入四川之中部，適繞西藏高原之半，是為我國主要之石油礦所在。」^⑮ 總儲量的估計不一。陝北石油應屬三疊紀至下侏羅紀，為大陸沉積。據謝家榮估計，陝西省延長縣的油田面積為 264,000 平方公尺，油層厚度為 10 公尺，石油比重為 0.841，則儲油量約為 2,220,240 噸，合 16,429,776 桶。其它各縣，包括延川、宜川、安塞、膚施、甘泉、鄜縣、中部、宜君、同官等，儲量約為 59,003,250 噸，合 413,232,750 桶。^⑯

陝省人士雖知有石油礦藏，但在二十世紀以前，並不知如何有效運用。如乾隆延長縣志所載：「縣城西門外有井出石油，取者以雉尾蘸之，采入缸中，燃之如麻油，多煙，重收為墨之原料極佳，更療瘡瘍。」^⑰ 可見當地人士早知油礦的存在，但無進一步的知識加以利用，只能拿來制墨療瘍。但在清末的最後十年間，由於西人注意到陝省的石油礦藏，促使地方官吏開始重視利權的保護，而著手石油的開採。

(一) 清末的創建

陝西的石油礦藏，早在光緒二十一年（1895），就受到德國人的注意，而前來延長探勘。光緒28年(1902)12月，陝西學政沈衛有意藉石油的利源，用以興辦延安府屬的中小學堂。光緒二十九年（1903），陝西大荔縣人于彥彪、延長土紳鄭明德、宋金聲、鄭肯堂、劉德馨與德商世昌洋行行主漢納根（von Hanneken）私訂合同，集資開採延長縣煙霧溝石油；經陝西布政使樊增祥力斥，並經陝撫升允向德人力爭，始收歸陝省自辦，並撥賑餘款萬兩發商生息，作為開辦費。^⑱ 但因油礦試驗不確，且無礦師，因此雖有開礦之議，並未展開實際行動。光緒三十一年（1905）一月曹鴻勛接替升允出任巡撫，感於若不迅籌自辦，必然會引起外人覬覦，遂督同藩司一面考察，一面

^⑭ 申力生主編，中國石油工業發展史，卷 2：近代石油工業，頁327。

^⑮ 今世中國實業志，第十五章：石油及煤氣，頁216。

^⑯ 謝家榮，「中國石油儲量」，地質彙報，第30號（民國26年9月），頁22。

^⑰ 乾隆延長縣志，頁346。

^⑱ 民國續陝西通志稿，卷200，拾遺，頁20B。大清德宗景皇帝實錄，卷506，頁13。

籌備。曹鴻勛先派員攜款至漢口聘定日本礦師阿部正治郎來陝採煉，發現「該處油質甚佳，來源亦旺。所煉之油……湛清潔白，然之異常光明。」阿部並謂此油「勝於東洋，能敵美產。」曹鴻勛乃於光緒三十一年（1905）十月三日奏請試辦延長石油，他認為延長石油為陝省利源所在，而所需資本「少或十萬，多或二、三十萬，均可開辦。大辦大效，小辦小效，斷不至勞費無功。」較開辦五金礦產節省。^⑯ 阿部也將採煉之石油樣品攜至漢口，請其師日本化學博士稻並幸吉重作試驗。得知此油「光白煙微，足與美孚相敵，日本所產，反出其下。」乃派員至漢口與稻並幸吉訂立合同，並令稻並回國購買機器，聘請技師。陝西省礦務總局委延長縣知縣洪寅充官辦延長石油局總辦，派赴日本購買機器，聘請鑿井技佐。而在此同時，又撥付陝北防營陸軍庫銀2萬兩，以兵工修築由耀縣金鎖關至延長之517里車路，以備轉運機器。所購之日本製造以蒸汽機為動力的頓鑽機一部，及日本技師佐藤彌市郎，木工、鐵工、掘井工共6名，於光緒三十三年（1907）一月到陝；適逢車路告成，遂築廠運機。洪寅並訂造高1.45尺，長1.6尺的煤油罐600箱，運到延長縣，創立煤油廠。^⑰

光緒三十三年四月開始用購自日本之二百米汽動鑽井機著手開井，是年八月初開鑿至240餘尺之深度，見石油隨水湧出，每日採取可得三千餘斤，煉提清油，則約可得半。據技師言：「東洋越後之井，深長一二百丈，淺亦六七十丈，美國俄國亦如之，臺灣井淺者亦四五十丈。今此井僅二十四丈，已抵油層，是不惟油質之佳，在各國之上，即井工之省，亦各國所無。」該技師的這番話似乎顯示陝省石油的開採大有可為，甚至可凌駕美日等先進國家。因此陝撫曹鴻勛計劃在附近地區「次第開鑿，如能添至數十井，則利源所在，正未可量。」^⑱ 延長油礦第一井試鑽成功，頗受朝野注意，省庫旋撥銀27萬兩辦石油官廠。^⑲

延長石油礦的開採，可以說是陝省第一個具有現代意義的實業，由於該礦區經過調查後，佔面積約2889萬平方尺，^⑳不僅陝省人士希望開發此一利

^⑯ 宮中檔光緒朝奏摺，第22輯，頁211。舊民主主義時期陝西大事記述，1840-1919（西安，陝西人民出版社，1984年7月），頁158-9。

^⑰ 政治官報第63號，光緒33年11月23日，頁7-8。商務官報，庚戌期20（宣統元年8月初5日），頁25B。

^⑱ 政治官報第63號，光緒33年11月23日，頁8。

^⑲ 「延長石油官廠現況」，陝西建設概況，第一輯（民國二十年），礦冶編，頁19。

^⑳ 政治官報第1309號，宣統3年5月27日，頁8。

源，俾對陝省財政有所助益。而據光緒三十一、三十二年海關貿易調查，每年進口石油約為七、八萬萬斤，所賣價銀約在一千五百萬兩；如果各省鐵路告成，則外國石油必然更為暢銷。^②因此光宣之際，朝野對於開發陝省石油十分注意，然是時所最受矚目者，厥為官辦或商辦的問題。

延長油礦本由陝撫升允收歸官辦，其後曹鴻勛於第一井開鑿完成後，主張多籌資本，他認為「辦礦一事，同於經商，利益之厚薄，恆視母財為準。」他建議專歸商辦，或官督商辦，因「保護利權，非官不可，經營利益，非商不可。」「若連開數十井，公家庫款恐無力投入，且官員或意圖中飽，或存五日京兆之心，均不利於實業之發展。」而具體作法則為：「應先將產油處分別，官地全行圈定歸公，民地則給價典賣，不準私售，外人亦不得私行開挖。然後設立公司，廣招商股，仍執定不收洋款，不借洋款之例，先由本省招集，不足復及外省。」^③曹鴻勛離任之前，曾有意加以擴充，是時公議由官中籌銀 20 萬兩，由駐滬鄭思賢招股 20 萬兩，合為 40 萬兩，官商平權措辦；但因有人指出鄭思賢所集股銀有洋股在內，引起多人反對，此事遂告中止。陝省督辦油礦事務候補道張守正鑒於「閱輔風氣未開，紳情多疑阻，以云商辦，殊不易言，」主張「先以官力提倡，一俟辦有基礎，再促商界集款。」新任之陝撫恩壽允之，飭布政司籌撥銀二十萬兩，交財政局作為開採石油資本，以後再按年籌添，漸圖擴充。至於礦務局前存生息銀七萬兩，則用以購機聘師置山拓廠。^④

延長石油既已開採，但因陝北地勢高亢，交通不便，石油之運往外地頓成問題。延長所提煉之精油，每箱兩桶價二兩八錢，每桶重量 50 斤，每斤零售 40 文。所產之油仍只供本地住民點燈之用，不能行銷外省。即使本省各地亦需自行赴延長購取。省垣西安雖有發售延長石油，均由驃馬翻山越嶺馱來運售，一匹驃馬僅能馱運兩桶，每桶售價達三兩六錢，運費幾近二兩，因此不能與外國煤油競爭。^⑤其實陝北石油運銷問題，早在開採之初，就已受到注意。曹鴻勛試辦之時，建議修築小鐵路。當時雖然有人提議由延長開路至黃河，由河而下，順達晉豫；或仿自來水法，安設暗管。但曹鴻勛經探勘結果，發現晉陝間之黃河湍急，不利水運；而延長以南地勢雖由高而下，然中

^② 東方雜誌，卷 5 期 9（光緒 34 年 9 月 25 日），頁 149。

^③ 政治官報第 63 號，光緒 33 年 11 月 23 日，頁 9。

^④ 東方雜誌，卷 5 期 9（光緒 34 年 9 月 25 日），頁 87-88。是時日商和田正式欲入股兩百萬，遭張守正婉拒，見頁 93。

^⑤ 大公報，光緒 34 年 10 月 20 日，頁 2；教育雜誌，年 3 期 4（宣統 3 年 4 月 10 日）。

間亦多深溝窪下之處，因此暫修車路是爲急策。^㉙ 繼任之陝撫恩壽亦再三審度，認爲應就原有車路舊基改建一輕便鐵道，因爲「就礦言路，一日無路，卽一日不得謂之有礦。」而此路築成，亦有助於運銷北山之物產。^㉚ 其所規劃之路線，係由延長經延安、西安至潼關，共長1160里。將來可與洛潼鐵路相接。度支部主事周蘊華等亦深感驃駝運輸，途中耗損過多，故而油價騰貴，銷場不順。「夫一井之油已無出路至於如此，卽再開數十百井，亦不過多折資本而已。」故而認爲「欲收此延長一帶石油之利，非修輕便鐵路不可。」^㉛ 由於建築鐵路需大量資金，恩壽之估計需款約在五、六百萬兩以上。曹鴻勛在任時，曾擬議設立公司，廣招股。恩壽則希望清廷能籌撥鉅款，作爲股本，然後才能助成商民自立公司。周蘊華等也相信「無大宗官款爲之提倡，而徒欲廣招股，亦恐終成畫餅。」他所提的具體辦法如下：

由本部派員前往該處，將油井運道兩項，切實調查，如確有把握，即核算一切經費，約需成本若干兩，共作爲若干股，再由本部奏明，設立陝西石油公司，先儘本部官款認購若干股，再由陝西官款認購若干股，下餘若干股，悉歸中國商民認購，以足其數。^㉜

但此時陝省人士聞悉郵傳部會同農工商部有意撥款400萬兩，提歸部辦，認爲陝省將會失去此一獲利最易之財源，乃意欲組織團體，積資百萬兩，自行經理，以避免郵傳部收歸部辦。^㉝

對於延長石油究竟由陝人自行集股商辦或歸部辦，郵傳部、度支部和農工商部會商結果認爲，如陝省紳商能集至六成之數，則官附商股，作爲商辦，且依照前約由度支部與農工商部各撥銀200萬兩；如不能集至六成，則商附官股，作爲官辦；如名爲集至六成，而所收實數不至六成，則仍擬官辦。^㉞ 郵傳部並派諸練路工委員薛啓昌及洋員樂麥沙前往陝省勘估。由於當時西安至潼關鐵路已經奏准由陝省紳商籌辦，郵傳部之委員則預估延長至西安一段800里左右之路，寬軌路工需銀餘4,930萬元，窄軌路工需銀3,740餘萬元，而窄軌不能與西潼、洛潼路軌接連，勢必要建築寬軌，其工價較恩

^㉙ 政治官報第63號，光緒33年11月23日，頁9-10。

^㉚ 政治官報第354號，光緒34年9月26日，頁12。

^㉛ 東方雜誌，卷5期11（光緒34年11月25日），頁147。

^㉜ 同上，頁147-8。

^㉝ 大公報，光緒34年9月16日，頁2。

^㉞ 順天時報，光緒34年12月10日，頁7。

壽估計高出數倍。另根據郵傳部瞭解，陝省一年以來並未設局招股，商股絲毫未集，顯然不能專歸商辦。該部並估計，此路即使建成，車務用款及本息攤還年需 410 萬元。而石油收入及其他貨物運費收入，每年不過 60 餘萬元，尙虧銀 350 餘萬元。是故郵傳、度支、農工商等三部共同建議「暫行緩辦，俟將來該礦漸次發達，體察情形，或官商合辦，或由部籌款，屆時再行奏明辦理。」³⁴

修築運油鐵道之事雖未獲清廷允准，但陝省人士仍極力鼓吹各界投資。學士薛壽萱及參議晏海臣在京提倡，糾合商人入資二百數十萬，粵商入資二百萬。晏海臣並赴廣東及沿海各省，遊說各省大吏及大資本家投以鉅資；又建議陝省仿照外國地底鐵管運輸法，向耀州定製堅厚瓷桶，由延長將製就之油，引至三原城外，作大蓄池，再行裝桶分運各地行銷。並預定集股千萬。³⁵陝西京官亦於宣統二年（1910）發起創辦陝西石油公司，預定集股 600 萬兩，其宗旨以專歸商辦，不借洋款，不收洋股；專股限制以陝省六成，各省四成為準則，並推余寶滋為該公司代表，回籍招集股分。一面電請陝省諮議局提議，由陝撫專摺奏明，請旨開辦。³⁶不過陝籍紳民實無能力籌集約五、六百萬兩的採油與築路資金，官府也無法投入更多資本，以致延長油礦依然只能以有限資本從事小規模的開採。³⁷

清末之開發延長石油，專業人才也是迫切需要。曹鴻勛試辦之時，曾聘日籍技師佐藤；後因佐藤自知才能不足，無力改善油品，乃告辭職，至光緒三十四年（1908）正月，日籍技師、工匠合約期滿，全數回國，只得由華工接辦。曹鴻勛撫陝時就感於專業人才缺乏，「擬於省城高等師範兩學堂，選化學較通之學生若干名，先令在廠實驗，再擇其尤者送洋學習此專門，俾其學成回國，皆能膺礦師之任。」³⁸候補道張守正也認為延長油廠於開辦時所輾轉購來之機件，有些並不合用，且工師要挾甚多，因而強調應培植人才，建議選派該廠司事之學生吳源禮等數人赴日本越後石油廠，調查一切工作商業之事，「俟其畢業回陝後，飭俱到廠各司一職，體驗密則可以鑒別機件之精粗，研究深則可以審測技師之高下，庶幾招工購物，無欺凌要挾之虞。」且所派之人可以在日本延致一二習石油專門者來陝工作。³⁹宣統元年（1909）

³⁴ 政治官報第805號，宣統元年12月11日，頁9。

³⁵ 東方雜誌，卷7期3（宣統2年3月25日），頁76。

³⁶ 東方雜誌，卷7期11（宣統2年11月25日），頁357-8。

³⁷ 時報，宣統3年4月16日，頁3。商務官報，庚戌期20（宣統2年8月8日），頁26A。

³⁸ 政治官報第63號，光緒33年11月23日，頁8。

延長縣令賈映南及在石油官廠實習的學生吳源灃、舒承熙、楊宜鴻等三人，奉派同赴日本延聘礦師、採購機械，並至越後油廠考察。另一學生由天章則自費前往。次年夏天，日本石油株式會社社長內藤久寬介紹該社顧問技師理學博士大塚專一，來到延長測量油田地質，撰成「陝西延長附近重要油田地質概見書」。前往日本實習之學生，亦在一、兩年內陸續返陝。^⑩

陝省當局於宣統二年末及三年初進行第二井之開鑿，至三年二月下旬掘至320尺，始得見油，每日可得4,000餘斤，同年並進行第三、四井之開鑿工程，並預定於年內續開五井。^⑪後因辛亥革命爆發，陝西光復後，軍務倥偬，加以庫款支绌，開鑿油井暫告停止。^⑫

（二）民初的續辦

民國元年，延長油礦一度停頓，然在下半年，陝西省實業司奉都督張鳳翹之命，派劉廉生負責開辦及擴充事宜。^⑬民國二年，陝西部分紳士代表與上海比利時某企業公司接洽，欲借債開採陝西油田，但無結果。次年二月，北京政府宣佈，凡國內油田，均應收回國有。同時政府與美國紐約美孚石油公司簽訂「中美合辦油礦合同」，派熊希齡為督辦，成立「中美油礦事務所」，合作經營陝西之煤油，該合同並包括熱河之油田。但美孚公司人員在熱河視察後，宣佈放棄熱河之石油開採計畫，而全力集中於陝西。依照民國三年二月十二日之合同規定，在考察陝西油礦後六個月之內，即組織一中美合資公司（第二條），美孚公司出資55%，中國出資45%，而此45%內有37.5%係由美孚公司贈與，作為該公司租借探油權之代價，其餘7.5%由中國政府於公司成立之日起兩年內照原價購買，如過期不買，仍作為美孚之股本。中美雙方按照資本多寡，選出理事會，以管理該公司一切行政（第三條）。此合同之有效期為60年，在此時期內，如未得美孚公司同意，中國境內任何產油場不得租讓與其他外國人開採（第四條）。中國政府允許供給運煤油之一切便利（第六條）。^⑭同時中國政府亦組織國有煤油管理局，主持

^⑩ 東方雜誌，卷5期9（光緒34年9月25日），頁89。

^⑪ 順天時報，宣統3年6月24日，頁4。龍南陽、麻仲勤，「延長油礦的開發」，西北近代工業（蘭州，甘肅人民出版社，1989年12月出版），頁130。

^⑫ 政治官報第1309號，宣統3年5月27日，頁8。

^⑬ 申報，民國元年6月21日，頁6。

^⑭ 申報，民國元年11月18日，頁6。

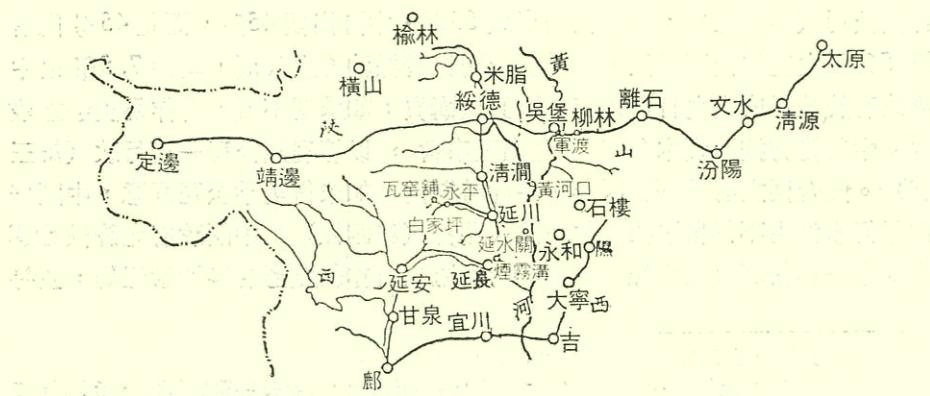
^⑮ 申報，民國3年3月2日，頁6。

中美合資公司中國方面之事務。

美孚公司先派馬棟臣 (F. G. Clapp)、王國棟 (M. L. Fuller) 等六名地質人員和測量技術人員，與中國人員吳桂靈、何永享、黃振華、薛啓昌、劉夢錫、司徒穎、唐文啓、蔡作鑾、張谷如等，分兩隊由北京經山西入陝北，進行地質測量；^⑯隨後又自美運來三部千米汽動頓鑽機，組織三個鑽井隊自民國三年十二月起在延長、延安、甘泉、中部、同官等處，共試挖油井七口，平均每處約1000公尺深。至民國五年三月，各油井報告，並無大量石油出產之希望，於是工作停頓。當時所用去之資本已有250餘萬元，由中美兩方共同負擔。由於過去所訂合同並未商議停頓時之善後辦法，中國方面乃將國有煤油管理局一切職務轉交農商部。此後關於石油之企業均屬國家制定之礦法統轄之下。至於以前中國與美孚公司所定的合同，因照該合同規定六個月內未開始工作，此一合同宣布無效。^⑰

中美合作鑽探石油雖告中止，而本國之調查與勘探石油工作依然進行。民國十二年北京中央地質調查所派王竹泉赴陝北進行石油地質調查，他根據調查中新發現的化石，指出了美國地質技師馬棟臣、王國棟的兩項錯誤：(一)原定為石炭紀的陝西系，由植物化石證明其為下侏羅紀；(二)原定為二疊紀的安第定石灰岩，因發現有魚的化石，而知其為上侏羅紀。^⑱因石油均儲藏於

圖二：陝北油礦位置交通圖



^⑯ 申力生主編，《中國石油工業發展史》，卷2：近代石油工業，頁21。

^⑰ 謝家榮、朱敏章，外人在華礦業之投資（中國太平洋國際協會，民國21年8月），頁12。

^⑱ 王竹泉、潘鍾祥，「陝北油田地質」，地質彙報，第20號（民國22年3月），頁45。

下侏羅紀之煤系中，因此陝北油礦之開採尙屬樂觀。北洋政府時期，延長油礦資金雖然不足，依然繼續開採，民國十三年九月趙國賓任延長石油廠總理，後兼任鑽井工程師，當時陝西省實業廳撥款2000元，由趙國賓親往天津購買機器，並於天津、太原聘請技師各一人，後開採第五、六兩井，但成效甚微，當時實際出油者仍只是第一油井。^⑬至民國十五年因軍閥混戰，前所購買之機器無法運到延長，鑽井工作再告停頓。民國十八年至二十年間包恩鈞擔任延長石油官廠監督，始又利用石油官廠和中美油礦事務所遺留的舊機器，拼湊成兩套鑽機，繼續鑽探，共挖成五井，然出油量均不大。

（三）抗戰前的探勘冶煉

民國二十年前後，國民政府開始致力於訓政時期的國家建設，石油的利用，自然又受到各界的關注。^⑭而在「九一八事變」之後，由於日本謀我日亟，沿海地區飽受威脅，政府遂有意向內陸地區另謀發展，於是「開發西北」的呼聲喊得震天價響。在這種情況下，陝西石油的開採，重又成為國人的希望所寄。

二十一年五月，西安綏靖公署駐京辦事處處長胡逸民向實業部呈請改良及擴充陝北延長油礦。他指出了過去延長石油礦未能發展的原因在於：

- 一、交通不能修築完竣，以致材料之輸入，貨物之輸出，均感不便。
- 二、主持其事者，每多非有專門學識經驗之人，且多不能久於其任，對於一切用人行政計畫設施，未得其當。
- 三、輕信新由外洋畢業回國之工業學生能勝任礦務技師之任，而聽持從事開鑿，卒多失敗。
- 四、不能原〔厚〕給酬以聘任外國高等專門技師以司其事。
- 五、不能充分購用各項機器，及其儲油等設備。
- 六、無充分兵力以資保衛，以致每受匪警，阻礙礦務之進行。
- 七、爲美人中美合辦改〔所〕愚，恐此礦油開發，將奪盡美油之營業，故意銷費若干資本，與我合作，而以其價示不良之結果，使我信此礦油之開發無望而不予開發，以保美油之營業，不謂我國人果中其計。

^⑬ 大公報，民國13年6月11日，頁3。申力生主編，中國石油工業發展史，卷2：近代石油工業，頁76。

^⑭ 大公報，民國20年1月28日、29日，頁6。

基於此，他所提出的改良擴充方案為：（一）寬籌經費，即使借外債亦所應為，（二）任用本國專才主持其事，（三）聘用中外專門技師，（四）充分添購開採及貯存設備，（五）整理交通，（六）組織礦物保衛團以維護礦區安全等方面著手。⁵⁰六月，陝西省地質調查所也與中央研究院訂定合作開採石油的辦法，由中研院負責打鑽分析油質、試探油苗、並提供專門人才，陝省地質所負責調查油區面積、測繪地圖、考察已有之採油區，經費則由兩方平均負擔。⁵¹是年八月隴海鐵路管理局組織的陝西實業考察團，亦以陝北石油礦為考察重點之一，並提出開採之計畫，預估資本為8,018,000元。⁵²

對於上述計畫採取積極回應者，為隸屬於國民政府軍事委員會的國防設計委員會。民國二十一年夏，國防設計委員會委請實業部地質調查所調查員王竹泉、潘鍾祥赴陝北調查油田地質，發現陝北油田的地層，率皆平緩，除延長油井似乎在一平緩之背斜層軸部分外，欲找一適宜之大背斜層構造，極不易得，二人建議在東門外之雷家灘試鑽四井，在永平鎮東十里之石油溝試鑽十井。⁵³二十二年四月，潘鍾祥再度赴陝，潘氏相信中國之石油礦藏並不豐富，但為國防及開發實業計，必須設法覓取石油以外的油源。他發現陝北擁有油頁岩礦，質量雖非甚佳，但亦值得開採。⁵⁴同年八月，實業部地質調查所復派測量員顏惠敏協同助手王錫光，攜帶儀器至陝北作地質地形更詳細的測量。⁵⁵不久國防設計委員會專員孫越崎、張心田由陝省建設廳技正趙國賓陪同，勘查石油礦區域和沿途交通運輸情形。⁵⁶至二十三年三月，實業部將陝北石油礦區劃歸國營，共劃分兩礦區：延長縣張家園、雷家灘一帶再分兩礦區，共計410公頃4公畝；延川縣永平鎮一帶礦區約為668公頃44公畝。⁵⁷實業部地質調查所另與國防設計委員會合作，分別派遣技師攜所購二百米汽動頓鑽機5臺，入陝西鑽探，並與陝省政府設立陝北油礦探勘處，由孫越崎任處長（後由嚴爽代理）。⁵⁸二十四年四月資源委員會正式成立，陝北油礦探勘處改隸經濟部資源委員會。探勘處之下在延長、永平兩區各設主任一

⁵⁰ 西北文化日報，民國21年5月11日，頁3。

⁵¹ 申報，民國21年5月11日，頁3。

⁵² 陝西實業考察團編，《陝西實業考察》，近代中國史料叢刊三編，第28輯，頁184。

⁵³ 王竹泉、潘鍾祥，「陝北油田地質」，頁57。

⁵⁴ 潘鍾祥，「陝北油母頁岩地質」，地質彙報，第24號（民國23年9月），頁33。

⁵⁵ 申力生主編，《中國石油工業發展史》，卷2：近代石油工業，頁23。

⁵⁶ 董蔚翹，「陝北探油的回憶」，華路集（石油人第二輯，民國56年12月初版），頁2。

⁵⁷ 西北文化日報，民國23年3月23日，頁5。

⁵⁸ 西北文化日報，民國23年6月7日，頁5。

人，由嚴爽、劉夢符分任；主任之下有礦冶或機械人員一人，會計事物一人，技工十餘人由平津地區招僱，鑽工、土木工及雜工則在當地招僱。⁵⁹

陝北油礦探勘處自二十三年七月起至二十四年四月止，分別在延長縣及其附近之煙霧溝鑽101、102、103井三口，又在永平鎮鑽201、202、203、204井四口，最深者僅148公尺，有二井見油，日產原油十餘桶，由驃馬馳運至延長石油官廠煉製，供售附近縣鎮使用。此一時期延長的原油年產量，不過一、兩千加侖，而各類洋油每年進口約數億加侖（參見圖一及附表二），兩者相較，顯見延長油產之微不足道。甚至在偏遠的陝北地區，洋油也已壟斷了當地的市場，迫使延長所產煤油，不得不百般降低生產成本，削價求售，期與洋油競爭。⁶⁰由於陝北地方不靖，土共時來騷擾，因此礦區除有軍隊駐守保護外，另自行組織礦警隊。二十四年四、五月間，中共攻陷延長一帶，代處長嚴爽被扣，一年後始逃出，油礦區之技術人員紛紛逃逸，機具亦多散失，探油工作乃告停頓。⁶¹

（四）中共的經營

中共控制延長地區以後，自二十四年十二月起開始整理石油工廠。據中共公佈的資料指出，二十四年十二月至二十五年二月間，共生產原油七萬斤；而所提煉的各類油品，「超過了國民黨時代的平均生產額」，所有的油品和副產品「除充分供給了紅軍與機關需用外……還大批運輸出口。」⁶²此時中共仍忙於應付國軍的清剿，並未展開鑽井工作。

二十五年十二月西安事變後，國共再度合作，中共中經部遷往延安，接手整理油礦。至二十六年十一月，陝甘寧邊區政府建設廳共投資10,574元，用來恢復永平第一號井，清理井內雜物，抽盡積水，以生產石油。又廣為蒐求與添購機件，以便修復永平第四號井；但因原陝北油礦探勘處工程師于懷霧逃出，無其他技師接手，而告停頓。另進行延長油廠東廠外舊井之抽油，然耗時四個月，僅抽得大量水，亦告停止。以上連番挫折，再加上其它問題，以致此一時期的油廠虧損甚多。⁶³

⁵⁹ 董蔚翹，「卅七載石油生涯」，石油人史話，頁41-2。

⁶⁰ 西北文化日報，民國22年8月19日，頁5。

⁶¹ 中國石油志，上冊（中國石油股份有限公司，民國65年6月出版），頁23。

⁶² 毛澤民，「陝甘蘇維埃區域的經濟建設」，原刊於鬪爭，期96（1936年4月13日），後收於抗日戰爭時期陝甘寧邊區財政經濟史料摘編，第三編，工業交通，頁45。

⁶³ 高登榜，「油廠一年來的工作大略報告」（1938年2月），後收於抗日戰爭時期陝甘寧邊區財政經濟史料摘編，第三編，工業交通，頁45。

由於抗戰時期中共的活動受到侷限，必須自行設法解決石油供應問題，而延長地區的油礦仍是唯一的希望所寄。民國二十七年，中共派員詳細勘察延長、永坪的油礦，彼等針對油田的開採、煉油、運輸、銷售與貯蓄、工廠組織管理及人才問題，提出具體的建議，包括添購新式的採油煉油設備、降低生產成本、聘請蘇聯或美國的石油工程師來華。^⑭然而這些建議無法付諸實現。因此中共中央基於「自力更生」的要求，曾在民國三十年的邊區經濟建設計畫中，規定石油產量應比二十九年至少增產三倍以上。因此除繼續利用舊有之井抽取石油冶煉外，由中共中央軍委後勤部軍工局於二十九年冬派清華大學地學系地質組畢業的汪鵬，到延長進行地質勘查工作。後於三十年至三十三年間在延長西南七里村一帶新鑽七1井、七2井、七3井，成績甚佳，「1943年一年的產量，就相當於1935年以前十四年石油產量的總和。」戰後又開鑽七4井和七5井，不久陝北地區的內戰爆發，三十六年三月國軍一度攻克延長，但在是年九月又告失守，延長石油始又在中共控制之下進行小規模的生產。^⑮

四、甘肅省的石油工業

(一) 戰前的調查與探勘

甘肅之石油礦，史籍早有記載，其礦苗露頭的主要地區就在今之玉門縣境內，當地人士用此作為燃料。清末宣統三年（1911），甘州煤礦附近發現煤油礦脈，當地士紳曾召聘比利時籍技師來甘調查，指出礦脈廣大而質佳量多。甘省人士雖想開發此礦，為貧瘠之甘省添一財源，但並無進一步之行動。^⑯民國二年，甘省政府曾派員會同玉門縣知事調查玉門石油。十年，甘省省議會副議長慕壽祺以私人名義函玉門縣知事將石油標本寄京化驗。據北京化驗廠化驗結果稱：「其質甚美，一種可化為三，上層曰燭質，中層曰煤油

^⑭ 劉鼎、錢維仁、傅江，「延長永坪油礦調查報告及初步意見書」，收於武衡主編，抗日戰爭時期解放區科學技術發展史資料，第二輯（北京，中國學術出版社，1984年5月），頁121-6。

^⑮ 汪家寶，「陝甘寧邊區地質工作開展概況」，收於武衡主編，抗日戰爭時期解放區科學技術發展史資料，頁257-61。申力生主編，中國石油工業發展史，卷2：近代石油工業，頁38-9、78、337。

^⑯ 順天時報，宣統3年閏6月17日，頁7。

，下層曰汽油。每華平 1 兩可取洋燭原料 2 錢 5 分，煤油 3 錢，汽油 1 錢 5 分。汽油每一華觔約值價銀 8 兩，銷路最廣，油源如果暢旺，定獲大利。」估計年產量可達 30 萬斤，惜甘人資本不足，並無開採計畫。^{⑥7}

民國十四年甘肅省長公署曾派員查勘，預備試辦，但因需款過鉅，又缺乏礦機，故未著手開採。^{⑥8} 十七年十二月，甘肅省政府派特務員張人鑑調查玉門縣石油礦和酒泉煤礦，始對玉門當地的石油出產情形，有了一個較為完整的瞭解。張人鑑所調查的是玉門縣東南的赤金堡油礦和白楊河油礦。赤金堡石油礦另分石油泉和乾油泉兩處產地，清同治年間就有當地人士掘井採取；民國十七年時，赤金堡已有油泉 41 個，但產油旺者只 15 個。此一礦區雖為官有，卻由赤金堡土民合四大股探油，全年約出油十萬斤。白楊河村石油礦亦為官有之地，民國十六年始發現石油，共有油泉 6 個，全年約出油 500 斤。據張氏採取油質所作之化驗，其分析結果如下表：

產 地	汽 油	煤 油	炭 �渣	備 考
赤金堡石油泉	16.50%	70.00%	13.50%	油質濃厚，色黑如漆
赤金堡乾油泉	14.50%	70.00%	15.50%	油質濃厚，色黑如漆
白楊河石油溝	15.50%	70.00%	14.50%	油質濃厚，色黑如漆

由於產地冬季嚴寒，石油凍結地內，不能採運，而夏季產油最旺。當地居民用此油點燈，每百斤售錢十串文，合洋 3 元，鄰近縣份之木輪大車用此油潤滑；蘭州製造局、造幣局、織呢廠、電報局亦購買此油潤滑機器。赤金堡舊有之都司營每年抽油脂 2,000 斤，民國十七年春裁撤都司，改由肅州城防司令部游擊隊收捐。張氏同時指出，汽油成分在 10% 以上者，即為上等之石油礦，因而建議甘省在財力未逮情況下，與新疆、陝西、青海、寧夏等省合辦，或由中央政府提倡，設法開鑿油井，並建築冶煉石油廠。^{⑥9} 是時國家多難，甘省政局亦不穩，此一報告顯然又是束諸高閣了。

民國二十年代初期，已知甘省鎮原、永昌、山丹、玉門、酒泉、敦煌等

^{⑥7} 甘寧青史略，正編，卷 28，頁 11-12。

^{⑥8} 實業部檔案（中央研究院近代史研究所檔案館藏），17-24-06:4-(1)。

^{⑥9} 張人鑑，「甘肅省玉門酒泉臨澤張掖四縣之礦產」，革命文獻第 88 輯，抗戰前國家建設史料：西北建設（三）（臺北，中國國民黨中央黨史委員會，民國 70 年 9 月出版），頁 454-8。

縣，均有油苗分布，^⑯二十一年十二月甘肅省政府主席邵力予以甘肅境內石油利源未加利用，殊為可惜，乃根據玉門縣長魏振華建議，呈請實業部代為查詢有無海外華僑願來投資。^⑰嗣後暨南大學教授郭維屏參加隴海路陝西實業考查團，順道前往甘肅玉門考察油泉情形，認為該礦區石油蘊藏甚豐，值得開採，俾供即將完成的西北公路之汽車運輸所需。^⑱二十四年夏，國民政府准許我國駐美大使顧維鈞與周作民、錢永銘、嚴恩、張隆盛等金城銀行人士，專探甘、青、新三省石油，期限五年。根據實業部規定，五年內如探得有開採價值之石油礦，呈請人有承租開採所得石油礦之獨營特權，有效期二十年，並得延長二十年。^⑲顧維鈞等遂與美國美孚石油公司合作開發。美孚公司於次年派地質專家韋勒 (Marvin Weller) 和工程師蘇頓 (F. A. Sutton) 來我國西北調查，實業部地質調查所亦派孫健初陪往，並由金城銀行派史藹如隨同辦理事務及會計。一行人曾到青海柴達木，與甘肅永登、民和、永昌、玉門、敦煌一帶調查。然而韋勒返回美國後，在其報告中指出開採希望不大。^⑳顧維鈞等雖取得石油礦之專探專採權，但除勘查外，未有進一步行動，因此甘肅油礦仍有私探情事，如玉門縣民違法自行開採，但每年承納地方教育費捐，玉門縣對此有利地方之事未加干涉，並願協取取得合法開採權，但未獲實業部允准。^㉑

對日抗戰以前的甘省石油礦，僅止於調查與探勘，以及小規模的私人開採；直到抗戰時期，此一利源方才受到全國的矚目。

(二) 戰時的奠基

對日抗戰爆發後，我國沿海地區陸續遭日人侵奪，油料之進口日益困難。此時政府極力發展油料代用品工業，如自植物提煉汽油、煤油和柴油和生產酒精，以代替進口油料^㉒。玉門油礦之開採，尚未受到注意，然在二十七年三月二十六日，外交部長王寵惠與蘇俄駐華大使盧幹滋 (M. Luganets-

^㉓ 曾父，「陝甘新三省之石油礦產」，西北研究，第3期（民國21年1月15日），頁94。

^㉔ 實業部檔案，17-24-06: 4-(3)。

^㉕ 郭維屏，「興修西北公路與開發玉門石油」，西北問題季刊，民國24年5月15日，頁62。

^㉖ 申力生主編，中國石油工業發展史，卷2：近代石油工業，頁331-2。

^㉗ 中國石油志，上冊，頁25。孫健初稱當時只找到老君廟的甘油泉露頭，而未及發現石油河露頭及拱形山背斜構造。

^㉘ 實業部檔案，17-24-06: 4-(3)。

^㉙ 張效闡，「抗戰時期迄公司成立前後液體燃料之供應」，華路集，頁41-2。微之，「漫談我國煉油工業的成長與進步」，華路集，頁207。

Orelesky) 會晤時，雙方提到了開採西北地區石油礦的計畫。抗戰初期中蘇關係密切，大批俄國軍品源源經由西北邊境運抵我國，助我抗戰。盧幹滋鑑於此段交通路線甚長，汽車運輸極為耗油，建議由中蘇合作開採公路沿線的石油礦，俾就地取用。軍事委員會蔣委員長乃令經濟部長翁文灝與盧幹滋大使洽商合作事宜。^⑦ 資委會認為甘肅玉門一帶位處西北內陸，較為安全，且石油地質條件比已開採的四川、陝北為優。於是先洽詢美國美孚石油公司是否願意繼續合作探勘，美孚公司表示願意放棄權利。資委會遂在五月決定將陝北之鑽機運往玉門，並於七月決定成立甘肅油礦籌備處。派當時正在美國奧克拉荷馬大學進修石油採煉技術的嚴爽回國主持，嚴爽返國前，暫由張心田代理，並先在西安成立臨時辦事處。^⑧

資委會派趙潤型、吳德柔赴陝北，將延長油礦的兩套25匹馬力的衝擊式鑽機拆卸後，於翌年年初運抵甘肅酒泉；^⑨ 而原在四川達縣進行之鑽井工作，因中央地質調查所認為該地地質構造較高，油層較預計者深，遂於二十七年八月中止鑽探，全體員工調往玉門工作，已安裝好準備試鑽的全套鑽機，則在二十九年拆卸運往玉門。^⑩ 然在二十七年下半年，資委會也考慮到玉門油礦之油層較厚，陝北之舊式鑽機顯然不夠運用，於是請求俄國政府供給新式鑽機。十一月兩名俄籍工程師謝里根 (Charigin) 及聶柯維林 (Necovirin) 來到甘肅玉門，再度肯定玉門油礦甚具開採的價值。但此時蘇俄專注於新疆油礦的開採，無意兼顧玉門油礦，資委會所要求的新式鑽機也未運來。^⑪

嚴爽於二十七年十二月到任，甘肅油礦籌備處也正式成立於距礦場較近的酒泉縣城。玉門油礦的大致情況如下：

產油區面積約為 1,375 英畝，估計含油八千九百萬至一萬萬桶。含油油層有二：一為石油河層即 K 油層，一為間泉子層即 L 油層；K 油層含油量少壓力亦低，L 油層深度在穹形構造兩側約為 1,353 英尺至 1,480 英尺，屬於第三紀上部。該油層下之為不透油之頁岩。其上亦為一層不透油之巧克力紅土岩，而夾在中間適為含油之沙岩，在間泉

^⑦ 經濟部資源委員會檔案（中央研究院近代史研究所檔案館藏），18-24: 47-(1)。

^⑧ 中國石油志，上冊，頁33-4。

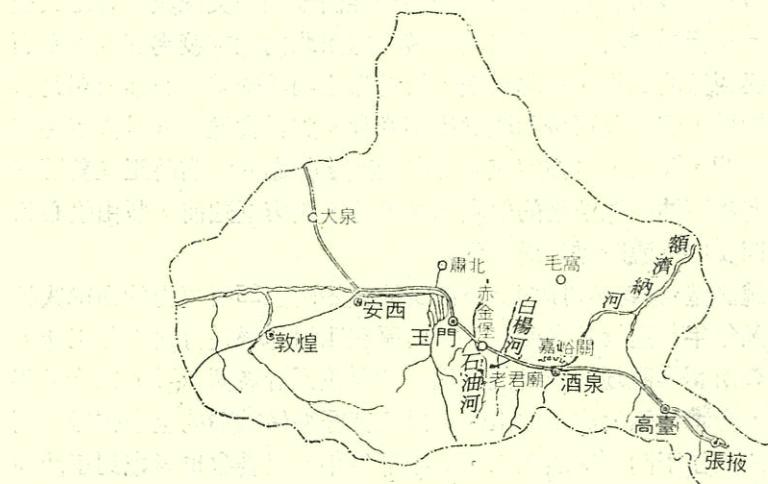
^⑨ 是時陝北為中共控有，因此資委會於27年6月18日致函第18集團軍駐漢口辦事處商洽遷運事宜，經中共中央副主席周恩來同意，始由拆運工程師趙潤型等15人赴陝北拆運。見申力生主編，中國石油工業發展史，卷2：近代石油工業，頁85-7。

^⑩ 張金鏞，「我參加了四川油礦探勘處的早期鑽井」，華路集，頁24。

^⑪ 經濟部資源委員會檔案，18-24: 47-(1)。

子層以下尚有一油層，稱油泉子層——M層，深度約為 1,980 呎，但存油量並不豐富。◎

圖三：甘肅玉門油礦位置交通圖



鑽井工作自二十八年三月開始，是年五月第一號井鑽至K層即出油；籌備處確定此處有油後，除一面繼續鑽探二至七號井外，一面自江西高坑煤礦和湖南湘潭煤礦調來兩部德製探煤用頓和旋轉兩用式鑽機，二十九年冬機器運到後，一部裝於山上河床內，以加深第四號井深度，另一部裝於山上，於二十九年十二月開鑽第八號井。此種鑽機可鑽 400 公尺深，然用於加深第四號井之鑽機在鑽至四百多公尺的L層時，突然噴出大量原油和天然氣，引發一場大火，鑽井機器全燬，但也因此證明地下石油蘊藏豐富。

第一井出油後，籌備處即從酒泉一家化學工廠購進一小煉油爐，開始試煉汽油，此時煉油工作由礦場兼管。◎後來各井出油量漸增，資委會遂於二十八年責成動力油料廠成立玉門工程處，於嘉峪關籌建煉油廠，由該廠廠長金開英任工程處主任，李景汾為副主任，駐酒泉（不久李景汾他調，由李林學接任）。金氏派動力油料廠主任工程師蕭之謙赴美洽購新式煉油設備。◎

◎ 中國石油志，上冊，頁35。

◎ 孫越崎，「本礦創辦之經過及其前途之展望」，（民國31年10月20日演講稿），資源委員會檔案（中央研究院近代史研究所藏），24-12-57: 2-1。

◎ 「甘肅油礦探勘」，中國石油志，下冊，頁861。

玉門油礦在民國三十年以前，為其草創階段。是時籌備處一面修築與甘新公路連接的礦地公路，架設通接酒泉的電話線；一面建造房舍，並向西南各省搜購器材，羅致員工。其時對於石油之地下藏量多寡，並無把握，政府遂不敢投下巨資，進行大量開採。至二十九年底，初步之鑽探已有成績，油礦籌備處始決意大規模開採，建議政府寬籌經費，以便向國外購置最新式的採煉器材。[◎] 民國三十年三月十六日，甘肅油礦籌備處與動力油料廠玉門工程處合併為甘肅油礦局，局址設於重慶牛角沱，俾能方便購運器材，招致員工。孫越崎、邵逸國分任總經理和協理，其生產單位一為礦場，由嚴爽任礦長；一為煉廠，廠長金開英。

在礦場的油井鑽探方面，早在二十九年，油礦籌備處即向美國訂購 300 英尺鑽機 10 部，及 10 個井用套管油管和採油設備，但因日軍在東南亞一帶攻勢猛烈，交通路線受阻，所訂鑽機輾轉空運，經過緬甸、印度，中途遺失大量機件，最後於三十一年三月始運抵礦場，卻只能拼湊成兩部堪用的鑽機。是年秋，油礦局委託「中國國防物資供應公司」(China Defense Supplies, Inc.) 通訊器材組組長尹仲容洽聘曾在美國德士古石油公司國內外油田主持鑽井工作多年的鑽井技師布須 (Bush) 來華，同時還有美籍司鑽蘭諾 (Reinnor)、費德 (Field) 二人幫同鑽井。這些外籍技師在合約期滿後即返回美國。尹仲容續聘請另一美籍技師貝勒 (Bayler) 接手。[◎]

煉油方面，三十年四月老君廟設第一煉廠，主任譚世藩；嘉峪關則為第二煉廠，主任蔡松。然嘉峪關距玉門八十餘公里，需用油罐車將原油輸往嘉峪關煉油，極不經濟；且冬季原油凝結成塊，裝油運油均不方便，因此第二煉廠不久拆遷至老君廟，以充實第一煉廠的煉油功能。另外又在第一煉廠北方四公里的四臺高處興建第三煉廠，三十年八月，工程師賓果陪同環球煉油設計公司 (U. O. P.) 專家明克馬 (Munkma) 到玉門礦研究煉廠處址及相關問題。煉廠設備係向美國購買之最新式加熱裂煉設備 pipe still，但所有設備在戰後始運抵老君廟，三十五年九月，第三煉油廠正式完工。煉廠另於三十一年秋季洽聘美籍煉油顧問季路 (Gill) 來廠工作兩年。[◎]

抗戰期間物力維艱，一切生產機具均因陋就簡。然在原油開採日益增多之際，儲油及其它附屬設備也告不足。油礦局雖有意向國外添購器材，卻因

[◎] 「甘肅油礦局簡報，三十二年一月」（手稿本，甘肅省立圖書館藏）。

[◎] 「甘肅油礦探勘」，中國石油志，下冊，頁845。

[◎] 「甘肅油礦探勘」，中國石油志，下冊，頁860。

輸入艱難，只得向後方各省收集空桶，俾備儲存原油。㊂另又設法價購國內洋油公司所有之相關設備，拆運甘肅以應急需。戰時油礦局曾向美商美孚煤油公司 (Standard-Vacuum Oil Company) 和英商亞細亞煤油公司 (The Asiatic Petroleum Co.) 購買以下設備：

時 間	洋油公司	地 點	設 備	價格 (美元)
1942. 3	亞細亞	重慶唐家沱	2,500噸儲油池一座 1,050噸儲油池一座	8,000.00 5,000.00
1942. 4	美孚	重慶市南岸	5,400噸儲油池一座 1,570噸儲油池一座	34,023.50 12,719.90
1942. 6	美孚	重慶	棧房、儲油池	
1942. 9	美孚	湖南長沙 湖南長沙 湖南湘潭 湖南湘潭 湖南衡陽	45,900加侖儲油池一座 518,600加侖儲油池一座 47,500加侖儲油池一座 109,900加侖儲油池一座 109,000加侖儲油池一座	合 計 32,284.00
1943. 2	美孚	重慶蘇家壩	444,700加侖儲油池一座 汽油精混合設備一套	15,218.00 7,800.00
1943. 5	美孚	河南鄭縣 河南洛陽 河南鞏縣	儲油池二座 儲油池二座 儲油池一座	合 計 14,824.00
1943. 5	亞細亞	重慶唐家沱	1,400,000噸儲油池一座	27,360.00
1943. 7	亞細亞		製造五加侖油聽機器及製油 聽鐵皮	

資料來源：經濟部資源委員會檔案（中央研究院近代史研究所檔案館藏），
18-31: 107-(2), 18-31: 107-(3)。

上述價購之儲油池設備，另有附帶條件，即各地方主管機關和海關監督必須發給重建油池許可，同意兩家公司在戰爭結束後於原地自行重建原容量之設備。而其中三處湖南省境內儲油池，因駐華美軍單位需要，不久即轉交美軍使用。

㊂ 民國31年春甘肅油礦局請求蔣委員長飭由各機關撥用空桶六萬只，至32年1月共收到四萬只。見「甘肅油礦局簡報，三十二年一月」。

玉門油礦就在這種艱苦環境下，展開各類油品的生產工作。由於玉門油質甚佳，經由蒸餾法提煉，可得汽油20%，如用較進步的裂煉法提煉，則可得汽油38%；且汽油含量極微，不必處理即可使用。⁸⁹玉門油礦盛時，員工達到八千餘人，連同眷屬則超過一萬五千人，使得玉門儼然成為河西地區的新興都市。甘肅油礦局對員工之一般福利頗為注意，除修建宿舍外，另創辦醫院、學校、劇院，出版報紙。工人多係招募礦區附近縣分青年，以礦區工作抵服兵役。技師或工程師多具有大學以上學歷，戰時畢業的大學理工學系學生，更有不少投入開發玉門油礦的行列。此外抗戰期間資委會為培養工業建設人才，曾選派所屬事業單位人員赴美國各地工廠礦場實習；三十一年出國的三十一人之中，有董蔚翹來自甘肅油礦局，另有孫健初、翁心源亦派赴油廠實習。三十三年冬資委會又依據美國租借法案，招考大批人員赴美研習一年，甘肅油礦局的礦場靳錫庚、盧克君、吳德楣、吳士壁、童憲章及煉廠的丁祥炤、董世芬、姚恆修、龍顯烈、何俊英等，均為獲選人員。這批人員於三十四年春出國，三十五年春返國，成為日後成立的「中國石油公司」各地分公司或礦場的中堅幹部。⁹⁰

政府在抗戰時期迫於形勢，不得不致力開發國內油源。玉門油礦之生產，耗資甚鉅，自二十七年至三十三年，政府共投資 93,004 萬元，占資委會歷年投資總額的15%左右，⁹¹而其產品絕大部分供軍事用途。⁹²甘肅油礦局擁有卡車五百輛，只能用來運送器材或自身用油，因此規定購油者必須自備汽車到礦提運。但因玉門礦區極為偏僻，油罐車所運之油，往往大半自用，真正運抵目的地而能發揮有效用途者，已所剩無幾。如玉門距重慶約2500公里，汽車耗油之情形，可想而知。甘肅油礦局其後利用蘭新公路運油至四川廣元，再以羊皮筏子順嘉陵江下達重慶，可節省 800 公里的汽油消耗。⁹³其他往來甘、青、新的車輛於回程路經玉門時，也會儘量購買一些汽油，以便轉售。如運至西安的油料，每桶可獲利三十餘元，一般零售也頗受

⁸⁹ 「甘肅油礦探勘」，中國石油志，下冊，頁853。

⁹⁰ 董蔚翹，「卅七載石油生涯」，石油人史話，頁71-7。

⁹¹ 陳正卿、趙剛，「抗戰時期國民黨政府西北投資活動述論」，歷史檔案，1989.1（1989年2月），頁115。

⁹² 民國32年1月至7月4日玉門油礦共銷售3,485噸，分配情形如下：軍政部交通司1,836噸，航空委員會238噸，西北公路運輸局408噸，液體燃料委員會551噸，戰地服務團180噸，其它用戶180噸。見申力生主編，中國石油工業發展史，第二卷；近代石油工業，頁 265。

⁹³ 「甘肅油礦局簡報，三十二年一月」。孫越崎，「記甘肅玉門油礦的創建和解放」，西北近代工業，頁167。

歡迎。㊂因當時國內仍以玉門油礦產油最豐，是故三十二年羅家倫率領之西北建設考察團赴西北各省進行實業考察後，仍在建議中對西北地區的石油工業發展，寄予厚望。㊃

(三) 戰後的發展

抗戰勝利後不久，甘肅油礦局重要幹部多接獲命令，分赴收復區原日人控制之大型礦區接收。三十五年六月一日，政府鑑於外商覬覦我國石油，意圖以租借方式接收各儲油機構，於是在上海成立「資源委員會中國石油有限公司」，原甘肅油礦局改為甘青分公司。

新改組的甘青分公司之主要部門為礦場、煉廠和探勘處。另有工務、會計、總務三組及礦廠段。探勘處設於蘭州，曾於三十五年至三十七年間組織探勘隊在甘青境內進行油礦的初勘和複勘。礦場方面，抗戰期間在美訂購的鑽井器材於三十五年秋陸續運到，自三十六年起恢復每年鑽井六口。煉廠方面，四臺第三煉廠完成，經三次試機後，始於三十六年開始運用當時最新式的蒸餾裂煉設備，生產多種油料。玉門油礦經過戰時及戰後十餘年的發展，已然形成了一個包括地質勘探、鑽井、採油、煉油、機修、水電、運輸、通訊、建築安裝等生產部門的小型近代綜合石油企業，有能力年產原油八萬噸，煉油十萬噸，並生產油品十二種。㊄但此時我國對外貿易恢復，洋油重又源源進口，加以內戰方熾，玉門油礦之採煉，緩不濟急，因此玉門之石油產量，反告減少。㊅三十九年九月二十五日中共佔領玉門，此一油礦遂告易手。

五、結論

二十世紀的前半葉中國石油工業的建立，實為追求其經濟現代化的一個部分。十九世紀末以降西方國家的大量生產石油，以及石油成品的大量進口，刺激了中國設法開採自己的石油礦藏，以維護利權嚴防漏卮。而西方國家工商業快速成長，交通運輸業日漸發達之時，石油用量與日俱增；二十世

㊂ 郭敬儀，「解放前西安的煤油業」，陝西文史資料，第23輯（1990年3月），頁211。

㊃ 國史館編印，西北建設考察團報告（臺北，國史館，民國57年5月出版），頁316、348。

㊄ 孫越崎，「記甘肅玉門油礦的創建和解放」，西北近代工業，頁174。

㊅ 「甘肅油礦探勘」，中國石油志，下冊，頁885-6。

紀以來的中國也有類似的經驗。至於兩次世界大戰的爆發，更讓中國瞭解到石油的掌握，甚至可以影響戰爭的勝敗。

陝甘兩省之所以成為清末以迄1949年國人期望甚高的石油產區，主要是兩地的石油礦苗早為人知，於是陝北的延長和甘肅的玉門先後引起國人的注意與開採。就今日觀之，兩地石油的儲量並不豐厚，但在當時因地質知識有限，鑽探設備不足，僅能就已露礦苗處鑽探開採，俾能早日運用石油。而在兩省石油工業發展的過程中，有兩項極為不利的因素一直未能有效克服，致使其發展受到侷限。一是交通運輸的困難，一是洋油的競爭。

在交通方面，陝北地勢高亢，地形崎嶇，行人來往本已不便，遑論運送石油。清末就曾試圖先修道路，以便順利運輸石油。這一問題卻一直未能解決，致使當地產出的少量石油，僅能供鄰近地區使用，若長途運送，則其成本提高甚多。甘肅玉門偏處一隅，雖非崇山峻嶺，然距中心地區過遠；若非抗戰時期洋油供應不足，此一地區的石油開採，恐怕仍會遭到忽視。

中國之自行開採石油，主要是因洋油輸入的刺激，但在石油工業建立的過程中，少量的國產石油無法滿足工商交通業的發展需求。國產石油又因運送不便，市場競爭力本已薄弱，有時還遇到洋油的傾銷，則其所受到的打擊更大。玉門油礦之建立避開了此一困擾，但戰後幾年之間，國內幾乎又是洋油的天下。

總之石油工業發展的過程中，一如我國許多因現代化而出現的工業，面臨資金不足、人才缺乏，以及洋貨競爭的壓力，以致成就有限。而石油這種有助於其他部門邁向現代化的能源，未能及早發揮效用；對日抗戰時期，雖有大量之石油生產，卻不得不為戰爭所消耗，無法用於其他工業建設，令人遺憾。

玉門油礦的出現，畢竟是中國現代石油工業的起步。抗戰時期所生產的動力資源，不僅有助於國家渡過戰爭的難關，也促使政府開始籌劃國內未來的石油工業。1949年以後，海峽兩岸幾乎都是立足於這個基礎，繼續發展石油工業；大陸方面，憑藉著愈來愈精確的地質調查，又在他處發現了更有開採價值的油田，陝甘地區的石油工業遂日見式微。而在臺灣，由於自然條件的限制，鑽井工作成績有限，但煉油和相關之石化工業，卻有不錯的成就。我們更會發現，抗戰時期曾在玉門礦區參加鑽井與煉油工作的技術人員，即是後來海峽兩岸石油工業發展的主要推動者。

附表一：陝西省油井開採情形

井 號	開井年份	井 深	見 油 情 形
第一 井	1907	243尺	226尺時見油沙，厚約 8 尺，最旺時日產 60 桶，不久即日產 1 桶。1931年此井加深30尺。
第二 井	1911	320尺	油沙厚約 5 尺，日產油約一桶餘。1919年被毀，成廢井。
第三 井	1911	549尺	300尺時見油少許，再鑿深200尺油層轉無，井遂廢。
第四 井	1912	約400尺	未見油苗，遂廢棄。
延長一井	1914 至 1916 由 美 孚 公 司 鑽 探	844公尺	見少量氣。
延長二井		609公尺	見油。
膚施一井		1000公尺	見少量油。
膚施二井		1000公尺	未見油氣。
中部一井		1811公尺	見油。
中部二井		833公尺	見油。
中部三井		933公尺	未見油氣。
第五 井	1924	約 300尺	至1926年未見油，遂停。
第六 井	1924	約 300尺	初時油量尚豐，後日見減少，因機器不敷工本，改用人力採取，後停探。
第七 井	1926	約 300尺	未見油。
新一 井	1929	520尺	油沙厚約 9 尺，最初日產50桶，不久減為一桶半。
新二 井	1930	576尺	見稠油少許。
新三 井	1930	463尺	日產量甚微，遂廢。
新四 井	1930	610尺	日產量甚微，遂廢。
新五 井	1931	339尺	未見油。
一〇一 井	1934	112公尺	101公尺見油沙，約厚 2 公尺，最初日產 15 桶，旋即減為日產 3 桶。

一〇二井	1934	135公尺	於40公尺見少量油。
一〇三井	1935	80公尺	於65公尺見少量油。
二〇一井	1934	105公尺	在100公尺見油沙，最初日產10桶，旋即減為日產二桶。
二〇二井	1934	100公尺	無油。
二〇三井	1935	107公尺	無油。
二〇四井	1935	110公尺	見少量油。
七 1 井	1941	87公尺	1943年初時日產96.3噸，後減為16噸。
七 2 井	1942	100公尺	乾井。
七 3 井	1943	80公尺	日產11.6噸。
七 4 井	1944	180公尺	只產氣，不產油。
七 5 井	1944		出稠油，產量不大，未開發。

- 資料來源：1.「陝北油礦勘探」，中國石油誌，下冊（中國石油股份有限公司，民國65年6月出版），頁790-2。
 2.申力生編，中國石油工業發展史，第二卷：近代石油工業，頁75、121。
 3.汪家寶，「陝甘寧邊區地質工作開展概況」，收於武衡主編，抗日戰爭時期解放區科學技術發展史資料，頁259-60。

附表二：1907-1945年陝西省原油產量

年別	原 油 產 量 (桶)	年別	原 油 產 量 (桶)
1907	300	1920	950
1908	750	1921	1,750
1909	700	1922	1,850
1910	800	1923	1,500
1911	450	1924	1,700
1912	320	1925	1,470
1913	1,440	1926	1,200
1914	1,155	1927	1,250
1915	2,000	1928	1,150
1916	3,150	1929	850
1917	3,200	1930	1,310
1918	1,650	1931	660
1919	1,150	1932	500

1933	350	1941	1,481
1934	200	1942	1,946
1938	388	1943	7,560
1939	423	1935	3,079
1940	460	1945	1,355

資料來源：1907-1934年資料取自「陝北油礦探勘」，中國石油誌，下冊，頁794-5。1938-1945年資料取自「關於石油工業的材料」，收於抗日戰爭時期陝甘寧邊區財政經濟史料摘編，第三編，工業交通，頁322。1938-1945之計量單位原為五加侖之小桶，現換算為42加侖桶。

附表三：甘肅省油井開採情形

井號	海拔 (公尺)	開鑿起訖年月	井深 (公尺)	油層深度(公尺)		
				K層	L層	M層
1	2350	1939. 5-1939. 8	116	82-103		
2	2332	1939. 8-1941. 9	200	64- 74		
3	2324	1939. 11-1940. 10	193	114-117		
4	2331	1939. 10-1941. 6	439	114-120	433-437	438-439
5	2364	1940. 1-1941. 10	155	118-122		
6	2430	1940. 10-1941. 6	276	135-140		
7	2333	1940. 4-1941. 10	336	116-126		
8	2440	1941. 2-1941. 10	449	122-129	428-434	442-449
10	2444	1941. 10-1942. 1	415	275-276	398-402	
14	2332	1942. 5-1943. 3	415	113-135	414-415	
15	2462	1942. 7-1943. 3	415	202-206	392-394	
17	2501	1943. 8-1943. 10	480	274-275	409-412	
9	2496	1943. 6-1943. 7	474	153-157	414-415	
11	2467	1943. 4-1943. 6	416	172-182	458-473	
12	2447	1943. 5-1943. 6	423	162-167	403-404	
16	2485	1943. 7-1943. 8	437	414-416	494-495	
18	2485	1943. 8-1943. 9	462	407-422	399-401	
19	2476	1943. 6-1944. 3	445	416-435	444-461	
32	2526	1944. 4-1944. 5	500	418-424	431-435	
41	2535	1944. 5-1944. 6	504	438-441	456-464	
42	2531	1944. 6-1944. 7	483	483-494	472-478	
51	2544	1944. 7-1944. 8	492	493-498	482-488	
				417-420	444-454	
				438-440	462-478	
				424-428	476-490	

52	2538	1944. 8-1944. 9	496	249-257	400-413 424-430 435-446 450-458 284-389 391-394 399-401 407-411 420-428 421-424 430-435 437-442 422-443 448-450 466-472 394-397 413-441 430-436 443-445 457-465 488-495 466-477 488-499 316-320 377-380 384-388 394-397 516-530 531-536 549-555 484-489 490-491 493-499 505-507 534-536 539-541 546-548 619-626 633-634 647-653 656-658	
DHI	2470	1944. 8-1945. 9	903	266-232	502-519 524-528	
53	2534	1944. 4-1945. 7	482	248-256 269-282	458-466 474-478	
61	2534	1945. 7-1945. 9	581		543-548 553-568	
50	2453	1946. 3-1946. 4	447	214-218		
33	2524	1946. 4-1946. 6	505	210-213		
30	2365	1947. 3-1947. 5	540	152-158		
60	2377	1947. 4-1947. 5	399	172-176		
91	2524	1947. 5-1947. 7	559	340-342		
96	2474	1947. 6-1947. 7	533	329-333		
56	2436	1947. 8-1948. 9	574	319-321	544-546 557-558	
I-17	2511	1947. 9-1949. 10	661			

資料來源：「甘肅油礦探勘」，中國石油志，下冊，頁847-50。

附表四：1939-1947年甘肅省石油產品統計表

年 度	原 油 (桶)	天 然 氣 (千立方尺)	汽 油 (加侖)	煤 油 (加侖)	柴 油 (加侖)
1939	3,070	2,070	4,160	4,255	7,393
1940	9,872	6,621	73,463	32,335	61,895
1941	86,587	58,005	210,037	113,103	141,125
1942	339,581	226,847	1,896,724	596,935	56,090
1943	449,725	291,771	3,036,594	558,457	28,468
1944	502,198	336,210	4,047,940	2,157,657	155,374
1945	481,360	322,481	3,766,747	1,654,197	270,292
1946	513,629	506,925	4,308,747	2,113,485	243,863
1947	377,441	314,044	3,973,426	1,760,628	232,425

資料來源：「甘肅油礦探勘」，中國石油志，下冊，頁863。