

呈獻

總裁 睿覽

編著者 熊楚上

川鹽改進與資源

林森題



116  
F42682  
53



3 2173 4059 9

# 非常時期應如何統制川鹽

歷來整理鹽務，首重產場，故我併鹽區，除苛督糾，獨銷滴耗，劃一秤量，增裝查控，改良曬煎，推廣製用莫不此圖，民元以來，中央鹽署銳力集權，全國場區次第歸併，加用厚稅法行，成本既低，運銷以旺，國課民食，始漸兩得其益。至於專商之弊，獨專其利，壟斷不公，國課民食兩蒙其害，茲幸皖蘇魯豫閩粵川滇冀魯鳳甘藩遼吉黑各省場區開岸去專，大體完竣，實為我國近代鹽政改革之一大進步，故鹽政制度，由三代貢賦租稅經濟秦漢魏唐宋元明清專業迄今，中經隋之無稅，自此過度返還開放已屬有期，將桑再田廢隸引界括於一稅，乃至無稅皆基於此。

是以目前戰時川鹽增產問題結癥，首在改進產場技術以減少成本來源。次在調整鹽稅制以減輕岸民負擔，然後保護大多數人民利益，庶幾不致徒託空談，蓋四川乃井鹽之區製造艱困達於極點，與海鹽相較何啻判若大淵，且往昔有生處而無收進，一切開鑿掘汲熬煎裝運銷利用諸端，並未斟酌環境予以收斂更張或加雜新整理，故至今日岸商驟入，一般措手不及，有厚利而無人材徒為太息。

誠能改善鹽場戰時生產組織機構，實行戰時稅率非常均調變遷，則戰時川鹽增產改進問題立得解決，推而統一，鹽業國營民有以減水，減稅則暢銷便運若元以調稅，變督齊下，川鹽政不平者無之，蓋川鹽雜繁戰時國稅收入大宗（增產以來年取總倍至四五十萬元等於清末全國鹽收，半於民國十七八年時全國鹽稅總數）多銷則稅裕，總收入不搖，既稅愈高，岸民購力愈小，決不能再蹈前此覆轍，例如民國十六七年時，全國鹽稅年收入達九千餘萬元，繼因附加多種，稅率幾三

倍於前，國稅收入反日見短絀，是其明證。

至若平時一般川省鹽業工商民智落後尤爲生產收進障礙。欲加提高則在急創創辦術易鹽鹽業學校，招金川場商子弟分期集中授以粗淺基本改進教育，俾各得實用技能，專力本埠井鹽工業生產改良而收展轉普及之效，茲事總行，且不可緩，否則愚頑過多，則企業投資敗虧者難免，蓋地有棄貨，八有棄材，生產技術之根本不良，則運輸暢流之未辦從運步，平時固於小利則爭，非常時鑒於新潮流競進閉關以自守，乃至開源之術，諮詢非人，手忙足亂，吳聲紛紜，可謂庸人當擾，至於反對科學，崇拜鬼神，隔靴搔癢，不勝枚舉，結果金錢虛耗心阻徒勞，豈不可笑。

自貢鹽井川省中心，鹽稅佔金川四分之三，佔十六年來全國年收鹽稅總額三分之一，產力可謂至偉！其鏹煎之史，遠在秦漢，盛於唐宋，熬波出素，邦賦彌崇，唐憲宗之討淮西，清咸同之平洪楊，是川鹽每當戰時莫不倚作軍餉，此特其著者也，豈其大然生以鹽火質蠶蠶以，取用歸竭，利甲西南，爲我國內地數十省城井鹽之冠，中央地方衙署林立，東西半球民族雜居，於茲近世紀來三四十萬興鹽有關之各省籍人口生活於此，誠所謂華洋雜處於天府之國矣。其業法律教育醫藥獲數萬金者十數人，業井灶戶而富至數十數百萬金者又數十人，嗟乎！區區富業竟不啻今日事業家未來之金窖！

當昔節產時期，銷數不加，成本不減，工具不良，商本不裕，連合工商金融而成之鹽商在案，每至周轉不靈，面面相覷，稅未有加，地利未盡，大者破產降產所冀，小者竟至無聞，最難之過，一言以畢之，開淘汲煎無方，裝運轉輸不便，已足使鹽本日高而稅收日減矣，加以平時有限銷岸未增，值此天災人禍民生凋敝購買銳減之餘，而一般企業無力，安得不捉襟肘，竭蹶之常

之過，一言以蔽之，開商汲惠無方，裝運轉輸不便，已足使鹽今日高而稅收日減矣，加以平時有限銷岸未增，值此天災人禍民生凋敝購買銳減之餘，而一般企業無力，安得不捉襟見肘，場商之常有重利借貸而不易得而可謂困矣，其間雖雖賢明主管官廳之戮其力改良，倡導不爲不盡，企業忍苦以待，不爲不急，然而結果成本未輕，商困未解，稅收不旺者何也，齊其未而求齊其本而已，蓋凡鹽稅之增減繫於場產成本之高低，場產成本之高低繫於產運技具之良劣，在平時尚須政府信用貸款以調劑工商企業，加以扶植，則場本一低，購貨以強，川鹽銷區不擴自大，立可恢復從前廠勢，保持稅本不減，乃至稍益其稅而民不傷，是爲平時川鹽積機齊本收進之至法，否則民商交敝於前，國家財政困頓於後，物力盡爾本不輕，稅亦減而運不濟，根本動搖之後，產繼增而廠岸病，國計民生必陷兩敗俱傷，雖欲挽救，烏何可能，自貢鹽案一蹶不振，則其他數十處瀕涸煎昂之鹽場恐早已無形中隨其波而大江東去矣，可勝驚懼。

然而時際非常，欲增進川鹽歷歷省民食及軍工品之急需，則非積極速從四川各處重要場產組織機構健全改組不可，尤以改進川鹽生產中心之富榮樂樂場產組織之機構爲首要，蓋鹽場不分東西，井灶戶同爲以鹽營利之人，井瀆兼分岩鹽黃鹽，同爲用以煎鹽之物，故自古以來，鹽無利可營則非灶戶散，瀆無鹹質可煎，則岩鹽黃鹽瀆井瀆，今歸井一商，汲瀆一商，輸瀆一商，煎瀆一商，賣鹽一商，運鹽一商，銷鹽又一商，一鹽而諸商至，一稅至衆商承，故昔時場產組織基本局使一鹽有利而業商趨，一瀆可煎而業商來也。業商至則鹽之產運銷以行，業商趨則鹽企業之利息獲，一鹽行則政府財用裕，然而時至今日，營鹽有利如此，政府之監督扶持至盡，近代機械化

之推鑿汲煎改進極良，一井之深徑一二倍於昔時小井，一井之產量一二十倍於昔日牛犢，機聲軋軋，瀟瀟霧火，水陸交通，舟車雲集，茶商至則多矣，而茶商之生產過剩矣，運銷之數疲減矣，非岸未增，岸本有增，非鹽不行，鹽本可行，蓋一言以蔽之，茶商多至則爭，茶商多來則費，茶灶多舊法則本高，聚鹽多運則價賤，所謂非見灶爐，各爭其爭，各措其措，以大併小，以強凌弱，於是鹽之成本高，鹽之用戶病，非大旱兇年則可絕鹽不食也，非人患鹽昂則可絕鹽不購也，實在平時銷岸有限之節產時期用途不廣，場商本大競營則措鹽過多，運商措滯操營人造鹽價以漲，而食用鹽者不得不減而少購也。可見過去場運商組織機構之不良也如是，故若去其多鹽之諱，則用途大場本小，運便鹽本低，而鹽價自賤食用自多，否則短短時間不事根本步驟，雖集鉅資於鹽鹼工業之製造電解，甚至試辦電力汲煎，亦覺於整理前途所備無幾，若歸川省生產有力之鹽場數十，皆仿富榮鹽場樂場商組織制簡，各種運銷組織機構調整之健全，則高木井鹽無窮適應新鹽法過渡彼岸以圖存，或驟應戰時內地，非鹽增產以濟急，非常時期葺衛各場完稅收歸有計劃有組織之鹽有國營國利皆可立刻而為之，況同化吸收與低息投資，重奪平時期年按步，取法絕難驟幾，蓋古人有言，民俗可移，惟須待之以漸。

對都總運使三年前駐節是邦之初，深鑑及此，認清川鹽以富榮鹽場為中心，中心根本不同，則川鹽則無從言整頓，首立調撥委員會該平之，並隨時顧念民瘼，加強各鹽場評議組織，鏡意保存川鹽，平降適應中央新鹽法破岸前之準備，戰時接濟江海封鎖各省民食之急需，使產銷吻合而不有過剩之偏枯，使商賈可爭而不至爭之失平，故故近年以來國稅倍裕於前，鹽政一新，昔之

壟斷，自私不顧國家既定國策者屏足不前矣。其整理川鹽過渡期中經濟計劃之立意至善，收效至良，然而鹽本尙未達理想之減低者，一以如上所述，井鹽製造維艱，生產技術改進困難不可驟致一以值平時銷岸有限節產維場，運商之運本每有不充，長途水陸險阻過大，銷岸使滯之患未除，故鹽本未盡減，銷路尙弱。

當今戰區日擴，海鹽漸來，川鹽產運日多，情形一變，政府增岸保障三年，場運商人特准調劑貸款，華南各省民衆以日用生活必需，故銷數激增，非場產鹽本全都減低所致也。其實場商經濟組織機構與根本生產技法平時未達積極統制劃簡之途，此尤目前富榮舞樂中心不固之普遍結癥急待注意者也。

茲就管見所及，欲準備保存舊有川鹽以應平時及每屆戰時非常增產或引就新鹽法之實行而免物競天擇之自然淘汰，非先充分使各地場產組織簡單劃一不可，質言之，如能逐漸實施一種同化吸收控制之法按之步驟，期之年月，推鼎生產技術，利用科學集中化，鹽民工間場運組織經濟機構計劃統制化，減本則稅率自穩，而均購力加強，則國庫非常收入級數改革化，最終使四川井鹽生產變爲國民合力經營之現代工業，換以銀行幾厘低息貸放之投資，劃一鹽營，聯合保險，則產運銷三者皆可以專，專則利，利何人，利國家也。蓋低息投資，成本即低，產銷相合，供需自平，且可貶價減稅以傾銷，購者單位加多，岸不擴自大，稅率不提高而國用足，商不取縮而積弊除，一二年後，再非常增收其稅而民不病，本愈低，稅愈益，國庫充盈民商利，蓋此乃國家資本統一集中，收益向心化所致，然後鹽分工業漁牧之用，稅價與食鹽等差，只就產場設官一稅之後，

任其所之，鹽積習偏枯滯之弊已除，天下有不稅之鹽，新鹽法有不行者未之有也。

至於所有場商組織變而歸於國家資本集中之後，即可恢復隨時無稅之制，兼施計口授鹽，仿唐劉晏遺規遠道多設常平倉庫，供求緩急，雜貨鬻賤，折衝有無，然後調整其產運合理化之機構，改進利用工業化學之廣銷，則國營收益較舊說增裕數倍而穩矣。

茲將改進各端攝列於後，冀供研究川鹽者之參攷。若能按時間空間要求之可能，據此作為川鹽民有國營三年或五年精密改進計劃之貢獻，則尤所樂觀其成者矣。

## 增產前期整頓富榮鹽場芻言

原因 (一) 放任 (兩場界限仍然存在) 競買之後則岩鹽價本低而鹹，索場黑瀆反之，必至岩存瀆減。(二) 競爭：(甲) 沖銷，則 (灶買賤瀆，愈賤愈折本，大資本操縱力大，皆在外不計)；同業破產，(如過去西場賣改良水售偷雞雖推煎交敵) (乙) 穩定，則瀆質不同，優劣判然，淡油歸自然淘汰，無法挽救，仍至「不久破產」。(三) 吸收：則「優劣不同」，利害以別，同業相危，如每一岩井年賺一萬餘元，月約一千，黑井則月為二千。(四) 調劑：故非「中和折衷」不可：(可使兩場岩黑黃三瀆，機會同等發展，共享榮華)。(甲) 由岩鹽公司收買，黑井照岩井「分領標金」，瀆本以償，其心願。(乙) 以安全比，則岩穩，黑搖多折。以井單位收入比，黑不願合作，以少分標金，但合作後，「人工兩減，產供相合」，黑與岩每月不僅賺此數，必為四五千元，故合作之結果，人所樂同也。惟方法如何耳。(丙) 至于黃瀆甚淡，故含鹽極

多，除增量供岩鹽旺盛之外，其出路在副產，亦由合作公司次第將盈餘金實行舉辦之，「化無用爲有用」。有上四種，故兩場已自然先行組合公司，合作已易，否則天然岩鹽瀆劣淘汰乃是天然，不可避免，「一是不合作」之害！

理由（一）爲將來兩場產運銷之根本原則，（振鹽收增國稅，利民生，保商本）。（二）同時解決救產及增產統治問題，適應新鹽法實施前之準備。最終救鹽商，利鹽局，益軍工，鞏國防，以求鹽的工商業經濟統制及發展之合理化。

步驟（一）方法，（甲）同化法，（乙）吸收法（收買）（二）目的，同化吸收各井，使打成一氣，以達到兩種在同一水平線上之要求。（甲）商方：（一）組東場岩鹽黃黑水合作社（專司生產消費）照上「調劑」（一）以平對岩鹽水之利害心。（二）以盈餘賺項對黃黑水之利用（二）組西場黃黑水合作社，（職司同前）。（三）炭色灶一律改燒花鹽。（四）用電力或炭火融鎔，或用機械高壓花鹽鑄成鹽磚，即無滴耗，便運便秤，裝麻袋本低耐用，（五）開發水井——提倡研究指導之法——創辦自貢地質鑛產研究所（予個人另外設計）（乙）官方：（一）欲減低成本增產稅必呈准經濟部及財部按此計劃實施（分期逐步）。（二）以政治力量掩護限銷巴鹽岸區於某年某月某日起一律改用本局規定鹽磚，（三）運銷方面，仍照現今富榮鹽場調整會之運銷處辦法。（四）緩設兩場聯合辦事處。

收穫（一）合作後滴價首低，「酌予核定」除去井窰戶居奇之私飽。（二）炭價以低。（三）滴種界限已除則兩場製鹽量自然增加地下水竭，則火力無形加大。（四）准許灶戶添加鹹頭，



揮廢物鍋巴以加惠鹹鹽，在合作後可行。(五)貴鹽賤油以減低成本之計售。(六)場產運銷商本以低政府財用以裕，鹽民似樂，所謂國民經濟建設之工商業在戰時得行效之扶植發展國民利益

## 擬富榮鹽業改造計劃綱要

(廿十年六月九日)

宗旨 根據拙著「非常時期如何統制川鹽」及「富榮兩場整頓籌議提綱」所示及沿用地方已成產銷組合習慣為計劃之方針，志在開發鹽產，樹立國防及一般化學工業基礎，施行聯合保險之「生產消費合作」制以裕國利商便民，權益勞工求目前國家財政與國民經濟建設短期之總解決，調整鹽業根本機構準備適應新鹽法之實行作每當戰時國防之供給最終真正達到有計劃的統制經濟之川鹽國營民有各盡所能所需為止。按本綱要草於目前川鹽增產期中以供採擇尤盼各方垂詢研究及學者之指正批評用臻至善」

組織 (一) 提製——為官督商辦國營民有之富榮鹽業實業股份有限公司(在公司開辦一年後為第二期此時運銷商可投資三百萬，照十分之一賺率月賺三十萬，炭灶商投入建灶本二十萬，每月每口賺四十元，則二千口月賺八萬至十萬元，其流動資金標準折為一百萬，算商以西場十萬計加入其建設本一百萬月賺十萬元，其餘四百八十萬元可出全融界咸東兩場井商合作社自行認足股本一次準折繳)，(二)第一期以兩場現有八千口火圈股東為股東，組織上述股份有限公同「辦法另定」(三)八千火圈平均每口以十年個債一千五百元計，共值一千二百萬元，官鹽認股八百萬，股本總額第一期定為二千萬元正，每大股股額定為一千五百元正每小股定為五百元正，

(至第二期股本增加時總額可改組定爲三千萬元)(四)官股八百萬元一次收入爲準，以一百五十萬元作爲八千火圈每月流動資金，以二百萬元建設三千啓維透平式電力廠及索爾末曹達廠，以一百萬購設各壓氣機(專供以壓力抽出井氣再壓入唐庫儲藏之機器)，馬達唐庫鋼及管燈罩設灶及一切建築工程之用，以舊有每圈平均月淨賺二十五元計，則每月八千火圈獲純益二十萬至二十五萬元，以股本月息照本地農村乎金百分之二，五折合爲率，則每月二十萬元之流動資金富準儲爲一百五十萬元，(因由平均兩場午來花巴爾本每担二元三角五，平均每圈爲五分火力每日產鹽半包重一百六十斤，平均每包共需煎本場稅爲七元四角八分入計，則八千火圈日需)稅照(三萬元，加上每月每日佃價折舊十二元及每月每日佃價子金二十元，則八千火圈月需稅照)資本九十萬佃價折舊九萬六，佃價子金十六萬，故八千火圈月需流動資金一百一十六萬元，此火圈月賺恰爲上述二分五利息)(五)自產已足，自運自銷可行，以二百萬元(楚鹽即花鹽爲九引每價稅運費約七千元，黔鹽每担爲十二引約四千元)作爲增產後每月二百萬(其餘現有二百五十萬仍舊運商所有運額不減)購辦納稅裝運銷售之用，每担純益平均一千二百元)本廿七年午開富榮計花巴每担場稅平均爲七元半，每担岸價平均爲九元則每售一担運商可賺一元半以最低每担賺壹元計，故每售爲一千一百餘担、該賺一千二百元)則每月收入爲三十六萬至四十萬元，如統一運銷之後，員司減少，純益尤多，況再以股本五十萬元壹次撥作改良運道舟車副艇煤源與器材及活動資金之用，則運本充減，必至月入運賺五十萬元。(六)綜計電力燈用壹十啓維，假定最初全市用燈壹萬戶，每戶平均燈二盞，則每月收燈費二萬元已足償坐機折舊燃料配修管理薪工所需。(

七)多餘二千啓繼之電燈出貨與井戶推鹽酒月賺 $\times\times$ 元，(解食鹽賺月)(元、需鹽)愈多，食鹽銷量愈大而場本遂低，提製鉀美臭典副產月賺 $\times\times$ 元，軍需防空原料綠酸鉀漂粉鹽酸以及磨穀麥紡織小工業與車油運酒之用，月賺 $\times\times$ 元，每日每啓繼收費壹角計，則每日收入二百元，月入六千元正。(八)若就現有生產能力之舊有同業公會各井灶擴張不另花費，合併改組得東場屋黑黃油合作社及西場黃油合作社統辦推銼運售事宜，其現銼未完功之新井各就已投資本加入(各以舊有鍋爐灶汽機汲油則兩場有八十部，)平均每部日推五百担，則八十部日推油四十萬担，月推壹百二十萬担，每担出井需燃炭十斤，每炭百斤價 $\times$ 元半，則推油月耗炭共壹千二百萬斤，月耗炭價十八萬元)每月共費燃料工材(平均月耗鋼絲繩百頭價值七萬元)及流動金五十萬元計，每部月賺淨價平均每 $\times$ 三千元(因公司組成後，人事器材兩簡，耗折尤少)則月入推價共二十四萬元(每車估價 $\times$ 三千元銼建估價四萬八則現有生產能力八十眼崖鹽黑黃油井價值為五百萬(除去蒸汽)易壞常損之零件損失及絲筒燃料過費外將來改裝電力汲油井數減半時，則每月實賺可由三十萬至五十萬元。(九)再若兩場汲油合作社統一推油減本之後，加以有組織之合資銼(統制根本產供質量，則銼而不中之損失小，銼而益用公管公享之收益多，據建議人數年來關於自貢鹽區探勘涇察井源水火所在宜於開鑿地址及井距井深等海選矯正指導方法，其最大效用自以防止救銼到後水火拖吸及水火消漲身端各聽天命之患可除)(故現有自貢中火鹽力日衰微，如撥資五十萬元生息二分，每月得息 $\times$ 萬，足供新開地立銼四新井銼資開並井穿而五十萬資金猶屹然未動也，況石油及崖鹽現層日就竭勢，試銼新深大口徑之井刻不容緩)(即現有深層大火及量太鹹

酒亦皆清末官連局提倡結果而來。故王帳公司額另于預定之新區域進行提倡開鑿新式者，每眼將來三四年後產火若干，補上未產前三四年中燃耗若干，（或每登深井較多見大量崖鹽石油各若干）則此後新井眼數已可以加限制而天然資源無浪費，私人普通最易落空之損失以除而公利之收入以穩以厚即使鏗開失敗，商人所負損失甚微而停廢及水旱竭互吸之患禍可少，故須利用唐庫以集中調整使用管理之也。按以資本總額三千萬元計，共六萬股，平均每股對四新井三四年中每月子金損失一萬元之六萬分之一則每股損失僅為壹角六分六厘耳，以每眼出火三百口，平均四眼出火壹千口，依十年代價出佃則公司本身條件增加資本壹百五十萬也，平均每股永遠子孫世襲業每月已收入三十元，惟若任其如昔時新出火時四燭密近散亂爭鏗所謂「拖蓋被」漫無限制，據最近東場郊家幻過密之崇福昆龍西場之海潮福臨則出大火二三年而大衰或全熄矣。

工程（一）提麥甲，總唐庫分設供火管抽吸助煤氣完全上昇於一二井，附近各井除水者外，完全塞閉使火力化零為整，使火井化多為少，使經營人事化繁為簡，而防漏得法，其火力總量將有增無減。乙、合計現有生產力火井四百七十六眼，如既變少則洵補汲經工程有限，可省四百餘眼過費之工資器材。丙、平均八千火圍為五分火力，若約簡裝成十分火力，則可化簡為四千口，是尤使火力集中後火圍短設上薪再得減半之利益。丁、裝上氣壓氣流各表則測算精密，易管便用，尅，現值戰時熟鐵昂貴選購之際，將此減得四千口之火圍鐵輪售與增爐炭灶改鑄炭鑪鐵鍋，每日平均賣價二百五十元，則尅可收入一百萬元之鉅。……集同區××各井成火井茲就井羣□□

某最優良非依同腔火力大小分爲各設一大瓦斯唐庫以爲各場總控制之樞紐，『用×符號代表略去之字義甚繁，其詳可參閱拙作四川鹽油煤氣探鑿法一編，刻將付印』。『三』兩場煤氣集中使用之後，因不停之吸儲流量較大，可保持調和常態恆恆，雖至天氣冷時無『怕北風』之損失，而漏鐵機械永久可用。如至過年，移裝他處亦簡便省費無競逐多眼新井之煩損！『四』其在下『各小力井經吸集而火熄者，用木塞麻筋嚴密塞牢，其餘所有下『各眼亦然一則免開口多則混入空氣量大而力強，或礙燃，或竟致打炮，一則增加火氣自身密度及其受壓上昇之力也。』五』井火既經凝縮吸收分溜等簡單提淨，作用除去沼氣及硫化氫分子後，火力更強，『約強百分之三十。因據成分比例推算自貢之火含沼氣硫輕佔白分之三十左右也』且火量無損，『又能除去使蝕唐庫鋼管五金之弊』熱量加大，則煎鹽時間可短即獲鹽較多。『六』有餘火力發電，擴具用途。可作工廠家庭公路大小引擎發動及電燈火鋸本生燈煤氣燈『此燈經建議人去冬試驗結果圓滿』汽車紡織耕種榨油造冰冷藏之原動力，以及化學上供製典仿具仿綠仿等原料之用。『七』以非灶生財資產爲股，按生產力大小，分列等級領享公有薪金，產銷合作統制之後可免彼此推多煎少及火力分配不均之弊。『八』分區，甲，就建廠人親自貢地質上斷層之劃分，於東場現有蔣溝金銀岩壑塘老林冲千宇扛楊冲半邊街郭劫土坡白灣等區各通以供火管尤以多拖吸甚烈楊冲白灣及最近發生大拖之郭劫及即將大拖之士坡爲中心，擇一最宜當地點以安設機廠。乙』西場分籠十峰，岩田壩石板田長十姚山扇咀各區，以石板田與龍井及財神廟海潮東源井一處爲設廠最佳地點。『九』取法甲，當大電力廠尙未實現前，小火量區域暫裝小馬力柴油植物油燃煤引擎代之，『此項引擎用後亦可移

往鄰縣以作各種開墾建設之並重無廢棄之慮。乙，鑄灶沿用舊有，因灶房火膛馬門火盆寬緩之火圈裝置，已台一燒四，二燒五熬粥功半尾灶之工程原埋，惟最要者在串連灶孔高低彎曲，使熱氣迂迴停留煙突之口無熱氣，灶房泥土祇需耐上溫鍋或舊法鑿爐使滾熱鹽滷能隨時流人空鍋；不使熱氣散失絲毫，則無形中火力已大有增加。丙，井火煎粉鹽最好改用開口去蓋。未煎前如加石灰乳等沈澱過滷等提淨手續則滷液濃縮至波美二十四五六度時結出晶粒隨結隨撈，安灶灶側及煙突泥土四周，烘乾篩勻即得，煙突不妨每併三五口灶共連一隻，但相連口數過多則火焰有萎化不足之虞。『故爐櫛須雙設煙突要加高大』

利益 『一』人『安定工人生活增加工作效能』甲，減少井灶員司薪耗每月□□元『以調查後所得減少井數計之』乙，燒鹽工人，每五圈一人管理工作計，則八千口原有一千六百名工人無減，坐灶頭山匠等技工工人可另兼煎摺等工作。丙，推滷喂牛等井灶工人因井減而工廢，均須先行登記，分置各唐庫井及為增產燒工額之補充，算上及挑滷工人因運滷沿沿舊用而不減。丁，反之。工人數未減，能純益有增，則工薪平均可厚給三分之一至一倍以上，例如美國福特汽車製造廠工師薪酬恆因獲利比而給付優厚，在有計劃及提高待遇之狀況下，員工則對工作認真出品精良，故本計劃中對於將來各項工作時間似概可相當減短。戊，本公司在營業壹年後即可按月挪賺項伍萬元，按定每月期完成兩場簡單工人宿舍若干座俾生活改良增進工作效率。己，近年因天災人患農村頹落而都市分生籍日高無已。故工人食宿舍完成後，再劃佃地若干以作其家人耕種之用而自助其生計，庶可短期化工農為壹。『二』事『救濟失業發展農村』甲，除大透平蒸汽機發電外

利用剩餘火力「如汽管煙道之廢汽廢熱」小部份發電供給井灶戶公司每月人燈油費□□之外，利用此外大部餘熱於改舊有炭灶戶二千座之多設熱減壓器炭花則炭灶獲利加一倍焉，三百萬元以上，纔可斷言！進而言之，鹽水分解造鹼當今戰時賣價收入之高已平時較照鹽收入超過一三十倍「縱使鹽鹼因增產之煎費餘，但如造鹼佔鹽量十分之一時，則賺項絕不祇鹽價之一也」(乙)井數減少後，井上一切材料牛隻消耗亦減，井愈減則開支愈減，公司即感賺也。丙，工人食宿舍地址，擇附近市街一二里僻間爲最適宜，設東西兩場各一，舍距求疏整，舍行求平潔，須專門另行計劃可命名「鹽農新村」央林主席吳稚老及其他中外名，人過井考察時借寫文字先導「如講演題字製陟立坊等」丁，新村完成亦爲實境中山先生實業計劃求鑛產工商生民問題之完成，全村行政人口保甲警察衛生建教財慈各政概受市政府之統轄 惟對組織上雖設一村長最初相當於「特種之行政專員擇專材願望者由川鹽管局荐由市政府委任之。戊，他如教育上「工人，子弟小學」，工人「工餘識字補習」及設「鹽農救濟院」以補市府育嬰養老慈善醫藥宿本等社會事業之不足，設工人有獎儲蓄及：聯合保險：銀行，概由村長召專門會議，具呈市府核准協助其進行。己，兩場新村既成，作爲全川數十鹽場仿照之模範，使四川百數十萬鹽業工人無疾苦無天折各得理想上的愉快生活，俾此廣大井灶勞工心感政府愛民先進維繫工人生活之至意以竟復興民族之使命。庚，新村建築已成，附帶各給佃田耕種使工農相吻合「有業則上，無業則廢」大自然好生之樂，使人盡其力，地盡其力，物盡其用，區區一個公司各股合力「一次拿出三千萬元股本發下去，每年一二千萬元賺出來政府按年穩穩收入鹽稅五六千萬元之軍政補助，孰謂籌撥盡而權利不分，財

源則而公私不兩全了兩端了凡皆對外建設的，均須在此先行列入國防預算！幸，故本計劃之完成即新村之完成，新村之完成，即國家結行辛酉分上舉永福利之完成，亦即數十萬富榮鹽場工商以整個國家權有義務之完成，使水運安樂，利益民賦不來，莫在川鹽工業以「富國強兵」裕餉使民永固國本。主，為永久收進與發展鹽運訂製樹立向導生產教育養成專門人材之職役及研究機關以爲實地推動收進鹽業幹部之基礎，集中盡力磨練以求推廣出祈循序漸進，不僅在於鹽商生產技術之進步亦自給自足以完以開發礦產及軍國國防完成民國經濟之建設也。其法即就現有蜀光中學添辦鹽業職業班，不另費金錢八力，二三年後進則獨立成爲高級職業專門學校（組織章程則課程另定）就財部鹽務研究所川鹽官局鹽稅課及經濟部與四川地質調查所合組自貢地質鑛產鹽業調查分所「辦法組織另定之」。

結論（一）最初第一期照舊行每月，純益每月入三十萬，煎鹽入至二三十萬，運賺四十萬共計推廣進已歷月約一百萬元（如大電力廠建設已歷月煎炭花二三百倍則炭灶年賺項鄉增增至三四百萬元不僅此也！）已佔全股本十分之一，故公司第一期祇需經營一年以後，所有商股一千二百萬元已完全賺足收回，以後按年所進賺項即「永久公有」無窮盡之純益！（二）他如每月收攤費一萬元，電力六千元，以及推廣運銷入，事單純化，燃料原料應供合理，成本尤減，則月入推賺三十萬，煎鹽五十萬，運賺五十萬，電賺二萬六，新火干口賺三萬，炭灶賺十萬，運銷賺三十萬，寬賺十萬合計全部純益至第三年時非由一百八十五萬八千增至三百萬元以上不止！況副產化學工廠動力各收入尙未列入？（三）公司成立之次年，官股始按比例分領紅利，以官紅一半作爲低利



借濟井灶無力場商，一半作就臨時儘先代運助墊納岸稅及疏運採險之需，使岸，民食較賤之鹽，顧全大多數人民福利。(每年撥賺項三十萬元作為井火代汽油之試驗費用，嗣後之粗水鹽漬追餾作酸，當此戰時，其收入實償在鹽價以上。(五)每月提存賺項五萬元作為公積金，第一年提存款之六十萬元撥為創辦「鹽業銀行」準備金，專辦公司收交存款兼營井灶運銷採險等行將來一切營業之收益至厚。(六)一次撥股本二十萬元作為舊井深鑿試開石油岩層煤氣深入之新井各一，使得三疊紀中下部，或達至二疊紀求大層岩鹽及火源油源以開發地利而利而備永久國防及一般天然資源，其益尤多！(七)第一期公營煤統制計劃告成，則第二期皆可逐步實現。(八)兩場推原統一後，鹽出則稅，任其所之仿劉晏邊規之新鹽法行，併場移商，貴本鹽自止，低本鹽自多，低多則稅裕(其利一也)且可裁場官，減稅警，大省糜費，移充國稅(其利二)，稅減則岸價低，銷數加入稅反有增矣！(其利三)，運岸銷商人指弊餘，岸鹽成本益小，摩民購買力大，不煩有形加稅，政府國稅無形自高，不煩人力，本國技業，源清則水澄，(利四)(九)當此城市社會生活物品日漲之際，言改進川鹽而不急速依本計劃從自貢兩場辦起，則鹽本永久不低，民商買賣昂價不合理之鹽稅收日縮，鹽工業不擴生活日漲無已之今日增產困難更對無法解除，鹽工生活不安，生產效能不進，何圖之裕民商之便利可言？

自貢 煤禁 解決減低成本難題——裕商  
 增加入井灶商益收——利國  
 發展 岸濟  
 鹽業 國富  
 安定工人生活——便民  
 岸民食賤價鹽——

注意點 (一) 欲集中天然瓦斯以減成本，必先有電力設備以爲原動力，欲儘量使用井火於家庭工廠則非先使集中不足以供給解除原料需用上及人事之糾紛與困難，故本計劃之實行非先從勸導喚醒商人逐步入手不可。(二) 煎本欲低非兩場各有潛水合作社不可(仿現在岩水公司辦法辦理，俾分享標金，更須加強董監職責)。(三) 進煎之本已低則運銷之本不能例外不低。(四) 欲低運本須先有公司臨時儘先墊納鹽稅及保險救濟臨時放貸調劑之實行。(五) 上述以二十萬元作兩場舊井加深可靠火井岩鹽石油深井各一眼之用，限三年內試辦成功，同時並施之兩場炭灶作小尾灶工程狹長平底鑄之改良，火灶一座連鑄在內約需建造費一千五百元，每座每日並煎量相當於舊有炭灶六口(即一連半，每日日產鹽二百六十餘斤)則共需建狹長牛尾平鑄新灶三百三十三座，需費約五十萬元，可一次以公司開辦從第一半月純益收入全數充之，(或爲急切增產濟岸計，先以公司名義向銀行透支貸人五十萬元備用於此時撥還銀行亦可)。(六) 本公司至第二期時，炭灶寬窄各商，均可照本計劃組織項下提要所示，將其所有資產加入公司摺爲其股本，按認股義務分享股東公有權利。(七) 現金官股八百萬元係爲假定，如有場商或其他商人加入者聽。

八]本計劃各種資本估計，概就每業之最大限數字而成，寧多勿缺以免遺漏。九]本計劃綱要誠屬目前急切要圖，茲由建議人提前發表，藉供各方研討，惟須先得總調查報告之根據，(詳表已製就)然後始有精確審查核本之著手，限定準備期間爲二月完成以安定舊案，解急增產困難(困難在成本)岸久未關)，以第一年爲試辦期，成本大減後，第二年起爲穩定期，第二年爲正試營業期三年之後，收益日增，則官商合資，本利早獲，茲台徐道阻滯蘆青吉之變斷運，湘鄂兩省及揚子四岸之豫皖贛各岸不關之關，似岸愈擴而揚本猶未及減，吾等鹽場負責生產天職之非灶社會工商須領者，非急本此計劃方針迎頭趕上實現真正統制經濟制度之川鹽國營民有不可(十)本網要僅費時一星期草成其中數字上不免差異未及修正，惟其「立法至良，步驟至易」建議人事實求是，苦心孤詣急以問世，俾供遠近各方研究借鑑，自此以達到目前川鹽急切增產改造前途根本穩固之收效，戰時後方安定，民食軍工需要庶得指日可期，則尤建議人所旦夕馨香禱，祝者矣。

## 富榮鹽場聯合發電及製鹽意見書

緒言 一富榮鹽場爲我國西部最大產場，其生產方法既簡，原料亦昂，故有擬以電力採滴者，有擬以多級式蒸發器製鹽者，而利用高壓高溫蒸氣發電，再以發電廢汽製鹽之最經濟方法殊無人憶及。此法并非新創，歐美各種工業習用之久矣，此法之要點在蒸氣循環系之適當選擇，動力及蒸發器裝置之適於特殊需要，同時并須注意燃料之價格，動力之消費量，滴水之價值，固定費及設備工作費等，要在以最可靠之設備，得最低廉之產品爲原則，著者致力於各種電力事業及蒸發

二百萬担至三百萬担時，則固定費將驟減至每担約二角五仙至三角不等。(丁)製鹽工作。費由同樣之因，工作亦得降至每担二角至三角。統計上例四項費用每製鹽一担成本如下：滿價每担〇，三〇一〇，五〇元，燒料費每担〇，〇七至〇，二〇，固定費每費〇，二五至〇，三〇元，工作費每擔〇，〇一〇，三〇元，總成本每擔〇，八二二一，三〇元，故由建設高壓高溫蒸氣電力廠以利用廢汽人多級管蒸發器以製鹽，則製鹽最少可節省成本一元，據統計所得，富榮場年鹽約四百萬擔，現擬增產至七百萬擔故每年可省四百萬至七百萬元。實為對我國國民經濟之最大貢獻。

蒸氣動力與蒸發製鹽設計之原則 (A) 動力廠與製鹽廠應設在同一地點使低壓汽減短至最小程度。(B) 廠址應設於天然瓦斯及富於滷水之中心帶。(C) 以天然瓦斯為主要燃料，而(以粉煤補充之)。(D) 廠址應設於有充分水源可供循環水之地區。(E) 原始蒸氣與廢氣之壓力與溫度動力廠及製鹽之廠機械，設備選擇等應照燃料價格所需體力之總量，低廉工作費及最高之持久耐用性而決定。附註，現時東西兩場所產瓦斯每日能製鹽約七千一百担全年約二百五十萬擔共含熱量等於煤拾萬噸此熱量足發電壹萬壹千基羅瓦特及製鹽每年壹千萬擔。

投資 一 為便於滷水及瓦斯之供給計應於東場設年產二至三百萬擔之製鹽廠一所，西場設一百至二百萬擔者一所，且於每所附近各設一高壓高溫蒸氣電力廠利用天然瓦斯為主燃料，粉煤副之，電力廠之廢氣，則導入製鹽廠使多級式蒸發器進行工作，同時所生之電動力，即可藉以採滷運，滿採取斯、運送瓦斯，更可用以促進滷水之機械循環，產品之打包，雜質之提取，與電燈等設備，而剩餘電力則出售以供工商需要，全盤估計，每年每座鹽一百萬擔，上列諸項用途約需

製造廠，於茲廿年矣，曾於中美等國歷任設計建設，管理等工程師及總工程師，亦負廠務行政責任，極願以聯合發電製鹽之概要實諸富榮鹽場，至於此法之技術設計容後另文申述。

經濟上之攷慮 現時富榮鹽場製鹽以天然瓦斯及煤爲燃料蒸發滴水所製之鹽年約三百至四百萬担，舉凡汲瀉轉輸蒸發等方法，皆甚虛陋實不足以言經濟，且此種生產，皆係多數小產主者各自經營，工作費及固定費自屬甚巨，故其產品之成本每產鹽一担由一元八角至三元不等，茲分析於下：瀉價○，六○至○，九○元，燒料費○，五○至○，九○元固定費○，四五至○，六○元工作費○，二五至○，五五元，總計成本一，八○至三，○○元，欲謀產價之降低，須分析上述四項費用（甲）瀉價瀉價之低昂與鹽井之固定費推水費運水費等有關，現今對於鹽井之固定費尙無法減低，俱若以電力代蒸氣或牛力採瀉，則汲水費運水費可大減低，而每担所帶之瀉價，可望減爲三角至五角，（乙）燒料費，由於區內燃料之昂貴，可設法使此項耗費減至最小限度，蒸發滴水之法，計分四種茲以煤爲標準，而比較此四種之經濟利益如下，至就天然瓦斯而論，此比較仍能成立，惟產生同量之鹽所需之天然瓦斯之價格與所需煤之價格不同耳。（A）中國廠鍋一担煤出鹽一至一，五担，（B）外國平底廠鍋一担煤出鹽二至二，五擔低汽壓多級式新發器一擔煤出鹽四至六擔，五担，高壓高溫蒸汽發電利用廢汽，（D）多級式蒸發器，一担煤出鹽五至八担以上述四方法以第四項爲最經濟，此法不僅使製鹽之燒料費低廉，且能得低價之蒸氣電力，若經適當之設計與管理，則製鹽所需之燃料費最低減至每担七仙，最高亦不過每担二角。（丙）製鹽固定費，若富榮兩場聯合集中生產而形成一或二之大規模設備，而此設備中之煮鹽鍋之產量爲每年

需四百至六百基羅蟬特，至於動力廠與製鹽廠之設備、應採單位制，以便將來之繼續擴張。

投資之估計——A 東場計三千基羅蟬特之高壓電力廠，計有一千五百基羅蟬特電機兩部，及鍋爐三座美金三七五，〇〇〇圓，B 兩場設一千五百基羅蟬特之高壓電力廠，計有一千五百基羅蟬特之電機一部，及鍋爐二座，美金三二〇，〇〇〇圓，C 四千五百基羅蟬特之電力配電設備美金二五〇，〇〇〇圓，D 瓦斯增產機及瓦斯運送機等設備，美金二〇〇〇〇〇圓，E 抽水增產機及運送機等金一六〇，〇〇〇圓，F 〇三百萬擔之製鹽廠美金二五〇，〇〇〇圓，G 二百萬擔之製鹽廠美金一八〇，〇〇〇圓，〇〇圓以上七項總共需美金一，六三五，〇〇〇圓最近美金匯兌官價二十九又二分之一此項投資數目約合國幣五百五十萬元。

結論 由上述各項理由鹽價及電力價皆能降至最低，自屬毫無疑義，以五百五十萬元之新投資每年可產五百萬擔食鹽，及大量電力，節省費用五十萬元，其為剩豈淺鮮哉。且年產五百萬擔食鹽所需之電力平均僅一千五百基羅蟬特，故有一千二百五十萬基羅蟬特之剩餘電力出售，預計每年售電一千萬度每度平均售價假定一角，則每年尚可得一十萬元之收入。此種蒸汽增電廠及製鹽廠之一切設計建設工作管理等項皆需富於學識饒有經驗之工程師，著者極願與各專家被譽名人各資本家及各官方管理人共同研究以促此項計劃之實現，使此救經濟之方法，貢獻於富榮鹽場之天然富源之開發與保存則於自負之繁榮、國民經濟之發展，抗戰建國之實境更得一有力之保證，此著者所深冀也。（陳仿陶）

(楚按)

鹽爲人類日用必需，產製之法，亟應改進，現在英美德法各國鹽工業與其他工業同時發展，久已屏棄舊有開口直煎法，除英美德日曾各盛行一時英式，美式卡納惠與彭麥壘，德式塞勒伯克及日本山口縣薪卡納惠式之改良平氏鍋，利用煙道輕疎高溫及鍋內低濃蒸氣等熟熬至盡，用煤一担產鹽二三担外，今多採用真空減壓蒸餾製鹽機，其原理與昔時真空製糖器相同，有單一，三重多效各式，其中最著者爲美國斯威遜之三重，真空蒸餾器，用煤一担產鹽五六担之多，燃料省省又易製造，且能將稀出之鹽隨成隨取，最爲適用於大規模製鹽場，今頗盛行各地，他如匹克式三重效用煎鹽機及日本鈴木式食鹽蒸餾罐均屬此類。

據今近紀錄，照上述平常鍋灶煎鹽最佳成績，每一晝夜用煤二十担僅產二百五至三百三十担，若改用真空蒸餾機，因壓減結凍效果，每晝夜用煤二十担能產鹽八千五至一萬一千担，較前增產三四十倍之多，然實際經吾人感覺者，其器械製造上所需資本過大，在戰時五金粗品材料缺乏時，設備尤覺困難，且防免器中鹽鹵硫酸鈣鉍酸鈣發生鱗片塊或罐石，尚須煎前之預先提淨鹽水，偶一不慎全液爲污，且即平時設廠較易而所費燃料已屬不貲，如是鹽本安能得減！

自貢爲井火豐良之區，岩鹽特產，何不廢棄由鹽液取鹽之人爲老法而用由天然岩鹽取鹽之新法：此直掘岩鹽之法，近代國家如美德波匈採用者多，當今戰時煤鐵飛漲，自貢川鹽中心，增產濟國，不如迅仿英國折細耳地方開徑丈礦洞，內套鑄鐵之管，撐以木條，由上至二百六七十丈岩鹽層爲止，由政府徵求民工，輪流執役，限期掘成之後，依照前此二十五年法入丁瓦氏發明註冊之法，故鹽入素瓷甘湯加廉價之天然井火至七百七十六度將其融化，則岩鹽中所含粘土石膏及

金屬化合物等雜質之融點較鹽質爲低，即起分離作用，利氏將空氣成霧狀壓射通入融液中，使養化完全，繼續保持同樣高溫靜放，則所有雜質全部充分沉降液底，然後取出待冷，清濁分明，上部之鹽鮮潔如雪。利氏初用開口冶鐵爐熔之，傾入別器通以空氣，冷後鹽自縮小，取出甚便，但因所含粘土膠附爐壁，致融塊殘留甚多幾遭失敗，後改用平台式之冶爐，先將岩鹽打碎，由蓋上多數孔洞投入，積平台上成圓錐形，加熱融後自打流入爐底，吹入空氣飽和，雜質仍留平台，待融鹽沉淀，流入模型，冷後將塊磨碎，分粗細二種裝售之。

前法真空製鹽之精進實貴處，所製燃料或省，鍋鼎細鹽一噸，需煤一千三百磅粗鹽需九百磅惟由此融法每煤一噸，可產細鹽十二噸，縱使掘運而層乃薄，俟灌水鑄至比重一，二飽，和時，亦得如拆綳耳之免虛燃料，當此戰時，物價高漲，欲減成本迅宜舉辦，行之有效，則電廠除熱煎鹽機益購運之困難可解矣。

## 自貢井鹽場改進芻議

作者服務於金陵大學理學院，日前奉命前往自流井及貢井，就井鹽場生產情形，攝成製鹽工業教育影片一部。在攝歷時週餘，時與鹽業有關之當局及士商相繼接洽，商榷研究，更於工作之際，隨時實地考察，益感該場地位之重要。然自貢井鹽之歷史肇始於秦，互數千年，文獻藉稱，不容贅述，惟近人有前往參觀，讚嘆不置，認爲其術業已登峯造極，更無改進之必要者，則亦未免言之過也。值茲抗戰期間，整理改良，日見重要，作者觀感所及，爰以所遇各專家之意見，特列



舉建議四項如下，以就正賢明。如得拋磚引玉，於願已足，不敢求有貢獻也。

第一 統制煤。查自貢東西兩場，每年產鹽灘三百六十萬担，民國十九年以供過於求，前連使曾有節制生產之明令，但年來以全面抗戰發生，海鹽不給，自貢鹽場地位立增重要增產之趨遂見諸實行，而節制生產要政之一——禁鑿新井，已不如前此雷厲行。自貢面積百餘方里，火井達四百七十六口，尤以自流井之郭家幻區爲最盛，往往五丈十丈之間，即並存二井，并屋別麟次櫛比。按井戶習慣，井之開鑿常視「榜機」而定，如甲井產火極旺，另一井尚遜於該井之傍開一乙井，以分其利。甲井井主常泥於「一井一脈」之謬見，以爲於己無害，並不制止，或而乙井見功，甲井火氣日漸衰微，甚且完全廢止，亦惟委諸命運。即與訴訟，亦無合理解決。

查自貢鹽場之地層，全爲水成岩所構成，且爲中生代所生成：最上層爲白堊紀之自流井系砂石，石灰石，及紫砂岩層，中間疊置，每於路兩側，河岸深處見之。次爲較古之侏羅紀地層，黃油（色黃之鹽水）及少量煤氣與黑瀘積存其間。再滲入上層則爲更古之三疊紀，大部份黑瀘及煤氣存焉，且爲自貢岩鹽僅存之鹽床。川南地層在，自貢一帶特別隆起，其形如一肉包，惟沿東北以及西南之方向，則稍長耳。煤氣，瀘水及岩鹽在此地層底部，正如肉包之肉餡，地層在此既經隆起，故失水平狀態，而成傾斜之面。瀘水重，易於流至層內低處，煤氣輕，自必浮於高處，驟驟岩之開。設甲井入鹽床之口較乙井爲低，則乙井見功以後，甲井之氣必日就衰微，又於乙井之下再開丙井，則丙井亦稱代乙井之地位而稱旺井。依此理推之，新井愈多，廢井亦愈多，間有不然而，或以斷崖所隔，（按此由提燈供意見，並出示研究所得自貢地質斷層圖以爲協助）兩井雖近

，煤氣不得通過，或礦床相通，而有積水阻隔，或障礙全無，而煤氣在該部之蘊藏至富，出口加多，一時亦不能取盡，短期內實可不生影響，然則終有沒落之一日，特一二年，與七八年，十餘年之分耳。

開鑿火井二百餘丈即得火氣，俱不甚旺，此係係羅紀上層近三疊紀部份地層所蘊藏。鑿至二百八九十丈以至三百一二十丈，則火氣大盛，已達三疊紀層中矣。是種火井每經開鑿，動輒三年以至五年，如中途發生故障，常須延至七八年以至十餘年，用款則須達六七萬以至十四五萬元。且此項用費，多爲工人薪金，材料研估甚少，必須按時支給，不得拖欠，倘一旦工程達到三百丈以外而不見功，前功於此盡棄。如此傾家蕩產者，時有所傳。

自流井郭家幻區，爲自貢各區產火最盛之地，灶房比比皆是，有新「雙盛」井者，自貢之數百萬首富王德謙氏所鑿，該井之煤氣現可燃灶五百四十口，（每日出鹽約一千擔），自貢四百七十六眼火井中，擬出共右者。作者到井參觀時見其附近遠者距七八丈，近距五六丈，且有近至三四丈而開鑿新井者，皆慕「雙盛」之盛，而欲同分其利也，質之「雙盛」井戶，亦以「一井一脈」爲辭，並不過問。

開鑿新井之目的爲增加煤氣之流出量，火井之口徑大多爲五寸許以至六寸左右。多開一井，即多一出氣口，而增一份流量。但增加流量，何必採此糜款鉅萬，費時累年之舊法，而不於原有之井內增加其流量耶？

其法：將全場火井施行統制，將產量不豐及已廢之井，盡皆閉塞，而於三五十口產量較豐地

位適宜之火井，各裝抽氣機一具，用電力抽吸井中煤氣（自實電廠現在籌設中，機器已到港，發電容量二千千瓦）用鋼管或改良之管輸至三欄或五個地點適當之大儲氣庫內，由此再分出支管支管（寬為土法輸送酒水及煤氣之竹管，現有者達一萬四五千尺）以達灶戶，由非至庫及由庫至灶各裝氣流計，依氣確之多寡，計算購售應給之價款。煤氣純制應由官商合組公司，將各司原有火井收買，或將資產折股參加，公司所得利益，得按股分享受。至於井庫之管理，概由公司聘定工程人員擔任，而分庫之零售業務，不妨委託商辦（現有寬兩目井七戶，寬井三戶，自非各寬較大，工程技术亦高），至原有井工或令改充增產灶戶，或酌留原井工作，鑿井工人或改灶業，或派往新區探鑿新井，皆不致發生失業問題。

出氣各井之一二，如來源枯竭，或遇井腔發生故障，其他各井固皆時時出氣，加以煤氣庫之蓄量之甚大，具有調節功用，鹽灶絕無停火之虞。且火井用至若干年後雖可鑿止，而煤氣庫管工廠機器，皆各保存其功用，不與因一井之枯竭，而徒棄資本十萬，所費不過移裝管適機以他種井之勞耳。

煤氣既經統制，效力必期大增（按工程師學會四川考察團，洪中氏之測井，自貢煤氣每日產量為二百萬立方英尺，（楚按此數由於井火一百五十六方尺能抵汽油一加侖及壓縮煤氣二分之一日產七千加侖汽油代用品所來出）王善政君在「工業中心」發表，其核計結果謂應為一千四百萬以至六千九百萬立方英尺）（楚按據譚錫壽李春登二君估計日產約四一九六七九立方公尺據著予研究現火井四百五十眼共須日耗四十萬零五千立方英尺較昔大減其詳見拙瀝井鑛探測控制法中

（增產所需之燃料得一解決途徑）現在增產多用炭灶，煤之來源境隨感不敷（如煤氣剩餘，更可以發動內燃機，發生電力；加以壓縮，可供汽車之需；製成烟墨，可供橡皮，油漆，電弧及印刷等業之需）取為原料，製造有機化學藥品可供科學研究，醫藥，及工業之需。如需求大增，可以公司力量，用新式技術在合理地位、開鑿新井，增加來源，任所欲為，不再有人事顧慮。

此項計劃之最大困難為人事，而人事之困難尤緣於商民之無知，（多數井商現已覺悟科學方法之重要）政府之乏勇。如經政府及學術界為之慳切闡明，阻力必化助力。至於統制之初，應派地質及化工專家從詳勘察，偵地質斷層區分，（按此本楚天濼氣網兩言）逐步施行，使業務不因新政而中綴，要亦籌之者應行規劃之問題也。

第二 統制鹵水，自貢地下蘊藏之鹽，有三種形式：一為黃水，比重在一，一〇左右，「波美表十三度」含氯化鈉自百分之十以至十五，凡井深百餘丈以至二百丈左右之井多產之；一為黑水，比重在一・一八左右，「波美表二十二度」含氯化鈉可達百分之二十以上，凡井深二百五六十丈以至三百丈左右者產之，三為岩鹽荷，岩鹽藏於深達三百丈左右之地層，自一井灑水鏽之，可由若干井汲取其融液。岩鹽水比重在一，一〇至一，二〇之間，最濃者含氯化鈉百分之二十五六，已去飽和程度不遠。

目前各井之產鹵者，：岩鹽井共六眼，每月產鹵共十三萬餘担。岩鹽井全在自井大坎堡一區之內。黃黑水井六十八眼每月產鹵二十九萬八千担；黎計四十三萬担以下（據二十七年二月中旬之調查），因前此產過於銷，停產之岩鹽井共有二十四眼之多，生產力每月四十萬担，另黃水井

二眼，生產力一千餘担，黑水井原有二十三眼停滯，現已漸復推汲，產量八萬餘担，故現有因節制生產而停推之主產力，亦達四十餘萬担以下，與現在產額略等。其擱置之資金，近四百萬元。

自貢各井之推汲鹽滷，以岩鹽井爲最合理。緣井王於渡水汲滷之經驗中發現各井在地層上皆互相通連，遂聯合組織公司辦理聯合運水處，由二林渡水（送入淡水），其他各井每月輪值，以汽機推汲，注算分佈灶戶。至於黑水井之用汽機推汲者亦復不少，但大多各自爲政。黃水井及一部份黑水井則用牛車推汲，每小時僅能汲滷一二次以至二三次，且爲量甚少，現在自貢井戶所有機器推汲設備共達八十餘部，而擱置未用者約五十部，故亦應仿照岩鹽公司之辦法，聯合使用機器，就適宜井口輪值統汲統售，擱置資金藉以利用，生產量則可增加一倍。且黃黑水之副產物極多，爲鹽岩水所不及。聞此提煉副產呼聲中，恢復推汲，誠屬刻不容緩。

第三 提煉副產灶戶煮滷成鹽後，取出淋之，其流出之汁水謂之胆水黃滷水製鹽所得之，胆水含美鈣，臭，典等質極富，岩鹽水內則含鉀鹽之成分甚高。以之分別提煉更取以製造，可成多種貴重化學藥品，在貢井方面，胆水產量最多，當地人利用之法有二：一爲售於自井灶戶，於煮岩鹽水時加入少許，使易結晶，一則煎爲胆巴出售（現僅有二家煮胆巴，鍋灶祇二付）以點凝豆腐，並充肥料，但上項用途需量甚少胆水之售價亦廉，每挑不及二角，其有多餘之胆水，悉棄之溝壑，殊爲可惜。

近鹽業研究所及金大理學院正派員到自貢收取胆水胆巴樣品，化驗研究，並有貢井設煉之意，惟是項副產，關係整個化學及國防工業，研究與提煉刻不容緩，政府督促之外，尤應就國內優

秀大學之工业化系，共同合作，進行大規模之研究，以收實效。

兩第四 開闢新場鹽石油，煤氣。俱係流體礦物，其蘊藏之情形至為相似。其在川南之鹽床多存之侏羅紀與三疊紀之地層內。考四川為一盆地，算中心為沖積平原，外緣為古生代地層，介乎兩者之間者即為中生代之侏羅三疊二紀地層所分佈。自重慶合川之間，西兩至富順，榮縣轉西北犍為，樂山，更北而至井研，彭縣，綿陽，西充各縣，適成一環狀地帶，川中現有主要鹽場，大概俱在此地帶內，但此地帶區域遼闊，可資鑷探之處甚多，又鹽，煤氣及石油之蘊藏不必盡在此項地層之內，故探鑿更深之井，亦為研究必要途徑，然或就不同地帶，或就更深之層層探測，皆需地質之切實考察，往者來場參觀，走馬看花之地質學者固不乏人，但長川駐守，精研細察尤為重要。

新場無惡舊慣例，少人事糾紛，任何科學新法皆得而試驗實行，鹽產改進之光明前途，實有賴之一時之增產固不能及其重要也。（按本文係孫明澗由蓉贈予作酬導紀念者）校列以供同好。

## 視察自貢火井報告書

查自貢火井，始見於漢代，迨清咸同間為最盛，其後漸衰，迄今火井雖尚有四百數十眼而火口僅及六千五百數十口日計產量不過二百萬立方英尺（按按每日每口平均取鹽百五至二百斤需氣體一（一）立方英尺則每斤需氣體二，五立方尺係依洪氏算來）惟據王昶君言洪氏忽略舊有井火尚混

有二倍空氣而燃燒，則成噸一斤實諸七五立方英尺（可謂極臻衰微惜乎自來對於火氣之質與量僅無確切測計之記錄而各火井穿鑿之石層，亦記錄不全，即有又復含混不確！因是來研究現應行，改良之方案，難得而亦未免深感棘手！本人爲職務關係，留自貢時間極促，且歸當地各井方在停業之際，在勢不能透作精密試測及詳盡之視察，茲姑就管見所得，擬定四則（一）火井統制及火氣集中問題（二）火氣中取汽油或用，代汽油問題（三）火井適當井距問題（四）火氣之利用增進效率問題，略爲闡述不足以言貢獻進聊備專資爲檢誥云耳。至於自貢火井情狀有洪中先生之（四川火井調查報告）中國工程學會四川考察報告書及資源委員會參考資料第九號，自貢地質情形有地質查所地質彙報二十二號及兩廣地質×查所特刊第六號均屬精確足供參考。

（一）火井統制及火氣集中問題 火氣石油瀘水都屬流體因雖（一）石層之際性裂縫（二）火氣之壓力（三）石油瀘水之流性密度等之差異於移動速率有別但其有移劣則爲懸疑（楚按□於廿四年所著自貢問題早已詳言之曾寄贈王君一本今更搜得重要水火井凡六百餘眼相互拖吸實情名曰井史以爲實際研究井距與移走之根據）向在同一儲田一井之開鑿其於他井影響有鉅徵爲時雖有遲速然其有影響亦爲必然之事故近傾世界各國對於氣油瀘田略之開發及工作莫不積極採取集合制度使有限地富不致分散消棄而對工作之設施改進以及生產額之增縮皆可統盤規劃，并免無謂競爭及資本浪擲，自貢火氣現處之層離不敢斷言已瀕枯竭，惟其急趨衰竭之勢則爲不可，諱言，按自貢產鹽火氣之石層有二，一爲侏羅紀上，一爲三疊紀上部，前者已告枯竭，原有旺井茲僅燒灶三五口而已，可燒三四百口之火井皆屬從者三疊紀上部之火紀層，而火井之分佈又星棋散置痛密無

繞，迄今而言統制集中誠有事倍功微之感抑且影響民生殊慮糾紛叢起，是故補救之道不若（一）火井開鑿時酌加限制，（二）實行火氣分區集中較爲輕而易舉也。

就限制鑿井言，商人請開火井須將擬鑿地點並鄰近現況及擬取氣層，先行詳細呈報管理機關審核，例如郭家幻扇子壩等區已有採取三疊紀上部可供三四百鍋口之火井若干眼（楚按西場西□□位木頭冲帶特異爲三疊中部，該地特產鹹重量大之黃水金海井，附近無此黃水例也）此後可暫不開鑿同層之新火井「楚按同層同走×者可開異□床則拖吸必禁」如開鑿深井，亦應將同岩層之洩氣部份封閉之，以免輕洩同層之火氣而有得不償失之虞，至於在火氣業已衰弱，每井僅能，鑄鍋數口之區，儘可准許火氣衰弱，雖有實際儲量漸弱，但亦有因年代久遠井周石隙閉塞及潛水流動阻堵氣流之故，是應設法加以疏導，至於開鑿新井，或延深老井以採取更深層之火氣，以及現今各火井極疏之區段，則殊宜更加以鼓勵焉。

就火氣分區集中言，視現今各火井之產量及分佈狀況劃分爲數區，使區內各井產生火氣，以算管輸送集中置灶煎煮，各井各置氣量表以輸送氣量之多寡而給相當之代價既免如現今之各井各置灶浪費火氣消耗火力，自必斷火氣之利用效率上增進不淺，抑且火氣既分區集中，瀘水亦自然隨而分區集中則更可對於煮製工作上之各種改善，而未減輕成本亦必易着手於進展也。

『二』火氣中提取汽或用以火氣用代汽油問題，天然火氣有濕性乾性之別，濕性者可用壓縮凝冷法以提取汽油，乾性者司以油液吸溜法，鹵活炭吸溜法提取之自貢火井顯屬乾性『楚去年用汽油酒精緣化鈣酸化鈣作吸收劑得其大部份加水冷凝後析出油狀液體惟量極少』其含油量至高不及



每千立方尺得八分之一加侖雖然歐美各廠之以乾性火氣攝油者其含量亦或有少於此者，然自賣火氣現今之每天總產量，尚不二百萬立方英尺，即盡量提取日亦不足二百加侖，以按現今油價計算日得產值僅四百元之譜，而掘取設備工本所費不貲已難以殫利潤可言，至於壓縮以用代汽油，則亦惟以層之供給當堆小型發動機尚可若供給工廠機械及運輸氣單以代汽油，則一來所需多量耐受高壓鋼筒設備匪易，更且現今自賣本身已感火不濟煎之苦，亦此餘裕壓製外運，誠屬得不償失故在未探得深層火氣補補火不濟煎現象以前，此項提取汽油及用代汽油一題，似尚無進行之必要也。

(三) 火井適當井距問題，地上火氣之採取，厥推鑿井是務，惟產量之加增，絕非與井數成正比，至於一定面積應有若干井數及如何分佈稱爲適當，誠爲各個儲田開展上之主要問題，惟相關之因子繁複，亦絕非可以有一定公式推算也（技據楚近年研究所知不特井數井距及分佈已有一定之規律依此規律開鑿可免損失即如含氣水水深厚隙度壓力滲透移走儲量等之計算均可按所得一定公式推，代而出）如含氣石層之深度厚度和隙度火氣之壓力密度，含氣石層之上下水層情形，鑿井之方法，成本以及井之保護情形等無不與井距有關，而二井產量旺弱壽命長短更密鑿焉。現今工程界對井位之佈置，其趨勢多採，等邊三角形制，以期各井吸取之面積均勻，而各井距則視含氣石層性質，氣壓大小，及儲量豐儉，與地下石層之平斜起伏而酌定之，大致鑿淺井以使每井有吸取面積四萬至八萬平方公尺，深井有八萬至三十萬平方公尺爲準！——及淺井限三百至五百公尺，深井五百至八百公尺（楚按此尤暗合予前創作自賣火井綱其最小距恰爲三百公尺，大者六百公尺之研究）。

查自貢火井之開鑿，向係作孤注之一擲，得火與否委諸天命。如果一得井火而隣近地主乃相隨而競開，從未以氣量氣壓，地口平斜起伏以及質構造之軸翼為可否開掘之根據，迄今有二三火氣較盛之處，井眼密邇毗連，甚至井距竟不及五十公尺（楚按密距大火井如崇福與通紅不過五丈，變成與隆盛不過十丈，特同走口故不大拖吸耳）論利潤已屬微細而猶競爭乃爾，此外如自貢東西長十二公里有餘之背斜軸線之其餘部份，仍有儲氣之可能，則反以井老年久火勢稍衰而裹足不前（楚按此非非礦生理變衰實乃柄埋年久火縫污塞之故）。抑且鑿井岩記錄不全，含氣石層性質未加研究，產量消長亦均屬茫然，是故迄今而言井距不惟無有參攷（參閱楚作四川鹽滷火井探勘法）未從治理，抑亦為時已晚無補於事矣，轉不若照前節所擬，對於開鑿新井加以限制並予指導稍可補救耳，庶能防開深井惟探更深層大氣，自始對於開發此深層火氣，即由管理機關限令或規定，按合理井距審慎掘鑿，自無妄事與浪費蘊藏諸弊矣。

（四）火氣之利用增進效率問題，自貢火氣雖全部用以煮鹽，僅貢井有一處用於發電（指楚等所辦育民電廠）及涼高山有一處用於推水，故對火氣之利用效率，當以現有之設備及方式，用以煮鹽為主體而加以檢討焉。茲分井灶燒三端述之，（一）自貢火井因井身內壁未加套管保護，僅於鬆層及水層用桐油石灰塞補，故除少數灌補得宜純粹產氣者，稱白乾腔火井，其餘雖全部為水水井，為火氣滴水同時生產者是，此項水水井，滴水影響於火氣產量雖其效果有遲速之差，但有害則為必然，蓋使氣層上下之滴水或白水，自由傾流，井可致氣流阻塞，而水頭較大者（即水柱較盛壓力較大）為尤甚。況自貢火氣之原壓本微而不大，如圖所示含氣石層之火氣被水阻壓而

停留雖蠶水或可恢復，但若更因水內物質沉澱，而將含氣層之隙縫閉塞，則是被壓阻而停留之大氣更無從宜洩將永乘於地矣，故火井非身之保護，油水或白水之阻塞實爲切要，由此可知凡火井而同時食圖產油之小利必使氣蓋早衰。又查自貢現產火氣之石層，爲三疊紀之上部，嘉陵江石灰岩——當地稱爲廢子石——其石質組織較爲緻密隙性微小（楚按此隙甚大長短不一即地質學之節理也）氣流爲能通暢。若能將已趨衰弱之老井於井底以黃炸藥加以轟炸，——惟因井深未加套管保護，轟炸時須預慮井身上部之崩塌（楚按灰岩質異常堅緻開竹又長炸力效微，仍不若開徑大至一尺二之井爲佳）對藥量之使用，須要加研究，使增裂隙使火氣便於流移不致壅蔽，或亦可以增大產量也。自貢火氣之生產，全憑火氣自力出洩，僅以爐灶燃燒吸力相助。惟火氣之原壓，本已甚微，而其密度又與空氣相差不大，故如能將井口提水小孔封密，而於「康盆」內設置小型吸或儘用寬管直達氣層，密閉井口連以吸風機，吸送山盆再佈各灶則各井氣層亦可增大不淺也。

（二）自貢現有火灶之設置，就仰賴當地物力一點而言，可謂以臻美善。其每灶外周，原各有一方形鐵板，板留小孔，以通空氣，而助燃燒，並使工人視察火焰之強弱，此項供給助燃燒空氣之小孔，宜改變爲通常火爐前之蝶形活門，以便調節助燃氣公使得最透徹之燃燒，又灶底之焰，原只獨焰，其受熱面積僅鍋底中部，宜將火鑊子改成蓮蓬式，使火氣及助燃空氣，自多小孔而出燃，則受火面積增大熱效較巨（楚按惟火氣比重小於空氣一二倍，故上昇原壓已微，小火量者尤不適分散之焰，因在天候變冷時易自縮退凝凝而打炮也）又各灶原各煮一鍋，各有一煙窗，其高僅及半身自煙窗逸棄廢氣尙有多量餘熱頗可利用，擬宜改灶或數十灶相通使廢氣相集，紆

週曲折而出於一較高之共用煙直，則一可使火氣及助燃空氣之氣流較為通暢，可以縮短煎鹽時間，二可利用此紆面曲折之廢氣餘熱以預熱澆水也（楚按舊灶改進之要，在於多加溫端以增產鹽量，惟多灶共用一直裝設時須注意灶身與火焰火及通道長短之計算，每熔鹽化始克完全）

（三）自貢煎鹽對於澆水之集濃預熱都未利用，而鹽鍋之厚更浪費火力，尤為可惜，如果灶戶能將管輸來之澆水，利用火灶廢氣之餘熱先加相當集濃，再輸入薄鍋初炙，至將凝固之際，然後再轉入厚鍋熬成固體，則厚鍋之數僅佔全部四分之一已足，「楚按與舊法炭花灶一燒四之原理甚合」而成鹽時間縮短及火力利用效率增高，殊不在細，雖澆水之剝蝕性強，薄鍋易於損毀，但細察現今煮製實情，其剝蝕最烈之時為正在凝固之際，又鹽鍋之損毀一半亦在於煮成時之剝蝕，若薄鍋只供初煮，鍋鐵溫度未達極高，剝蝕自然較少，又且澆水既經預熱，大部分硫化輕已被逸逐，初煮時化硫酸或鹽酸之可能較少剝蝕亦輕也，（楚按普通鹽不拘出於澆也，并非經過濾澄提淨後，煎濃至波美廿六度以前結鹽最多用低溫之火百度已足者無害於鍋濃縮至二十七度以上，則副產鈣鏟加多鹽雜難處鍋已損鍋至鉅）更況薄鍋既免剝蝕自較耐用，需料亦少，即以避蝕之合金製成亦屬划算也。

（楚按）若就炭花灶一燒四原理改良使煙道廢氣水蒸氣成減並蒸發之裝置尤屬巧便省煤，火少之灶仿此，可矯救每當冬夏北風火病害，其法列四鍋成直線，再增設薄溫鍋二口，並依末尾二鍋之旁，使灶道斜形紆迴相通，然後於第一二半蓋之蒸鹽鍋各連一管進入長方形煙函中，俟二鍋滴水煎沸騰時（末後四溫鍋裝製未合，則最先一二兩鍋不沸滾）將其他兩半圍圍蓋台上，兩管

開關扭放 則水蒸氣通入鹵內同時由爐燃炭直燒前二口之熱力，爲經四溫；迂道吸收利用之後遂成廢氣，立被高軟丈煙直吸昇而出，輕疎煙道廢氣較熱，繼續不礙由鹵口上昇衝出，則蒸鹽釜內較重濁之水氣亦積被混攪上昇，拘因密閉飽和而壓減蒸發力增強，即結鹽時間降短，燃煤火力愈強則煙道氣混攪熱水氣上昇之效率愈大（即釜內水蒸氣愈少壓力愈低成鹽愈速）溫釜面已較熱釜爲略高，可用虹吸鐵筒逐吸充熬也，沸騰前如能閉煙鹵密增加煤量燃燒，則鹵內廢熱猶可從另管回復溫釜以熬滴水，惟最須注意者此裝置之煙鹵必須較普通每連者高一倍半始能合理。

統觀現今井灶工作實情，竊以爲對現產之火氣層欲求謀極大改進已極困難，而火不濟煎之象更將日趨嚴重，亟應謀探深層火氣，可擇自貢背斜層軸線左近適富點開鑿深井，或擇適富巖井延深之，（楚按按此地礦床傾度及×角傾距而論，專場火井概以軸線□□□□，凉水井 西場扇子嘜艾灘爲軸線或鄰此同上延長處鑿井，尤確可靠，水井反之，恰在下□□□□方合實際）

查自貢現有各井最深者亦僅及三疊紀上部嘉陵江灰岩而止，其在飛仙關係多爲砂岩貢岩，甚有儲氣儲油之可能，雖井約在一千五百公尺左右，如利用相當廢井深以延誠事半功倍，極值一探也，果能探得則不惟無慮火不濟煎，即集中煎煮改良工作，減輕鹽本或提取汽油或竟產石油，則一切問題均是解決，一切設施可統籌規劃固不儘鹽業獨蒙其利也。再者更希望鹽務研究機關，如能收集自貢各井之岩口薄加以整理，綜合比設細加考研，使石層情形，鹵層氣層之位置性質以及自貢之地質構造，有較爲清楚之，有料則資以研究與改進庶見更惠藉焉（王敬）

## 抗戰期中我國汽油代用問題

煤，鐵，液體燃料及電氣事業四種，爲世界各國當今國防計劃之重心，缺一本可，蓋不特現代軍需工業資源繫仰於此，卽一國文化之提高與一民族生活進步之便利，尤莫不息息相關也，我國戰前除有各地多種模範之調查試探及建設礦鐵外，在復興與根據地之四川，近漸有各地較大規模之電力設施，更有大規模之水力發電，以供一般工業用電之需求。至液體燃料在渝則有四川石油礦探勘局之試辦，至於四川煤鐵稀少，外省技術人多視爲無開採之價值，實則長期普通利用鄉僻低廉人工亦與用機掘無異，國弱民貧，固體液體燃料亦同其命運。此尤不能令人無聞之感矣。

予在自流井數年深研結果主張必需急切開發自貢礦源以鞏固國防吾川學術人士則以每有以建設費大及無低廉燃料煎鹽至減稅爲難，謂仍不如作石炭液化工業之較有法可倣，且又非其時也，嗟乎！抗戰至今，果非其時耶？此蓋淺鄙遂末不早爲計之論耳，何則，我國所產之油母頁岩，石油及石炭液化，以及酒精，植物油等固皆可爲石油之代用品，然東北之無烟煤，油母頁岩及北滿熱河石油被攫於日本，陝北延長城川石油掌握於英手，至於酒精及植物油等則連年農產量少價昂，供本國食用尙嫌不足，乃當今日各國積極備戰務爭爭取石油殖民地「一滴油等於一滴血液」，「支配世界石油者支配世界」，「無石油卽無國防」之惡潮中，我中華今日國防連一已開之石油礦而無之，將何物以善其後乎？是我國石油代用品之準備不可一日緩也！

考世界石油儲藏總量八九十億噸中，東西兩半球各佔其半，惟亞洲者乃在俄荷印屬領土以內

，何有於我哉？故日本於所採台灣石油僅供全國什一之消費外，銳意奪取我國石油來源，並正從事於液體燃料之研究與發展，例如四年前在大連所設滿洲石油會社資五百萬元，每年購買美國原油六萬噸，抽取之油可供全東北需要之半，最近增資由五百萬至一千萬元，已將原油提至八萬噸之譜，供全東北之用而有餘，其在熱河之九佛堂及北滿托資諾爾地方，刻正試掘此處油田去年掘至八五〇公尺之深，近四年來耗傷儲補助金已至四十萬元左右，其對十四億噸儲量之撫順油母頁岩之研究事業，經二十年之久，費至五十萬元，至今始漸完成，年提二十七萬噸頁岩含由佔百分之四五爲世界最大之一母頁岩工場，近九年來投資在一千五百萬元之多，（現正計劃製原由三十六萬噸，惟較輸入價爲高，但仍不能不自足自給）以持續之其對滿產業五年計劃預定主要產之工礦農商及煤鐵液體燃料電氣事業增產投資至二十億元，（其政府預備國防資源之精神如此！）

至其石炭加輕液化事業，則由滿鐵與德山海軍燃料廠，利用撫順廉煤合力經營，去年製△二萬噸，費銀四百萬元，茲以一千萬元擴大工廠組織，除主要之水素加添續購自德國外，餘皆用本國機器，預定明年八月正式生產，此外更設滿洲×化學業會社，（高壓加水素法係日本黑井技師發明）之石炭低溫乾溜工業，已耗僑幣二五〇萬元，利用西安產煤年在十萬噸左右，年產輕油一萬噸，預定今年八月開工，他如代用燃料之酒精研究，亦在哈爾濱從事大規模之籌組，由上觀之，日本對液體燃料問題之努力，可謂甚矣，反觀我國既少大規模，料設備又缺天然石由來源，相形之下，談國防之諸公，應有何種之注意？

四川自貢一地地下礦產之豐，世無倫比，鹽火天然，茶產一隅，取用靡缺以今日之國防工業需要而言，則其發展，恐非火將反在鹽滷及其副產之上蓋井火乃大然瓦斯採自地中，質美量豐，經研考結果已能代替木炭日煉等發生煤氣以供內燃機關發動之用，其揮發物尤多，故其燃燒力及熱量較大於普通生煤氣二倍以上，其代價亦較廉十分之六，若能設計創辦天然瓦斯作汽油代用品試驗工場，開深井二眼以作下層探勘鑽，試驗之機械原料與修配習定十萬，建廠開辦薪工等，開支定爲五萬，則與一九二四年僑備初次給扎登諾爾油田試掘之費相等，若另利用舊停之火井新淘延深則可省什七，實言之，費用不過一十萬元，較日本石炭液化設備省省五十倍，較優滿石炭乾溜由省十倍則川滇黔桂鄂陝公路以及各省市之汽車燃料供給問題短期得一解決。

若至將來擴充，則可加速開採富然鹽艇架出產天然煤氣之區，全國公路汽車之燃料，亦間得自給，不再仰給於人，關於開井地點工程等技术問題，愚已有具體精密計劃，絕不感覺困難，絕不使煎鹽之井火減少牽及稅收，更絕可保鹽井火開採穩定之安全（至於升商經營順利不致開井徒勞救國且可發財，皆基於此）所缺者機械工程師數人而已。

要之，非火內燃引擎已告，成功，用之汽車已行後，則推而廣之，凡屬內燃發動機之航空飛機飛艇，入水之潛艇魚雷打陸之坦克鐵甲以及窮鄉僻壤間之小規模之礦冶球初識探掘，農畜之耕種經營點燈等以及日常飲食動力之需用，莫不由此低廉內燃之汽油代用品試驗工廠成立之供給以成之，且其試製之費，尚不至如日本對撫順油頂岩五十萬元，其試辦之期，亦不至其二十年之久也。期年而已！今日談持久抗戰之諸君，其已熟思至及於此耶？



## 天然氣代汽油之理論的根據

當此非常戰時，我沿海封鎖，舶品斷來發生汽油燃料缺乏與新的，代用問題，除以漏糖糶粟趕製大批酒精參合汽油供給一切引擎動力外，廉價天然煤氣送經予等銳力試驗後在工業上之製造利用遂日趨嚴重，因其確可短期補救一切內燃機器動力燃料之資源而使內燃料成本大減，是以目前急須建設『天然煤氣工業』與探求石油礦已皆至同樣之重要，並可斷言無論用工廠所煉汽油與用天然煤氣之井火，其發動引擎以及開駛汽車，效果亦莫不相同，且已累經實驗大告成工，惟引用於長途公路及航空飛行，尙待科學界進一步之努力以故此空前未有之由荒也。

中央資源會及經濟部對礦產重工業近來已漸有整個計劃之進展，但大規模水電動力未實現以前，對開發自貢天然豐美資源以鞏固目前及今後之國防重大建設，似已刻不容緩，故天然煤氣之供給與用途愈多則探勘鑿開鑿新瓦斯井之需要愈急亦即新開火井之地區愈廣，況瓦斯盛衰不常，移散走聚變化至大，其在岩層狀態有類於石油之液體，其儲在與探測之法，尤屬密切相關，誠需有所控制調整支配管理之治以爲預防矯正補救改善之『治本』外，其於天然瓦斯代替汽油使用，當此由荒時期自產闕如，尤有急研究製造之必要，不然，則天然瓦斯之產量不增，內燃料引擎發動及汽車電力內燃料之銷耗日加不給矣。

人造煤氣燒料供給一般城市用戶雖近世已日趨普及，而價廉物美，之四川天然煤氣之井火實

實上猶，未代替製造煤氣之用途，何況石田貧乏之我國，其「代用汽油」問題之急切何等嚴重？試觀美國近二年來礦物燃料表之消耗量，用煤者少而用天然煤氣者逐年上昇，烟煤耗量亦有日減之勢，惟天然煤氣供內罐爐發動任我國實屬初興萌芽之事業，其精確之質量各問題固須地化學工業分析而後決定，然其應用時每單位代價之廉在於各種製造煤氣之上，今據近年研討所得其量在四川者至豐，其質其然能其開採之價與可採，其代價之低廉，其儲藏之多在氣體燃料中祇汽油略可比擬，故其用途推廣之後自必代替汽油之位，置實可預言！

今人一般之理解，處埋天然煤氣照歐美成例祇須在礦井高壓裝置中，分濬或吸入惰性炭粉分：後即可液化貯入鋼筒，用時再由毛細管放出使自然擴散，引入煤氣機即可代替汽油或木炭無煙等所發生之煤氣應用。此集後近理想，實則此種未全飽和之中級炭輕化合物因未經精製，其困難及應注意改良之點尚多，自勿謂其裝置溫度壓力效能之若何也。

茲經實驗，此氣吸入八匹馬力內然引擎發動始則衝擊甚強，所藉助并化之空氣較倍於無烟煤所生出之 $\times$ 氣，而火井本身因含一小半沼氣之成分，故比其太小一因大候風雨險晴變而，每不能繼續使比帶吸入性之四週期引擎活動，當時思裝瓦斯庫一之金屬調制器，平時壓儲於中，以救其每當天氣變化不易使用管理之弊，殊因一時無此巨入經費可能，其事遂疑，至論其天然煤氣質料之純度發熱量之強大，在普通 $\times$ 氣之上多次試驗結果毫無不爽可算非常圓滿，且可作代替火油化氣煤氣燈照用之用。

查天然煤氣出產於亞洲之我國四川一地而外，美國本部產量亦大，近聞該區除供工廠小馬力

發動機作動力燃料外，似已有逐漸代替公司煤氣用途之趨勢，一般如家庭中煨至溫烹飪羹飯熱水烘物，無不十分合意，有設法液化其中可凝縮氣體之乙丙丁戊各完成流體以貯鐵桶中者，至於人造絲織印刷煤管藥墨油漆，橡皮車輪治金煉鋼打土磚瓦玻璃造冰各工業皆可直接使用，典仿醫藥毒瓦斯亦可供原料用途至廣尤以戰時通入蒸汽機鍋爐減昇炭燒量加強火力之效能爲可驚！

我國刻無此種新式製造設備，故利用無從，若欲盡量推廣使用天然氣計，決不必有此液化代汽油操作之煩雜，若必增加其用途於他處工廠及交通上，則祇需用合理器械精製後壓小體積即得其法用機吸出井口，導入冷卻裝置與石灰中，使沼氣凝淨，於拒氣機抽出，將氣體送入再熱器，如熱至攝氏七八十度，導入硫酸塔，使氣體中所含亞氣等被硫酸吸去成爲硫酸鹽類，通過放酸鈉吸去其中所含游離硫質，透經養化鐵層以吸收所含之硫化氫再經百分四十絲化鈣溶液除去水分，引入氣體安全儲藏器，裝量氣表二隻貯存備用。

加工精製後導入特種鋼筒，於極度冷卻器中加以高壓活以壓力表細心分離壓入小型鋼筒內，即可運輸四方或分配車站代公路汽車及工廠氣體發動機低廉雖然原料之用此能成功則飛機汽油潛艇燃料均可代用矣！惟自流井天然煤氣因含沼氣過多，故不易凝縮非先如上法陳去不可，且若以高速度大之抽氣機裝於井口以吸出二三百丈下之氣體，經予及他人多次之實驗，皆覺此等比重太小之井火繼續抽出爲難，且其裝置尤覺稍不嚴密即遭失敗，此低廉之天然氣料遂仍未達其普遍使人注意之點，是所盼於中央或其他工業，化學分析機關繼起而努力者也。

查本市井火氣體在地層氣化甚久，分子均勻充分飽和然時毫無漆出井後輕清無色與夏天傾注

汽油時液上所發生蒸氣之狀完全相同，比重小於空氣，其出井口後之漲縮，全係於氣候溫度之高低，蓋氣溫有變則氣壓以差也（參閱自頁地質礦產問題火升章）考其慣性，冬季時一日三分火力之小灶每燃廿以猶以四度則火焰必熄，但由十二度緩昇至二十度時火力不變，若驟降則過十度即立熄，在十度天氣時八匹馬力內燃機空氣門減為一二〇度所傳六啓維緩電機能在電壓八九弗，五較，則增為二〇弗，可知井火在地層中原有一定常溫出井後對氣候之適合與否即其可燃性之比例並以影響機械效能大小（井火代汽油研究根據此處從略）

## 井火作內燃料之試驗

自冀久為內南內地井鹽出產豐饒之中心區域，從來坦貞國家義務破車而經濟反形落後。生產技術既未實際加以改良而鹽業工商復又墨守陳法無從發展，故視科學專門上策計劃暨官民所及，早雖有研究大然此斯設立內燃試驗工廠以供鹽場電氣動力急需之必要，費小效宏且私利，況與國防軍工交通動力莫不息息相關於此燃料資源之豐歉，當此物價日漲之時，若必捨此固有大然廉價之原料以堅持用炭而欲減低鹽本，裕課稅餉，人民其咸則益緣不求魚？政府財用不足，國民經濟不充，以致過去長期場岸產運交病，價入減銷課食俱損，不盡儘量取用井火何以助長之故也，此就平時而言，若富非常戰時，我國海河江漢水陸交通中阻，後力軍工原料廣人來源向誰索取，海岸殘破全國食何處之鹽，此談國防建設及鹽業問題者之所夙知不待贅述。

查本市鹽區向分東西兩場，東屬富順計有涼大東豆鈔五區，是為下廠鹽區約六十里，西屬富

榮兩縣計分苟幣黃三盞是爲上廠，周圍約四十里，兩場相距十五里，據一十五年多極度節產時期統計，東場常推汲之井除小仄子者外，有黑瀾八眼，鹽岩七眼，西場常推之井計有黑瀾十七眼，總計此時東西兩場黑瀾井共二十五眼，鹽岩井計七眼，東場每牛產鹽約二百二十餘萬担，西場每年產鹽約一百二十餘萬担。

東西兩場推汲器械日益改進，人工牛力逐漸天然淘汰，然現在推汲所用機器仍爲蒸汽起重機，尚無其他利器可用，每部約一百匹馬力，每句鐘每匹馬力需煤八磅有奇，但每日夜二十四小時速率不能超過一八〇磅，久燒。〇〇磅鍋爐至炸裂，幸燃料取於本地附近曠地之石炭，雖消耗量大而取用極便，故井戶亦常樂用也。兩場所製之鹽，銷地遠及於滇黔鄂兩省，尤以黔鄂兩省銷量最多，歷來因生產技術落後，故本太高，影響整個鹽區銷量甚大，乃爲常有之病，自貴地方向產一種天然瓦斯量極豐富，本地人利用之以照鹽俗極井火者是也，來源與開水井同，藉地氣本身壓力而外洩，此種天然瓦斯內充分甲浣本爆發力，能直接燃燒適合於發動內燃機之條件。

漢陽恆順廠主周仲宜，二十年前來井提倡機車起水以代牛力，存當時已收減輕成本增加生產之效，周氏爲機械專門人材，世界眼光異常銳敏，其創造之內燃煤氣機在國內頗負盛名，爲國家挽回利權不少，深知社會潮流日新月異科學進步一日千里，昨以爲初創者今視爲陳舊，故其研究一切從未故步自封務期與日俱進以謀就近改進，前湖南國貨陳列館所用之煤氣及貢井瓦斯發電機，卽該廠出品不盡石油木炭爲國人所至稱者。

念四年秋劉樹梅氏主四川鹽政，現繼任者爲穆秋杰氏，皆鑒於川鹽成本太高，提倡改良電力

汲水煎鹽，繼後專家多入來川調查，在其報告中力主利用天然瓦斯發動內燃機。周氏亦本其歷年經驗及予等研究所得，深信此種設備之合理而又經濟，去秋來井向本地紳耆詳細勸導，於是東西兩場黃黑瀆井公會主席黃幼莊王續良等乃派遣技師羅仲康專赴國內各大鹽場化學研究所機械工廠參觀調查實習研究，歷時年餘，返川以其所經歷各狀況向地方人士報告，並由熊定君本其井火化學成分上之說明，於是地方人士，深引改進生產技術為目前之急務尤以其能適合經濟原則為可喜！

井火經各方面之鼓動曾有與該廠訂立一千匹馬力內然瓦斯機合同之議，旋即聘請技師及獨光中學教員熊楚君從事精密研設計，裝運十匹馬力內然瓦斯機一部來井以備試驗。迨至去夏抵井，復由東場岩鹽水公司等試放電燈之請，呈准富榮米場及市商曾出示保護准予試辦後，即由該廠附設之工廠研究所發電廠安裝，地點在牛市巷大黃井內，同時租有井火二口最適於試驗瓦斯發動內燃機之用，十月二十九日着手試車，數日之後成績即非常圓滿，此為東亞第一次試驗井火代替內然煤氣之成功在中國內然工業前途放一異彩。

最終據熊君證明此項天然瓦斯有爆發力頗強，又能直接燃燒適合於發動內燃機之條件，預算每口十分鐘火可供給十五匹馬力，較之蒸汽輪軸及木炭煤氣經濟四分之三，今又經機械學及化學上之計算，均認為非常可靠，此次實地試驗成功之後開人無不有目共觀者也。

查此種天然瓦斯爆發力甚強，經本年冬月熊楚君報告，用於本生燈煤氣燈煤氣燈均可如意，（熊君近以之點放煤氣燈小計每五立方英尺井火可燃一小時已告成功），可必儲以供飛機燃料，

代替船來汽油增進國防軍工以加強國力實國家之幸也，若能作爲汽車燃料使利交通以杜塞漏卮實川省之福也，若改進製造且以減輕鹽本，若能按照本井觀音灘壘樂電化廠水力發電之經驗設廠原理，並可提倡鹼業及振興其其他有關之食鹽化學工業實其利也，故此天然煤氣之試驗，誠爲我國內然料來源史上寶藏之開發：（篤親）

## 關於「自貢鹽業」來論

敝人被濫聘主編本刊月來已出數期，屢蒙遠近知音時加鼓勵益覺汗顏，每日盡忠所負職守之公餘，第未時不本「仕而優則學」之古訓，及最高領袖每嘗昭吾人「公務員要讀書」之旨，以從事於予所竊臨「公務員要編報」之主張，茲當陰歷過午於深夜執筆自己「書齋」時，偶憶前年羅君由漢泉來信，雖非現作然其卓越之見，尤能令吾人竊資參攷，故特表而出之。（茲辭君因病物故，此信已成遺著，自貢鹽產改進前途損失一臂）「聆大教隣逾半載，邇來貴體健康事業進展當堪佳祝也，弟自廠業息停以還本思營謀復興以救危如壘卵之自貢鹽場，惟奔走呼號終不得同情者，此乃自貢一般人之思想落後亦無足怪也，十月上旬知廠事復興無望內亂紛起，不得已約集友人搭車兩來，意作全國工業之考查爲時所迫此不先通知吾兄原因者一也，弟自南下後僅在滬勾留數小時即搭輪來漢，應全國電聯會之邀代表蓉興業電廠乃速轉車北平出席大會，才畢赴津轉道塘沽漢沽唐山等地作各項工業之詳細調查後，爲再增進識計曾徵得渤海化學工業公司之同意入廠實習，及華北發起百業受擊，人廠一節又屬曇花一現，但因志願之未遂乃在平津塘沽等地輾轉奔走越戰區已逾

七次，歐戰之艱用心之苦，自謂盡矣！弟在歐戰之調查，感得自貢之注，感者為長慮之憂，該場產鹽一百斤，每擔成本僅需洋陸分，請問自貢之鹽成本為何？自貢今日之生存，乃銷售區域為之保障，世界各國自歐戰以還，為盡量助成化學工業之進步，增加國防之堅厚計，均先後廢止鹽稅，取用自由，更無區域可言，我國向以鹽稅作稽徵軍需，然大勢所趨，廢止鹽稅，破除銷岸，取用自由，計日可待，不得實者亦可預知，果能如是，請問自貢將何策以應？我兄弟自貢青年表中，關懷桑梓，研究礦產，尤獨具隻眼，似此危機，將何策以救我大好自貢之危機？願向其教！弟自趙趨平津，為中日事變之迫不得已而南下，去歲完月下旬乃抵滬，隨即因友人之介紹，入中華二藥化學研究所及天原電化廠兩地實習，除工作之外，無不以自貢危機之題求入解決，終於得交通大學暨南大學之化學系實業部之技術人員，一度調查，故弟曾在滬遍歷諸廠洋行參觀接洽外，復經杭州義島南昌九江大冶等處各勾留數日，返漢，再作機電之研究，以待報告，一俟該報告等寄到後，即可從事鹽業之進行，以盡人事而慰天心，其過去經過本應為吾輩友常告，惟不悉地址之所在，故僅一語而不實行，此未報密原因之二也。

頃由上海轉來家叔一函，方悉吾兄任職井中，并云兄聞某地有人創辦一萬元之電解工廠，欲一詢弟誦讀之餘，急思奉報以慰關懷，所稱電解工廠一萬餘元資本在理固可辦，惟四川各項機械均價數倍於滬，以此小資設廠，雖小亦不完其必需，因之成品產量當受影響者明矣，產量既少，收入當有限，開支必難日不可少，終於不能維持，即息業此為上果也，酸鹼工業本非尋常，稍一失當，成本盡耗



，若無經驗宏富之人須百萬金亦無濟於事，故所聞此項雷解如果屬實而無附業第只可佩其志而不佩其行矣！四川行將爲全國鹽課生產重心之地，中外人士集目之所，內地工商發展專可預期，自貢鹽工業及所屬提煉各業早遲必現吾人眼前，希努力先導爲國爲省均屬重急也。

按由上觀之，欲改進鹽產便利大多數人的唯一辦法，川鹽首先應減低成本，因爲本低則岸民食鹽，鹽稅可增，并且是產運銷的商人多賺得由血本掉來的錢，所以大家都好，僅是這是消極的辦法，因爲這仍舊與食鹽的利用無關而減低成本也有阻，我們要救濟各岸民食當然銷量驟加，可當去年大饑至今大兵之年，由炭柴米麥棉生活原料高昂下跌之時，祇是保持老價已是萬幸，就是說增炭煎鹽的成本不增加也就困難，何況單是鄂岸現狀已經到平時一倍每月二百億之數額，講兩炭源有礙鹽產不多，恐怕要減低成本很是困難吧？所以說我們目前要首先改良生產上的技術才是根本，減低成本步驟除改善辦法外，要利用鹽化學工業和其副產的製造才行。

(一) 廢除風水堪輿而力爲利用科學方法探採水牛油鹽避去地吸井火以備燃料外，自貢舊法煎鹽炭鍋燒掉一斤炭煎出一斤鹽，頂好燒工燒十四兩炭得鹽一斤，如果在合理機械製下雖不如他們誇張的說燒一斤炭得五斤鹽，但是充分利用一斤炭煎出二三斤鹽這是歐美可靠的成例。

(二) 至於電解食鹽造鹼造漂白粉造鹽酸等在抗戰期間脫離外資傾銷羈絆而省正發生缺貨的高潮中，這些化學產品銷量至大至急實價自然可觀，故化學品多提出，食鹽成本就再大些也可代價無損而價低了。

(三) 胆水中所含碘與鉀銨各原料，前方軍需和醫藥後方普遍需用急而實價已很高，不過據化學原理講來，要使副產充分獲利非同時提取全部不可。

總之，這三種利用生產的成功，要靠全國專才專技，最後結果不但可以保持鹽本，且更美不使軍需所繫的稅收動搖而反有穩進。縱使炭鹽油米製成品增加，但是三種以上的收入已可相抵，何況岸缺鹽食鹽價可核減些嗎？這才是積極減低鹽本的唯一實際辦法而不容吾人置辯的「改良煎法，擴大利用與副產」同時並進則鹽本變低，我們負增產天職的富榮井灶商業努力罷！

## 論川鹽改進與鹽業教育

自古鹽爲我國稅源大宗由來已久，文獻沿革散見叢書。惟其產銷衡在持平，集散權於官府，自三代迄今立法行政各有不同，由夏齊貢賦租稅至於隋唐無稅一種制度迭更。凡歐美近視醫學經濟合理專賣一稅免稅之制，在我國實均早已行之，民視以遠，海禁不開，鹽務性質迥與海關郵電直係外交特色尤殊，全國各處莫不產鹽，品類極多，祇內地井鹽煎運甚艱，故其產銷管理糾私調整統制研究改進利用諸端之繁之鉅非一般海鹽比也。莽且關繁平時，國庫盈虛，戰時軍需民食，維持日常生活不可一日或無或另尋代用，其嚴重之性達於極點，近來理財政部署鑒於海關收入不振，銳力整理鹽餘以規復自主，納於國家直接經營之途，丁茲積弱淬勵富強徇屬難能，

雖然，鹽既有政，政教途殊，其歸一揆，有鹽業豈可無鹽教，教溯自舊京退守，鄒立鹽專擺

停，浙杭失吉僅存傾巢之兩浙隨中隨之停擺，鹽政亦與改造選擇着手？況無可諱言，專賣式之中兩鹽務行政上下之間歷必甚少合理，時至今日工商實業生產管理運銷皆無不具就科學統制改進之途，鹽務舊來民間重要手工業之一，而其技其不良之處尚多，內地井鹽澆灌不待科學機械化之改良整理何可圖存？故年來各地鹽政鹽務改革研究等會應時而立，戰時增產川鹽改進委員會繼起，尤當對時下藥之創舉，加以目前國防充實計劃，首在開發鹽礦資源以樹立各種工業基礎，則鹽之產銷改進及副產化工利用尤為及時要圖，而此中推助人材，益在養成專門幹部，鹽業教育機關乃獨付闕如，此豈今後長期自強銳力整頓鹽務之所宜應有？

或問予曰，中國鹽業教育與時俱發，誠如子言，然而際茲川鹽增產以救戰區民食聲中，井鹽業推展轉運何等困難，其改進之道豈僅絀絀萬端，必俟鹽務幹事養成而後改進，嗚呼何及？歷之曰，其實工欲善事必先利器，未雨綢繆，古人所貴，假使自貢鹽業早改中淤板鍋，省燃料一半以上，則今日四川各場淤板原產原料工器才不感如此戰時求專門技師及購建之難，況時值戰時縱有歐美新式減壓蒸氣與熔渣台法較平鍋以本至於百數十倍，已屬仿製不及，今乃求一平底鉄鍋之煎釜備不可得，鹽泉供給滯難，虛耗燃料既多則本減低終歸有礙，庶知國戰燭發，西南內地本邦製鹽之川鹽，就舊有不經濟之生產方法，獨能負此空前重任，救濟省省民食供應軍需悉仰於此，國課益饒，尤屬不易！

四川一省非鹽，依理而論歷來供國家義務如此其多，而增進產利用研究提優實行如此其少，

平時鹽業工商教育基礎未立，歲時場運改良生產技術人材復未養成，無怪守舊者之拒新，持新者之不克盡厥材，以致陳規默守牢不可破而弊害難除，是皆特種鹽產技術教育缺陋至今猶未一加健全普及之故，況器械既雜精利，且先持盾以攻矛，行見兩敗俱傷而無益於增產也明甚！

爲今之計，在於亡羊補牢，與創鹽業職校招生，畢業後分赴各鹽場作各井灶生產工技助理檢查管理統計督導之用，既可改進業務自給其生，減本獲利增加產量以濟急，進而精益求精，且得集資廣鑿天然煤氣壓縮，以供工廠公路舟車內燃動力而有餘，至於工業上燈煙發電，製鹼造酸，肥皂牙粉醫藥用品，皆可利用廢物自足自供，使採淘之本變輕，化無用爲有用，企業生產工場地區普及集中之發，管理易而運費輕，散放宏而消來小，則人法推動得宜，凡事以公爲急門戶無謂之爭化除，然後氣轉舒，川康滇鄂內地鹽產振興與庫愈固，悉皆一鹽職校幹部着成所奏之功，至於聯合中外富強學術機關組織完善研究院所，作進一步之研討追求，使產運銷緝皆入正軌而合鹽化，地質鑛產工程電機化學經濟統計會計專家合作集中校增強化，一矯歷來固循惡習，澈底改進川鹽，則尙有盼於鹽職校師生將來有志之深詣及中外科學界目前之協助，與努力以爲判也。

至於準備川鹽增產如何改善滲汲，如何改良煎燒，如何開鑿鹽油火井，如何統制瓦斯，如何集中滲水，如何包裝運輸，及如何推廣一切鹽工副業，甚至如何化簡爲易商組織機構，如何合資設立公司，如何管理者費，如何改良簿記普及鹽廠以合工商最高經濟原則等產場改進利用整理諸端應於編前多已論及。茲不容贅。惟目前川鹽增產技術改進研究墜圖，厥在能否首先集中利用天然廉價寬大之滲水與瓦斯以爲判耳。其他井小滲汲汲滲煎昇之鹽場亦當同時動員整理。此就今戰時急務而言，其在後方銳心生產以理財用而求改革鹽統計劃簡易收效，則非刻陳本論立論加

以審處不能半事倍功。

報告讀者，自黃魚鹽副產胆水，經予近半試驗結果，可提濃鹽酸百分之卅，除酸後鈉百分之三左，典爲百分之二，濃鹼百分之三，呈爲將來鹽鹼校聯合研究機關提調副產以減低食鹽成本之第一工作中心，又爲幾將淘汰黃魚鹽產場之唯一出路，關係今後一般化學工廠原料及軍需工業之供求匪淺！

鹽職之宗旨因在戰目前戰時川鹽增產改進需要，補助鹽業教育之不及，救濟地方一般失學失業青年，招收中級學生，短期中授以專門技能，俾學理與實際趨於一致，養成鹽礦生產基本幹部人材服務社會，集中人力物力，輔導改良舊有鹽工商業之日趨發展與繁榮爲宗旨，故該部課程標準（一）就科學新理以爲改良比較之根據，（二）就全川各區井灶爲實驗場，以舊有土法原理爲研究對象，（三）並以銼井抽水運油煎鹽及儲運等工具技法編爲講義教材，（四）養成鹽業生產改進推動之幹部人材，使經驗與學理今而爲一期間於實行。

其教授內容（一）關於鹽法鹽政鹽務管理統計調查研究設計事項，（二）一切鹽的副產胆水石油天然瓦斯以及鉀鈉鎂鈣硫磺綠溴碘等化學工業原料提煉利用之指導，（三）所有煎鹽問題之鹽液雜質提淨，井火炭火灶身及灶烟之改裝，井內遺落礦物、水火意外，北風火之矯救以及利用等件，（四）舉凡與鹽業根本生產技術有關之如何擇地鑿井，如何豫察判定岩鹽黃膠鹽油，石油及天然煤氣所在之新開地方，乃鑿新井工具方法應有改良之處，所開之井，有無命中水火之計算與預測及所儲雜質各問題，（五）他如對於機械工廠土木電化各種機械及工程安裝打鑿設計立廠管理修配各業以及利用井火發電，利用廢熱煎鹽，利用風日濃油，花鹽成磚等事，（六）關於此外各

種生產運輸工其技術改進與集中各問題。

至課程分類凡十六科目，(一)國文國語及公文程式等，(二)外國語授英文德文，(三)算學算術及簡易之代數幾何三角，(四)地理測繪，(五)歷史分古今中外概論其他比較，(六)地理側重世界及我國各地鹽務地理之產場與交通，(七)地質礦產注意探測預察鹽油煤氣及煤鹽之地質調查探治與鑛床構造之研究，(八)物理分通論，一切材料機械原理解剖應用，工業分析及熱力內燃蒸發各學之理論與實驗，(九)化學分理論應用，工業電氣等化學，注重鹽漬煤氣副產之分析與利用，(十)土木機械注重井灶開鑿掘汲洩補及公路灘橋樑水利建築等工程并研究蒸氣起重機關與煤木炭井火內燃動力板閘之利弊改良，(十一)電氣分一般電力，造池以及電話無線電報，(十二)農林分選種竹豆蕎麥牛馬兼授獸醫大意，(十三)統計係關於統計調查學上之各科，(十四)會計及管理分經濟概要，會計學，官廳銀行商業簿記工場管理與井灶經營等，(十五)體育分平時戰時柔術軍操。

進行辦法(一)單獨成立或附設於本地方已成而可分科之高級中學校。(二)另組一班，實習期間至少須佔上課三分之一，(三)招考全川各縣場籍之中等畢業男女新生集中教授一年後期滿成績及格由本校介紹赴各鹽場服務，內分行政管理監督統計與技術四種。擔任汲運並處各工程師，開井指導員化學技術化驗測繪統計等實際工作。(四)全廠教員除專聘者外，採取兼課義務制為原則，必要時需酌給報酬。(五)藥品儀器除取用學校原有及添購外，得借用或購置之，(六)發行校刊及星期競賽演講辯論，利用餘暇專門研究一切鹽的學術問題，定期出版研究報告書，並於地方報紙上闡揚發表之，每學期末舉行獎學金試驗以資鼓勵提高各學生研究興趣。(七)學生畢業時其成績優良

榜列前十名者派赴有關鹽業機關試用，其餘准許於鹽務人員改試時儘先錄用增高其待遇俾展所長協助鹽政。

## 鹽鑛生產技術之改良

「川鹽」一物，自古何名，量極豐良，首推自貢，近世紀來，經李榕，林振翰，簡陽斧樵及愚著作發表，於是世人始移轉其眼光於此地，然而真正的「窖金」，不惟煎成之鹽而已，當茲鹽力戰存亡關頭其直繫國防軍工原料生產來源，尤自有其重要性與嚴重性，今斯士民食國防工商資源經濟各事業之逐漸就於實現，除當不能忘記到北平地質鑛產調查所長現任經濟部長翁文灝先生等迭次躬親蒞井考查研究及發表報告詳詳於鹽湖產之利用外，吾人尤當起敬於資源委員會楊公熙財部鑛務局長繆劍霜鹽研所蔡惠臣諸先生對自貢電力及新法煎鹽等各項生產技術與夫鹽業建設改良之提倡雖因時局交通障礙未能全部實現，其盡心竭力對改進生產不能不謂之已立基礎之萌芽！然而真正自貢鑛產「金窖」一般之開發正待井鑛世業居民之舍作努力，資本之外，尤當首重材力，顧材力之來源非賴之平素製造不可！本地文化水準甚低，近來感受外來文物刺激頻繁，於是井灶商人始漸益轉其目光與世人之注意共相集中，茲地方公益捐款之籌設，即其思想進步之表現，而此後地方建設慈善教育公益諸端將與時俱進，以五年計之，則捐資已至百數十萬元之多，果若研究成功一種整個地方繁榮之五年計劃，則其福利動功可垂萬古。

筆者前在本地蜀光中學教席之餘，利用零碎光陰做就地方教育入手以爲將來澈底改造自貢鑛產技術之根據，蓋聚居本地人口不下五十萬人，對鹽之產運銷有職業關係者居其過半數，子弟之

畢業普通小學中學者年來不下數萬餘人，然而詢其所事，非學非所用，即用非所學，且多感職業恐慌，基本智識之不齊，何暇以言人材？何暇以責其自精所職之鹽鹼產運銷乎？

茲者南開大學校長張伯苓曾來井參觀，與歷乘吳稚暉李汝丁超五林主席諸先生對本地希望不可謂不殷且深，張校長毅然有志，欲使自責今後數十萬子弟同沾微雨，獨光新建校舍與添辦高中定期於今年暑假完成，顧不能已於言者，獨在偏重，或呈准教部新創一鹽業高中班以應製造本地「鹽產技術」幹部人材之急需耳！

此之所謂鹽業高中，以予粗疏觀之，課程則包含地質、井鑛、探測、鑛探、修補機械工程、土木，以及鹽漬副產，煎鹽新法，井火改裝，乃至一切鹽工業之分析，天然瓦斯之利用，推汲機械之改良，井灶水火變遷之紀錄，凡此種種有關「生產技術」部門均應修肄兩年以上，至於其他普通科學文理英數史地博物美術音樂體操，在不妨生產技術學分原則下，仍當儘量教授，最後一年以大半時間作為學生之各種實地實習以小半時間加授中外鹽政要人及川鹽運銷在行政管理統計緝私上必須注意之點，皆明鹽務梗概，以適應將來就業時最低應用之要求，嚴格管教三年之後，分派各井灶充當水火探測指導，井鑛工程，推汲機械，化電工業，煎鹽專技，運裝設計等生產技術，以及關於鹽的營業推銷行政統政研究上之各項技師，則指導管理經營改良，皆得地盡其利人盡其材材盡其用，分工合作殊途同歸，然而地利不盡，人材不用，自貢地方三年後能盡量揮費其固有之光榮與資源否未之有也！

前年在蜀中，個人竊深有以教育英材為將來自貢鹽產技術根本改良進步之私衷，建議改農業等作科為鹽業科，王校長頗以為是，并改女生農業勞作為家事及蔬菜簿記，惟限于教授鐘點規定



之過少，求得讓其至善，予次年因專力研著離校、鹽業之課以發。

今年暑假得與王鄭諸君交揆意見，予遂有建議下半年度蜀光中學應偏重或添辦一鹽業高中班之舉，惟其困難尚多，茲謹將前年杭州兩浙鹽務中學校校長吳耿澗函稿錄於後，以見予遙對此良友深信古人，固不孤「有鄰」之說而供遠近關懷自貢鹽業教育事諸君之借鏡言：

逕復者，來示敬悉，敝校在創辦之初，雖有鹽務職業學校之擬向，但事實上限於經營格於人事，終究不過形成了一個普通中學。在開辦的幾年，余所擬訂之鹽務課程，原分行政的工藝的兩種，在鹽務行政科之下，所有科目除國英算理化史地博物外，於四年中（當時為舊制四年中學）逐級教授鹽務名詞淺釋，兩浙鹽務地理，鹽務公文，中國鹽政史，各國鹽政比較史，統計學，緝私御稅警行政……等課，就實際上無此種教科書亦無是項教員，拉丁兩浙鹽運使公署中幾位職員担任一二課外，所能進行者很少很少，加以種種其他關係，尤其是學生無出路關係，即此三課目，亦逐漸放棄了，言之實為痛心。（汝誠按自貢井灶至多，工商業至繁，再博諸人改造指導，無有不能實習，無有不能出校謀生之處），增產以來，鹽燒工人月薪多至二三十元，已厲不惡，至工業課目，原以食鹽電解工場為中心計畫，益從食鹽中可以製造的工藝品最粗亦有二十餘種，自造漂白粉以至過鹽酸，層次極為複雜，但開始設備在十二年以前至少需十三萬餘元，余當時曾以無從籌劃此巨款，故卒將兩三年所計劃之草案一直擱到如今，（汝誠按，吾自貢前有涼高山即鹽廠及近時觀音灘等，電化廠皆可實習，學校不另費錢，何幸如之）經營歷人甚於山嶽！余如何能動得？今承 明詢，使我汗顏，尙有何經驗可告耶？貴校欲設鹽業班，必須與貴處當局商明經費，然後聘請專家籌劃進付，其利益之大，不僅在鹽稅增收而在大量工業品之產生也！關於

人民生計，地方收入，學生出路，均有無限量之希望，但不知貴處有無此遠大眼光之當尋耳？貴處在鹽務史上之地位等於沿海各縣，余向以僅見照片而未親臨其地爲憾，若先生能將此事爲一生用力之對象，余甚望於先生成功之日專趨貴處觀光，以慰平生志願，臨穎匆復，不盡微言，專此敬祝 貴校發晉， 諸同人康健。

## 煎鹽加胆之利弊

自貢巴鹽供款省民食已數百十年，絕未聞有食而中毒之事，今得學昌明，說者以爲花鹽最純而巴鹽連鹽鹼必嫌劣，不合於生理衛生，日常生活食料果爾粗劣至此，誠值吾人深長研究，茲據個人觀察則大不然者，何則，巴鹽特煎法不合工業經濟原則耳，其產速便運便攜至堪吾人取法，後之書「改良巴鹽」者舍此無良法。

蓋自貢胆水即苦汁，其中主要成分爲綠化鎂與苦味，含量通常佔胆水百分之十四以上，在冬季十度以下之天氣可自然凝結如脂，他種熬煎時，遇高熱分析解出，綠化鎂氣體有腐蝕鹽鹼之性，（故精鹽廠防蒸氣鉄罐受蝕，非將食鹽提純不可），同時析出變爲無苦味綠化鎂與綠化鎂之結晶不爲劇毒，利用此性，故煎成之巴鹽塊堅不潮且無滲耗，花鹽且用以增加晶粒無損於食用，此種化鎂本性味苦，在生理化學上有制酸性，雖因食鹽入胃略減胃酸分泌量，但食鹽刺激胃液分泌助消化之力強，一制一激正可調和，且含量甚小也，可知胆水中最多成分之綠化鎂無損於吾人生理衛生作用，今日提倡減少煎鹽時間增產之粉鹽，亦需於成鹽時加胆以爲加重量增硬度防潮溼之用，據予考查，每煎花鹽百斤，餘未被吸者外，平均非吸入乾胆五斤，不能成整塊之美麗花鹽。

則花鹽每百斤中至少含礆化鎂等已值五斤矣，故土法收回胆水中之綠化鎂一物萬不可缺，既可增鹽重又可便運銷，以自貢增產後每年產鹽六千噸計，如不加胆則減為五千七百噸，損失三百噸鹽矣。（總益即損失五十餘萬元）

關於提煉簡法，取胆水放坩鍋中加熱，濃縮至原體積廿分之一時再加濾取即得，他如以炭酸鉀沉澱取之亦可，至於利用電解照德斐氏以鋼罐為陰極之提法，且可提出昂昂之金屬鎂礆化鎂用途除可調石灰增加建物硬度外，用於馬路三合土及炭爐內壁極佳，紗廠中用以浸棉線且可增加線的綿韌力，我們自貢產鹽區域用途更大，祖宗相傳下來，起鍋時放入，因尚有礆化鈣使附着每鹽粒接觸面，則鹽粒大而堅，無數散碎鹽粒凝聚結成每三百斤重的有名花鹽（鎂和鋁做成合金尤可增加鋼的堅韌，他在煉鋼工業上也有地位了）惟花鹽入倉二日後，其鹽即加重，蓋未盡之胆，吸空中水分潮解所致，倉中久放流拆以大也。

若因地因時制宜來說，我們把鹽水先加石灰乳沉澱礆鹽與酸性炭酸鈣等，再通入廢棄無用之鍋爐渣道氣或燒石灰窯煙氣，或加炭酸亞，查自貢巴鹽加所煤烟乃自窖中自窖中及炭灶礆氣取出，內含炭酸亞多至百分之二十，含淡百分之七，故其作用與炭酸亞相同，可見已成巴煙內含鈣礆鹽類其量絕少，其淡早再成亞氣以沉澱矣，也可將與礆化鎂之鈣鹽沉澱，為炭酸鹽類，分取後，可得硫酸鈣及礆化亞鹽，加過量石灰，通炭酸氣則仍可復為炭酸亞原料之用。

自貢煎鹽後殘留之胆水甚多，通常約有十分之一二，且概傾棄，其中除飽含綠化鎂外，還有許多寶貴原料，土法煎巴鹽真是「一他刮」的國時在鍋裏煎乾，此時含量已少之綠化鎂，誠經不起巴鹽發紅的高熱發為無害有益的養化及炭酸美了，可是全部澆入豆漿中和酸性鹽類并使有機污

物糞出，其餘的綠化鉀，鈣，硫酸鈣，磷酸鈣等仍在鍋內，況且還加上煤灰使變黑色，那麼我們豈不是又吃了不衛生餉鍋巴鹽嗎？

其實不然，因上圖已經說過，燒熬巴鹽的溫度很高，至少也到六七百度爾半透熔融苦味的綠化鎂及硫酸鎂，變爲無苦味的氯化鎂與一小部綠化銨結晶，混勻夾入巴鹽外，同時經過發紅高熱，所有游動鹽一八四度的碘化物，五九度的溴化物遇復反應作用，當然會解沸騰化氣逃散升入空中，綠化鉀，鈣，硫酸鈣則因放入含炭酸亞之煤灰和經高熱作用，已次第質換變成炭酸鉀，鈣綠化亞而沉澱混入，剩餘硫根硫酸根先後因高熱而飛逃，至未經豆漿提出之一部份有機污物，經高熱即已炭化而淨盡，且此炭渣亦可用作醫藥上腸內發酵腐敗物吸收之用，故雖混入鹽粒間而帶灰色，亦屬無害，惟胆水含綠化鉀約佔百分之四，其鹽煤裡沉澱魚感巴鹽後所成炭酸鉀亦不少，故一般人吃巴鹽，常說比花鹽味更鹹更耐用，但因鹽化物去盡以故青海西康滇黔食巴鹽土人，多缺碘而生喉癢包，其實就是炭酸鉀綠化鉀等和食鹽共同刺激出來的舌反應，至於硫酸鈣在鹽水中僅含千分之三四，綠化鈣百分之十，碘溴則不過萬分之一二而已，故煎時沉澱甚多，而所成之炭酸鹽鉀巴鹽微且更無害。

這話說，自黃鹽井銹袖淘取工程技術既爲全川各鹽場所不及，當然煎鹽法之進步無論火炭花巴，在古法中各自有不應廢滅之理由，巴鹽食用之合衛生在物理化學上各自有其存廢之價值，即吾人言巴鹽質料須改良者似近一無須有矣，改煎時一斤炭條煎出一斤巴鹽之燃料效用一項而已，惟用多罐連煎減壓蒸發之費難較多，富榮增產驟加一千六百口炭鍋，月須增出二百億鹽須另圖良法吧？

## 論鑿深井

聽過四五年長期的漆桶兒，在與地質工程化學等專家幾度暢談反應的認識了吳稚暉先生「文化是世界的」和個人體念到「科學也是世界的」！單以鑿井工具和技術來講，牠們的過去演變與趨勢老是使人驚嘆着東賡半球文明圖度裏的鑿井工法完全是「不謀而合」使人相傳到凡進化的軌跡異地皆然，與若合符節，在兩年前罷？本地方報紙自實日報曾徵得愚同意發表一篇中西鑿井其法比較一文，讀過之人都要驚奇着經了三五百年猛烈掙扎進步到現時輪歐洲機械化鑿井，其最不能離開進化之母的科學，結果德法各國最巧便而經濟的方法，所謂近代槓桿式傳發明成瀨那恰弄到了和四川自流井今時蹀躞土漆的原理一樣，並且使我們欣幸的，全部工具祇是最低賤的麻木竹鐵之類，僱一二名山匠就可以完全保險作好辦，舊有鹽手工業中能得這樣巧便的利用，老實說替我們靠手工業生產的鹽真掙下了不小的功勳！

所以談井鑿及談井鑿工程的人們，應當知道國民經濟不充分的我們內地四川，鑿井自然還當有進一步的改善，但是須顧慮到合不合實際經濟，樂用機器工作來開出差不多到七八百丈的井，像美國石油資源地三藩市的油井，捨機器不行，可是在負責開中生代白堊紀堅硬灰岩，照老法說，鑿井是快不起來的，而鑿井不成功是沒有的！因為深井的油比飽和的鹽滲量輕四倍以上，故可深汲亦便，小馬力的動力也能勝任，反之，淺一半像自貢岩鹽黑滲三百丈井內的吧？雖淺而滲重，但易腐蝕及越之鉄機，結果以電力發動推滲其所需馬力必四倍大於三藩市的油井，簡單比較一下，猶幸井淺一半，但馬力仍舊少不了大二倍哩！（如果新井徑超過了舊有五寸大，耗力還另有

期無止)。

開四川新機鑿井紀元的除清末葉台·螺旋機試探外要推平地鄉李敬才先生了，在僅逝世追悼輓聯中，愚即以此爲言，可是鑿井機祇此一部，每遇零件破損則修配遠購費時費錢，燃料雖有一定，但人工費大了尙待改良，猶幸在自流井的岩質比較堅硬，所以雖鑿時相等而鑿費倍於土法鑿井器，壁尙無崩潰壅塞或難補之弊，但是聽樂地實則不然！

前據五通橋友人深井工程師某君爲予言該地欲求鹹鹵與大火之深井公司機器與自流井的相同，不過燃料比較艱澁，銼頭要改好些，愚即懷疑到，所謂「泡岩」將不合用，茲據鹽場報紙，載登該兩場屬望之深井公司，集資四十萬元，半年間開三井皆半途敗於岩層潰漏，雖購裝鋼質套管亦歸失敗，已耗去資本二十萬元，於三月一號開董監大會結束，另組新公司，採「新舊合併方法，以經濟時間早『銼成』爲原則，這次失敗，愚亦又深感「新興工業萌芽易萎」之同情，爲了川鹽戰時增產計，愚不惜贅言以供採納，須知此種成敗直關今後全國以及四川各鹽場開深井的標範，雖成不必驕，敗不必諉，有失敗才有成功，僱工欲善事必先利器，器之利否，在於實際設計如何耳。

(一) 請以一般探冶鑛產目的言之，所求者非液體之鹽滷即爲氣體之井火，故非按流體鑛產探測豫察法不可！否則(A)無所獲，(B)獲亦無多，(C)得不償失，(D)喪失鉅深井者的希望心，何況：

(二) 銼井工具工程技术在四川新不如舊，故談到選購機器問題，尤當踴躍最新式的！可是這種動力，應分別淺時與深時用二種，然後可以達到以經濟時間早鑿成功的原則，但是動力非蒸

汽不行，則燃料仍不節省也。故此種機器最好專替八包鑿工段泡岩新井一百丈，即移鑿他井則其收效乃大，否則自費至二百丈三疊紀硬岩永不奏功，可見爲淺井機也。

(三)談到以後深鑿，鑿工程一部，可以不必向外聘尋技師了，只消最少薪金僱兩位有經驗而老于此道的自貢老山匠，買了材料帶去，即將成千累萬的資本是可以付之于這種二三無智識的工人的，包你屬到功成，決不有誤。

(四)查世界上許多發明家的小傳，沒有一個不「窮極智生」，或「窮而後上」，所以這次深井算是試驗過度中的不幸，可是，如果愛國家而有事業心的機樂廠方同陶，何不移資歸于自貢呢？半年中拋棄了二十萬元，如果拿到自貢來，三年後（即民國三十年底）絕對可以開出四眼火井來了！每眼若出三四百口火，每眼已可立刻賣得五萬元夥本不拆，如果出平常多見的三四百口便每眼收入五百萬元了！這四百萬元的收獲，真是意外的穩妥，是可預祝的！——不過鑿井地點須得先事攷酌好，本週刊毛邊式的服務欄是極願幫忙的！

這裏四點是粗略的講鑿井穩妥的話，雖然工程上是駱駝式的在走，可是總則不淺不如讓他來走一下罷？

## 答客問限制多鑿火井

今天我的朋友向我提出這個問題，很有研究的價值，特重新纂述於前，然後說出我偏主張來，貢獻大家！——問（一）自鑿井從涼高山大坡堡東嶽廟磨子井石峽子郭家坳至土地坡溝壩，歷來井火經過幾這樣來的，將來一定是要延到謝家松林到羅布土，可見井火的衰變關係於儲藏量的元

小，一定得并火可燒用一定限的年月如像最近雙盛井出了大火，附近的火無大關係，可是遠在河對門董桑壩會昌灶的火，受了大影響，可見地下的火在岩腔內都是通的，同着腔的才受影響扯來扯去，所以同腔的井地下的裂罅更多，若用機器逐勁唧筒來吸，是可以把并火裝在一個地方控制，而無影響於其他不同腔井的安定的。（答照此地并火的開釐次序和分佈區域來講，最初本是從涼高山起點，後來經過大坎堡東嶽廟驢子井石峽那坳，現在到了溝壩土地坡，但據我的見解，將來不一定就延到謝家松林羅布土，至於談到并火的衰旺關係於儲藏量的大小，不如說儲量、小關係他的盛衰，所以按自貢歷來并灶實際情形，畫下了一個定義的話「凡是一定區域內的火井，只可燒一定限度的年月，牠在地下的同腔現象，就是地質上的現象」這是前年雙盛出大火，對遠處會昌灶的火無關，據物理學的現在觀察，利用機器把牠吸收控制於一個地方，這是不容易的事，倘使定要分區集中也許可能，不過須得事先把地質構造和各井水火動靜變化圖果弄清楚。

問(二)現在改良鹽質要白要顆粒大，已較多費火力，何況并火有一定量，不能供無限的發洩所以并火的消耗增，就需要增加牠的來源去開井，商人開井淘井當然絕對不加禁止，因為一眼井可出火三五百口，每口可值銀幣一千五百二千多元，但是比方我有一口井在這裏，你在我旁邊開一個，將來這裏各燒各的火自然沒問題，別人又在這一方開備井，我這井的火因你扯去而減了，你的井燒着，我同意減去則火，於總量上仍沒有增加，那我反折了本，你也竟無利可圖，要是另一個人同樣在你的旁邊開一個，你也受了害，那人也見多燒着火，輾轉相尋禍福無已，可見地下的事是多麼危險難辦，一則長此以往，井商的資本是弄光了，政府仍是得不到開發并火的好處，井商反而得了破產的大禍，政府要防止這種弊病，要補救這種危機，所以唯一的辦法只有限制



開井，實言之限制開井不僅是想要節制井火耗費的消耗，實際就是在使井火生產增加，井火能得永久的保持穩定。(答)依我的觀察，一定量的井火供一定時的使用已屬問題，況且照歷來習慣，要多煎鹽當然要多開火井，所以歷代的鹽務官總因欲暢銷僅限制推銷之量，從無不允民間開井之事因為井商開鑿的成敗，從來政府未加津貼，所以是不能強制開，不能強制不開，祇視銷量大小而定，現在的限制多錢是暫時的考慮說是因防止贗腔抽吸之弊而加限制，使井數減少，那是因隨鹽食辦法，我們只要想一想，土法鑿井今時三年釐成，三年後的新井出火大小，有無命中，誰也不能擔保，況即從今年起，三年之後不知舊有煎鹽者已耗洩若干了，火井安得不開？請問現在較井火燃料昂三分之一的炭灶，是不是補火鹽之不足呢？試問現在一般人減輕鹽本以合新鹽法實施的高呼之下，火井開不開，不待智者而後知也，至於說到永久之保持穩定和不致拖來拖去的問題，還是知道地質常識的人所能解決的，井商開鑿的賺折，似乎已直對政府無關，所以限制鑿井，不能減少枉費的，並也不能增加他的生產，因為要減少他的枉費，必須改良灶的裝置，要增加火量出產和避免抽吸大弊，必賴專家主持指導的，而且專家不是僅懂得一些地質學就龍勝任的！

問(三)比方上廠德鹹井在鑿穿見功的時候，井口每天噴出鹽水幾百磅之多，來的火也有二三百口之大，但那正是天龍井尚未鑿穿，所以德鹹才燒大火多煎鹽，獨佔的獲了利，間接幫助了政府不少的收入，可是後來天龍一穿，德鹹和他一帶的火都減少起來，結果天龍沒有多燒而德鹹就減燒，要是天龍不新鑿，仍然讓這一個井燒，那天龍的花費可省作改煎鹽之用，德鹹的利益還在，所以說政府主張離一定的地方限制開一個或兩個井無形中是挽救了一大筆矛盾枉費的金錢

他方面更增加了一部份鹽工業投資健全的力量，政府限制開井不是不要人民開發地利，而是使人民不爭着開井的受窮，這樣看來，限制開井絕對是有百利而無一害的？（答）顯上廠過去情形，天龍井花費雖未省，德鹹井火利已不在，但對井鹽之產量並未減。天龍井開井，本身火宜亦有相當存儲，對於那裏的總火量已算增加，對於鹽稅收入已甚大，而德鹹井戶竟不爭着受了窮變方每年供獻國家的義務為數可觀，不過實際上去限制一定地方祇開一個或兩個井以防止，吸足完全對的，若果在今日戰時增產富強而鹽業機械，在今日增加天然火量以減鹽本時，全部限制火井，這是不久將來要感到困難的，但是不感其專業門技術的井礦探者為指導，那就更危蹙而不濟於事罷了。

## 歐洲與自貢鑿井比較

前年吳稚暉先生到自貢遊歷，他到曾說過「天化是世界」現「人」的這鹽場鑿井法，一方面耳濡目染所經驗的與「譯述學術研究的結果，很驚異著「科學也」世界」即以「自貢鑿井」而論，真是異地皆而不謀而合，深嘆工業，技術改良皆隨當時環境而更而改也，初為一覽標準足資取法，特，同此心，必同此理，非一人可獨為私，私用私禁也，猶之科學，社，各種文明之發明，非祇一國或一民族之，障，得，言，千里之，不齊則同矣，孔孟之公為天下，總理之世界大同，一天下之人心，求，類，存和平之共鳴，亦此而已。茲謹摘錄返川去年第二次赴成都觀看四川大學教授舅父羅仲甫專家，特譯英國井礦專家弗爾西亞氏遺書，以乞止於海內高明：

地中鑽孔深若干深過不通水之各層土石而至有水之一層則其水能自湧，水湧之高與其水之來源有比例，此種井謂之自井湧透工程家百納里著書云：造自湧井其法有三，一，爲中國之法，（又名多福維里法），二，爲法國之法，三，爲西人該納特之法。昔時歐羅巴各國工程家皆用中國法，其利弊有二：（A），開土石之鑽，祇持大繩扯力，極硬土石必加大扭力（不勝則棄，弊也。）（B），必傾水至井孔，洗去鑽鬆之材料需多水扇起，（歐西開水井多在無水地，故不樂用）

「鑽鑿法」無實心鉄桿，下連鑿頭，上連輪機轉動之，桿重必與所開井深有比例，如（A）開極深井，長桿反震動，（B）或因扭力不受之故，難以輪機之力直達於鑿頭，（C）且所鑽之力，時有大小，不能平勻，故轉動與擊動毫無定法，（自井山匠統能優爲之，其後有人改其弊，法用大徑空心桿，可免震動不勻之病，擊可起落，略長二尺，又有多人用空心鐵桿中實軟木以減震動，又有一法，用西人猶恆庫孫「造節」之法，以鐵桿分爲若干節者，總之，開井用該納特激去鑿鬆材料者不甚多，因祇宜於開試煤之有無，所常用者爲鑽鑿二器以爲最簡便之器也。（自貢千數百年鑿井之精，其進步早已若此，至今不能改）（三）百年前德國巴黎經八年之久第一次開出一七九八尺之果勒奈里深井，有水自湧出，是後歐洲各城欲鑿深鹽酒井有至二千八百尺之深者，後來德國工程家研究結果所設數種開井器，較昔爲便用，如猶恆庫孫所用鑿石之器，令其起落高低之數不擊差石之力平勻，各器具震動之弊（自貢山匠用半耳特異尋常，早已進化）至今仍如次一）

法之巴西地勢甚底，井口徑三尺三，果勒奈里井不過八寸，該納特推算巴西之井深同於果井時，則必有至水之一層，一晝夜應出八千立方尺至一萬立方尺，（即一七八，六二四〇萬至二三二，八〇〇加侖。每加侖重十磅）該納特與巴法公會合同新井深一七三二尺，但上層至百尺處

地層突墜蓋井孔，經六年九月之久，自埋而下深一百五十尺，巖層石裂，（仍不知自真油石次之，不畏水阻之堅久，是自真油灰功越水汀之能）再下為鐵管，至一八〇四尺，鐵管中加小管，其徑二尺四寸，熱鐵板為之，鑿至末層，水即湧出，日得三三四，九二〇〇萬加侖，以後漸增至五五八，二〇〇〇加侖，自此水湧之高不變，每日略得水三七九，五〇〇〇加侖，費共四萬英斤，非徑大不特所得之水能多，（火井亦須如此）又因所用之管可大，則受扭力又不礙壞開端，蓋開井半器之破壞井端也。自真油純抗子已除去此弊，可取納特所用鑿下端分岐為二枝，間以螺旋，似乎有之危險，後人不用亦鈎誤身之螺旋，改用柏連甚象之劈節，惟僅利於開小徑之井，開大井者用能移動之直軋，自上下，如巴西開井所用之形節，非必須小徑在圓板，鏈輪能下撞，無小（試驗甚無）之身仍不使用，（自真土私，特無妨也）

其後納特特取桿為橡木，以含蓄水分，彈性大，不似鐵之易彎，減少扭力阻礙，惟欲小徑非扇起泥滓而又不致引起石塊之為難，非用百粒球形門吞取器不可，是已進步不亞於自真土法中之流筒及尋矣，但仍不能用於大徑井，如果奈執者，後設納特特將可伸縮不斷，鏈頭加杉桿，桿連汽車如錘，是落，可在意定其進退，後又加以橫桿之移動，此已西井鏈，每分鐘僅可下落十五至廿次，其鏈若干時，可鏈若干深，與石之硬度有比例，法屬北邊用此法，可每分鐘二五至五六次，該氏之法，用大徑之鏈，橡木之桿，桿與木必在水中起落，因上浮之下，起力可小，與下壓之力有圓板逐加調節，則其相稱之力不必極大，為較常法為最優之大判別處，（惟缺補腔之工作耳，自真土法十分穩妥，一切無此困難）。

上述巴西深井湧出之水有八十度餘之熱，淺井湧出之水亦略同熱，故知輻井淺深亦恃此深。

而得，其水有至濁昏不堪飲者，乃土質有砂或井壁木管破漏之故。總羅氏創新器以改良之。易行（行即鑽入之謂）且又耐用耐久亦可八至十四呎，惟下以可汽機，上管上以可水亦高可用該氏之器之，各種器內，鑄器鑄製，造時必依條件（一）造法簡便，易於修理，（二）與吾自貢上去者如鑄出一轍（三），每鐘之重，必地之佳，（四）貢上之器，普通日用者大小馬蹄之形，有槽凹之銀錠，腳部至潤，蓋多動物骨質之理，馬蹄之形，因奔走而致，時致其蹄，猶牛羊鹿等走獸為之闊而發達，鑄鐘十石，如馬蹄之滑上，（五）貢上之器，應改其冥冥中一如善跑之馬足也，駝之蹠少，禽之蹠水，其形又與原生不同，皆主活潑更趨，（六）貢上之器，不能左右偏斜，更切忌斜行，以致不能復出（貢上去山近，其繩繩井之夫，其牌手為也之）及明鐘較小徑之井，其鐘以馬蹄形為最良！此後又有改螺絲而用上下鈎牢行鐘者，（如白殼備實抱尖及蛋壳之裝置）

自此以來幾經改良，鑄鐘之法，其京油用可上九寸徑，自落之鐘重噸分之一噸，（恰如自貢者）化致今開火井五六百斤之重量，（波時瓦可守毛用四寸徑，鐘重二噸半，自客必須大震力（即牽力）故全鐘不久已覺傷損，唯羅乃又設立自客鐘架法（如下甲乙圖）大得由震動而放落之妙（即進步至今自貢桿杆式及揀子上下跳彈之壓力速而脆性）井徑雖小至三寸之四分之一，猶可用之，可鑄至七百五十尺（吾自貢古舊而合科學之十法所鑄之井，始將五六倍於此之深！井徑亦恰大五六倍為六寸幾，尤覺巧有比例，後之改良加大井深，其徑者，屢須視此準繩，蓋如徑倍則鐘重亦倍，鐘長須倍短後有改鑄圓，燈籠形者，以扶出上下直行不礙井牆，可依井徑大小而鑄得加減隨用，按一若自貢十法抱爪傘束，蛇皮背木之用，皆早生之，且鐘之螺絲蓋之效，仍不如自貢揀子

之巧，其用柄以磚錘桿，尤不如自貢撥擗子以正之之器賤而收功大且穩也。自今自貢蓋每打一次，須轉圓周約若三分之二，以免祇在一處穿生偏行或過小過窄及起槽或變扁之弊。齒羅則尋常井鏟，鐵處易斷，螺絲處尤易斷。因此溝管細而不結實也，起落下，用螺絲頭內付吞口措稜之鏟，措起之，如遇木桿斷裂，以錐形套管貯蟻（用今之鑲牙打樣之軟皮橡皮尤便）放下壓於斷處，即得其模型（此自貢當所取法也）然後鑄成之形，用蒲用拖用鈎，易於反掌。後又用倒荷麻水瓶塞，如一攤開，入物壓擗使閉即可提起。（如自貢皮錢式泥絲竹筒兒扇泥之法，取碎物雖細如繡花針，取出亦便。物不碎亦能用大錘搗細再扇起之）德羅遇鬆砂內多含水，鏟打一次可深三四十尺，取起材料時乃中關筒之法！但伊常以十擔重鏟，壁厚十九寸，一匠工打一萬二千下，祇能鑿得三四寸厚者。

初開自湧井噴水之高，每日不同，不平均，因遠處水湧有多寡與高低（或徑道塞滯大小有難易）經一兩月後始有恆定之噴量。但井深者雖徑闊而噴亦較高，例如下表：

井名	井深	井徑	每分鐘水湧量	每秒時水速尺數
生得尼斯	二六二	二，二八	二八	二，六八
傷非里耶	三一二	二，二八	三一	二，八九
司添士	二六六	二，九五	一七六	九，八九
愛劣蒲發	四九二	二，九五	六六	三，七一
果劣奈里	一七九五	三，七四	四八四	一六，六三

(按註)由上結果可知(一)井深與徑爲正比，如巴徑九倍於司與愛則巴深與徑爲九倍之與湧量皆止比，與流速概爲正比而(二)井徑與湧量皆止比，與流速多爲止比，(三)水一加命與流速概爲正比，故(四)果劣奈里井自地向上一百廿八尺徑，三，七四寸處。每分時噴水一百加侖，每秒之速三，九四尺，可知井淺噴低噴低則湧減而流速亦減，但(五)司與愛井深與湧量獨成反比者必愛井眼方位反在床低如逆相倒置水源較低之故。是與自巴黎凹地，由庄得尼斯至屯止弗割面圍水層同於地面山谷起伏地勢并不同異也。(六)至上列各井巴西湧量獨與流速反比者，巴救位在上，水源較短之故，各井位所在正合于高度之理，(繪圖省略)

該氏有用海苔軟墊於井底之四圍，減碰撞井牆之裝置。(如關蛇皮，或背木已可矯法簡而必便)據羅云，已定之鑿不能用，則修理停工久使鑿時變短，不能用一種之鑿以適合各土石之用，如鑿開花崗岩口必擇小者，其方始可大。(自貢遇硬岩多喜用銳利小銀錠者即此意減少摩阻力)如遇軟土石則鑿口可大，一八四五法入用大繩錐錠，然韌泥心不使用繩。(如自貢遇高洶土磁流，膠黏結緊不能動彈，多致繩斷撒沙可免惟既斷之後，錠留井底不易取起，故改以木楔起錠。(然難不及自貢堅韌耐用之竹篾片也)故德羅自與上結果至於成功皆用木棒爲便)此處自貢鑿新井篾片不敢擅改爲鋼條之真諦祇洶波深井始酌用鋼條)若遇地內有砂層乃改用繩，之法可速，昔時自貢黃水井繩探窺索者以廢機岩泡也)故桿繩材料及錐形，各配依土石性情始能決定，(是中國鑿井土法代表之自貢土法乃世界手工鑿井鑽之唯一良法，其土質錐千數百中之經驗結其品，成簡而類多，細辨之不數十種，可知其在手工鑿井土法歷史中之博大精深迥非尋常鑿井可比)

獨感可成也

凡遇筒水一砂用用「中風球門」之法，但砂太多，則用一管放下，令砂不落。然因管之故，非徑減小，上下不便（非勿用者自真傘形抱爪或柳穿魚鐵筒緩一可砂少用泥孩兒蝦良，但多來至放流砂則中內束手且待吾人今修之努力）如遇破極之岩，其層又當斜傾入入之面，則井口井身最難台事也。操竿，德細乃改用圓形之鏈，其口連上，形較長（約二）尺，端圓，力點在其尖上，易打且固，不觸低處，可改且新制，或已鑄好之。路俱各垂直之方向，一若自真鑿井十法進化至全至其新製，蓋此孔如打，如舊法無能致速之能。漫之長粗尤專無用，故凡寸法者，集其手工業之乃其正生千餘年全大最近之值入事現，今之料每多修，每身動名茶固多，而昔之無名英雄不知埋

乎才寸多！  
季德學地土湧井法，乃開井筒位定後，用筆尖形鈍錐，上夾有兩滑輪，必須精視其上之夾，隨其止上之他，亦多下擊台乃分取自然由小孔起入之端，始能起用。少水或粗此或造流澄器者，斷不可用。且其民其氣，不能過遠石層，又俾其過於一七—八尺深之淺水井，赫其讓尤難帶。若在氣氣（其氣其氣其氣）孔（其孔）功用相持，因繩深一千八尺處，更深則以本量而斷。若解若其其液至二千餘尺無氣，仍不及攜帶。（自真何多其究其以繩帶代繩其作用，而己使用之竹板片每且其不能各料尤大破長止其善善者）其後亦有附齒輪其橫桿，以人力或撥桿足踏其下，步之彈室之紐，能落於一〇—一二寸，一較前更其匠心，但進深如自真之井，步此八手動齒輪，似不影其震動起下自如之抵抗作用，是又自真寸法中橫桿兩能之不可磨滅者之例該納特用鐵升輪器之步驟：（一），寫在地面先裝設機器、繼後動工掘井。（二），寫開達到含水之土石層最低之處



(一)取水(三)，爲所用作菓子(井鹽管機)之管，照法安放井內(即其上去所謂下木竹是)  
(四)爲管外覆用灰，使水不能流灌，(時用白黃油灰爲良)五、爲井，汲水出來而(青苔  
(或海綿)箱下多時劈裂子，(楚按此篇首中整理未善，俟一月後再續觀)或附於擬將出版之  
四川鹽油火井一錢法中(容按補正可也)。

### 增產川鹽要怎樣開井

近兩年來川鹽節產，自非一地岩鹽，供兩場燒煎而可餘，水非似已而須新鑿，今僅川鹽空前  
增產時期，月須加產爲四百萬，而祇岩鹽水推三、萬、磨供自井，場尙不足，深皆自徑岩  
鹽新井急開，呼聲以起而舊，停掛黃黑滴井尙復起極之機會已來，減低滴今之說，且又爲時  
務之急，滴，當減低煎法須改進則新式鑿井製鹽工業通力合作尤當組織公司，此當榮場產鹽商人  
所日夕以求者！

大戰經年江河沿岸食糧缺乏，東南兩省災連頻封，國際交通幾而不斷，化學原料缺乏久矣，  
五金機器，皆難短，爲付志而等鹽廠八來源，不得，乞暇於散仕內地四方之小手工業以資補  
補，四川鹽場分散建立，實爲防上戰空製鹽以更有效，故求進步已久，自貢鹽區飽有經驗，人  
可代替機器之鑿井技，及鑿淘井法，每當戰之時，其其中尤以預經準備，不待勃起而灶，泥  
特以以八以八，其未，開且與女地之儲量極多，數字略略。

然似半倍功，新鑿井，致落空，非一專門井鑿技術監督指導，不能指臂針對其必成，  
故愚忠告，月鑿井，給易進於運銷不成火險，宜一定要有不移之，更說現設，井而比較

研究之，或依據地表狀態及掘埋層位傾距厚等地质構造公式計算圖表統計與鑽切實性一定化學分析之說明。加以鑽探之系統研究。然後始略得簡確之結論以探知油床或火腔之深淺有無。俾事辦對非開鑿較之根隊把握更為預下。

茲就計調查各種井岩層記載及一般實際情形。凡地質平坦之地質弱點及砂岩滯水層者，爲最優良油床所在之區。其地貌深淺對比等條件。於油井即可證之。夫山脈旁側或來之傾度必入、須測繪其地質的標。惟其非平坦、盆狀、微斜、或一凹之向斜弱點之層位亦適於蓄油。久貯者。因其一側，入陷以爲其地質以加之其地。宜其地質之狀。至其有十入地不透水或透水之負岩高背軸地層下。每一縱溝一層砂岩層內白。尤爲奇奇囊他端向××層運不浸入之。反、井眼適穿過凸起如弓之高背斜地層。則對於其凸旁低。先不見。量石油。再下即爲良好油泉。凸頂地層井火聚集之泉。例如某場已出火。洪與地光全覺盛實其地場謂海日海洪龍等井相先改付八在浮油。以此。故凡入鑿。目的井時。更須計察附近各子地質之×斜狀態。水量鹹質之多寡及含井走。如何。尤不可忽。蓋因×度地層。開鑿。若欲達良好油質須在附近井×度最小處。此處之層較深，如自縱湖而圖中之目的甲井爲數時。只有擇而設井走上定距之乙下下鑿，反之欲達良好井水層則宜高××處。此點。層較淺，如內井開目。井口數多時。則擇向內走××之丁井層。此原則者嗎？同。××之地層其自井皆在圖一××之謂也。是探採水油之心法皆可引自。入於檢。與總之研究而完成與非願實以探探產與開發收獲之希望也。

## 開發富榮油源之急需

自貢天然資料獨盛，瀆賦火盛，惟守深地瀆泉，岩壁與器瀆以濟煎，已成事勢之當然。器材沽用竹木樹藤，動力用獸管運土工，一千數百元一頭之鋼繩可免，一日數萬斤煤煤自省，其動至一二萬乃如之機車可停，推重五黃井起一黑井，三黑井推一巖壁於是自貢月推各瀆之額倍至一百四十萬大錢，即由舊制年三千餘一供變爲六千餘一給，三加二等於五，故瀆瀆瀆矣！

瀆源既闢，運使煎舒，工亦民食攸分，等差其稅，廣濟澤常減其賦率，增其購灶，目前民商利國庫充，實其除事，否則加推，瀆無限，增煎炭固無幾，不使西場原有火圈乏瀆，恐連東場炭灶隨步後塵，（一）岩壁有生產力三十餘眼者僅推其小半，既未減法以深淘，復未試改灌他井以增賦，絲筒炭奇漲？再延長三月必至絲筒斷來！（二）東場臨勝機推之黑井不過二三十眼，必需材料燃料與巖而井同一困難，其希望更遜於岩壁，故東場不利用天然停置之豐良牛推黃瀆，則其害不可悉言！（況東黃之鹹恆兩八九釐略淡於東壁）

若西場則尤所當急，其故有四：（一）茲岸需加火，祇求不瀆淡食，黃瀆之鹹至一兩數錢，幾與西黑相等，「多非齊推」西瀆小立低，煎買成本不減者未之有也！（二）西場除灶戶多兼井戶，自給自足獲利優外灶戶購瀆平時已艱，值茲增燒炭灶連常半至四五百坐，則須增用三千擔，黃僅一二萬盤，故刻突增煎運常半在內僅三百口，灶戶購瀆分配遂生相爭之弊，（三）西場黃坎灘瀆艾灘一帶黃井最多，約在一百眼以上，淺則費牛甚少，筒繩中便，雖人工較多，而船品確耗以少，偶或落物淘取且便，（四）購獲最大之利西場人士所夙夜以求者，則眾井同推，一般岩泡水多之井儘可除，而水一竭，底火突來火圈立可回復一千五百口，火灶煎本平時較炭灶廉三之一，此一千五百口火圈雖僅足抵四百口增產炭花灶之用，即西場現有增產炭灶灶戶月省四五五千

舉隱東郭屬藏漢室劉晏濟唐中興古

賢若國有法可規數與不忘功垂簡帛

當今之計存心長國家資源首重開發

煤鐵石油鹽糖糖秋日用生產尤必

急增四川天府井鹽鹽良直

關軍務兩食開鑿財政益餘

稅收惟對工業產銷技未

良機構不喜以茲本科學研究

應遠近學術需求爰集年來主

編各報雜誌手稿暨時人所見

拋磚引玉謹付梓行登高一呼俾應者

心起至盼海內外茲學老宿不容珠玉

時賜指針整理川鹽納諸正軌每屆歲時

內地廣大商會前進幸甚國家鹽業改進而

進幸甚已邇首既望能楚自識於自流井

三台寺公寓

中華民國三十年十二月初版

富順私立興華中學

鹽業職業科講義 川鹽改進與資源(冊)

(每冊定價大洋拾元)

(內收工本四元餘作本科鹽業基金)

編者 奎溪 益農 能 楚

校訂人 榮縣 黃慧明

代印者 自貢市新運日報印刷部

此書有著作版權翻印必究

55

213344

11

川發交進恒於

BC
26.82

9 12  
33

7105