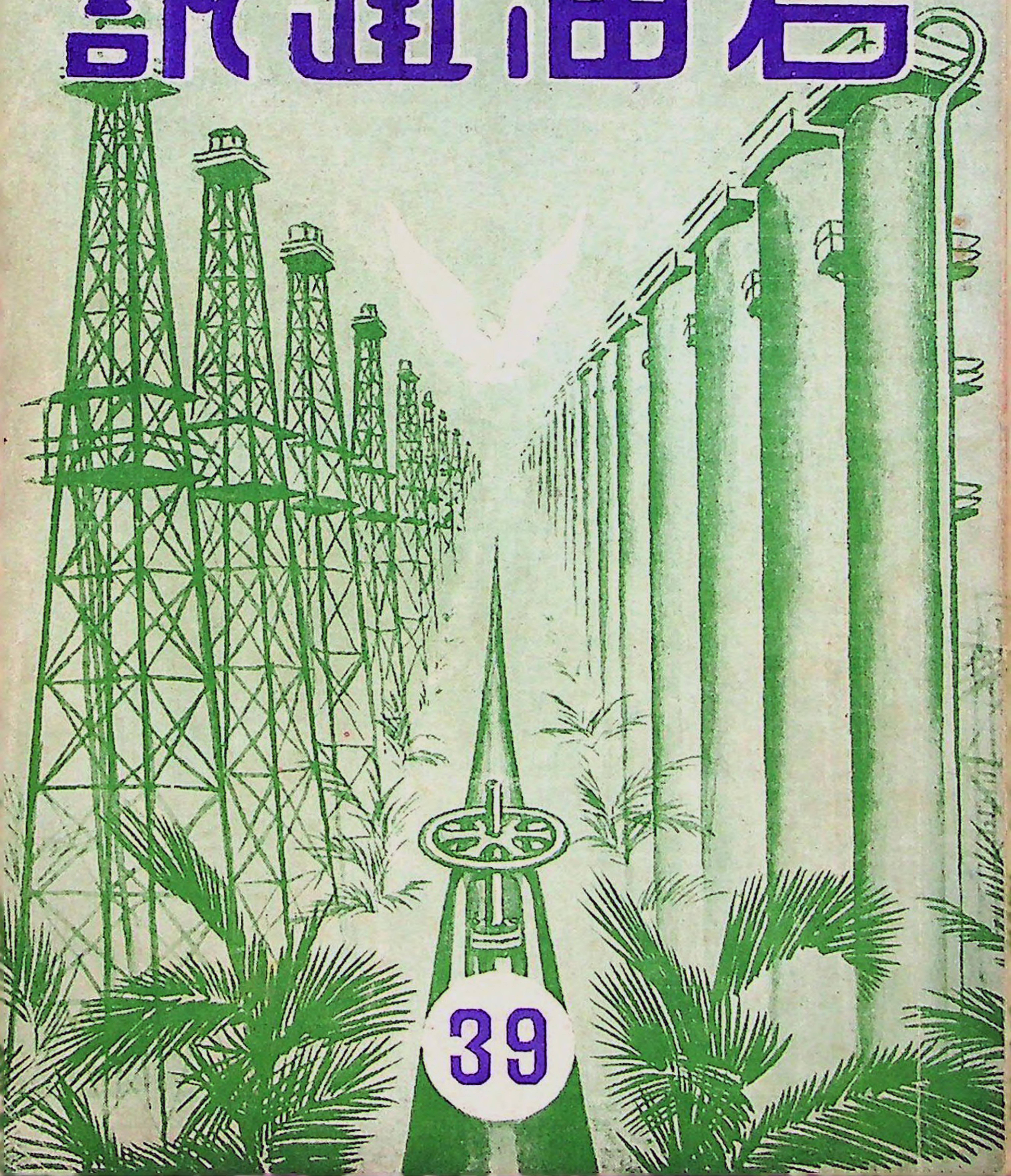
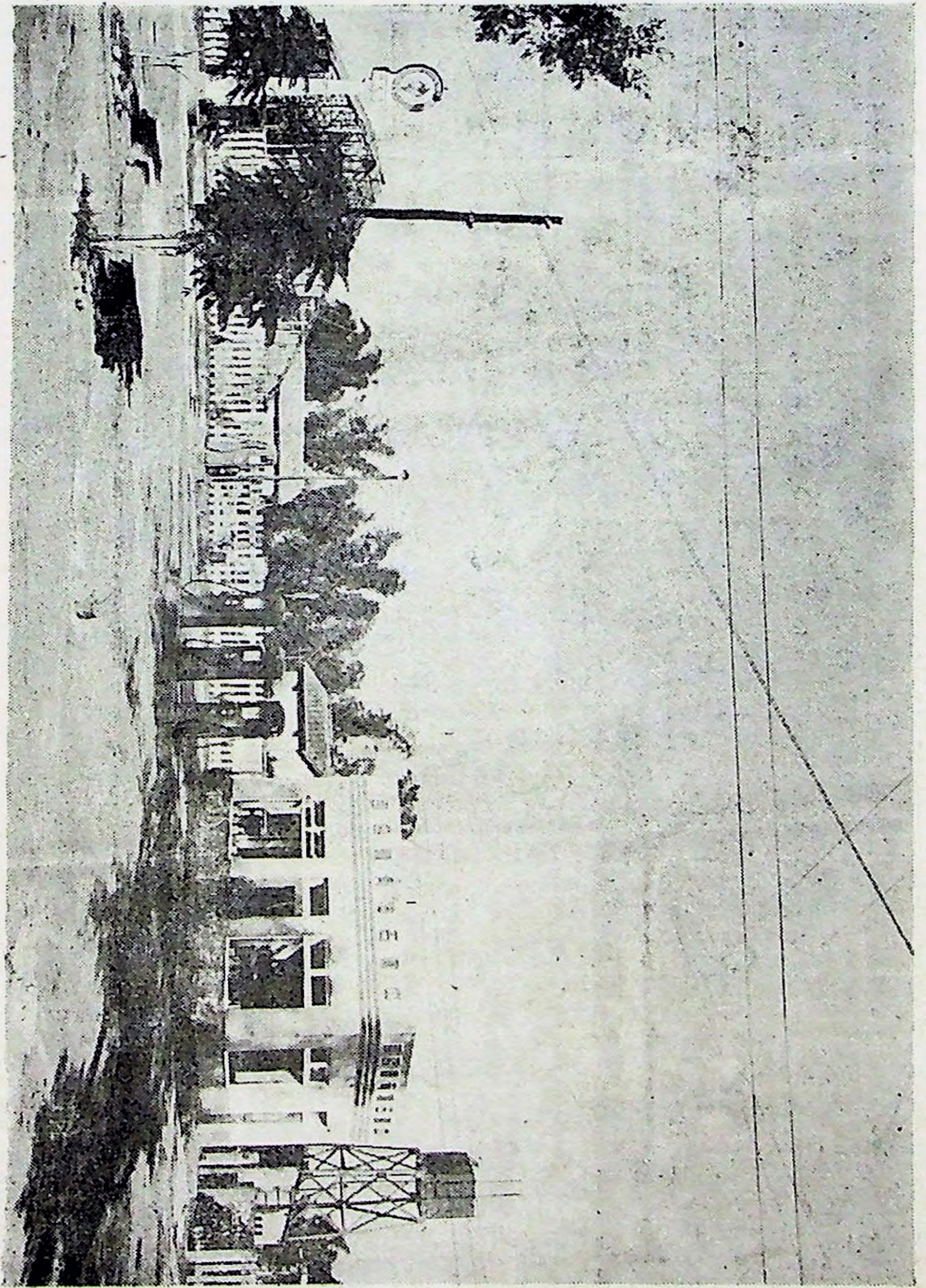


石油通訊



39



新近開幕之臺中三民路加油站

(電動加油站具備四具溶劑製造者)

石油通訊月刊第三十九期目錄

鑽井採油專輯

專論

事業報導

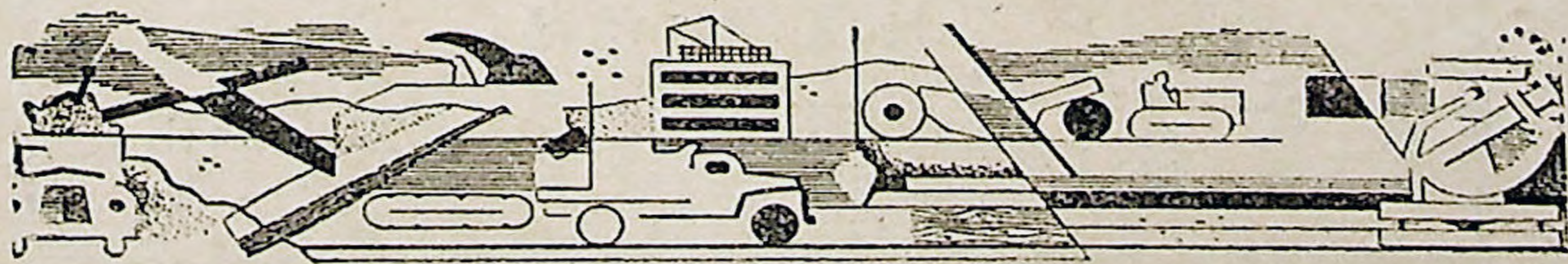
石油經濟資料

管理叢譚

雜俎

新油源

竹頭崎的地質探勘.....	張錫齡.....一
鑽井方法漫談.....	陳公允.....六
竹頭崎油田泥漿漏失的原因與處理之方法.....	沈敬文.....一〇
石灰澱粉泥漿.....	周啓錦·謝德龍.....一六
電測井孔之原理及其應用.....	靳叔彥.....二〇
放射性測井之原理及所得結果之解釋.....	靳叔彥.....三〇
採油方法簡介.....	王季琦.....三四
石油化學品之製造.....	費自圻.....三九
觸媒重組之發展(二).....	程尚義.....四七
從加油站說到加油機.....	陶謀鑒.....五七
伊朗石油新協議.....	史化.....六一
英伊石油和解聲中的阿巴丹煉油廠.....	耀.....六四
奧納雪施—沙地阿刺伯運油合約.....	陳耀生.....六五
建立標準化的工業制度.....	詹紹啓.....七一
美國各大公司人事管理實況簡介(續).....	蕭而廊.....七四
荒漠石油探勘隊(續).....	微之.....八五
葡壇逸話(續).....	么樹芳.....九六
輕便機器腳踏車.....	鄭揚祿.....九八
各地簡訊.....〇〇
本公司四十三年八月份日誌.....〇四
編語後.....〇六



中國石油有限公司各地營業機構

總公司	臺北市館前路71號	電話28111—28115
供銷部	臺北市重慶南路一段7號	電話22494
基隆儲油所	基隆市中正三路73號	電話19
新竹供應站	新竹市中華路265號	電話693
苗栗聯絡站	苗栗縣苗栗鎮中正路13號	電話130
臺中供應站	臺中市中正路97號	電話713
嘉義供應站	嘉義市民生路18號	電話3145
臺南供應站	臺南市中山路12號	電話613
高雄供應站	高雄市五福四路161號	電話4483・3307
臺東聯絡站	臺東縣臺東鎮中華路178號	電話14 (轉接)

各地加油站

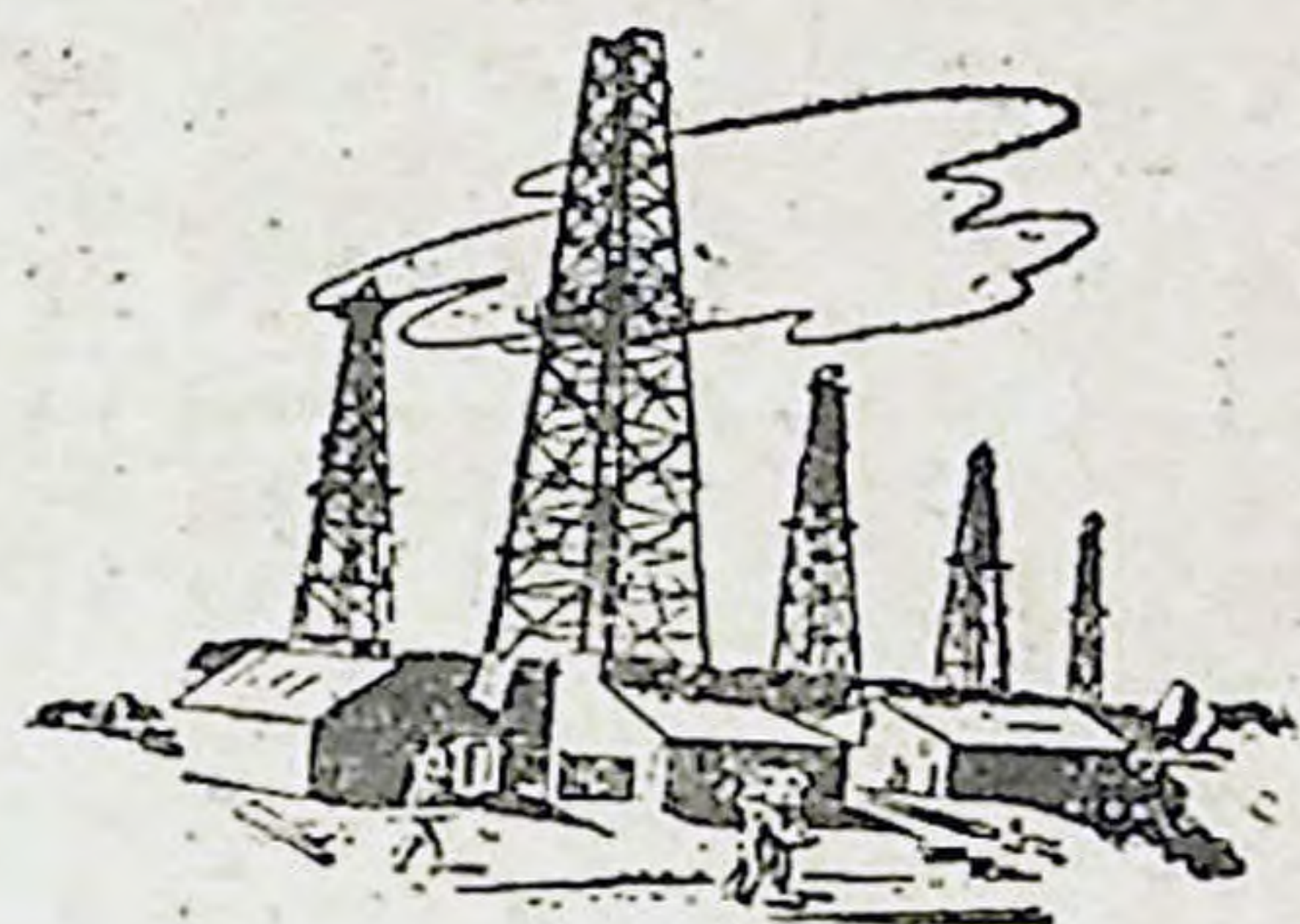
基隆市	基隆市火車站前	電話283
	中正路1234號	電話42171
	中正路1838號	電話29651
	中山北路三段撫順街口	電話42461
	延平北路三段臺北橋	電話45594
	臺北火車站前	
	羅斯福路新生南路口	
桃園市	復興路民生路口	電話377
新竹市	中華路265號	電話693
苗栗市	苗栗鎮玉清里	
	三民路勤工路口	電話1854
	中正路柳橋	
嘉義市	嘉義市火車站前	電話2353
臺南市	臺南市火車站前	電話498
高雄市	高雄市火車站前	電話3186
	高雄市市政府前	電話4453
屏東市	民族路(陸橋下)	電話1503

各地天然氣充填站設置地點

新竹市	新竹市中華路	電話44
新竹縣	新竹縣竹東鎮員棟子	
苗栗縣	苗栗縣竹南鎮新南里	電話127
苗栗鎮	苗栗鎮玉清里	
新營鎮	新營鎮新生路	電話158

各地重油加油站

基隆市	基隆市中正三路47號	電話381
高雄區	高雄市鼓山區哨船頭	電話44
南方澳鎮	南方澳南安里	電話987



竹頭崎的地質探勘

張錫齡

日據時代竹頭崎

開發史及地質探勘

竹頭崎礦在臺南縣玉井鄉之東北，介於曾文溪上游兩大支流之間，東爲後堀溪，西爲大埔溪，此二支流於玉井附近匯合西流曰曾文溪。

竹頭崎附近及其迤北山嶺之西側，有天然氣露頭多處，其中數處偶有原油滲出，早爲其附近居民所發現，民國前六年日本人即於此區作初步地質勘查，發現此一帶有背斜構造存在。民國四年日本石油株式會社請得礦權，至民國八年復得臺灣總督府之協助而開始鑽探，自該年至民國十四年間日人在背斜最南端共開鑽試井三口，雖有微量油氣，但均不值開採，故予廢棄。及民國二十八年，復開鑿第四號井，最高產量曾達每日原油二八公秉，天然氣約一〇四八立方公尺，頓使本油田之開發放一光彩。其後

開鑿五號六號及七號三井，其中除六號井僅有少量天然氣外，其他兩井均產若干原油及天然氣，然各井終因出水太多，且經遮水無效後只得放棄停採。

我們重作地質調查

竹頭崎曾經日人六角兵吉及牧山鶴彥二氏做過地質調查，所作的壹萬分之一竹頭崎油田地質圖，錯誤甚多，說句實在話，一個地質家所作的地質圖，往往容易被後人發現錯誤。尤其是一個新的區域，或從未調查過的地方，總免不了要重新修改，換句話說，一個地方經過數度勘查之後，所獲地質精確程度，一次將比一次增加，也是必然的事實。因此在六角兵吉的地質圖上，許多斷層都發生了問題，背斜軸線的位置，也有修正的必要，從這張民國十九年完成的壹萬分之一竹頭崎油田地質圖上，似乎不能明晰看出此背斜向北有逐漸升高的趨勢，當時日本人未能計劃由老礦區向北繼續發展，沒有一幅整個構造精細地質圖，當也是一個主要的因素，這

一次我們因為需要整個竹頭崎構造的地質詳圖，所以又進行一次地質調查。

竹頭崎油田地質調查隊於四十一年十月組成出發。南臺灣的十月，氣候溫和，正適合野外地質調查的工作，一隊四人到達寂靜多年的竹頭崎礦場。

野外地質調查開始，每日跑遍高山深谷，攀登懸崖，穿越叢林，涉渡溪水，找尋地質露頭，精量地層走向傾向及傾角，細察岩石性質，採集化石標本，研究地層層位及地質構造，工作一步一步地進行，記錄一點一點地增加，因此地質圖也就一點一點地填充起來。

工作進行的期間，我們住過環境極為偏僻交通非常不便的地區——後掘溪。這裡居民極少，沿溪自南而北僅有竹頭崎，火燒寮，頂平林三個村落，彼此距離須步行三小時，我們乃逐步遷徙而居，當後掘溪工作完畢時，由頂平林經火燒寮及竹頭崎回到竹頭崎礦場時，自晨至暮，整整走了一天。這裡附帶的提一筆，一般人在後掘溪往往會意識到兩件事，第一那地方女人奇缺，因此小姐身價高昂，貧窮的中年男光棍，娶不到妻子，第二母雞過剩，老百姓家裡養的母雞太多了，價格非常低廉，因此我們在那裡每日吃雞佐餐，較之城市裡的市價便宜

兩倍半。

在後掘溪工作時，主要調查竹頭崎構造東翼的地質，我們沿着後掘溪每一條分溝由東向西往山頂攀登，凡遇四十五度以下傾角的峭壁，都順利地想法爬上去，盡量地向上爬，希望能夠到達山頂；可是後掘溪內每一條東西的河溝，在溯源到達山頂前的一段距離的地方，總是要遇到約六十度的砂岩峭壁一層，高達數十公尺或百餘公尺，我們實在無法克服這一關，領路的工人，他們是當地的老百姓，經常在河溝內捉魚或在山上打獵，至此他們亦只好望壁興歎。他們既無法空手攀登，當然也無法在上面用繩子來拉我們，於是我們每次沿這些河溝由東向西調查地質，跑到這砂岩峭壁山腳的時候，便稱這一天工作完畢，折返回程了。因此住在後掘溪這一段時期內，每天費了很多時間精神與氣力，而終未能爬到山頂，雖然每條河溝在快近山頂的地方，地層露頭 (Outcrop) 已經發育不良而且很少，可是我們總覺得欠着一點什麼似的。

上面所述的這一次缺，在當時未曾預料到在以後時日中，竟會把它彌補起來。四十二年元旦以後陰曆年尚未蒞臨以前這一段時期，我們離開了後掘溪，繞到大山的西側，調查竹頭崎構造西翼的地質

，這裡與後掘溪完全不同，我們住在公路旁的農村裡，一切很方便。老百姓告訴我們，大山的西側，在沿着主山嶺很多山凹的所在，均有小徑通達山頂，於是我們通過了這許多山凹，到達大山山頂，再由山頂向下走，跑到後掘溪每條分溝那六十度的砂岩峭壁上面，地質資料也累積起來，這樣的工作約有十餘天的光景，可稱整個調查期間最辛苦的階段；因為早晨由住處不停跑路三小時始達山頂，由山頂開始工作，最快兩小時始得到達那六十度峭壁上，工作完畢返回住所，起碼要跑路四個多小時，或五小時，加上中午片刻的休息，每天在野外至少十小時以上，所以這十餘天，十分疲勞，可是工作的收獲是令人滿意的，這段工作結束後，大家便欣然地由野外回來，度四十二年的農曆新年了。

四十二年三月初我們再度出發時，便往竹頭崎構造北端調查，屬於嘉義縣大埔鄉地區，全區最高山峯三脚南山拔海一千二百公尺，即在北端，同時三脚南山附近露出地層為全區最老地層，亦可謂全區構造最高之處。野外工作繼續進行，計劃在南部夏天雨季來臨前全部調查完竣，惟其間受到春雨的影響，亦曾停頓數日，直至六月中旬全區構造之地質調查甫告完畢。

地層及構造的新概念

調查工作開始後發覺竹頭崎之儲油構造並不僅限於南部龜丹溪及竹頭崎一帶，向北可經臺南縣所屬楠西鄉，達嘉義縣之大埔鄉，分佈面積既長且廣，此儲油構造之地質條件與經濟價值更有重新再予評定之必要。

竹頭崎背斜實為一北北東至南南西走向之狹長構造，南自竹頭崎起，北至後大埔止，全長將達二十五公里，背斜南端在竹頭崎南向南傾沒，北延可自糖恩山過龜丹溪經三脚南山直達後大埔東之大埔溪畔，此背斜之西翼有一重要縱向斷層，隨其西翼向北延展，背斜南端之軸線僅見於竹頭崎與糖恩山間，北延過龜丹溪後，背斜軸部為其西側之縱向斷層所截斷，此後僅此背斜之東翼地層隨西側斷層向北延展，但北至大茅埔附近，背斜軸線復在前述縱向斷層之東出露，背斜軸部在大埔溪石硤內向北傾沒。故此構造之全體實為一南北兩端均向下傾沒之甚長背斜，其西翼為一大走向斷層所截，背斜軸僅在南北兩端傾沒處出現，在兩端傾沒部之間僅有東翼地層出露，直接與縱向斷層相接，此一重要縱向斷層為一高角度之逆斷層構成本背斜之西限，斷層之昇側在其東南，斷層面傾向東南，傾角約為六十五

度左右，背斜東翼地層傾斜在四〇度至六十五度間，西翼地層因受其西斷層影響，傾角陡緩互見，變化至劇，此背斜之東可能有一向斜，東延至高雄縣旗山北之楠梓仙溪。

構造最高處出露之地層爲黑色堅緻砂質頁岩與細緻硬砂岩互層，定名曰「長枝坑層」。其上爲不規則塊狀棕灰色細緻硬砂岩，出露於本構造南北兩端之背斜軸部，定名曰「糖恩山砂岩」；在此類地層中曾發現中新世有孔蟲 (Miocene Foraminifera) 化石，層位或可相當北部油田中「出磺坑層」之上部。「糖恩山砂岩」以上諸地層次第出露於本構造之兩側，直接覆於「糖恩山砂岩」之上者，定名曰「鹽水坑頁岩」，以深灰色頁岩爲主。再上「隘寮腳層」，爲縞狀組織之棕灰色砂岩與頁岩互層，再上「竹頭崎層」，爲四厚層棕灰色泥質砂岩間夾灰色砂質頁岩，再上「北寮頁岩」，以灰色砂質頁岩爲主，再上「鏡面砂岩」，以厚層棕灰色細緻粉砂岩爲主，以上諸地層乃係此油田構造所出露由老而新之地層，其分層已較日人六角兵吉地質圖所分者清晰而詳細。

油田討論

根據竹頭崎油田地質之新認識，構造之全部實爲一長形之背斜，其西翼逆覆於一高角度縱向斷層

之上，背斜南北兩端均向下傾沒，背斜之東側可能復有一向斜存在。就此構造條件而論本背斜之儲油情形，當以其西側之縱向斷層爲一重要控制因素，由於此一斷層之發生，可使構造體內之油氣沿斷層積聚而造成「斷層封閉」。背斜兩端均向下傾沒，此可有助於構造內油氣之保存及緊閉，使之不易流散。背斜東部如有向斜存在，可增加聚油面積，亦一有利因素。就以上數點而論，此背斜似成爲一適宜之含油構造。在日人舊製之地質圖上，龜丹溪以北地區尚有若干橫斷層存在，似頗足影響油氣之含儲；但經此次野外調查，發現日人所稱之橫斷層多半不存在，縱偶或有之，亦不足影響儲油。

背斜構造最高處出露之地層爲黑色堅緻砂質頁岩與細緻硬砂岩互層，南北兩端背斜軸部爲不規則塊狀棕灰色細緻硬砂岩，就其所含化石與北部油田之地層相比較，可能與中新世「出磺坑層」之上部地層相當，則其下距北部油田之相當含油層應在一千公尺至二千公尺之間。惟本省南北部各地層之岩相變異甚大，本油田含油層之層位，厚度，與岩性，俟詳細鑽探後當對地下地質有明晰之瞭解。就地層層位而言，本背斜構造高處地層下距含油層當較南部其他諸背斜爲優，因中新世岩層爲臺灣最具希望之

含油地層，在南部各已知構造中，中新世地層在本背斜內最爲發達，其他多半以上新世地層爲主。

本儲油構造內已經開發之地區，皆位於南端背斜傾沒處之竹頭崎附近，其位置在全構造中甚爲低下，由此向北至構造最高處之距離約有十餘公里，其間有適宜面積可供繼續開發之用。在竹頭崎一帶已鑿諸井均遇油氣層，雖其產量不大，但已具有油氣存在之地下指示。由此推論，自本構造低處向構造高處發展，理論上其油氣之積儲必更豐盛，其開發之條件亦必更爲有利也。

以上所述具有希望開發之區域，乃指鑽探縱向斷層東側整個構造體內之油氣。然縱向斷層之西側，亦具鑽探之價值，乃尋求斷層西側下盤封閉之儲油也。根據野外調查結果，縱向斷層西側，東南於龜丹溪以南及東北至灣丘溪附近，地質構造呈一弧形向西展開，形成一南北兩端密合之構造高點(Culmination)。此 Culmination 東側既有縱向斷層覆蓋其上，而其西側又有平緩之玉井向斜存在，由此諸點有利因素，此 Culmination 當可成爲一適宜之儲油構造，且數處有天然氣露頭，再加交通便利，是故於此 Culmination 鑽探斷層西側下盤封閉之儲油，亦應值重視。僅縱向斷層西側地層較新，鑽探時深度或較斷層東側爲深也。

一九五四年上半年

美國石油工業小統計

一、共鑽井二五、九〇四口，其中產油井佔一四、五八二口，產氣井一、八五〇口，枯井八、九六八口，各井深度總和達一億零六百八十萬呎。

二、平均每日石油耗用量爲七、七九五、〇〇〇桶，較一九五三年僅增加百分之一·二，各種油品需用量以柴油之增加率爲最高。

三、進口石油量平均每日達一百零六萬桶，較上年平均每日增加一萬桶。進口油品中原油佔百分之六十，燃料油佔百分之三十六。

四、出口石油量平均每日達三十三萬餘桶，較上年減低百分之二十三。出口各種油品中以汽油最多，佔百分之廿五。

五、原油產量平均每日達六、四二五、〇〇〇桶，產率較上年減低百分之一·三。

六、煉油量平均每日達六、九六〇、〇〇〇桶，較上年減低百分之〇·三。(耀)

鑽井方法漫談

陳公允



方法的源流加以敘述，以供同仁參考。

(一) 手掘法

手掘法是最原始的方法，也許初民時代便知道用石器來手掘水井了。不過現在的手掘方法乃係應用鋤頭，鶴嘴，及剗子等工具開掘方形井孔。掘至相當深度後（大約二公尺左右），以木料圍嵌於井孔四周，以防井壁崩潰。掘至廿公尺後，井內空氣的供應漸成問題，在井底工作者，呼吸困難，因此需於井口按設皮製鼓風器，以人力鼓風，用木管壓送新鮮空氣至井底。方井之尺寸通常為五尺至六尺。深度增加，井孔漸小。掘得之砂石等放置于竹製簍箕內，以麻索連接，而穿繞至井口之滑車，故可藉

鑽井方法起源

於我國四川各地，用以掘取岩鹽，至今已有一千多年的歷史了，現將鑽井

人力將簍箕拿至地面。如掘井途中遇有水層（非理想水層），則須掘排水孔，或于井側另鑿小井，以排水至其內再設法汲出。手掘法進度甚緩，如因地形限制而無法開掘排水孔時，則不能繼續掘鑿。又須壓送空氣入內，故井之深度不能超過二〇〇—三〇〇公尺。

(二) 竹桿鑽井法

此法以井孔為中心，建設高約十二公尺，基礎面積約為一·五平方公尺之木質井架，井架頂部裝有滑車，井架面一側裝有木質多角形之絞車，其直徑約為五公尺，另一側則裝置套管繩輪，以便懸吊套管及其他重物。在絞車上，用多根竹杆疊成之竹桿，此竹桿之一端緊纏於井架樑上，他端則正對井口，以麻繩與其連接，麻繩之他端則懸掛竹桿並接有鉛桿，鉛桿之作用乃因其具有彈力，將鉛具彈起時可省人力，而鉛具等連接之竹桿乃用竹削成寬約三公分厚約一公分之薄片，用特殊方法接成

長條繞於絞車上，末端則固定於絞車上。

鑽井方法為以一—三人旋轉絞車，則鑽具可隨之升降，再以一—二人手握竹桿使鑽具在井孔內隨絞車之旋轉而上下運動，衝擊地層，故可鑽進。被鑽頭擊碎之地層—泥砂等，用汲筒汲出至地上，如需封閉水層及防井壁崩潰或鑽到油層時，則將套管降到油層頂部，再降下孔明管正對油層鑽井工作乃告完成。

此法之裝置簡單，鑽進速度較快，且費用低廉，時至今日，尚為掘水井者所採用，惟于掘鑽油井則已不復採用，應用此法可鑽井深度為三〇〇〇公尺左右。

(三) 頓鑽法

頓鑽法由竹桿法演進而來，在十九世紀以前，為掘鑽石油之主要方法，其設備較之竹桿法複雜多矣，其主要部份有井架，鑽機及鑽具。

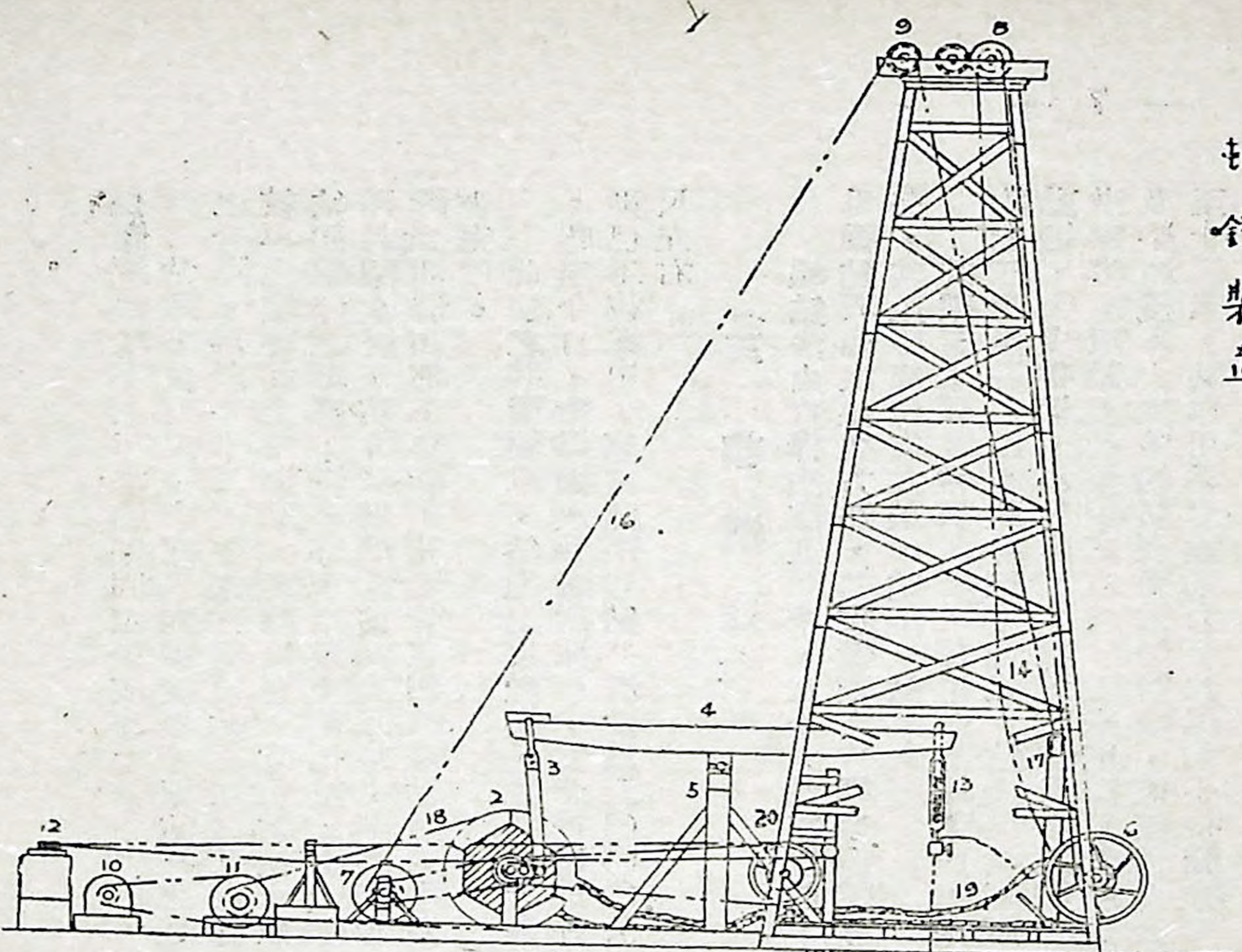
井架有木質及鐵質二種，係用四腿柱架成，高約七三呎至一三二呎視井深度而定。鑽機包括有原動機，大皮帶輪，小拉繩輪，拉繩輪，汲砂繩輪，游槲等，原動機通常用蒸汽機，近來則採用電動機及柴油機。大皮帶輪係硬質木料製成，直徑為九呎至十二呎，其作用為傳達動力至拉繩輪小拉繩輪及

帶動汲砂繩輪。拉繩輪為硬木製，直徑為七呎半至八呎，其軸長十四呎，纏繞鑽繩作起下鑽之用，小拉繩輪製造較其他各輪為堅固，乃供降下套管之用，汲砂繩輪以鑄鐵製成，直徑為六呎至廿呎，以供懸掛砂筒起出井內砂土之用。

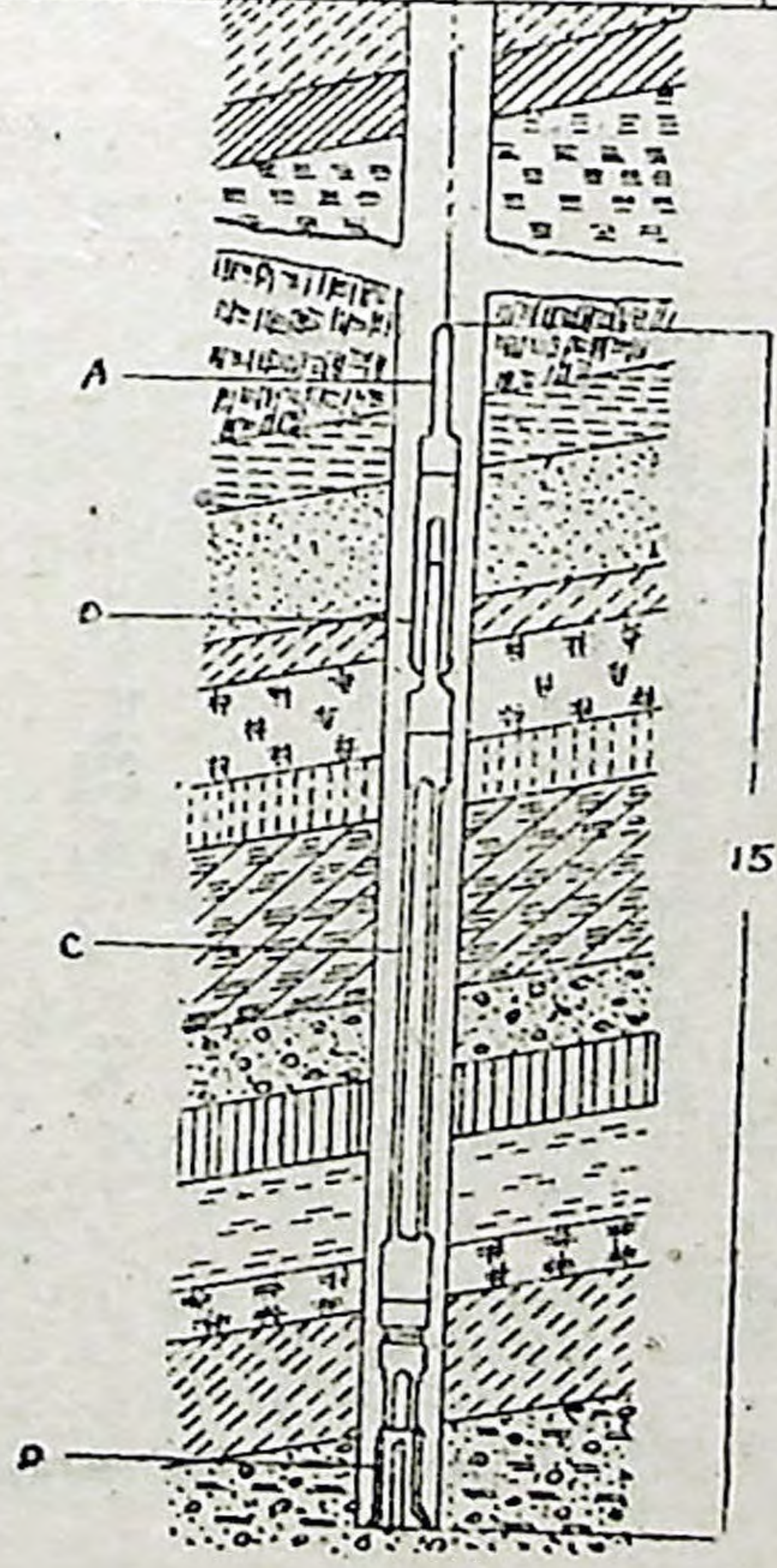
鑽具包括有繩索(馬尼刺繩或為鋼絲繩)，直徑二—三吋，以懸掛鑽頭等之用，此外有星狀魚尾狀等鑽頭，鑽鉞及繩帽，慢動螺旋，活環汲筒及汲砂繩等。其按裝情形見附圖：

當鑽頭，鑽鉞，活環及繩帽等依次接好，乃慢慢降入井中，鑽具全長達四十餘呎，開始時，游槲無法利用，最初六十呎甚至數百呎須用抽放式鉗鑿，其法以曲臂繫上抽動繩，繩端之軸動鞋，卡住鉗繩，拉繩輪以掣動開卡緊，不使轉動，開動原動機帶動曲軸臂，其不停旋轉則可將鉗繩收緊或放鬆，而可使鑽具上下運動以達鉗鑿之目的，當全部鉗具可下降至井孔內後，則可改用正常頓鑽法。此時將大槲放到最低位置，鉗頭降下至與井底接近之位置後，則以制動開卡緊，則拉繩輪不再向下降落，然後以慢動螺旋之繩卡放在最高位置上，卡住鉗繩，再放鬆拉繩輪制動開，此時鉗具之重量全部由天車移至游槲上，即可開始鉗鑿。隨鉗頭進入地層中之深

頓鑽裝置



- | | |
|---------|------------------|
| 1 井架 | Derrick |
| 2 大皮帶輪 | Band wheel |
| 3 游標拉桿 | Pit man |
| 4 游標 | Walking Beam |
| 5 游標支柱 | Sampson post |
| 6 拉繩輪 | Bull wheel |
| 7 汲砂繩捲軸 | Sand Reel |
| 8 天車 | Crown pulley |
| 9 汲砂繩輪 | Sand Line pulley |
| 10 馬達 | Motor |
| 11 變速機 | Counter shaft |
| 12 起動板 | Starter |
| 13 攪動螺絲 | Temper screw |
| 14 鑽繩 | Drilling Line |
| 15 鑽具 | Drilling Tools |
| A 繩筒 | Rope socket |
| B 活環 | Jars |
| C 鑽杆 | Auger stem |
| D 鑽頭 | Bit |
| 16 汲砂繩 | Sand Line |
| 17 汲筒 | Bailer |
| 18 皮帶 | Belt |
| 19 馬尼利繩 | Manila Rope |
| 20 小拉繩輪 | Calf wheel. |



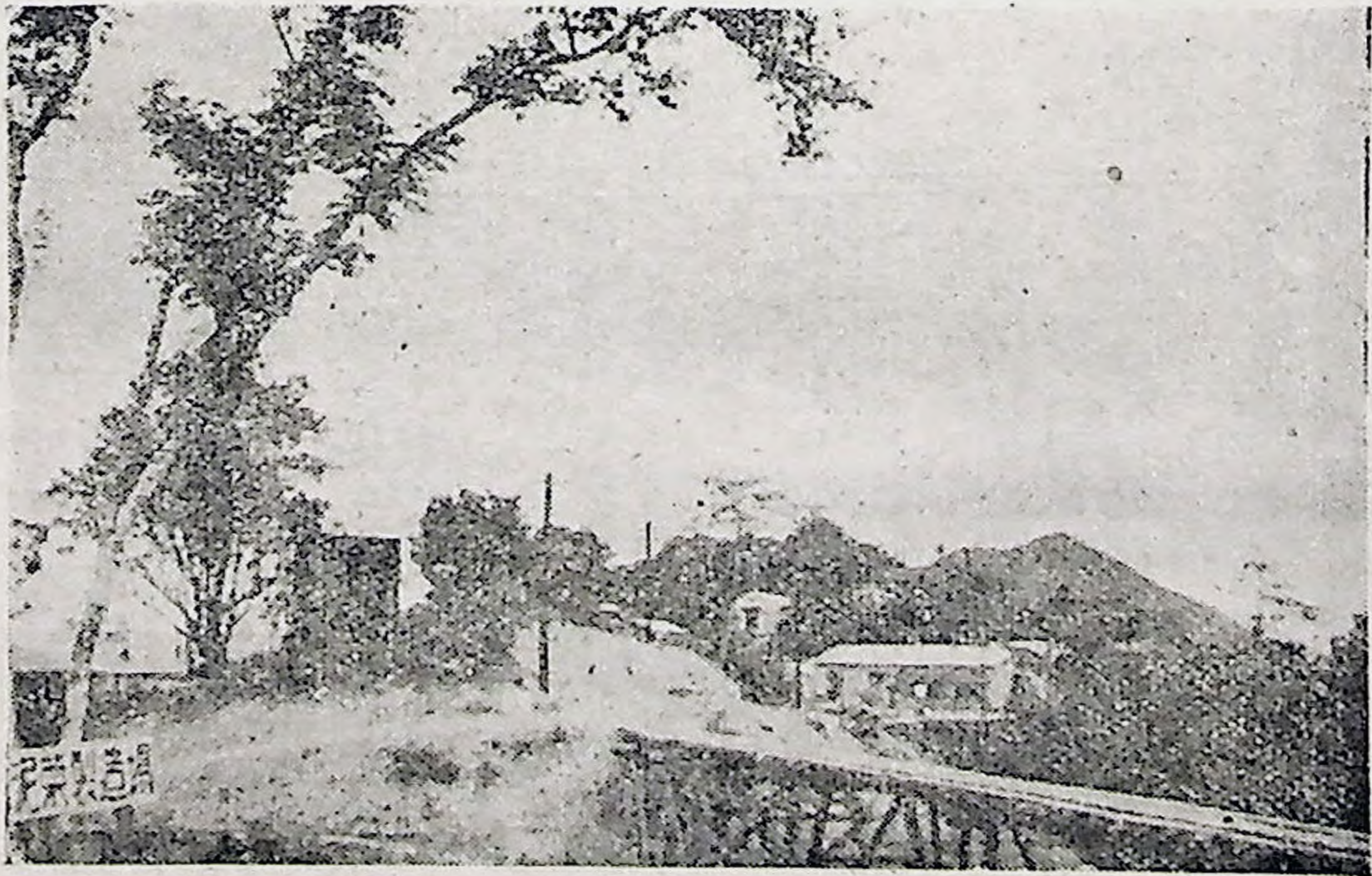
度而慢慢旋放慢動螺旋，使鑽頭頓下之時恰與地層衝擊。每頓下二至三呎時井孔內已充滿鑽屑，即須停鑽，利用拉繩輪起出鑽具，然後以汲砂繩輪吊起汲筒，降入井內汲取岩屑，淨盡後，再將鑽頭等放入井內，同前法繼續頓鑽。

頓鑽的優點是對於漏水的地層可以順利鑽透，而對於地層性質因無泥漿之污染故易于判明，不過其鑽進速度甚緩，如遇易崩場地層則易遭卡鑽，此種鑽井方法現在已少用于石油工業了。

此外還有旋鑽方法至為完善，筆者將另著文加以敘述。

原子的秘密

經過多年的探索試驗，科學家終於捕到了藏於原子中的鬼靈，名 neutrino。二十年來科學家都意識到，如果近代的原子論是正確的話，那末原子內應該還有一種小的質點存在，其質量因太輕可以視作沒有，也不帶電荷。直到 Los Alamos Scientific Laboratory 近創製出一 scintillation counter 儀器後，才得以證實。是器靈敏度極高，故可測知因受 neutrino 作用，所產出的各種反應。(新)



(攝彥叔) 屋房動活質鋁舍宿工員上山崎頭竹

竹頭崎油田泥漿漏失的

原因與處理之方法

沈敬文

鑽進中的漏泥漿原因可區分為下列二大類：

第一類是屬於鑽井技術之錯誤，例如比重的泥漿，鑽桿急驟運動的衝力；結球的鑽頭；高度膠質的泥漿；開泵的技巧；鑽桿與井壁間的狹小面積及上述各種原因的混合等。

第二類是屬於地層本身存在的天然原因，例如石灰岩中之洞穴與大裂隙；疏松結合的砂粒；未膠結的礫石，及由應力產生的裂隙與裂隙等。

竹頭崎油田處於崇山峻嶺中地形險陡，在露出的岩石中處處都可看到縱橫交錯的裂隙與雜亂的層次；橫貫南北與軸向大致平行的大斷層將深部的易脆地層造成許多裂隙，替石油造成良好的儲藏處所，同時也增加了鑽進工作漏泥漿的困難。

在鑽進中泥漿每每驟然漏失，過去雖曾鑽過七口井，但有關漏泥漿性質的資料尚不完備，故在八號井的鑽探中首先要探知它是屬於何類的漏失，藉謀對策，所以每當泥漿不循環時即起鉗採取岩心，

在該處所採到的岩心顯示斜向或垂直方向的裂隙，不論砂岩與頁岩中均有存在。

第一表 第八號油井漏泥漿之深度及液面 (泥漿比重 1.22)

深度(公尺)	液面(公尺)
22.59	不詳
77.41	64
87.0	55
104.0	46
118.7	97.1
136.6	87.5
137.47	26.5
139.1	49
141.17	96.8
151.5	37
163.2	96.9
198.8	162.7
224.2	145.4
236.6	213.3
236.6	到525係不循環
鑽進，漏處不詳	
556	262.9
595.4	234
608	258
697.3	不明

由第一表井眼液面下降情形可知各層均不相聯且本身之壓力很低，地層中的裂隙絕非第一類人為的情形所可能造成的，顯然地它是屬於第二類裂隙的漏失。

漏泥漿的原因既已明瞭，於是就選擇這類漏失的處理方法一一試用之；有效者有下列三種：

甲、軟堵法 (Soft Plugs) 軟堵的材料有：

- 一、植物、樹木、樹皮及合成的纖維；
- 二、動物纖維例如羊毛及皮革纖維；
- 三、軟木碎片；
- 四、云母片；
- 五、膨脹的眞珠岩及表面有塗料的焦炭碎塊；
- 六、塑膠的碎塊及胡桃殼碎塊；
- 七、小礫石。

因爲竹頭崎油田漏泥漿的位所太多，軟堵的材料一定要大量的來源，價格也要相當的低廉，方合乎經濟之道，在這種條件下就採用甘蔗渣和鋸屑作填塞料。當泥漿發生少量的漏失時，這時泥漿中加些甘蔗渣與鋸屑差不多都能把漏處封閉。如果遇到大量的漏失甚致於不循環時，少量的填塞料就不能奏效，此時必須採取下列措施：

- 一、爲預防井壁崩塌發生卡鉗起見立即起鉗；
- 二、調查井內液面的高度（靜液面）；
- 三A、下鉗鉗數公尺，希望能多穿過一些裂隙地層，免得堵住後再鉗時復漏；
- 四A、起鉗時檢視鉗桿上的水痕（泵液面）；

將二與四A作一比較如兩者相差甚多，則軟堵法可能奏效，如二者液面相差無幾即表示漏孔甚大

，於軟堵法實施一、二次仍未能見效時就得改用他法。

如果此時已接近油層或已穿過油層：

- 三B、下鉗探岩心（務須採取岩心以免錯過油層）；

四B、起鉗時查鉗桿水痕；

若岩心無油氣之顯示，可用任何方法堵塞，若有油氣顯示，須加以考慮；例如八號井在二二七公尺有油示但漏泥漿時液面降低到二一三公尺仍無氣之噴出，故此層無經濟價值可予堵塞。

五、將鉗頭卸去或用大孔眼鉗頭，下鑽到井底，把配製妥當的鋸屑與甘蔗渣的混合泥漿灌入井中，數量約如一〇—二〇公秉，每公秉混入約一〇〇公斤之甘蔗渣與鋸屑。泵出的速度不要快，讓它慢慢地流入裂縫則易於堵住。

六、俟全部泵入後，起鑽再由井口灌入普通泥漿五公秉。

七、若液面能漲高，即表示可能堵住，等待一、二小時下鑽，如循環不漏即可鑽進。

八、若液面不能漲高，即表示尚未堵住，可照（五）法再施行。

上面所述的是通常的步驟，可視情況予以變更

；但對於相當嚴重的漏失有兩點要注意：

一、要把不帶鑽頭之鈔桿尾端，置於漏水口之下面，因填塞料自鈔桿內流出，順着井壁往上升行時速度較慢，漏處較易堵住。

二、要一次應用大量的混和泥漿，其中的填塞料數量要多。

本法最大的缺點有：

- 一、對於裂隙寬的地層的嚴重漏失無效，
- 二、易將鉛頭孔眼塞住，尤其是岩心鈔頭，
- 三、泥壁太厚，
- 四、非永久性堵塞。

乙、硬堵法 (Hard Plugs) 主要的有油墩土漿及膠質水泥漿二種。

油墩土漿的費用太高，對於漏泥漿處所太多的井眼不合乎經濟的原則故未予採用。

普通的水泥漿因比重高，堆積角小，近年來已捨棄不用，大都改用膠質水泥漿。在竹頭崎經常使用的膠質水泥漿是用重量比百分之五到十的墩土與水泥拌和，配成比重一·六五的膠糊狀水泥漿，堆積角可以達到四十五度以上。如再在水泥漿中加入重量比百分之二的氯化鈣作速硬劑，候水泥凝固的時間由十二小時縮短到八小時。使用這種的配劑均獲

得相當良好的結果。

施行本法的基本原理是應用地層壓力與井眼液柱壓力的平衡；如果液柱壓力大過地層壓力，則水泥漿大部壓入地層中導致堵漏的失敗；反之則水泥漿留在井內太多未達到堵漏的目的。因為有許多變數無法算出，例如泵入水泥漿時的液柱衝力，水泥漿在井內真正的高度等，所以井眼內若殘留有二分之一的水泥漿並不算多。每次使用水泥的數量，視地層壓力之高低而定，通常以廿袋（五十公斤裝）到四十五袋水泥最為有效。為便於說明起見現舉八號油井堵漏實例以明之。

一、井眼 7 $\frac{1}{2}$ 吋鈔桿 4 $\frac{1}{2}$ 吋井深六〇八公尺漏處六〇六公尺靜液面一九二公尺（最初降低之液面為二五八公尺經用軟堵後升到一九二公尺作為計算之標準）。

二、水泥一七五〇公斤墩土一五〇公尺配成一·六一公乘水泥漿，比重一·四。

三、將 7 $\frac{1}{2}$ 吋大孔眼之尖鈔頭置於六〇〇公尺處；原則上鈔頭或鈔桿尾端必須置在漏處的上部，視地層之壓力大小，自三公尺到十五公尺，其目的是令比重高的水泥漿徐徐下降均勻地流入裂隙中。

四、計算壓送水泥漿之泥漿量。

(1) 地面輸送線及泵之容積爲二〇〇公升，
(2) 4 1/2 吋鑽桿管內容積每公尺爲七·二七公升，全部之泥漿量爲

$$(600 - 192) \times 7.27 = 3040 \text{ 公升}$$

(3) 壓送時仍須令水泥漿留些在管內，故尙須減少一部份以自二〇〇到七〇〇公升間爲佳（此係經驗數字，減少之得當與否，可由以後沖洗水泥沉積面之情形判定）；本次選用六四〇公升。

故實際泵入之泥漿量爲

$$3040 + 200 - 640 = 2600 \text{ 公升}$$

五、泵入水泥漿要儘量地緩慢，因 4 1/2 吋鑽桿與 7 1/2 吋井孔容量每公尺爲一八·九公升，急驟泵入可使鑽管內一·六二公乘之泥漿全部擠到管外自井孔往上升高八六公尺，瞬時升高的液柱復因超過地層的壓力逐漸下降求其平衡，其時即與繼續泵出的水泥漿混合流入裂隙中，生成不完全的堵塞。所以當水泥漿在管內流動時，要儘量控制速度，使其在管內的時間儘量拖長，（本次會行廿分鐘）只要不會發生初凝的現象就行；此時由管內擠出的泥漿雖略有升高但大部份均流入裂隙中，等到水泥漿出管口時就要用最快速度泵出，減少與井壁下降的泥漿的混合。

六、壓送的泥漿泵竣後，立將輸送線之凡耳關閉，因爲由地面到一九二公尺幾成真空狀態，能將殘留在管內的泥漿全部吸入。

七、當管內液體的流動聲音停止時，即可徐徐起鑽，起有一立根後就可正常速後提起。

八、起鑽時檢視鑽桿外面泥漿的液面，起鑽畢復查井眼液面，由它的變化可約略算出水泥頭的位置（詳細計算從略）。

九、以後每隔半小時查液面一次，直到液面不再往下降時爲止；由液面下降情形可推算堵漏之成功與否。

十、經過十小時後下鑽，如有加氯化鈣作速硬劑，經七小時即可下鑽沖洗，並詳細記錄水泥沉積狀況，作下次工作的參考；例如水泥的需用量，管尾的高度，壓送泥漿的減少量，泵入速度等，這些無法由計算獲得的數字，均可由水泥沉積狀況加以更正。

以上所述各項是主要的步驟與原則，尙有甚多細微之事因篇幅關係恕不贅言；每次漏失的情形並不盡相同，所以要隨機應變，不斷地檢討，方能克服困難；總之，只要用最少的水泥，最少的時間，而能完成者就是最成功的方法。

本法對於一般嚴重的漏失，經用數次後均能堵住，且具有永久性，堪稱上乘之法；但費用高，泥漿受水漿之侵污，及曠日持久的堵漏，影響鑽井進度是其缺點。

丙、盲鑽法 通常所指的盲鑽法是用大量的清水來替代正常鑽進的泥漿。竹頭崎油田的盲鑽法與前者不同。

竹頭崎的地層如受清水侵入就迅速崩塌，本人曾作簡易之試驗：將同性質的二節岩心（砂質頁岩）分別浸於清水與泥漿中；在清水中者經歷一二小時就開始剝落，四八小時後完全崩裂；至於浸在泥漿中者歷時半月仍完整如舊。在八號井鑽鑿期間，曾二度擬用清水鑽進，均因發生崩塌現象而未再予施行。九號井因最初泥漿不足曾試用清水鑽進，結果只鑽到四七公尺的深度，就發生多次的嚴重坍塌，只得放棄用清水鑽鑿；經換用泥漿沖洗後，崩塌的現象全消，此種微妙的性質實非常人所遠信的。

限量泥漿盲鑽法與正常鑽進所不同之點就是把泵入井內的泥漿數量加以限制，每分鐘送入井內的泥漿數量自一五〇公升到三〇〇公升，視地層的軟、硬、黏、脆而定。

鑽進時應注意之事項有下列數點：

一、下鑽時注意井內沉積狀況，如僅有半公尺以內的沉積，可不予考慮，沉積多時就有崩塌情事發生，補救之法是提高泥漿的比重，遇到嚴重的崩塌就要下套管。

二、注意鑽機的電流表讀數，如電流漸次上升應立即提起上下數次，直到電流恢復原狀後再鑽進；若這種情形再次發生，應增加泵入的泥漿量，因鑽頭由於泥漿之太少發生結球狀態，如情形仍舊如故，應無限制開泵，如仍不能改善，就要起鑽調查；過去的經驗到無限制開泵送泥漿後，這種現象都會消失。

三、注意轉盤聲音之是否正常，如聲音不均勻，且電流不穩定地升降，即可能有岩石的塌下，處理的方法同（二）。

四、經常要調查液面的變化情形，尤其是下套管前之一百五十公尺的漏處儘量查明，在下套管深度前之廿公尺要全部鑽取岩心，備作堵漏之參考。

因係不循環鑽進，遇到打撈就相當困難，對鑽具應予細心檢查，下列各點要加注意：

一、現有 5 $\frac{1}{16}$ 吋鑽桿品質較新，1 $\frac{1}{4}$ 吋鑽頭配合 5 $\frac{9}{16}$ 吋鑽桿甚為適用。

二、按照石油工業手冊第四篇第三章之在井架

申操作鑽桿的方法注意鑽桿。

三、聯接鑽桿立根時，要用純白厚漆塗在接箍的螺紋上，不可與油脂摻合來用。

四、根據目前鑽鉸鑽桿的性能，每鑽鑿三百公尺檢查鉸一次，每四百公尺要週密檢查鉸桿螺紋，由最下面檢查起，如最下面之一百公尺均屬良好者，上面的就可不必卸扣檢查。

五、不能卸開的接箍，其螺紋一定損壞，應予更換不可再用。

因八號井自地表到二百五十公尺間嚴重的漏泥漿共有十四處，施用硬堵法花了五十五日，用了一二七〇袋水泥及一六六五公秉泥漿；鑑於漏失之處所太多，為把握時間計，遂改用限量泥漿盲鉸法，自二五〇公尺到五二四公尺只花了二十四日鉸進速度大增。

九號井一開始就漏泥漿情形至為嚴重，試用清水鉸鑿復不成功，以後就仍用盲鉸法，雖然會受泥漿供應不足之影響，略有停頓，仍能於第五十八日鉸達六三六公尺之深度，泥漿共費八二二三公秉；鉸到五二四公尺只花了四十八日，較八號井之七十九日提前了三十日，再以泥漿與水泥的成本相比，實低廉得多；本法得到十分的成功。

由於限量泥漿盲鉸法的試驗成功，竹頭崎油田的漏泥漿已不再成爲嚴重的阻礙，從此奠定了平穩

的發展基礎。

倘有其他各種方法，諸如泥漿混入空氣減少液柱壓力法，因地層壓力的太低無法應用；氣鉸法包括天然氣及空氣因須添置宏大的壓縮氣設備，在目前尚無法試用。

總之，每一地區之漏泥漿，各有其不同之特性，同區中之各井亦常不類同，所以堵漏無一定的成法，必須時時探求對策，不論軟堵，硬堵或盲鉸法都要靈活應用互相配合方能獲得最佳的結果，在原則上鉸鑿表層套管的這段深度可用盲鉸法，下完表層套管應捨棄盲鉸法擇用軟堵或硬堵法。

（文接第六四頁）

煉製原油二千四百萬噸，目前該廠僅年煉二百萬噸。而石油集團中的專家們保證該廠在獲得英美技術援助而恢復開煉以後三個月，可每年增加煉量至八百萬噸，至第三年復可增至一千三百萬噸。

伊朗政府現仍爭持着維持其現有之二萬六千名工作人員及另需五百名英美技術人員以恢復其全面操作，而石油集團認爲僅需要一萬四千名工人及二百名石油專家即足以協助阿巴丹增產至每年一千三百萬噸油。

石油集團將投資一億美元以修復阿巴丹煉廠，除準備逐年恢復其最大煉量外，並計劃多產輕質油品如航空汽油等而少產重油。



石灰澱粉泥漿

周啓龍
謝德錦

一、前言

過去鑽井用的泥漿，經過適當地化學與物理的處理以後，雖然也會得到良好的結果，但在千變萬化的地層性質影響之下，很難使它不變。主要的原因是我們用以配製泥漿的粘土多含有鈉的 montmorillonite 族，這類粘土和鎂、鋇、鈣、鎂、鉀、鈉、鋰的化合力依次遞減。所以在井眼中遇有鈣離子的時候，粘土中的鈉離子便很迅速地和鈣離子交換而成鈣粘土，鈣粘土不易水化很難造成良好的膠液，故而使泥漿原已具有的優良性質完全喪失鹽水侵入的時候，泥漿中的鈉離子濃度突然增加，經質量作用的關係，同樣使鈉粘土的水化度降低，趨於結集，將原有的性質破壞。以往雖有許多利用化學藥品迫使鈣離子沉澱或填加澱粉以竟補救的辦法，但是不僅操作煩雜效力不佳，而且澱粉防腐一直還沒有一個十全的辦法。因此我們深感在將來探井鑽井工作上，泥漿必

須改良。選擇的結果認為首先應當試用石灰澱粉泥漿，因為這種泥漿所需的原料比較價廉，而且容易採購，操作也比較簡單，控制又容易，所以在試驗室做了一些預備試驗之後，便以錦水礦場新鑽四十九號井的機會，做一次實地試驗，結果尚稱良好；因為篇幅的關係，完整的報告無法在此刊出，僅能做一點介紹性的敘述，同仁中對這個問題如有興趣，可向探勘處索閱報告原本。

二、原料

在錦水礦場四十九號井試用石灰澱粉泥漿時選用的原料如下：

- 甲、澱粉 一級樹薯粉，色白，粉狀。
- 乙、石灰 普通建築用的石灰粉，含砂和雜質及粗粒。
- 丙、苛性鈉 臺灣碱業公司出品固碱，使用時先配為百分之三十三的溶液。
- 丁、丹寧 皮革業用丹寧塊，使用時，先配為

戊、墩土

百分之二十的溶液。

日本產，淡青色，粉狀，質尚佳，因係進口物品，僅在鈷進期間試用一噸。

己、粘土 取自錦水。

三、配製

甲、設備 四公乘水泥混合槽一個，底邊對角裝噴嘴兩支，槽上裝泥漿鎗及漏斗混合器各一，與鑽井泥漿預備泵 71/2" X 14" M.H.P.P. 一臺連接。

乙、配製 採用 prehydration 法，即先製備普通泥漿，再填加石灰與藥劑使其轉變為石灰澱粉泥漿，其配製步驟如下：

(1) 泥漿放入混合槽，用水稀釋比重至一·一五左右。

(2) 由漏斗混合器加入石灰。

(3) 加苛性鈉，如粘度過高，不宜添加澱粉時，

則加入適量的丹寧液。

(4) 由漏斗混合器加入澱粉。

(5) 加丹寧液使粘土合宜。

操作時泥漿鎗和槽底噴嘴同時開動，藥品加畢後繼續攪拌，使其均勻後送入泥漿槽備用，四十九號井所用澱粉泥漿因設備容量不足，先後共配製四

十四次，每次約三公乘共一百二十五公乘，藥品加入比率為石灰〇·七五%，苛性鈉〇·七三%，丹寧〇·二五%，澱粉一·二二%，各次配製之石灰澱粉泥漿的性質為比重一·一四至一·一八，粘度API三十三秒至四十五秒，濾水量API二至五·三C，泥壁為 $0.2/32$ 至 $1/32$ ，司氏膠粘力初始為零，十分鐘後PII值為十三。

四、泥漿性能之維持

甲、設備 與配製同，另加以五十三加侖油桶製成之溢流式石灰水過飽和器一只，按裝於井口出口處，過飽和的石灰水可以從此直接流入循環泥漿內。

乙、比重的調節 四十九號井在預定深度內沒有高壓氣層，爲了要提高鈷進率和減少漏失的機會，泥漿的比重維持在一·二〇左右，石灰澱粉泥漿脫水量少，並且有阻止頁岩等水解和坍塌的優良特性，極細的頁岩微粒在鈷進中均能在泥漿槽中沉澱，爲他種泥漿所鮮見。所以鈷進中不會有比重顯著增加的現象。如遇比重增加，就表示泥漿中的石灰量已經不足（應在飽和程度以上），須視當時變化的情形加入過飽和石灰水或由漏斗混合器加入粉狀石灰令其恢復原狀。

丙、粘度及膠粘力的調節：一般情形，石灰澱粉泥漿常較泥水泥漿為高，而且有時過高，需用丹寧液來使它降低。但是在這次試用中所用的泥水泥漿膠質成分很低，因此粘度不但不高反有過低之虞，常需填加澱粉來維持所需的粘度，鑽進期中曾使用墩土一噸以試驗其提高粘度的效力，惜因用量過少，不及泥漿量的百分之一。故未獲顯著成效，僅知對膠粘力有良好的影響，經司氏粘度計測得的膠粘度為零，但循環停止期間絕少有鈣屑沉積井底的現象，泥漿的性能也極為穩定。

丁、造壁性的維持：試用期歷六十六天泥漿造壁的試驗記錄及脫水量始終在三C.C.以下，泥壁也不及 $\frac{1}{10}$ ，因粘度調整的時候填加的澱粉同時有改進造壁性的作用，所以沒有專對造壁性加以任何處理。

戊、PH值的維持：PH值的大小對澱粉腐化的控制極為重要，試用期間使用苛性鈉維持PH值在一二·五至一二·〇，因泥漿的性質始終穩定，PH值的變化幅度極小，所以苛性鈉的使用量不多，PH值的測定以外還須經常測量鹼度，以推測泥漿內石灰的飽和程度。

五、試用結果

甲、鈷鉗，擴大器鈷頭，鈷齒極少有泥餅粘貼現象，其清潔的程度為以往所未見。

乙、井內泥漿停止循環十數小時不見有井壁塌陷或鈷屑沈積的現象，鑽進期中因使用的鈷桿過於陳舊，曾四度從接箍螺絲處斷裂，計四月六日深度四二〇·五〇公尺時遺留八八·〇一公尺。四月十八日深度六二九·七〇公尺時遺留三五七·三二公尺。五月十六日深度九五八·三五公尺時遺留三三五·四五公尺。五月二十六日深度一〇五二·一五公尺時，遺留八一·四七公尺，均用撈筒一次撈出，打撈時井內耗無阻抗，撈起的部份清潔如常。

丙、起下鈷時井內極少有阻抗的地方，四十九號井係用八吋半鈷頭鈷進，停鈷後降入七吋套管時一次到底，中途全無阻障。

丁、石灰澱粉泥漿和水泥不發生物理或化學作用，不會有受水泥侵污而結集的現象，所以七吋套管水泥封固時雖然井孔套管間的間隔很小，泵壓却不過每平方吋數百磅，這數百磅主要還是耗用在平衡水泥和泥漿比重不同所造成的差壓。

戊、泥漿內的砂份不及百分之三左右，泥漿泵的磨損因而減少，使泥漿泵的修理週期大為延長。

己、鑽進期間會有漏失現象五次，計深度五五

四公尺漏三·四公乘，八三七公尺漏二公乘，八六八公尺漏二·七公乘，一〇六八公尺漏四·五公乘，一〇七八公尺漏十五公乘。在漏失地層附近採取的岩心顯示有一至二公厘的裂隙，當時泥漿的粘度如能略為提高漏失現象或可更為減少，甚或完全消失，但因澱粉的價錢貴，墩土又需耗用外滙，未便顧到泥漿的膠粘力。井內清潔，起下鉗和泥漿泵起動時與內壓力變化自然減低，故對防阻泥漿的漏失講，可以說也相當的成功。

庚、鈣鈉離子對石灰澱粉泥漿極少影響，井內溫度如不超過華氏二百五十度亦不會有損泥漿的性質，所以泥漿的性能較普通泥漿安定得多且控制也比較容易。

辛、石灰澱粉泥漿的 PH 值很高，對從事工作人員的衣着皮膚損傷頗大，這是這種泥漿最大的壞處。

壬、石灰澱粉的電阻很低，普通電測，測得的 Normal Curve 平直，不能顯示地層的特性，須用 Lateral curve 補救。

六、結 論

總而言之，石灰澱粉泥漿有它獨到的好處，雖

然價值比普通泥漿為高，但對鉗井的成本影響有限，如果把由泥漿性質惡劣而引起的鉗井技術上的困難和造成卡鉗原因等等一並考慮，我們或可以說鉗井的成本可因石灰澱粉泥漿應用而減低，所以這種泥漿的試驗和應用確有繼續的必要。

（文接第八四頁）

父子數代相承者，佔大多數；且由於多年來，繼續不斷地施行見習工訓練，養成了桃李盈門，師弟相授的從業員；是以人事管理的推行，比較的易於收效。兼之，公司的規模，亦不過於龐大，耳目所及，纖細無遺；因而，不僅能做到管理十分週到，而且由於各工場的指導力量，均操諸一般長期續勤人員之手，更不期然而然的，形成了布·夏公司所特有的一種新氣象，自屬極為有利條件之一。總之，這些優點，其結局，都是由於自創辦以來，所施見習工訓練傳統之所賜；因而可以說，布·夏公司的人事管理，是以見習工訓練，為其一貫的目標的，其在美國，頗具特色，而在技工養成方面，亦堪稱為模範的一家公司。

電測井孔之原理及其應用

靳叔彥



本文主要目的在敘述電測井孔的基本原理並如何利用電測結果作油層研究之各有關係條件的量的解釋。文中包括主要各項如下：

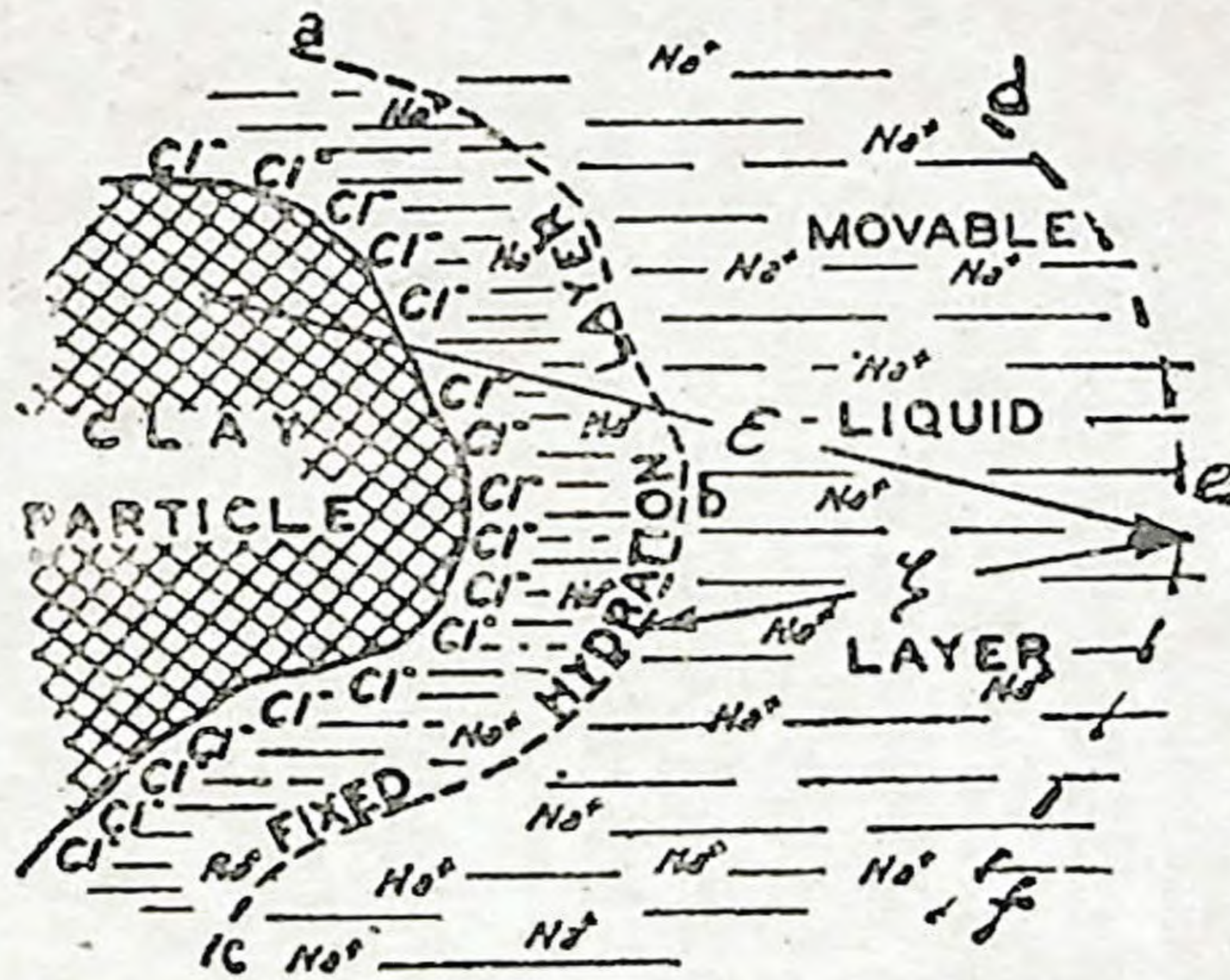
- (一) 自生電壓測井 (Self Potential Electric Logging)
 - (1) 電化電壓差
 - (2) 流透電壓差
 - (3) 逸散電壓差及敘述關於影響自生電壓差各種條件。
- (二) 電阻測井 (Resistance Electric Logging)
 - 電阻測井之原理及敘述關於影響電阻測井之各種條件。
- (三) 如何利用電測曲線作油層研究之量的解釋
 - (1) 亞齊式定律
 - (2) 地層水飽和率之測定
 - (3) 孔隙率之測定
 - (4) 容透率之測定
 - (5) 如何由電測曲線作砂層厚度之計算
 - (6) 電測圖之對比。
- (四) 細目電測 (Microlog) 原理及如何利用之作油層物理性質之解釋工作。
- (一) 自生電壓測井：
 - 發生 (Electro Chemical Potential) 其作用情形為：

地層內之自生電壓包括電化電壓差，流透電壓差及逸散電壓差三種。今將此三者分別簡解，以介紹自生電壓測井之定義及其作用。

(1) 電化電壓差：泥漿所含有之相當數量之淡水當與地層中岩石裸粒接觸時，由於泥漿之水液與岩石裸粒表面及裸粒間水液之作用，可有電化電壓差之

(A) 當泥漿水液若與頁岩裸粒或黏土敷圍砂岩裸粒接觸時負荷之離子緊接頁岩裸粒表皮 (如 Cl^-)，正離子 (Na^+) 接近外緣，並由於水化作用將此層穩定之。再外層為游動之離子，其游動範圍，與溫度及離子游動能力有直接關係。如附圖所示在 shc

外層離子可自行游動，如對 def 層比較，因離子作用，可生有電化電壓差。其數值可以下列公式表示之：



頁岩裸粒離子化以後，裸粒表面與液體間電化電壓差為 E。有效電壓差為 Z。 (一)

$$Z = -\frac{RT}{NF} \log \frac{a_1}{a_2}$$

$Z =$ 電化電壓差
 $Z =$ 有效電化電壓差
 $R =$ 氣體常數 8.314 焦耳

$T =$ 絕對溫度 °K
 $N =$ 價數
 $F =$ 法拉第 86,500 庫倫
 $a_1 a_2$ 鈉及氯離子活動能力

此種現象對頁岩固然如此，如砂岩，石灰岩，白雲石，仍有同樣作用。但其電化電壓差則遠較為小。又因岩石裸粒電離子負荷不同，其電化電壓差 (Z) 可有正，負，零，三值。

(B) 頁岩裸粒本身所含水液中之離子，當未接觸泥漿水液之前。岩粒水液中離子為數有限。若一但頁岩與外界水液接觸，使其裸粒脹大離子可自體中逸出逃入游動液層中如圖 (一) abc; 及 def 間形成一種電化電壓差，其數值可用下列公式表示之：

$$Z = \frac{\sigma}{42dD}$$

$D =$ 電導液常數
 $d =$ 兩層間距

$\sigma =$ 電荷之濃度 (與電導液濃度有關)
 自生電壓差測井 (S.P. LOG) 其電壓差值可高達 200M. U. (0.2 弗打) 但甚少有可達 0.3 弗打者，泥漿水與岩石裸粒表面所生之電化電壓差，佔相當存分數值，因此種電壓差有時可決 SP 之數值。
 (2) 流透電壓差 (Electro Filtrator Potential)
 當電導液與地層泥砂裸粒接觸時，荷有電子之岩石

小顆粒可由岩層中逃逸而出，此種現象使水化固定層及游動層發生橫切作用，而產生有流透電壓差，貝倫 (Perrin) 計算其間關係，有下列公式：

$$E_s = \frac{DZ\rho\Delta P}{4\pi\mu}$$

E_s = 流透電壓差

ΔP = 使水液游動之壓差

Z = 有效電壓差

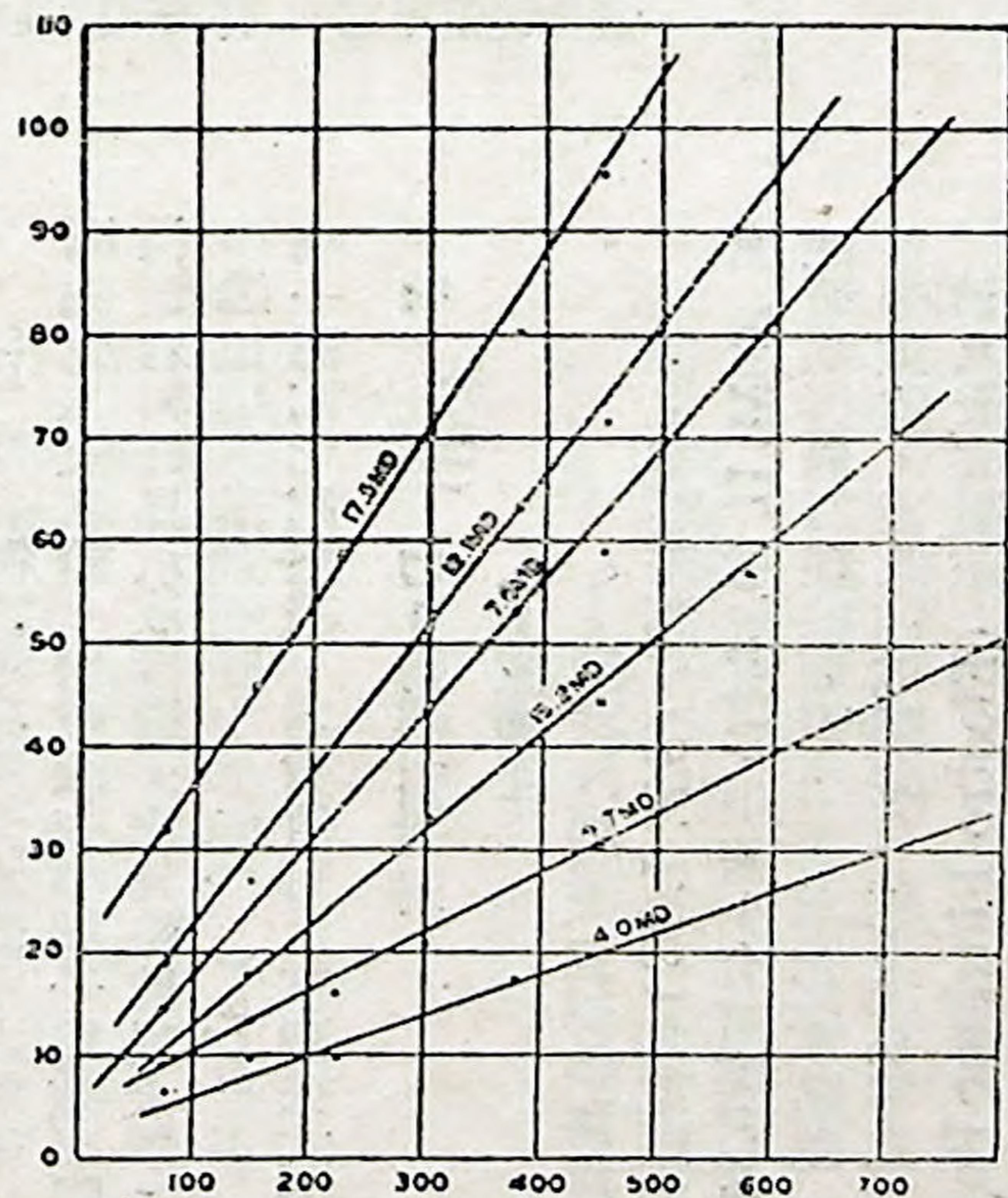
S = 岩粒毛細孔中之電導液電阻

D = 電導液常數

此式說明流透電壓差與上述各條件之相對關係，若用達西定律比較之，則流透電壓差極相似有效容透率。頓鑽所成之井孔因無泥漿浸敷之慮，如將 S.P.D (流透電壓差) 與絕對容透率相比，則有些油田可得清楚關係如圖(2)。

旋轉鑽之井孔，因泥漿之浸敷作用，使 E_s 值趨於極小 (試驗結果泥漿壁之容透率約在 34×10^{-6} 達西，故不能用以求得有效容透率之大小) 又流透電壓差與岩石顆粒大小有關，當顆粒極小時，則流透電壓差亦極小，顆粒增大，其流透壓亦增，但增至某種程

流透電壓差 M. V.



井口壓力 #/口

流透電壓差與絕對容透率的關係

(二)

度時，則流透壓差不復增加矣。此事實亦可說明孔隙率對流透電壓差其間至某程度之關係。

逸散電壓差 (Diffusion Potential)

井孔中泥漿鹽分與地層水鹽分，由於不同之濃度，有不同程度之離子，因離子間相對之逸散作用，便有此種電壓差因而發生，油井泥漿及地層間主要鹽份為氯化鈉，其逸散電壓差為：

$$E_d = 11.6 \text{ Log} \frac{C_1}{C_2}$$

e_{C_2} 地層水鹽分與泥漿水中之鹽分濃度。

電測油井，若電化電壓差，流透電壓差數值不變，如自生電壓差增值，(S.P. Log) 則說明此種現象係由於逸散電壓差使用所致。此時其電極當位在淡水與鹽水接觸面下，其讀值與深度有關，因鹽份常與深度成正比增加。此種情形，其逆亦真。

低 PH 值，因 H^+ 運動能力大於 OH^- 則 S.P. 往往增值。

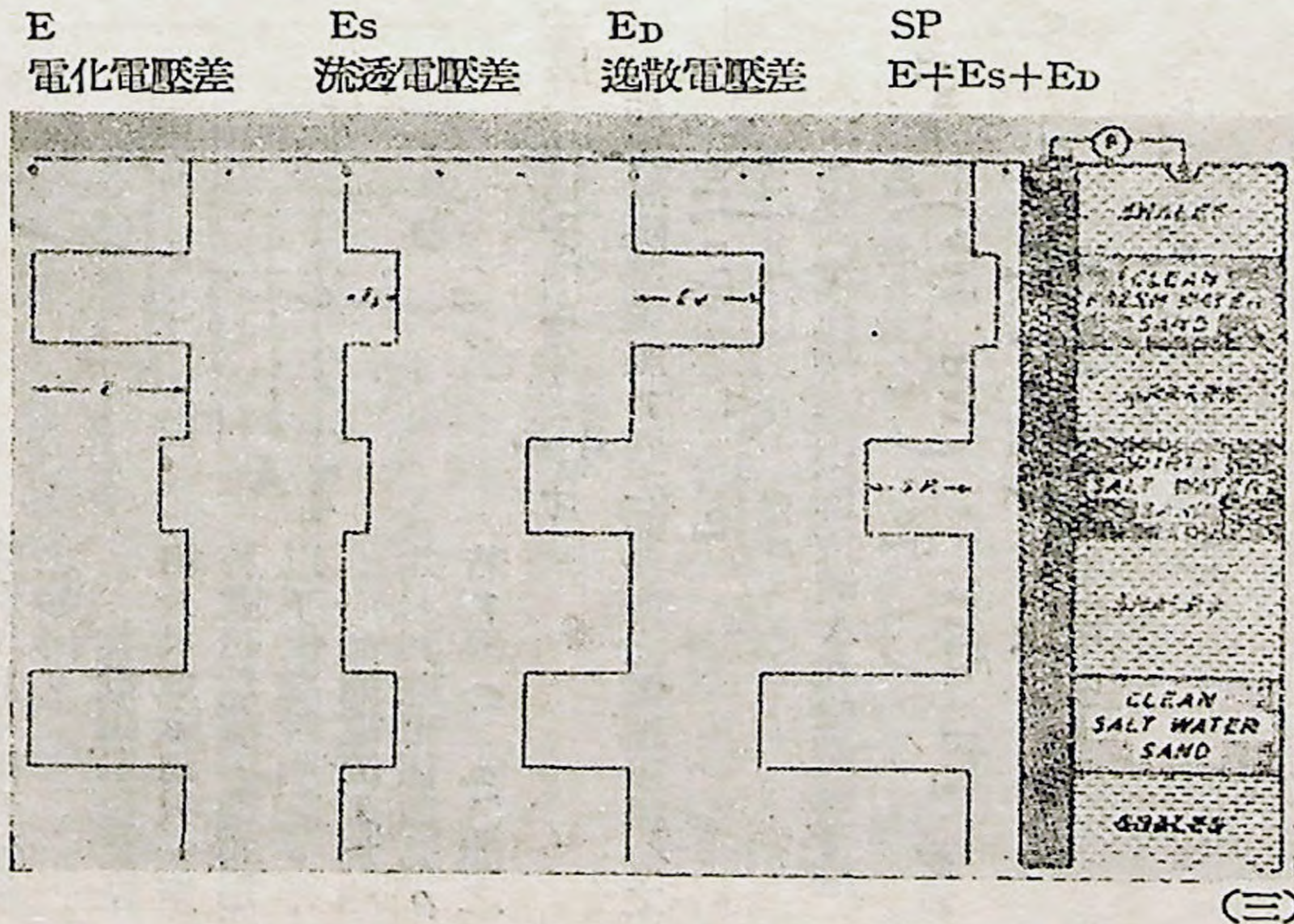
兩地層若鹽分種類不同，即其濃度相同，則讀值亦異。

茲舉一例說明自生電壓數值係由於 E_s E_d 三值依各地層而行相加之結果，因此平日看 S.P. 曲線時，由於已知地層之大致物理性質可推想電化電壓差，流透電壓差及逸散電壓差，一般之情形就圖(三)。

(a) 第一層砂；淡水，淨砂，若稍與含鹽液之泥漿水作用時，其結果 E_s 無值， E_d 相當高， E_d 有相反數值(泥漿水鹽份大於此層所有者)。

(b) 第二層砂；被黏土敷裹之砂粒含鹽水，其結果 E_s 值高， E_d 值低， E_d 正值。

(c) 第三層砂淨，含鹽水， E_s 無值， E_d 值高， E_d

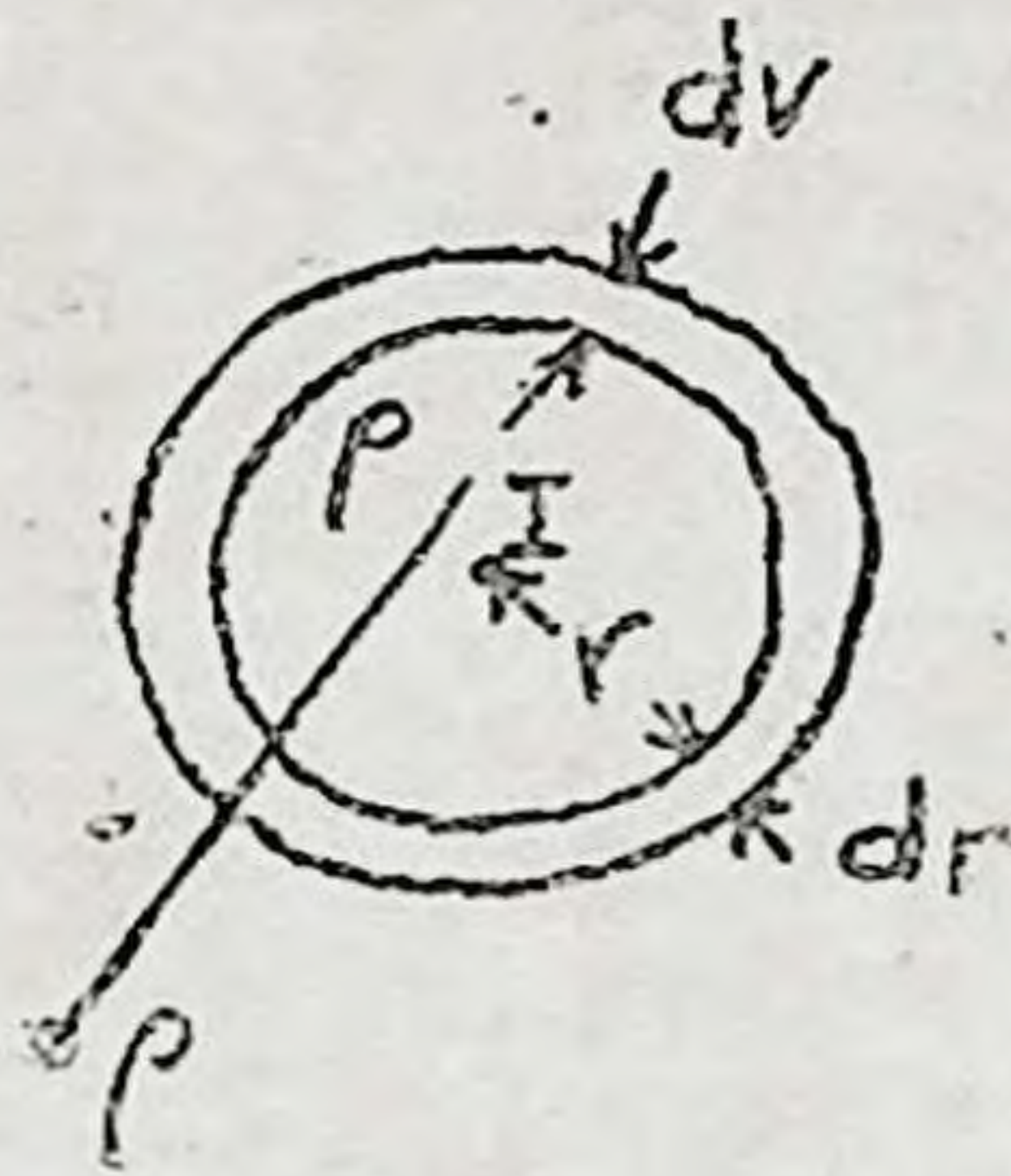


(d) 又此三層間隔之頁岩，其讀值 Σ 最高， E_s 及 E_o 均等於零，若將 s.b.c.d. 讀值相聯之圖（如圖三最右方）可瞭解自生電壓曲線之結構情形。

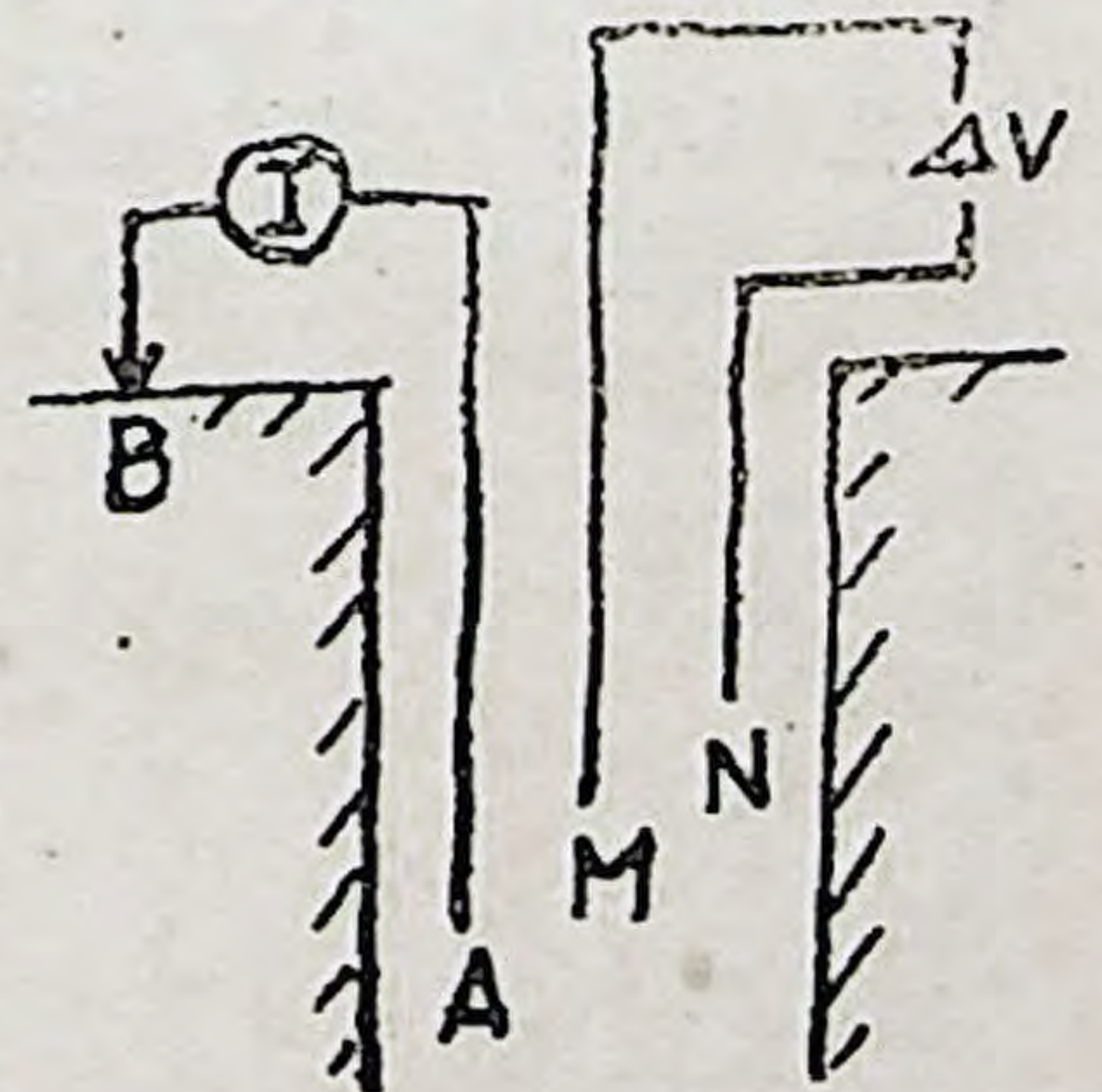
影響自生電壓讀值之各種條件：

- (1) 地層厚度對自生電壓讀值有相當影響，但井孔大小，則與之關係較少。
- (2) 與井孔泥漿電阻及地層水之電阻有關。
- (3) 地層內若存有油氣但無間隙水或地層水，則對自生電壓曲線可無任何作用。
- (4) 當電極自油層頂部移向底部時，常使自壓曲線讀值有增加之趨勢。
- (5) 自壓曲線可用為地層厚度之計算，其經常使用方法為折點辦法及面積辦法。

(II) 電阻測井 (Resistivity Log)



原理：當通電流入於地層之中由於地層本身及所含液體之電導程度不同，則有不同之電阻數值，利用此電阻數值作為地層物理性質研



究和地層中間含水液之參考。

其電阻單位為歐姆公尺或歐姆呎，至於電阻數值，則可用以下例題說明之。

如通電流 I 於油井，其電阻係數為 ρ 若 r 與 $(r+dr)$ 間之

$$\text{電壓差如爲 } dv \text{ 則 } dv = \frac{\rho I}{4\pi r^2} dr$$

如將無限遠處至 r 間之面積內之電壓差積分之

$$\text{則 } dv = \frac{\rho I}{4\pi} \int \frac{1}{r^2} dr \quad V_p = \frac{\rho I}{4\pi r}$$

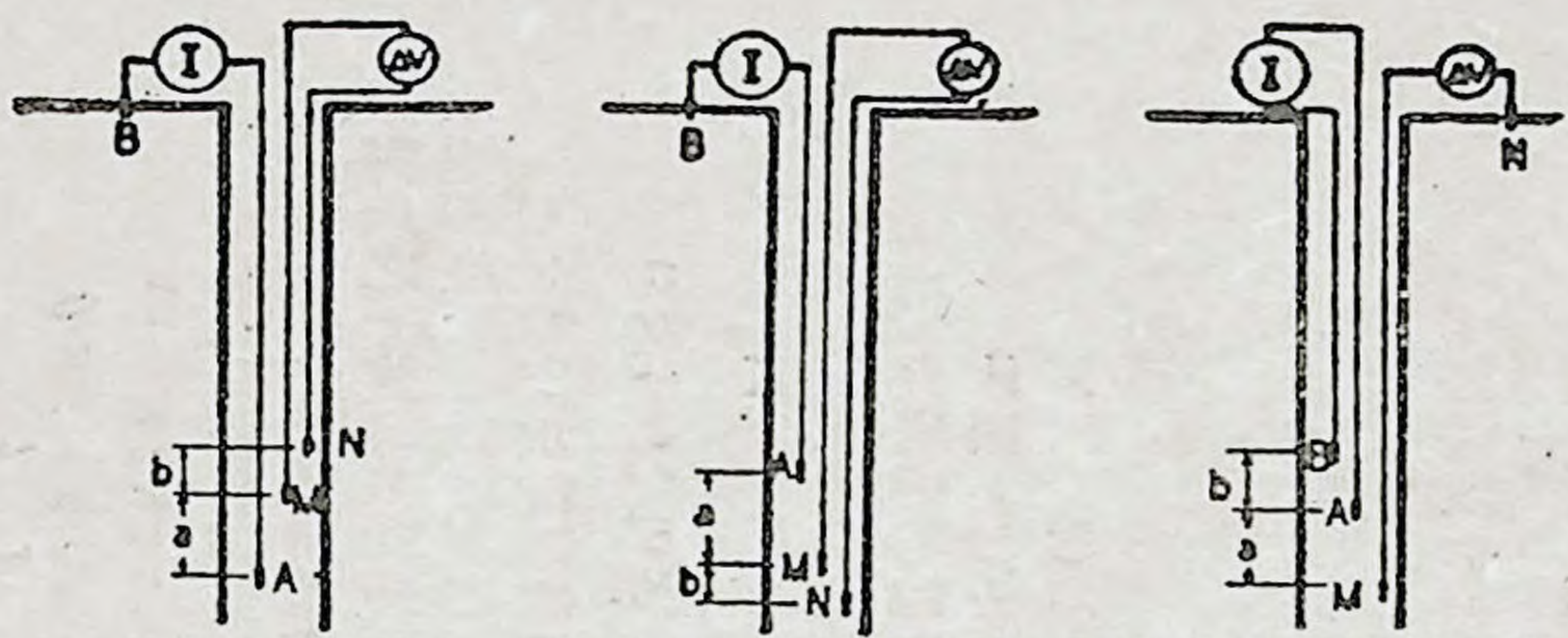
(A) 覆式電極排列法(即電流 A 在檢測極下端)

$$V_M = \frac{\rho I}{4\pi} \left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{BM} \right) = \frac{\rho I}{4\pi} \left(\frac{1}{AM} \right) \text{ 因 } \frac{1}{BM} \text{ 可視爲}$$

$$\text{零。又 } V_N = \frac{\rho I}{4\pi} \left(\frac{1}{AN} - \frac{1}{BN} \right) = \frac{\rho I}{4\pi(a+b)}$$

$$\therefore \Delta V = V_M - V_N = \frac{\rho I}{4\pi} \frac{b}{a(a+b)}$$

$$\rho_N = 4\pi \times \frac{\Delta V}{I} \times \frac{a(a+b)}{b}$$



圖路測電級三式覆 (A) 圖路測電級三式標準 (B) 圖路測電級三式換置 (C)

其中 $4\pi \times \frac{a(a+b)}{b} =$

電極排列數

如通過之電流保持不變則 ΔV 值若干，可說明 ρa 多少。

(B) 標準式電極排列電流 (A) 在檢測極上端，此種排列能使檢測極有直達井底之益。

$\rho a = 4\pi \frac{\Delta V}{I} \times \frac{a(a+b)}{b}$

(C) 換置式電極排列

電壓曲線電極與電阻曲線電極互換排列，因電源線上可避免感應作用，其電阻為：

$\rho a = 4\pi \frac{\Delta V_{MN} \times a(a+b)}{I \times b}$

影響電阻之條件為

① 低電阻說明地層孔隙中含有相當數量之電導液體(如地層水、及間隙水)又地層鹽份隨深度而增加。

② 高電阻說明地層或有(或無)孔隙，但若有液體存在同時說明為高電阻之液體為淡水、油、氣等是，又如岩鹽無水石膏、石灰石、石英等，亦有同樣情形。

③ 泥漿電阻及井孔徑對表面電阻讀值皆有影響，需加校正。

(三) 如何利用電測曲線作油層

研究之量的解釋

自電測圖中計算地層之特性——亞齊定律

(Archie's Law)

(1) $R_t = \frac{FR_w}{S_w} \dots \dots \dots$ (公式1)

R_t = 砂層之真電阻值

F = 地層電阻因數

R_w = 地層水之電阻值

S_w = 該砂層之水飽和度

n = 常數(普通多介於 1.7 至 2.5 之間常用值約為 2)

B $\theta = m \sqrt{\frac{1}{F}} \dots \dots \dots$ (公式2)

θ = 孔隙率(容積之百分數)

m = 地層緻密因數—堅硬緻密地層其值為

2.5 不堅硬鬆軟之地層其值為1.3

若其他未知數能藉岩心分析或電測圖決定時則亞齊氏之上述二公式即可用作計量地層之孔隙率或水飽和度。

C 地層水電阻值 R_w 之定量解釋..

a. $SP = K \log \frac{R_{mf}}{R_w} \dots \dots \dots$ (威廉學說)

(1) K 為一因數其值完全依地層水及泥漿濾液之化學組成與有滲透性地層之鄰近之頁岩的特性而定 $SP =$ 原生電壓數值

a. $K = 70.65 \dots \dots \dots$ (威廉學說)

b. $K = 70$ 至 $90 \dots \dots \dots$ (經驗值)

(2) $R_{mf} =$ 泥漿濾液之電阻值 $= 0.8 \times R_m$
(平均)

(3) 若 R_m 為未知數時則可用 R_m (泥漿電阻值)

(4) 因溫度增加則電阻降低故各項電阻必須按一標準溫度計算。

若砂含水為100%時，第一式可為 $R_t =$

$R_o = FR_{Bw}$ (R_o 含水100%之砂層電阻值) 若該 F 已知時，則 R_w 即可決定矣。

c. $R_1 = F R_m$, $R_1 =$ 井壁被泥漿浸入處之電阻值。

若合於下列各條件時則此式乃完全正確。

(1) 泥漿濾液將被浸處之地層水完全驅入砂層中。

(2) 10 AM 正規電測能夠測量被泥漿濾液浸入之地層。

(3) 不計井孔內泥漿之影響。

又 $\frac{R_1}{R_m} = F = \frac{R_o}{R_w}$ 及 $R_w = \frac{R_o \times R_m}{R_1}$

(4) R_w 可自水中測定之，此水樣可取此井或附近同層之油井內之水。

d. 地層電阻因數(F)之測定..

1. $R_o = F R_w \dots \dots \dots$ (試驗)

2. $F = \frac{1}{am} \dots \dots \dots$ (經驗)

3. 若孔隙率及 B 已知時或 R_o 及 R 已知時，則 F 可根據上述二公式推斷之或以實際試驗測量之。

a. 由於導體(頁岩及土)取樣不同之緣故在實驗室測量 F 時可能與實際者有相

當出入，為避免用飽和之溶液（因其
 電阻大時則誤差可能擴大）起見，所
 以在實驗室測定下時，多以電阻值較
 低之溶液。

b. $F = \frac{R_1}{R_m}$

4. 由上式知 F 多依孔隙率及地層緻密因數
 而變化。

(2) 測定水飽和度 (S) —

A. $S = 2\sqrt{\frac{R_0}{R_1}}$ 或 $S = 2\sqrt{\frac{FR_m}{R_1}}$ ……………

……(根據亞齊氏定律)

a. 如 R_0 已知而水飽和度在中等以上時 (40—70
 %), 上式可獲得相當精確之結果。

B 泰克西氏 (Tixier) 曾經證明於低容透性地層時

$S_1 = \sqrt{S} \quad \& \quad S = \frac{R_1/R_0}{R_z/R_m}$

S_1 = 井壁被浸處之水飽和度

R_z = 井壁被浸處水之電阻值

a. $\frac{R_z}{R_m} = \frac{R_m/R_w}{(1-Z)} + ZR_m/R_w$

Z = 被浸處內之液體容積比值。(地層水之容
 積 / 全部水份之總容積)

Z 可以說明有效孔隙率及粘土質含有情形。

(1) $\frac{R_m}{R_w}$ 之比值可自 SP 曲線中獲得。

(2) S 之百分率可以自畫 $\frac{R_z}{R_m}$ 對 S (以 $\frac{R_1}{R_m}$ 表示
 之) 及對各種 K 與 Z 之值之曲線求得之。

b. 在高溶透性地層之油層空隙處完全為泥漿
 濾液佔有時其所得之結果將不適用。

(3) 孔隙率之測定 (θ):

A. $F = \frac{1}{\theta m}$

a. F 及 M 之意義:

1. M 值為一估計之數值

於堅硬地層時其值為 2.5

於鬆軟地層時其值為 1.3

B. $R_0 = FR$; $S = 2\sqrt{\frac{R_0}{R_1}}$; $F = \frac{1}{\theta m}$

$\therefore \frac{R_1}{R_m} = \frac{1}{S^2 \theta m}$

(a) 自 SP 值測是 R_w

(b) 利用 Z 及 R_1 決定 S

(c) 依岩相情形決定 m 值

(4) 容透率之測定:

A. S.P. 可表示容透率但不可作為量的分析

B 自產油層接近地下水面之電阻曲線測定容透率之方法：

a, 自砂層含油零度與百分飽和間常可得一電阻變遷曲線。

1. 此現象之存在與毛細管壓力有關。

2. 在油飽和有相當程度時此種變遷之傾斜度及其範圍可為其容透性及油之比重的函數。

(i) (低容透性及比重大時——有厚的電阻變遷距離)

(ii) (高容透性及比重大時——有薄的電阻變遷距離)

$$3. \text{電阻變遷速度} = \frac{R(\text{最大油飽和度時}) - R_0}{\text{電阻變遷距離之厚度}} \times R_0$$

容透性之詳細測得可用細目電測補足之。

(5) 自電測圖中計算砂層厚度：利用 S.P. 值計算砂層厚度是一種比較簡單而不甚準確之方法。其通用方法約有兩種：

A 曲線拆點法：傾斜度之變換點可表明砂層之頂部及底部（對於較厚而明顯之砂層此法甚為理想。）

B 計算 S.P. 曲線內之面積

(a) 砂層厚度 =

$$\frac{\text{S.P. 曲線內之面積 (ft. mv)}}{\text{平均 S.P. 值 (mv 在厚而明顯之砂層處者)}}$$

(b) 對於薄砂質頁岩或含有頁岩質之砂層等此法甚好。

(c) 若砂及頁岩之電阻值相等時此法計量砂與頁岩相當準確。

(d) 若砂之電阻較頁岩為高時此法所得之結果較小，但可示明砂層下部之界線。

(e) 若砂之電阻較頁岩為小時可示明砂層上部之界線。

C 用細目電測計算砂層時則較為準確。

(6) 電測圖之對比：

A 同一地層可有相似之電測特性有時雖相距甚遠其性質仍能相似故能有對比作用。

(1) 地層間隙水是唯一的導電體，而水量含蘊之多寡是與地層孔隙率，炭氫化合物之存在數量，地層凝積度及頁岩之存在之數量等有關。

(2) 由於地層不同其 S.P. 值及 R 值亦異，試舉下列各種情況可以說明之。

(a) 頁岩：若含鹽水則電阻低，無容透率時則無自生電壓。

(b) 有容透性之砂層：如含有鹽水，則電阻值

低。

(c) 石灰岩或緻密之砂層：如無容透率，則無 S.P. 值。又含水量及鹽份皆少時，則電阻值高。

(d) 油氣砂層之容透性高又水量亦少時則 S.P. 值及電阻值皆高。

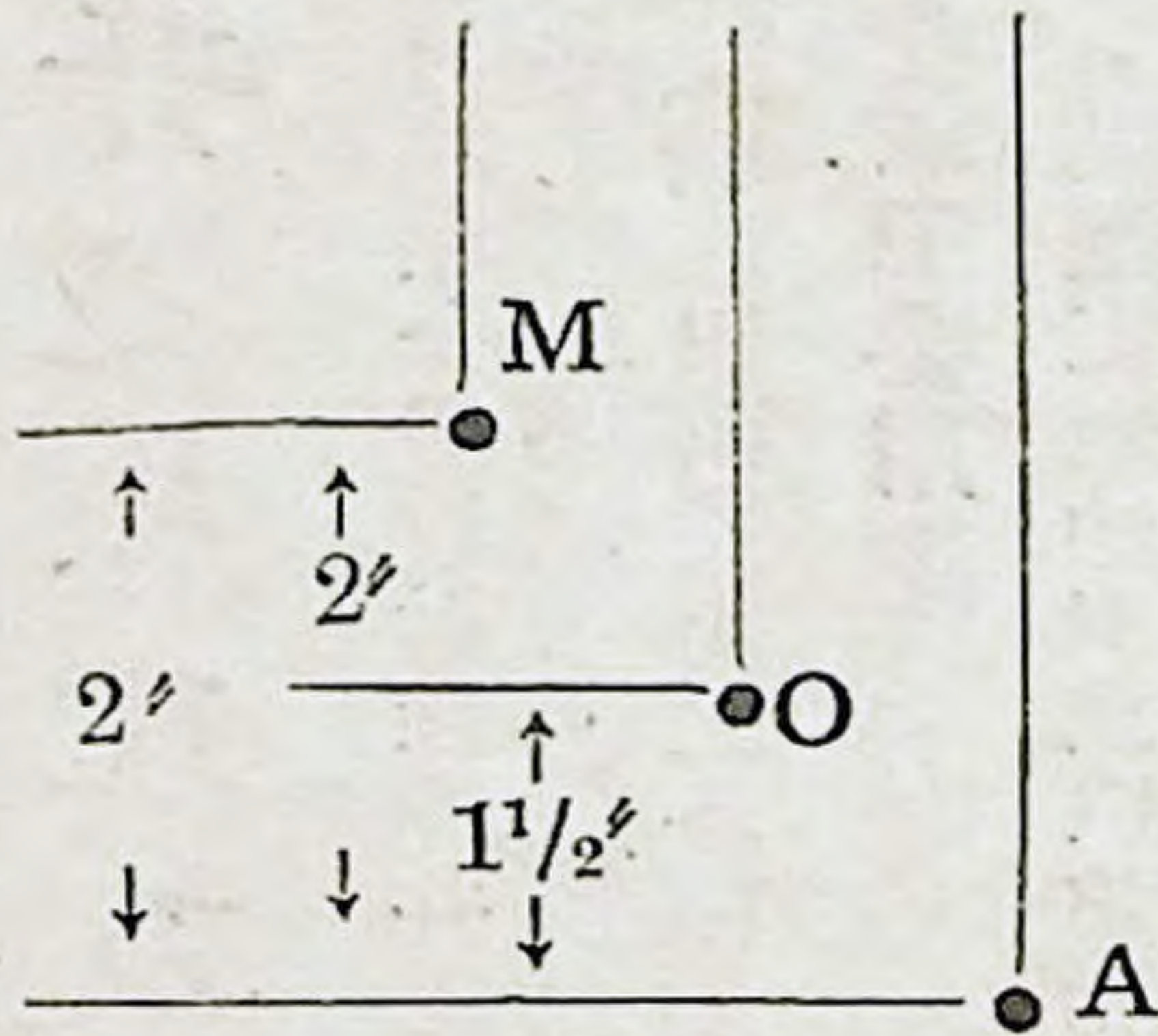
(四) 細目電測 (Micro Log)

1. 原理：如將電測之電極距縮短，使能測量井孔周圍被泥漿浸敷之井壁之電阻值，若利用此種數值以明瞭地層容透率之情形，砂層之真正厚度與地層電阻因數 $F_{1/2}$ ，便為此種電測之作用及目的。

因油液並不能完全被泥漿浸敷排驅，所以此種電測亦能指出水砂中是否含有油液。

2. 解釋主要之點：可以同時測得兩組電阻曲線。

a, $1\frac{1}{2}$ OA : 探測距 $2\frac{1}{2}$ AM : 探測距
b, 因若地層無容透性則無泥壁及泥漿浸敷作用此時之電阻值乃完全為地層之



電阻。

c, 無空隙之石灰岩兩組之電測值皆高。

d, 泥壁之電阻可視為等於泥漿之電阻。

e, 被泥漿浸敷處之電阻 $R_i = F_{1/2} R_m$

f, $1\frac{1}{2}$ OA 之電阻純對泥壁量測較 $2\frac{1}{2}$ 者可靠。

g, 若細目電測 R 值大於 $10R_m$ 地層可不視為有容透性者。

h, $R(1\frac{1}{2})$ 和 $R(2)$ 之讀數常有差別普通約為一電阻之 10% 若讀值小於 10% 時則：

SP 負值時……地層有孔隙性。

SP 正值時……地層無孔隙性。

i. 若 $R_i > R_m$ 則浸敷力為極小。

R_i // 浸敷之電阻。

R_m // 泥漿電阻。

R_{mc} // 泥壁電阻。

至於如何利用之以作量的詳細測算擬另文敘述之。

反 共 抗 俄

解 救 同 胞

放射性測井之原理及所得結果之解釋

靳叔彥

本文主要目的在介紹放射性測井之原理。首先說明此種方法測井之主要用途，次叙 γ 線及中子測井之原理與應用。最後將此兩種測井作一綜合提要，以說明如何將所得結果作為採油工程或油田研究上之各種解釋。

一、放射性測井最主要用途

1. 可透過鋼管測量地層，以鑑定老油田或以前無電測的油井之地層。
2. 能在石灰岩地層中，測出空隙層次。
3. 能在無泥漿或油質泥漿之井孔中進行測井工作。
4. 可知水泥之擠壓深入情形，有助修井工作結果之認識。
5. 可測知二期採油中之油、水、氣流動情形。

二、 γ 放射線測井之原理

(Gamma Ray Logging)

放射性元素可分為三族。即鈾、釷、錒三者，此三族由於放射自行分裂結果，可產生四十餘種不同之元素(圖一)。地層中含有這些不同之放射元素，同時亦有其不同之放射能量。若能測出某地層所含

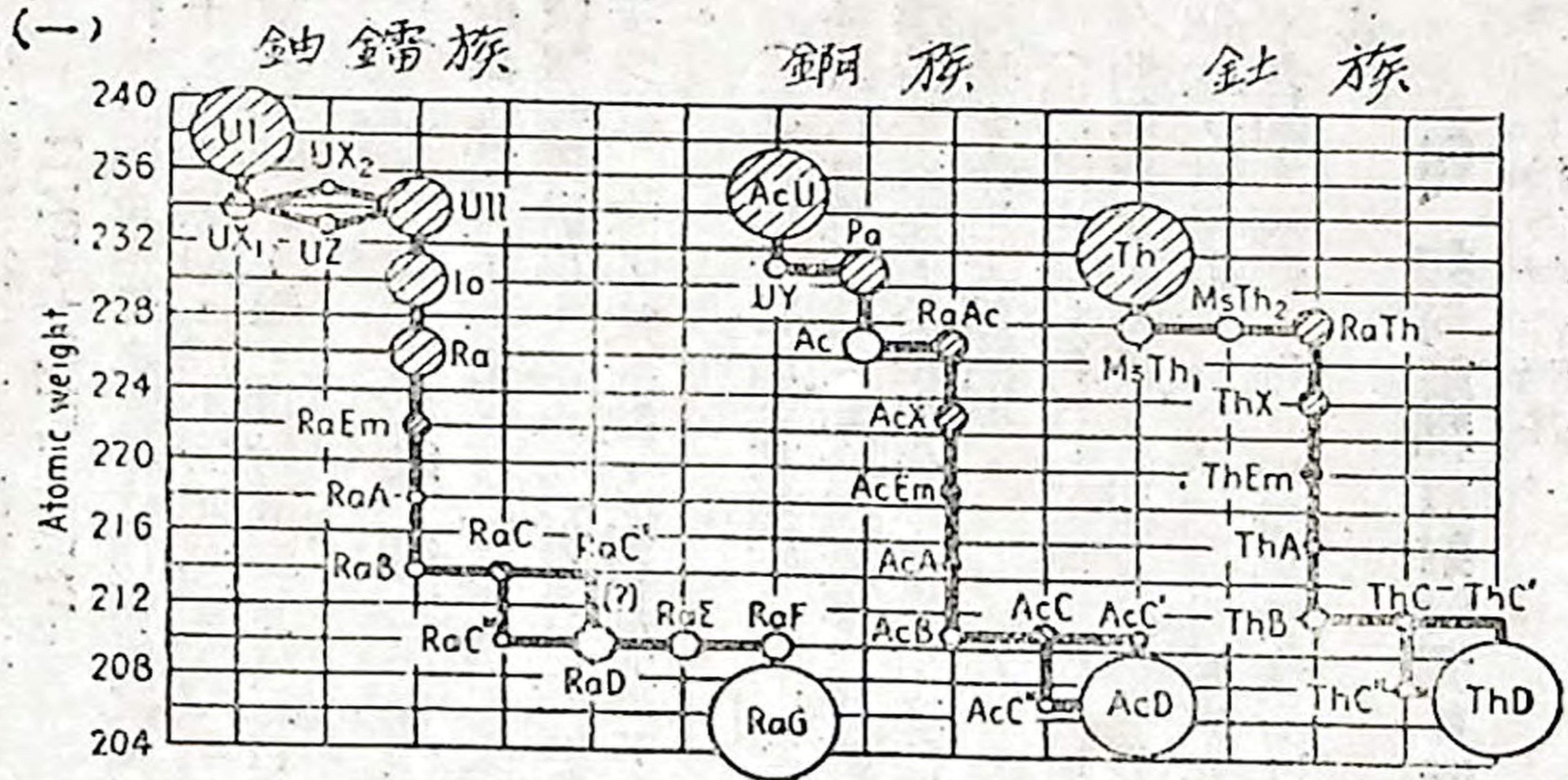
此種能量之多寡，便可相對的測知所測者究為何種地層(圖二)。

當上述三族放射元素進行放射分裂時，有三種放射線自該元素中發出，即 α 線、 β 線、 γ 線。

α 線實際仍為氦核之放出，其放射速度每秒鐘為數千里。但此種速度遠不足以穿越鋼質套管，又以放射元素所攜帶電荷，易被阻抑，因此無法利用作為施測地層之用。

β 線是高速電子攜帶負電荷，速度遠較前者為高，但仍嫌其能量不足，無法用之於施測地層。

γ 線係同 β 線同時產出，但為電磁波，其波長極似X光。 γ 線波長為1,000,000,000“有極強之穿透能力，能穿過鋼管，因此可作為測量地層之用。 γ 放射線量測儀器最先用放射計量器(Geiger Muller Counter)後為增加計量能力起見，現已改用氣體游離盒(Vapor Ionization Chamber)。其作用為當 γ 放射線自地層穿過鋼管，射入此氣體



圖中所示為三族元素於放射進行中所衍生之元素，圈徑大小表示放射生命之長短，上述三族其放射生命多在十億年左右。

游離盒內時， γ 線使盒內氣體部份化為離子，游離氣體作用，所生之電流極低（10⁻¹⁰ 安培），又不能連續必需加以放大至合適程度，使所收之能量足以代表地層放射能量，方能於地面上予以記錄之。

又游離盒因需承受井下壓力，其盒皮有相當厚度，因此自能排拒 α 及 β 線於室外面而祇記錄 γ 線能量。

γ 放射線測井，多由井底自下而上，其上昇速度約為每小時一五〇〇公尺。

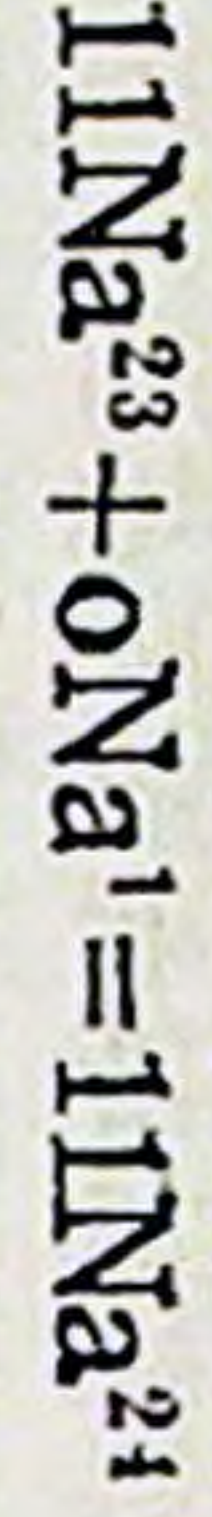
γ 線能極清晰，指示各種地層，因此頗與電測自生壓力曲線 (Self Potential Curve) 相仿。但對於地層滲透能力及地層中是否含有液體並不能顯示，唯有中子放射線測井可兼收此種利益。

三、中子放射性測井

(Neutron Logging)

(一) 中子 ($0n^1$) 與電子質子呈構成各元素 (氫除外) 核之主要單位。中子並不荷電，是以其穿越由電子組成之各元素時不受拘束，因此力量特強，用於施測油井可以穿透多層鋼管而不損其能量。

中子轟擊作用可用下列表明之：



此作用說明由中子之轟擊作用使鈉之核子多獲一個中子，變成重鈉，成不安定狀態，自行放射其一半之放射能量及 γ 線，放射電壓可達三百萬弗打，故極易穿過物質。

(二)中子放射是藉鋁，鐳之混合體放射時有中子射出，此中子進行轟擊之結果，有二次 γ 放射線自某被擊物質發出，中子放射線計量器經設計後，祇接受其二次 γ 放射線，對自然放 γ 射線不受作用。

(三)但中子射出至某種物質，若該物質核重量等於其自身重量時（如含氫量多之物質）則有往返撞擊情形發生，於是損失中子作用之能量，使游離盒所接受作用大為減少。

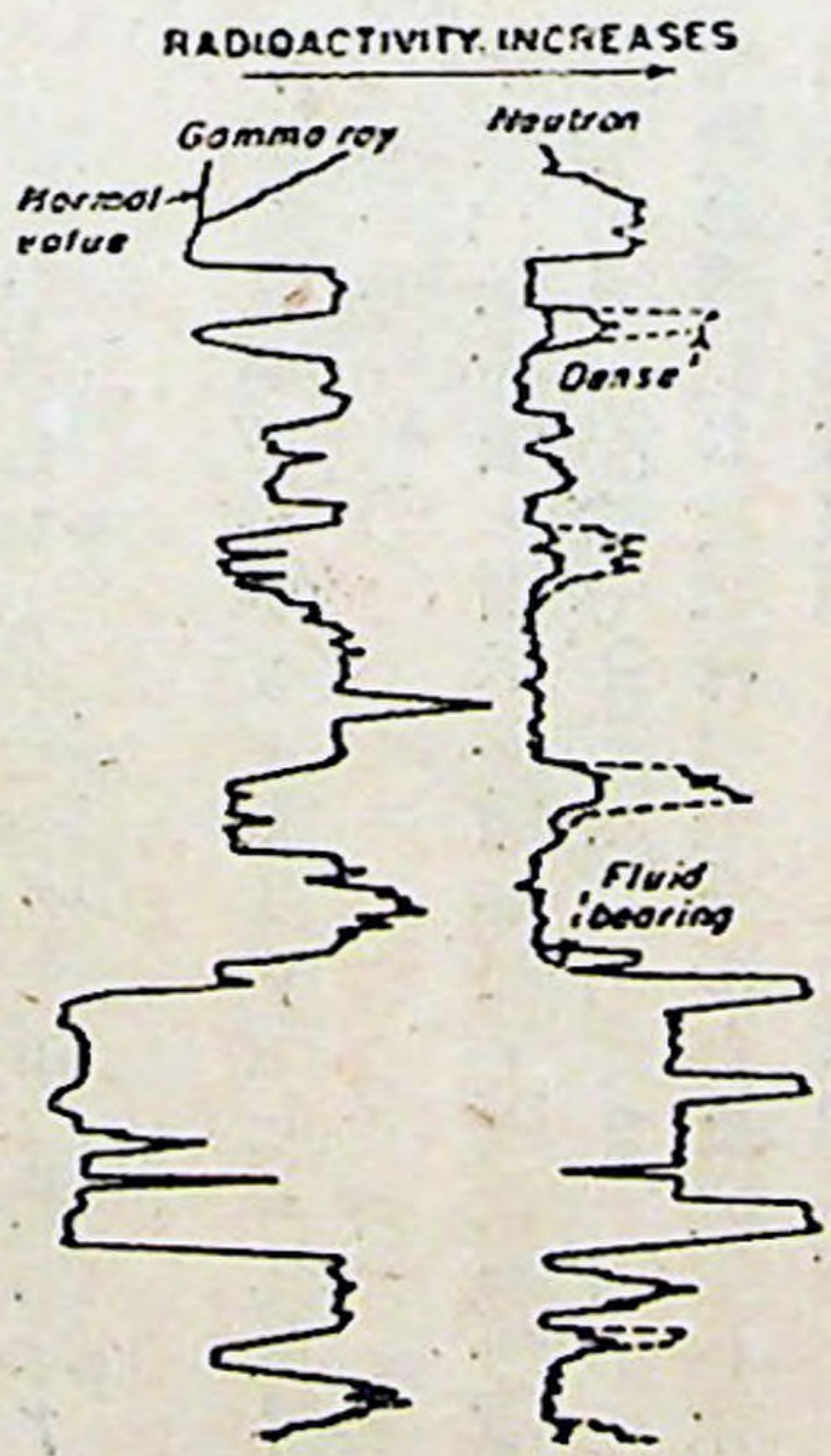
(四)若中子放射作用於某孔隙之層次，如層次含有油氣或水，由於上述往返撞擊情形結果，大損其能量，計量器所錄之值則大為減少。如地層緻密並不含水液體，則其中子轟擊作用後，計量讀值必高。

四、如何解釋放射性測井所得之結果

(一) γ 線放射性測井

井—測射線

地面30-70米
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩



井—中子放射測井

含有液體 砂岩或石灰石
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩
 砂岩 頁岩

(二)

1. γ 線所得曲線可連續說明地層含有放射性能量之程度。

2. 不同地層含有不同放射能量，記錄其能量，可推斷其究為某種地層。

3. 由於(2)所得結果，則此種方法測井，極似電測 (Electric Logging) 的自生壓力曲線 (S.P. Curve)。

4. (圖二)放射能量增加，曲線移向右方，放射能量減少曲線移向左方。如純砂岩含放射能量極低，則曲線移於最左，但頁岩含放射能量最高，則移向最右。

5. 若兩地層突然接觸，則 γ 線曲線常為平向之移動，兩放射能量高低聯線中間可視為地層接觸之面。若地層接觸為漸變性質，則 γ 曲線所示為斜向之移動。

6. 如油井若灌注水泥，則水泥底部，於 γ 曲線常表示有移向左邊情形，水泥頂端則使曲線有漸移右端趨勢。

7. 油井下有套管，亦能 γ 曲線測出之，但所得結果並不與四周地層放射能量記錄有所混淆。

(二)中子放射性測井曲線之解釋

1. 中子放射性測井所得曲線甚近於電測 (Electric Logging) 之電阻曲線。

2. 中子放射性測井曲線可表示地層內是否含蘊液體。

3. 孔隙之地層所給予之中子曲線遠較緻密之地層為小，因此斯種測井亦可示知地層孔隙程度

4. 如 γ 線測井，所得放射數字為極低，則表示地層為砂層或石灰岩。若中子曲線所示亦為極低數值，則說明為上述地層孔隙之砂層含有液體。若中子曲線為極高數值，則可說明地層為無孔隙之石灰岩。

5. 雖然中子曲線可說明地層有無液體，但不能分別是否為油或水。

如照含氫數量相比：

$$\begin{aligned} \text{水} : \text{油} : \text{氣} &= \frac{H_2O}{H_2N+2} : \frac{H_2N+2}{C_nH_{2n+2}} : \frac{H_1}{CH_4} \\ &= \frac{1}{9} : \frac{1}{14} : \frac{1}{4} \end{aligned}$$

若上述氣體相當乾燥，則水氣之間尚可由中子曲線記錄予以分別，但油含氣比值甚為接近顯然不易區分矣。



採油方法簡介

王季琦

油層狀態

在未說到採油方法之前，最好先來談談油層存在的狀態，也許比較容易瞭解。

石油經過二次自然作用之後，遇到合適的構造就在那裏貯存了，由於比重的差異，油氣水就會自動地分離，最輕的氣在上面，其次是油，最下面是水，但是油氣水又可以不同的方式存在，因為油層本身具有很大的壓力，高的可達數千磅平方吋，低的也有數百磅平方吋，這種壓力常常是超過原油的飽和溶解壓力，所以天然氣可大量的溶解在原油中，剩餘的部份就造成所謂氣頂 (Gas Cap)，如果沒有剩餘的就無法形成氣頂了，水通常是在油的下面，但是也有原生水 (Interstitial Water) 與油共同存在，所以一個油層並不如想像中的油氣水排列分明，而是有各種變態存在的。

當明瞭油層中油氣水分佈情形之後我們就不難

推想出油與氣是怎樣由地層中進入井孔和受甚麼力量的驅使。

(一) 受溶解氣體膨脹的推舉力：一旦井眼與油層溝通之後，接近井眼四週的壓力突然降低，油水自然向低壓區域流動，同時溶解的天然氣立即逸出，並推動油液向井孔移動，這種驅使的原動力可以說在任何油田都具有的，自噴井的形成也大半靠溶解氣體的推舉作用。這種產油的方式稱為溶解氣驅 (Dissolved Gas Drive)。

(二) 受氣頂壓力推動：在構造中如有氣頂存在，則氣頂的壓力可傳達到油面，迫使原油向井孔壓力較低處流動，這種原動力可資利用的時間相當長久，所以氣頂內的天然氣不到最後關頭決不採收，平常不願在構造頂點定井位也是這個道理，這種產油的方式稱為氣頂氣驅 (Gas Cap Drive)。

(三) 受底層水及邊際水推淨作用：邊際水的靜重壓力往往與同樣深度的水柱壓力相似，這種壓力

使油層受到舉浮作用，所以原油源源流入井內後，同時邊際水也緩緩替換油的地位，逐步沿傾角向上移動這種生產方稱為水驅 (Water Drive)。

(四)由於油液本身的靜重壓力：當產油層的斜度比較陡峻時，原油可利用自己的靜重壓力進入井內，壓力的大小與液面的高差，原油的黏度，油砂的孔隙率都有密切的關係，此項發生的效果有時甚為微小。

上述四項驅動油氣作用在一個油田裏並不限於一種，而可能由數種方式同時進行，並且可能發生各種不同方式的變化。

初期採油方法概述

當井孔鑽達油層，經過完成手續後即可試油。當將井內水柱壓力抽刷使小於油層壓力時，油層內的油氣就急速湧進井內，天然氣在地層內移動，越近井孔體積越大，相反地通路逐漸縮小，於是大家互相軋擠，進行速度瘋狂增加，一旦進入井孔阻力減小，則可直衝向上，脫離萬丈深淵，這樣就造成了自噴井，等到生產過久已進入老耄之年，或者先天即感力量不足，缺乏衝力時，就需以機械力量幫助使它流出井口，這種井就稱為氣舉井或抽井。

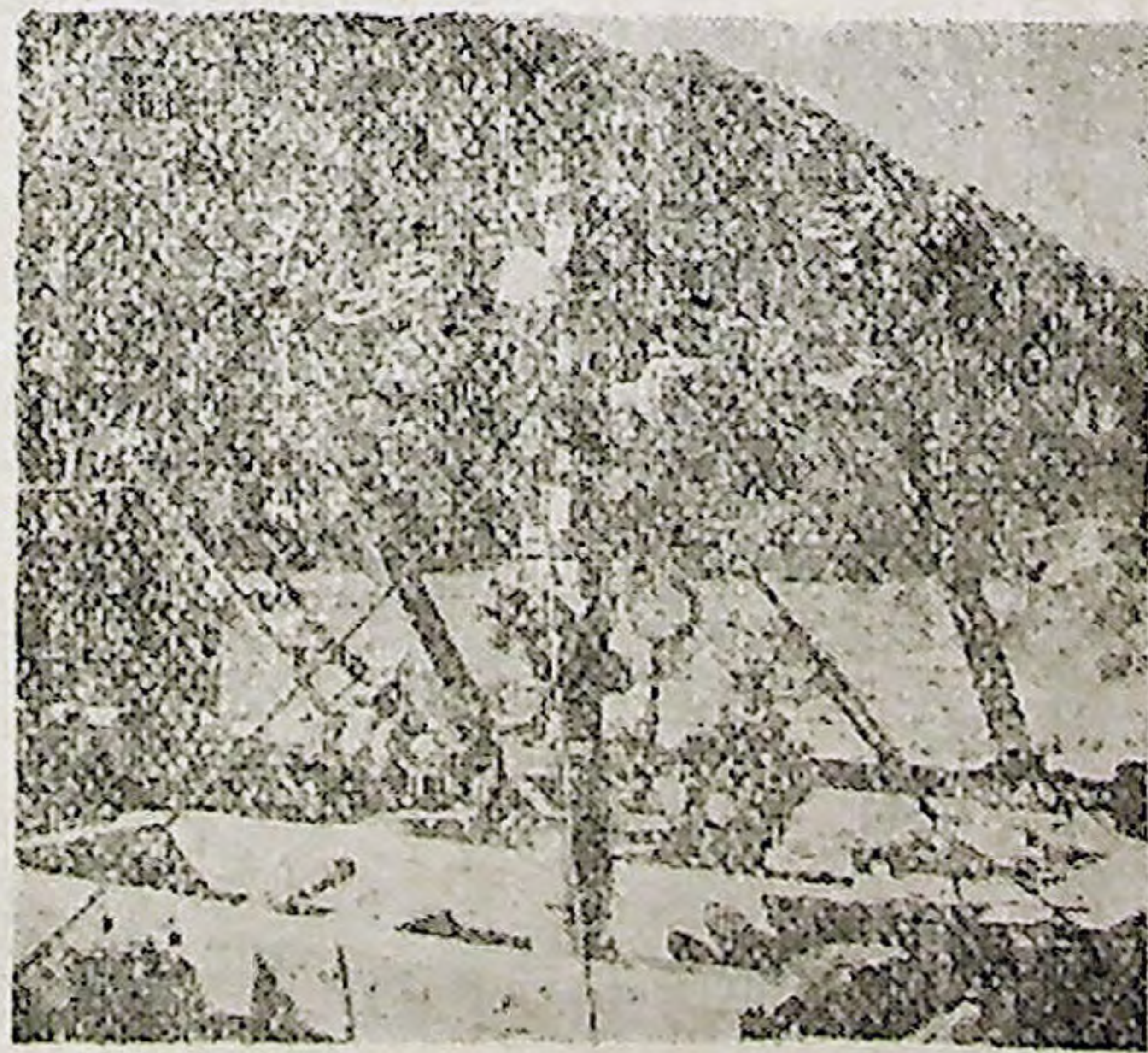
自噴井：說到自噴井就想到聖誕樹 (Christmas

as Tree)

因為自噴井有時噴勢甚為猛烈，我們必須用一套凡耳裝在井口上，以便易於控制，因為這套凡耳裝置有像聖誕樹

，故以名之。簡單的聖誕樹上下只須兩三個凡耳即够應用，繁複的，凡耳不下一二十只，如果晚上在這上面加些紅綠小電泡，還真的像棵聖誕樹呢！

自噴井的生產成本最低，油水氣經過分離器 (Separator) 便互相分開，管理人員只須將壓力變化，生產數量加以記錄就算完事。本省北部各礦場的氣井都是自噴井，油井自噴的，只剩下出磺坑碩果僅存的「七八」號井了。氣舉井；當油層壓力衰退至不足勝過一切阻力時即停止自噴，這時雖然可



出磺坑九號四號自噴井

以用抽油泵將油汲出井外，但是也可用一種比較經濟的方法，就是把壓縮空氣或壓縮天然氣送至井底，再從油管底部協同油氣由油管内上升流出井口，因壓縮氣進入油管上升時壓力漸漸減小，故體積增大，油管內的液體充滿氣泡，密度降低，油層受到的靜重壓力也隨之降低，這樣又使油層內的油有機

會流入井孔了。
氣舉井的設備比較簡單，最主要的是壓縮機，任務是吸進低壓氣送出高壓氣。壓縮氣的出口壓力大約在一〇〇磅平方吋至三〇〇磅平方吋之間，爲了要降低起動壓力可在油管下端安裝數個突衝閥 (Kick-off Valve)。

氣舉法的優點列舉如下：

A 汲油量，並且可以繼續工作不像抽油泵的設備常常因磨損需要修換，所以採油成本也因此降低。

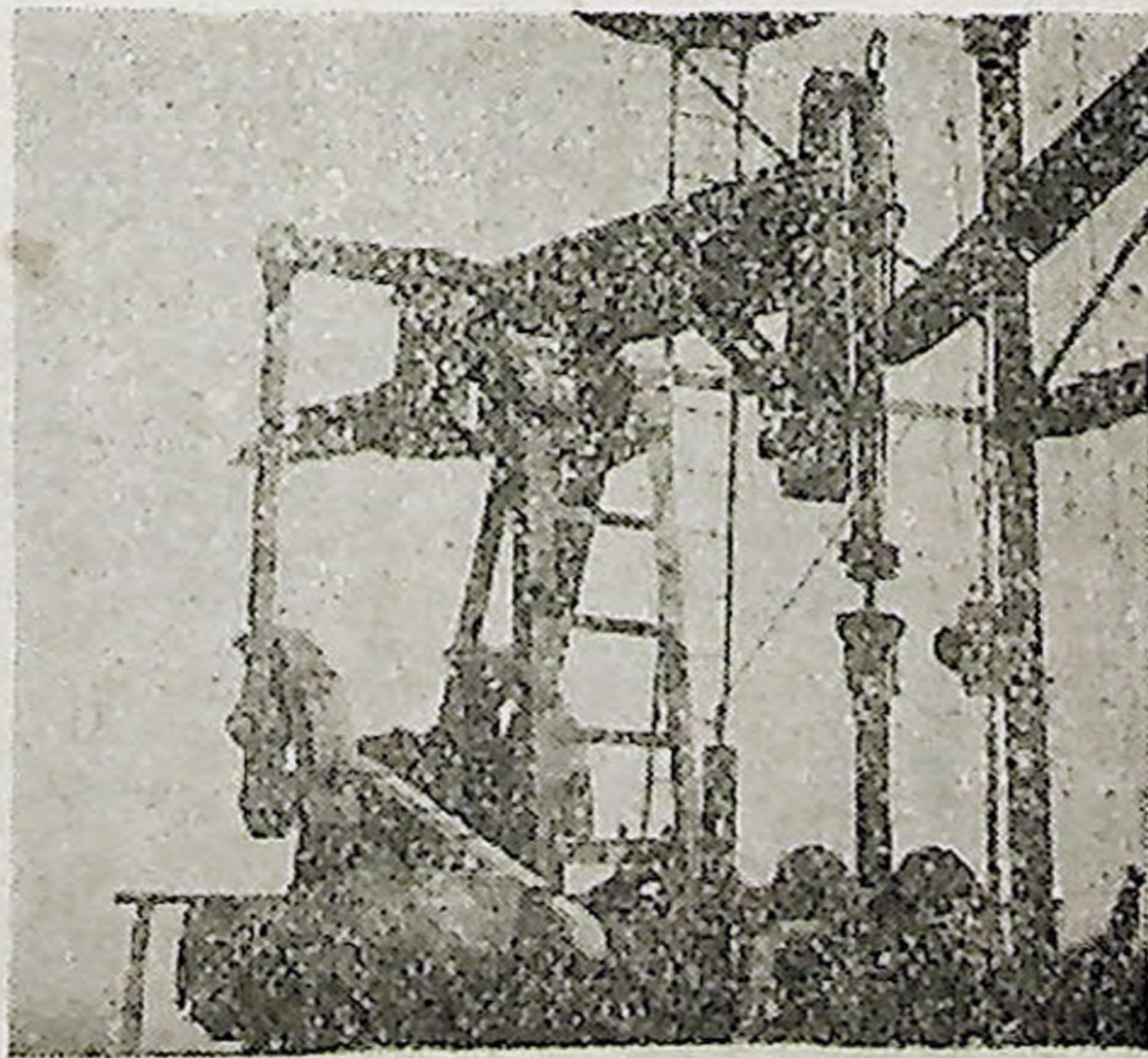
B 氣舉法尤其適合深井，彎井，及產砂過多之井。

C 加於油層的回壓力易於管制，這樣可以延長油層生產的壽命。

氣舉法在本省各礦場很少採用。記得在出磺坑「九四」號井曾一度試用，但是因爲產量過少，結果

也不見甚麼特殊的功效。

抽油井：這種採油方法是目前應用最廣的一種，原理也甚易明瞭，簡單來說抽油泵只包括三樣主要部份：(1)柱塞 (Plunger)。(2)抽汲筒 (Working Barrel)。(3)固定閥 (Standing Valve)。柱塞是圓形長筒，外有皮質盤根，頂端有鋼球閥，整個柱塞聯在抽油桿下面，在內徑很光滑的抽汲筒內上下運動。固定閥也是鋼球式，地位在抽汲筒下端；整套的抽油泵是接在油管下面，油氣由固定閥吸入抽汲筒，再穿過柱塞中心經過球閥進入油管，等到油管充滿液體時就流出井口了。



井油抽號八崎頭竹

我們在地面上看到的是抽油機 (Pumping Unit)，這只是把旋轉運動變成上下直線運動的一種簡單機械罷了。上下運動傳給抽油桿，抽油桿再傳動柱塞，這樣就完成了整個的抽油動作，雖然抽油泵還有很多式樣，但是其原理和作用只是大同小異。

抽油泵可日夜不息地工作，也有隔若干小時開動一次的，這要看產量多少而定。抽油井又會遇到許多故障，例如抽油桿斷了，柱塞直徑磨得太小了，油管破裂等等的毛病，這時就要加以修換，如果井數一多，這修井工作也够忙的呢。

現在本省各礦的油井多半是用抽油法採油，甚至南部礦場中有幾口氣井也是用抽油法採氣，這倒不是用抽油泵來抽氣，而是因為井內出水太多，水多就把氣壓住了，所以只好借助抽油泵把水抽出，使氣容易出來。

二期採油法概述

油層經過前面說的各種方法採到失去經濟價值以致不能再採之後，油層內蘊藏的原油幾乎大半仍舊遺留在地層內，例如溶解氣驅平均只能採收全部貯藏量的二〇%，水驅式為五二%，氣頂氣驅式為三三%，這時餘剩的原油如不設法取出豈不可惜！

二期採油法的目標也就在此，採油的方法簡單介紹如下：

真空抽油法 (Vacuum to Wells)...

這種方法的裝置與普通抽油法十分相似，不同者只是在套管頭上聯一條抽空管線直接與真空泵連接，把井內的壓力造成 $7-8$ 磅平方吋左右，並且井內的液面要抽到低於油層，這樣井底的壓力與油層壓力就發生懸殊的差異，使油砂空隙中之天然氣向井內流動，被毛細管作用而羈留的一些原油薄膜，其中溶解的氣體及一部輕質原油都變成氣體急速流動，一方面也推動殘存油液進入井內。

這種方法只適用於孔隙率及容透率較高的油層，因為真空揮發的影響，使得原油的比重及黏度加大，並有引起邊際水侵入的危險，故應用並不普遍。

注氣法 (Gas Injection)...

前面說過原油移向井孔有些是由於天然氣壓力的作用，等到產油日久，油層壓力減退，這種膨脹推送作用就顯得無力了，為恢復這種作用可在適當的位置把壓縮空氣或天然氣壓入油層，由於注氣形式的不同又可分為三類。

(一) 壓力恢復法 (Pressure Restoration)...

當油層壓力降落後即將所有井口關閉，擇取一適當的井孔注入高壓氣，等到油層壓力恢復之後再開始採油，這種壓氣工作須要經過幾個月至一年以上才能見效。

(二)壓力維持法(Pressure Maintenance)：不等到油層壓力已經降落之後再行注氣，井內生產的氣經過分離器後立即經另一選定的井內壓入油層，所以油層的壓力自始至終很少降落。採收率大，生產速度快，機械耗損也小，是為其優點。

(三)氣驅法(Gas Drive)：在某些選定井孔內壓入氣體，使油層壓力高漲，但是生產井的壓力仍舊較低，由於這種壓力差異使得高壓氣向生產井的方向流動，這樣就可將殘餘的油液驅向井孔。壓氣井往往選在油砂滲透率較小的地區。

上述三種注氣法常常兩種兼用，以期發生較大之功效，不過用這種方法，油層內的石油至多只能採收四〇%，尙有大部份因為附着及毛細管的作用仍舊羈留在地層裏，如要更進一步最好採用下述的水沖注了。

水沖法 (Water Flooding)

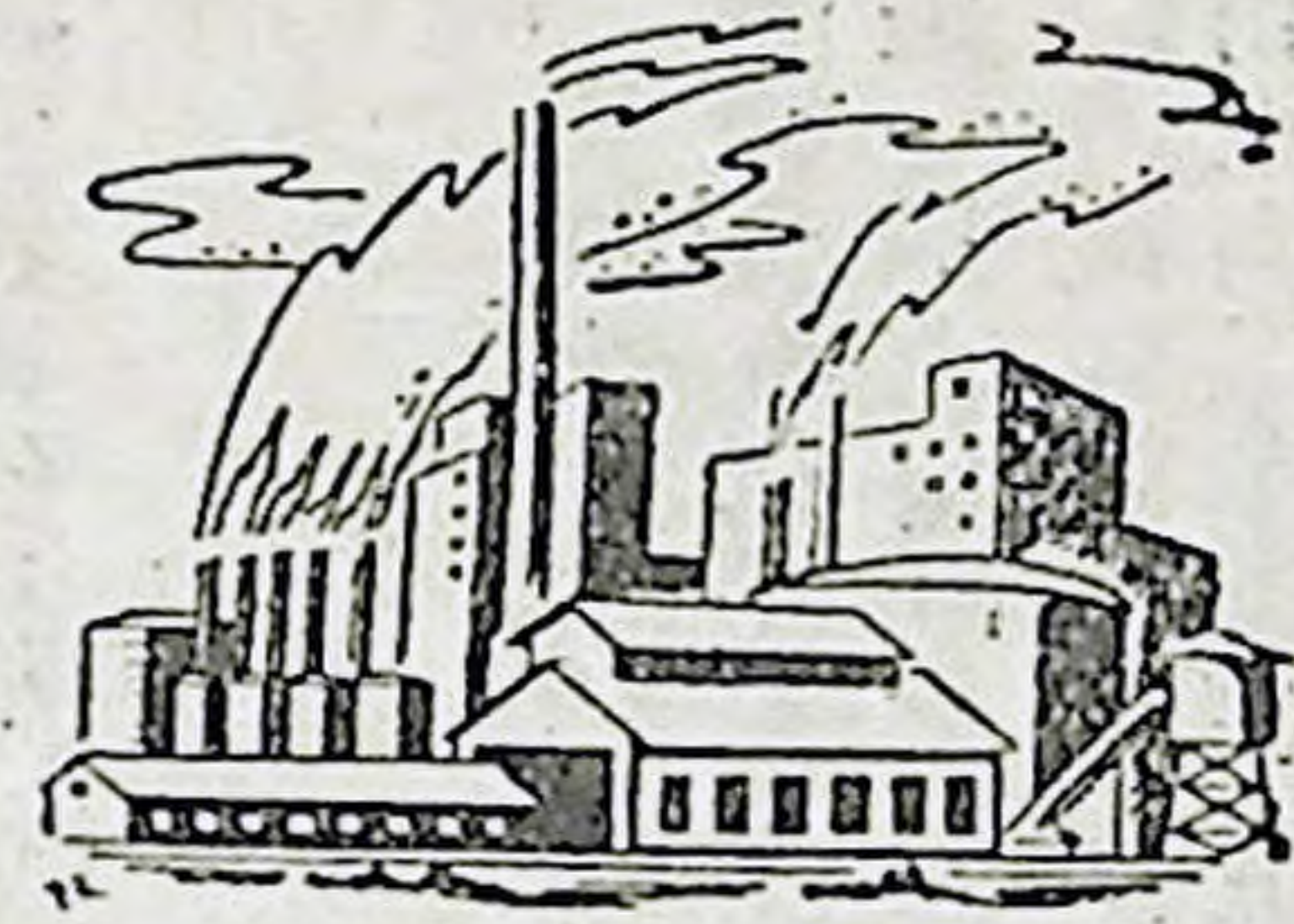
水沖法是二期採油法中效果最好的一種；所以應用也比較普遍，它的採收率可比注氣法高出二〇%，基本的原理就是在適當的井內壓入已加處理過的水，當水緩緩前進時，油層內的油氣均被趕集到生

產井週圍，這樣就可以用普通的方法來抽油產氣了。壓入井內的水要經過化學處理，使水的表面張力降低，這才能把附着在砂粒上的油及毛細管拘留的油驅動；水裏浮懸的泥砂，生物，及其它為害的雜質都要除去，以免後來在油層內發生不良的影響，生產井與注水井的排列方式也要仔細研究，以得到最大的沖刷作用。

在施行二期採油法之前，對油田的構造，油砂及原油的各種物理性質都要詳細測定，再配合經濟的因素才能決定採用何種方法最為適當。本省現有油田南北各一，而且兩個油田的構造都是支離破碎，是否有使用二期法的價值尙待更進一步的研究。

氣渦輪汽車

意大利 Fiat 公司，經五年的潛心試驗，近已研究出可將氣渦輪作為汽車之動力機，每小時駛行速度高達一五五哩。按目下最高記錄是每小時一二五哩。並未用特殊的控制傳動裝置，所用的二段氣渦輪可產出馬力二百匹，每分鐘轉速二萬二千週。現正在設計一適當的換熱器，其燃料的消耗為普通活塞引擎的兩倍，動力機係安裝於車身之後部。(明)



夢想乎？理想乎？

石油化學品之製造

這裏要討論的是如何創設和扶植一所化學品煉油廠，並不想作技術性的敘述，祇在說明一個概念或者一種觀點，至於製造方法與實驗數據並不在本題討論之列。

我們先假定「化學品煉油廠」的創立經過是由於幾位銀行家的正確看法，認為石油化學品前程無限，實有參與此項工業的旨趣。他們的決策實起因於閱讀工商刊物的報導與預測，這些東西都是影響他們作此決定的主要因素。

這班銀行家的目標在製造化學品，由於不懂什麼叫煉油祇認為原油是化學品的製造原料，對於其它普通油料並無興趣。

為從事此項工業，第一步當然得去找尋原油來源，不久發現可以很容易地購到一種原油具有後列分析(表一)：

比重	三五·〇	含硫量	一·六六%
蒸溜損耗	一·九%		

汽油含量	三三·六%	比重	五九·五
煤油含量	九·三%	比重	四二·一
製氣油含量	一三·七%	比重	三二·二
重柴油	一五·四%	比重	二六·〇
渣油	二六·一%	比重	一一·五

然後，再仔細研討各種可能操作方法，問題是沒有龐大複雜的煉製設備是沒有辦法把大部份原油變為化學品的。普通的煉油方法祇能製成極少量的化學品製造原料，但可煉得大量的汽油與燃料油。這些油料在他們看來祇是些副產品，並不需要如何處理，倒是一個難題：

- (一)讓它們回到油井裏去——好不可惜！
- (二)以最低價格作燃料油出售，暫定價格每加侖美金七分。
- (三)再予精煉以作化學品製造原料。

(四)可作製造過程中燃料用。

最後決定，作燃料較為合算，將來再圖精煉。

因此，化學品煉油廠設立了，操作方法如後：

第一部份稱為「煉廠」，設計方針在產製最高量的化學品原料和最少量的油品。所以採用的設備有原油脫碳裝置，觸媒重組裝置，密式高溫裂煉裝置，芳香族烴回收裝置，硫黃回收裝置和氣體清淨及分離裝置等。

煉廠設計的主要基礎包括一個不尋常的化學工程原理，便是把原油中的能量最終分成碳與氫，再把碳與氫合成各種需要的化學品。

第二部份稱為「化學品製造部」，包括許多利用煉廠的原料製造石油化學品的裝置，除此一二部主要製造部門外，尚有一部門稱為「公用部」，使該廠不必再依靠外界的化學原料，而可以獨立存在。

煉 廠

原油脫碳裝置的煉量為每日一萬桶。原油經蒸溜後分成氣體，汽油與柴油，渣油變成焦炭，焦炭是一種有用的化學原料。

程序圖上可以看出這個脫碳裝置與其它各裝置間的關係。該裝置設備費約需美金一、〇〇〇、〇〇〇

〇元，每日可煉焦炭六二·五噸。

觸媒重組裝置的原料是從原油脫碳裝置來的每日三、七七〇桶的汽油。汽油與回流氫氣熱至華氏九七五度經過鉑觸媒劑的反應器。

大部份的汽油變為芳香族烴——苯，甲苯，二甲苯。氣體，送至氣體清淨裝置與分離裝置，液體產物送至芳香族烴回收裝置。設備費用約為美金七〇〇、〇〇〇元，每日產量為二、三九〇桶重組汽油。

密式高溫裂煉裝置的原料為脫碳裝置的製氣油（每日五、八〇〇桶）加上芳香族烴回收裝置的循環油一、七五〇桶。

這個裝置可稱為化工原理上的粉碎機，用強度裂煉方法把原料油變為氣體，輕油，芳香族烴與烯族烴等。

當把這個操作向股東們解釋時，其中一位曾加評語，認為這無異是工程學上「下水道」，對於無法處置的東西都往裏邊送，出來時候便面目全新誰也不認得了。

裂煉裝置的主要部份是加熱爐與反應塔，反應塔中有耐火球以傳熱。油料送進反應塔後遇到熱球先行預熱再起裂解。熱球自反應塔底部出來再進加熱爐燒熱後利用重力再回到反應塔。

這個裝置需美金一、七五〇、〇〇〇元，每日製造一、二八五桶芳香族油送往芳香族烴回收裝置；每日一三、八〇〇千立方呎氣體送往氣體回收裝置，同時又產製每日二、八二〇桶的重質油料以供燃料之需。

芳香族烴回收裝置的原料是觸媒重組汽油與高溫裂煉的芳香油。利用溶劑萃取法製成苯，甲苯和二甲苯。一部份產品供燃用。一部份作裂煉回流之需。因其含有烷族烴，可以裂煉成爲烯族烴與芳香族烴。

硫黃回收裝置，所有各裝置的氣體都經過胺(Amine)處理以除去其中的硫化氫。硫化氫可以燒成二硫化硫，二氧化硫與硫化氫作用生成元素硫黃，經過處理的氣體可以進氣體回收裝置，硫黃則成爲化學品原料了。

這個裝置需款美金二五〇、〇〇〇元。

氣體回收裝置：脫硫後的氣體進入低溫氣體回收裝置。利用冷卻與蒸溜吸收方法可以分離多種原料。氫氣，甲烷和乙烷是氣體；乙炔，丙炔，丁二烯，丁烷與丙烷是液體。

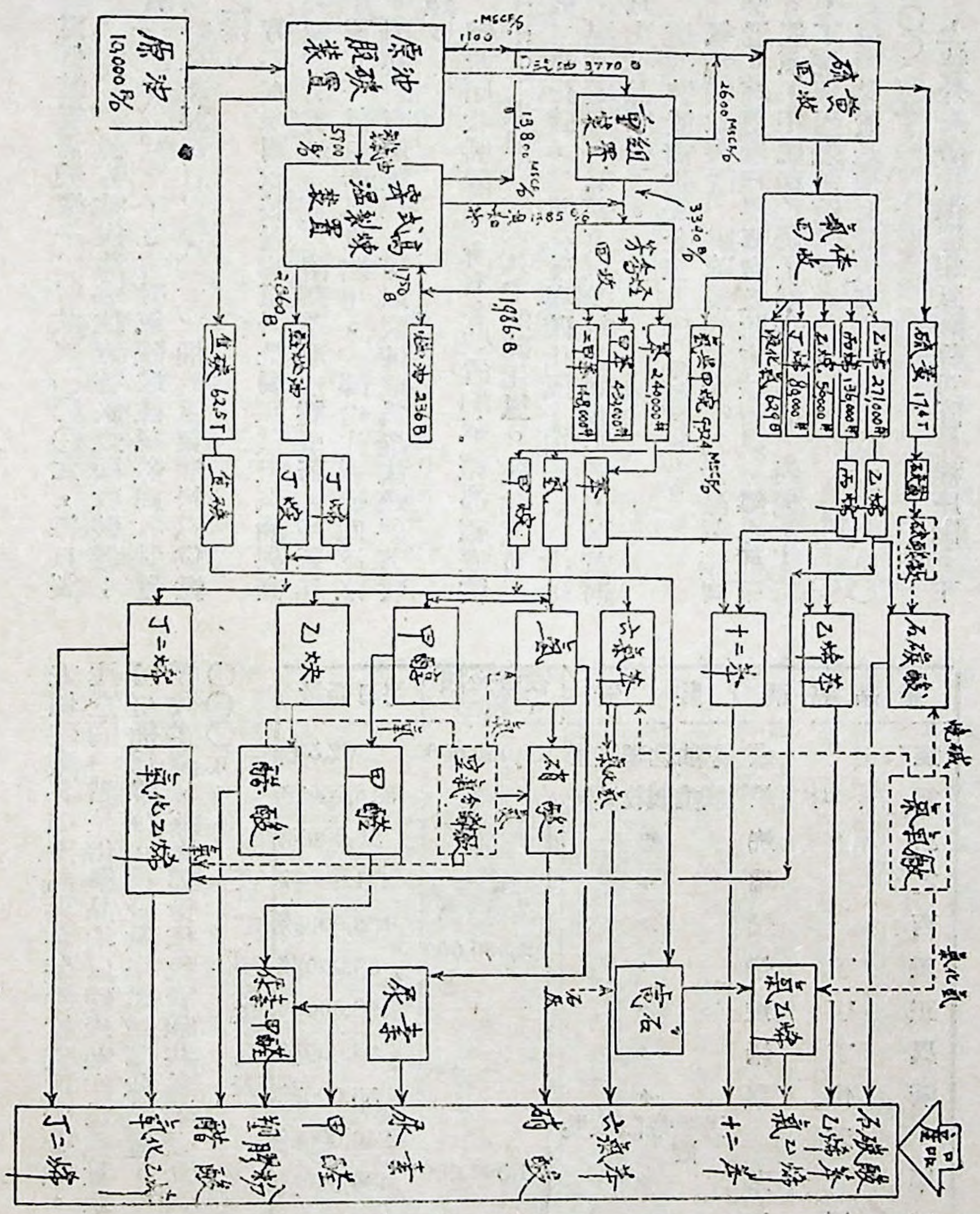
這項裝置是煉廠最大支出，需款美金三、八〇〇、〇〇〇元。

上述煉廠各項裝置相互關係可詳見程序圖。下

表係煉廠各項產品與各裝置投資所需金額。最值得注意的一點是化學品均以磅或噸作爲重量單位，並可用桶爲單位。投資數字祇指回收裝置，全廠所需經費詳後，煉廠部份投資額共爲美金九、〇〇〇、〇〇〇元。

表二：煉廠產品表

產品名稱	裝置	投資金額 (美金)	每日產量
焦 碳	原油脫碳裝置	1,000,000	62.5噸
氫 與 甲	氣體回收裝置		313,000磅
乙	〃		56,000磅
乙	〃		271,000磅
丙	〃		136,000磅
正	〃		56,000磅
正	〃		68,000磅
異	〃		24,000磅
液	〃		55,000磅
甲	芳香烴回收裝置		1,500,000
二	〃	430,000磅	
硫	〃	148,000磅	
	硫黃回收裝置	250,000	17噸



「化學品製造部」

本部包括各種石油化學品製造裝置，利用煉廠的原料以製各種化學品。製造裝置的選擇係根據廣泛的可能性並未經過經濟市場考慮，同時要指出的祇是可能被選擇的幾種，為說明方便計，姑以煉廠原料來分別敘述。

(甲) 甲烷與氫氣

氨——大概氣體回收裝置中的一半甲烷可以部份氧化成合成氣體。全部氫氣混入便可製成氨。合成氣體先行清洗並使氫氮比例合適，可用液體氮予以洗濯。空氣分離廠可以供給液體氮及氧作氧化作用之需。

氮氣洗濯廠需款美金九〇〇、〇〇〇元，而氨合成廠日產氨九二、〇〇〇磅則需美金五、〇〇〇、〇〇〇元。

尿素——氨產量的一半可用來與二氧化碳合成尿素，其產量為每日二六六、〇〇〇磅。一小部份尿素約每日一五、〇〇〇磅用以製造尿素甲醛樹脂，餘下的可作產品出售。本裝置需款美金二、五〇〇、〇〇〇元。

尿素甲醛樹脂——可用高壓鍋製造塑膠粉每日需用甲醛七、七〇〇磅。樹脂的年產量為八、〇〇〇

、〇〇〇磅需款美金五〇〇、〇〇〇元。

硝酸——剩下的百分之五〇氨可氧化成爲硝酸，設備費約需美金九〇〇、〇〇〇元。日產硝酸(百分之百純度)一七五噸。

甲醇——甲烷中的百分之二五可以氧化爲合成氣體，以製造甲醇。每日產量可達一四、六〇〇磅，設備費美金四、〇〇〇、〇〇〇元。

甲醛——甲醇再予氧化可日製甲醛六五噸，設備費約需美金五〇〇、〇〇〇元，一部份可用以製造尿素甲醛樹脂，剩下的可以成品出售。

乙炔——氣體回收廠中剩下百分之二五甲烷可氧化成乙炔，每日產量二五噸，設備費美金二、二〇〇、〇〇〇元。

醋酸——全部乙炔可製成冰醋酸，每日產量爲五五噸，設備費爲美金一、〇〇〇、〇〇〇元。

(乙) 苯

十二苯——氣體回收裝置的全部丙烯加以芳香族烴回收裝置的每日五八、一〇〇磅苯可以製成一七六、〇〇〇磅的十二苯，是一種合成清淨劑的中間產物。其反應分二部份，丙烯先疊合成四丙烯再烷化成爲十二苯。本裝置設備費約需美金一、二五〇、〇〇〇元。

六氣苯——五、八〇〇桶的苯可製成年產六、六〇〇、〇〇〇磅的六氣苯，所需設備費約為美金二五〇、〇〇〇元。可用日光作觸媒而行斷續式氯化。六氣苯便是一種正式產品。

石碳酸——應用磺酸法可以把每日 一八八、〇〇〇磅的苯變為年產量為七一、〇〇〇、〇〇〇磅的石碳酸以及每日三〇四、〇〇〇磅 亞硫酸鈉為副產品。磺酸苯先經中和再與燒碱熔融，全部設備費用約需美金四、五〇〇、〇〇〇元。所需硫酸係自公用部得來。石碳酸與亞硫酸鈉均屬正式產品。

乙烯烷——可自四六、六〇〇磅的苯及一五、五〇〇磅的乙烯合成之，設備費美金三、〇〇〇、〇〇〇元。乙基苯去氫可年產乙烯苯一九、〇〇〇、〇〇〇磅。

(丙) 乙烯與乙烷

乙烯——全部乙烷可予裂解成為乙烯，每日產量為四二、〇〇〇磅，設備費美金六〇〇、〇〇〇元。

氧化乙烯——乙烯製造所剩餘之乙烯尚可氧化成氧化乙烯，每日產量三五〇、〇〇〇磅，設備費美金一千萬元。

(丁) 丁烯與正丁烷

丁二烯——每日五六、〇〇〇磅的正丁烯與六

八、〇〇〇磅的正丁烷可以利用觸媒去氫法製成年產量為三六、六〇〇、〇〇〇磅的丁二烯。設備費美金六百萬元。

(戊) 焦炭

電石——日產一二五、〇〇〇磅的焦炭可以與石灰在電爐中製成二二六、〇〇〇磅的電石。設備費約需美金一、七〇〇、〇〇〇元。

氯乙炔——電石與水製成乙炔，乙炔再與氯化氫作用可製成氯乙炔。全部設備費約需美金七百萬元，年產氯乙炔六八、〇〇〇、〇〇〇磅，可作成品出售。

公用部

氯氣廠——為了使本廠原料儘量自給自足起見，值得投資美金五、四〇〇、〇〇〇元製造氯氣，鹽酸及固碱，原料可利用廠址附近的鹽水深井，每日可產氯氣一五〇、〇〇〇磅，可以直接用來製造六氣苯，同時製成氯化氫以供氯化乙烯之需。固碱每日可產一七一、〇〇〇磅以供石碳酸製造之用。這個廠可採用水銀電解槽方法。

硫酸廠——硫酸產量暫定為每日一二〇噸，全部設備費約需美金六〇〇、〇〇〇元，所需原料可

利用硫黃回收裝置所產硫黃一七·四噸，尚差二二噸必須外邊採購。硫酸的主要消耗在製造石碳酸，一部份用以乾燥氯氣及其它一般用途。

空氣分離廠——爲了裝置每日二〇〇噸氮氣分離設備需款美金一百萬元。其產品用於氧化乙炔，氮及合成甲醇的製造。本裝置產量很容易擴充至五〇〇噸一天，假定所產氧氣用以製造硝酸，醋酸，乙炔及甲醛。在成本方面自可減輕不少。

下表所示係本廠產品年產量與產品價值統計：

表三：化學品煉油廠產品及營銷收入估計

產品名稱	產量(磅/年)	單價(美金分)	年價值(美金元)
鹽	36,000,000	10.47	3,770,000
六	6,600,000	100.0	6,600,000
丁	36,600,000	22.0	8,050,000
十	58,900,000	12.3	7,150,000
氮	116,000,000	13.54	15,700,000
甲	17,500,000	4.2	735,000
異	7,900,000	0.76	60,000
硝	115,000,000	4.48	5,150,000
石	71,000,000	16.06	11,400,000

產品名稱	產量	單價	年價值
出產	100,000,000	3.0	3,000,000
乙	19,000,000	21.05	4,000,000
甲	129,000,000	4.69	6,050,000
丙	49,800,000	6.02	3,000,000
異	8,000,000	33.0	2,640,000
硝	68,000,000	13.24	9,000,000
乙	49,000,000	4.69	2,300,000
甲	887,600,000	—	US\$ 88,605,000

* 根據一九五四年六月一日市場報價

瞻 望

化學品煉廠計劃委員會已考慮將來擴充餘地。最簡單者莫過於增加煉廠煉量及增添化學品製造設備。

苯尙可用以製造靛青，殺蟲劑等；甲苯除了直接銷售外尙可製造甲苯乙炔，三硝基甲苯或克里沙等，二甲苯又可製造酞酐樹脂及人造纖維。

至於現用作燃料的那些不飽和烴將來均可製成醇類，醛類，酮及有機酸。異丁烯又可製成丁基橡皮，丁醇或甲乙酮。一部份丁烯可製多基丁烯。丙烯尙可製造一大類化學品，最後都可變成石碳酸與

丙酮。

乙烯的可能用途更屬廣泛了。舉凡乙醇，丙烯晴，氯化乙基，二氯化乙烯，氯化乙烯及乙烯疊合物等均足。至於氧化乙烯更是用途浩繁。

經濟檢討

上面曾經指出，本廠在選擇設備與方法時並未考慮經濟與市場情況。但是股東老闆們早已洞悉其底細了。市場情況最足影響一個廠的存廢，我們所選擇的設備祇表示其廣泛的可能性而已。

表三已指示產品數量與其價值。表四是基於經濟觀點而作的估計。

表四：化學品煉油廠經濟分析表

總收入(每年)	US\$38,600,000
投資額	73,950,000

製造成本：

各裝置製造費用總計	14,160,000
原油(每日 10900 桶)	8,250,000
水、電、蒸氣	630,000
營銷、管理、研究費	9,000,000
	<hr/> 32,040,000

固定費用：

折舊(10%)	7,400,000
保險費	750,000
稅捐	750,000
一般維護費用	750,000
	<hr/> 9,650,000

利潤(未交所得稅)：

每年利潤	46,900,000
償付年限(年)	1.6
投資額每年回收(百分數)	63%

淨純益(已交所得稅，假定純利潤之 52%)：

每年淨純益	22,500,000
償付年限(年)	3.3
投資額每年回收(百分數)	30%

最值得注意之點是「化學品製造部」在本計劃中，所佔份量。煉廠部份的投資還不到總投資額的百分之一五。煉廠的製造費用祇佔百分之一五，每年所費尚不足美金二百萬元。化學品製造部的裝置不但數目多並且產量大。所以本計劃中煉廠祇佔次要地位，其重心還在化學品的製造。

觸媒重組之發展

(二)

程尚義

五、辛克力重組法



(續)該法所採用之新觸媒，稱為

RD-150 (五二)，有下列諸優點：

- a. 對環烷烴有選擇異構化及脫氫能力。
- b. 使石蠟烴環化之能力高強。
- c. 產氫量多；氫裂煉 (Hydrocracking) 之傾向低。
- d. 再生特性極佳，故在壽命期限內，觸媒之活性，始終甚高。
- e. 抗禦硫素、金屬、水分等永久毒害之能力强。

應用 RD-150 觸媒時，操作條件為：壓力，

1100 至 1750 Psig.，反應器入口溫度，850 至 970 °F.，空間速度 1—5 (重量/重量/小時)。

觸媒積聚碳素相當多時，需要再生。先停止原料溶劑油之通入，繼之以惰性氣體吹除油分，然後通入空氣燃燒，直至將碳素燒盡。待廢氣清除完畢

即可重新通入溶劑油進行重組。再其設備，頗為簡單，僅一空氣壓縮機及一惰性氣體發生器而已。

觸媒之壽命：每磅觸媒可處理原料油 2000 桶。觸媒費用約為每桶原料油 0.03 美元。

應用辛克力法生產高辛烷汽油及芳香烴之成績，分別列於第五表及第六表。

第五表 用辛克力法生產研究法

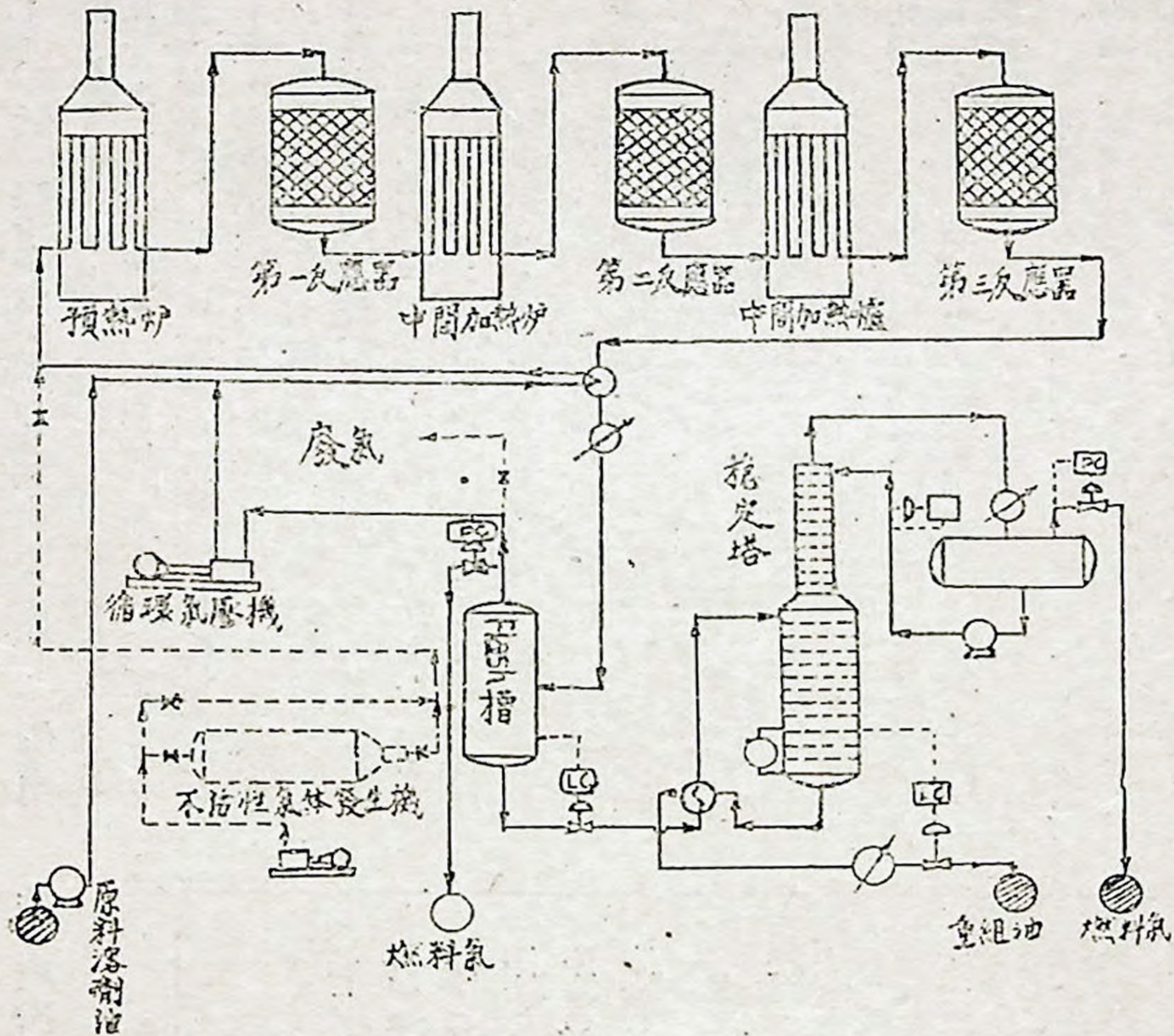
九十五號汽油之成績

操作情況 原料油種類	500 Psig. 連續式		20 Psig. 再生式	
	Mid-Continent	波斯灣	Mid-Continent	波斯灣
產率				
H ₂ 立方呎/箱	910	550	1115	760
C ₁ 重量%	1.8	2.0	1.2	1.5
C ₂ 重量%	2.4	3.8	2.0	2.9
C ₃ 重量%	4.2	6.2	3.0	4.9

C ₄ -容 量%	6.2	9.7	4.4	7.4
C ₄ -終餾點 容量%	87.0	85.6	87.8	87.1
C ₅ -終餾點 容量%	80.8	75.9	83.4	79.7
10#雷氏蒸氣壓 容量%	91.7	84.5	95.6	89.7
辛烷值，研究法				
C ₆ -終餾點，不 加鉛	95.0	95.0	95.0	95.0
C ₅ -終餾點，十 3c.c. TEL/加 侖	100.1	100.2	100.1	100.2
重組物 C ₅ -終餾點				
比重 °API	46.7	45.5	42.3	—
始餾點 °F	138	—	126	—
10% °F	210	—	207	—
50% °F	281	—	288	—
90% °F	352	—	363	—
終餾點，°F	420	—	457	—
雷氏蒸氣壓 P _{sig}	3.3	4.5	2.6	3.8
含硫量，重量%	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.

第六表 用辛克力法由加里佛尼亞
亞溶劑油製得之芳香煙

原 料	油 性 質			
	分	C ₆	C ₇	C ₈
比重				
始餾點 °F	55.7	161	59.1	55.4
10% °F	163	194	192	245
50% °F	165	198	198	251
90% °F	169	207	207	256
終餾點 °F	195	215	215	266
石蠟煙 環烷煙 芳香煙	9.6 87.8 2.6	33.8 62.5 3.7	36.2 59.0 4.8	
容 容 容 容 容 容 量 量 量 % % %				
產 率： 氫氣 C ₁ -C ₂ -C ₃ C ₄ C ₅ -終餾點 苯 甲苯 二甲苯 C ₉ +芳香煙 石蠟煙環化%	2110 4.2 5.4 80.2 57.0 2.7 — — —	2000 5.8 8.4 79.6 0.8 46.2 8.6 1.0 25.6	1350 2.2 4.9 83.7 0.3 1.7 50.4 7.6 19.0	



第四圖 Sinclair Baker 重組法

六、候杰雷重組法

本法由觸媒裂煉之鼻祖 Houdry Process Corporation 研究成功。一九五三年中，美國賓夕佛尼亞州 Marcus Hook 地方，太陽油公司煉廠完成一五、〇〇〇 BPS 候杰雷重組工場一座，伊里諾斯州 Robinson 地方奧海奧油公司煉廠完成八、〇〇〇 BPSD 重組工場一座。加拿大亦在計劃興建該法重組工場一座。

此法亦用鉑媒，該特殊鉑媒被稱為 Houdry Type 3，由 Houdry Process Corporation 設在新澤西州 Paulsboro 之工業化工場所製造供應。該觸媒能促進下列諸反應：脫氫、異構化、芳香化、氫裂煉、脫硫、脫氫異構化 (Dehydroisomerization)，使重組後油料中之芳香烴含量達到很高。本法宜於處理來源不同，化學性質互異，沸點在四〇〇°F 以下之各種溶劑油

；可使低辛烷值原料，提高辛烷值四〇至七〇個，同時，幾乎能將硫分全部脫除。經過穩定操作 (Stabilized) 之重組物，勿需再加處理，即可應用。不論生產高級汽油，抑或製造芳香烴，觸媒活性歷久不衰，壽命頗長。是以，候杰雷重組法，亦可說是一連續式重組法。本法之操作流程如第五圖所示，為定床式。操作條件如下，反應溫度，八七五至九七五°F；壓力，一五〇至六〇〇 Psig.；空間速度，一·五至五·〇；氫氣與原料油之莫爾比為四至十 (32)。觸媒壽命，根據中間工場試驗結果為三〇至五〇天 (30)；在一五〇 Psig 之低壓下，每磅觸媒能處理三、四桶原料油 (31)。觸媒使用太久，或操作過於苛烈時，碳素積聚以致活性降低，則可使其在反應器中再生，以恢復其活力及選擇性。本法在操作時，副產頗為純粹之氫氣，若予以回收，可供作其他工業用途。製造芳香烴時，副產氫之純度在九〇%以上；生產車用汽油時，副產氫純度在八十五至九〇%之間，本法之重組成績，可以第七表所示者代表之。

其他關於本法之文獻計有：處理純粹化合物之情形 (33) (34)。芳香烴及車用汽油之個別製造實驗 (35)。煉油裝置經濟之檢討 (36) (37)。操作條

件之經濟及其影響 (38)。

第七表 230—394 °F 石蠟基溶劑候杰雷重組成績

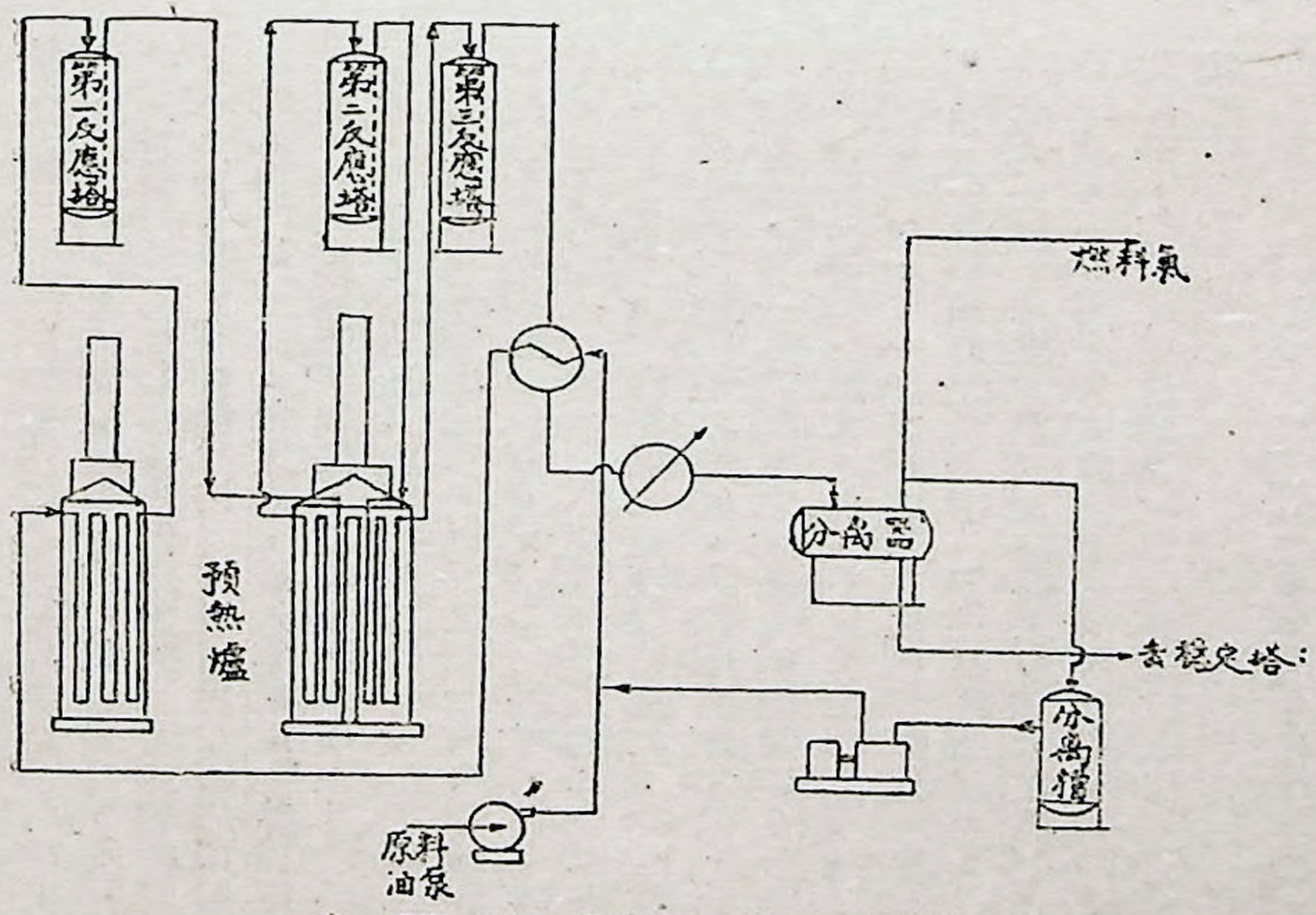
各種性質測定	A		B	
	重量%	容量%	重量%	容量%
產率：				
脫丁烷汽油	80.1	78.1	83.2	80.8
全部 C ₄	7.6	9.9	7.1	9.2
全部 C ₃	6.9	—	5.2	—
全部 C ₂	3.0	—	2.3	—
全部 C ₁	1.5	—	1.1	—
全部 H ₂	0.9	—	1.1	—
	100.0	—	100.0	—
穩定操作後汽油 (10磅雷氏蒸氣壓) 剩餘 C ₁	—	86.7	—	89.5
	—	1.3	—	0.5
原料油	58.8	54.0	—	53.2
ASTM 蒸溜—始點°F	230	127	—	131
	248	179	—	183
比重, °API	10	—	—	—

硫分	50	278	251	—	264
雷氏蒸氣壓	90	351	326	—	345
辛烷值	終留點	394	412	—	432
F-1, 不加鉛	0.003	無	無	—	無
+3c.c. TEL	無	2.7	2.7	10	3.0
化學成分, 容量%	24.6	82.3	83.1	80.1	80.1
石蠟煙	55.4	93.3	94.8	93.0	93.0
不飽和煙	77	57	—	—	57
環烷煙	0	2	—	—	2
芳香煙	17	0	—	—	0
	6	41	—	—	41

* 加 C₄ 於脫丁烷成品，使 RVP 到達 10 井，然後測定其辛烷值。

七、活床觸媒重組

本法簡稱 TCR 法 (Thermofor Catalytic Reforming)。一九三九年，沙可尼真空油公司應用活床爐 (Thermofor Furnace) 以再生處理滑



第五圖 Houdriforming 重組法

油後之廢白土，後又發展而為 TCC 裂煉法。再以此種技術應用於重組方面，遂發展而成 TCR 法。

該重組法之工業化工場計有：沙可尼公司在德克薩州 Augusta 地方二、五〇〇 BPSD 工場一座，通用石油公司在加里佛尼亞州 Torrence 地方一九、〇〇〇 BPSD 工場一座，Magnolia 石油公司在德克薩斯州 Beaumont 地方一九、〇〇〇 BPSD 工場一座，均預定於今年完成。

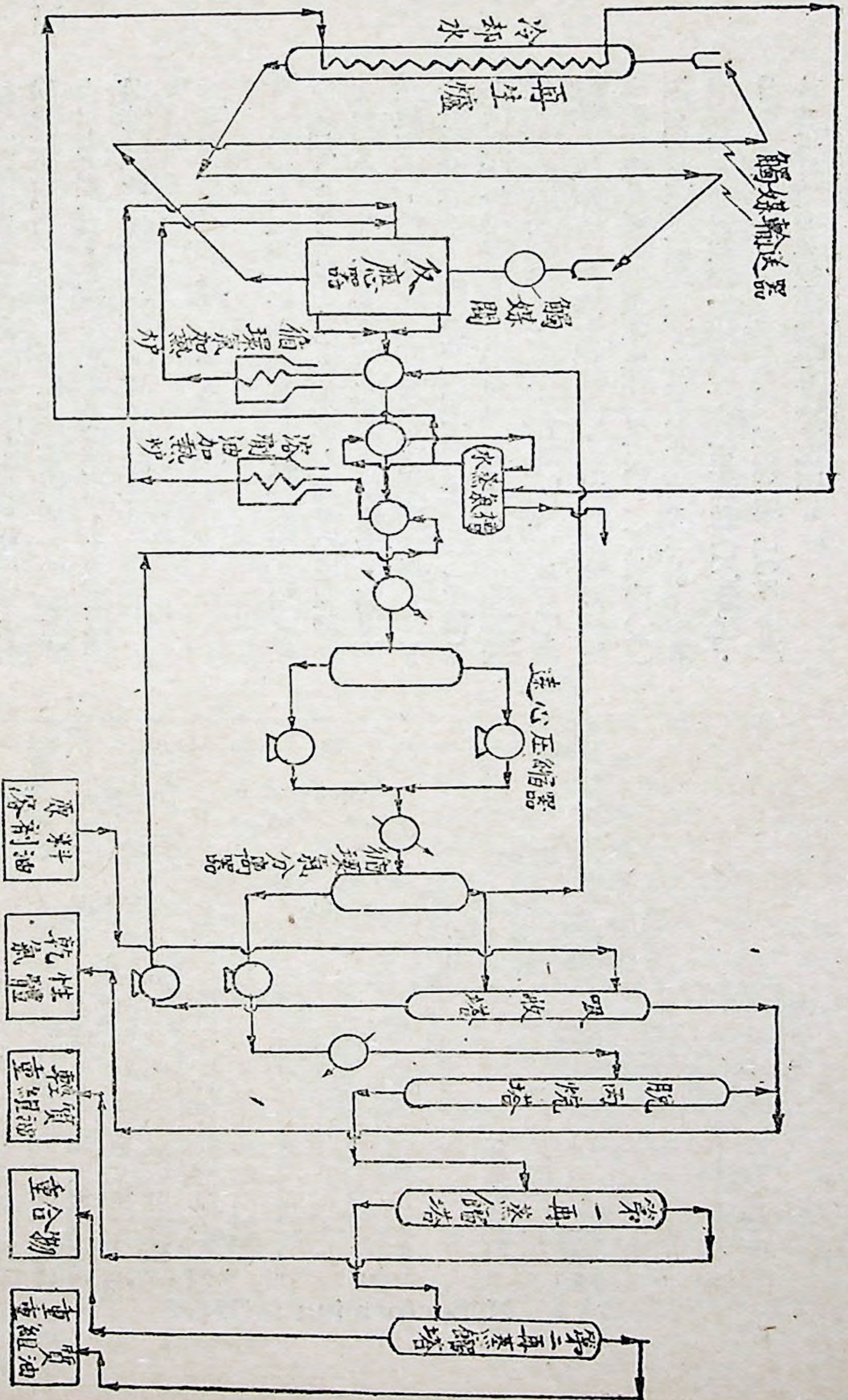
所用觸媒，為俄亥俄標準油公司所研究成功者，其組成爲二〇%氧化鉻沉澱於八〇%氧化鋁之上，採用與製造活床裂煉觸媒相同之珠粒成型法，予以製成圓粒，其硬度比活床裂煉所用之觸媒爲高(39)。

經過實驗工場詳細之研究，與工程設計之周詳考慮，認爲以採用單個反應器爲宜，故本法僅有反應器一具；勿需再加熱。操作壓力爲一七五 Psig 時，空間速度爲〇·七，循環氣與溶劑油之莫爾爲六。製造每加侖加三公撮四乙基鉛其辛烷值爲一〇〇(研究法)之汽油時，平均反應溫度爲一、〇〇〇°F。工業化工場之操作行程，有如第六圖所示。

觸媒循環量，就目下設計中之裝置而論，依大小而異。約在每小時五至五〇噸之間；賴重力自然

流下。在三、五〇〇 BPSD 左右之裝置中，採用斗型提昇器；在大型裝置中，應用氣體提昇。觸媒之活性隨反應之進行而逐漸低下，及至含焦炭約四%時，即由反應器底部流出，提昇至再生塔之頂端，流入再生塔。於大氣壓力，通入空氣以燃除積碳，活床重組觸媒燃燒頗快，故燃燒溫度僅在八〇〇至一、〇〇〇°F之間。比活床裂煉觸媒再生爐溫約低二〇〇°F。再生分數段進行，每段之間，有冷却水管卷繞其中。在一五、〇〇〇 BPSD 工場中，每小時燒除積碳約二、〇〇〇磅，觸媒循環量約二十五噸。燃燒溫度，由調節空氣之溫度以控制之；並以調節冷却管內之水流協助控制。與活床裂煉相似，此項冷却管，爲一生產蒸氣之設備。循環氣體在分離內與液體分離後，除去水分，經過預熱器，預熱至一、一五〇°F。一摩爾經過預熱之循環氣與一摩爾經另一預熱器預熱至九〇〇°F之原料油混合。以一七五 Psig 之壓力壓入反應器之中部，在塔中分成二股，一股向上，一股向下。待反應完畢，與觸媒分離，然後流出反應器，經過熱回收系統，進入精餾塔(40)(41)。

本法之特點爲：(一)在低壓氫氣下操作。(二)

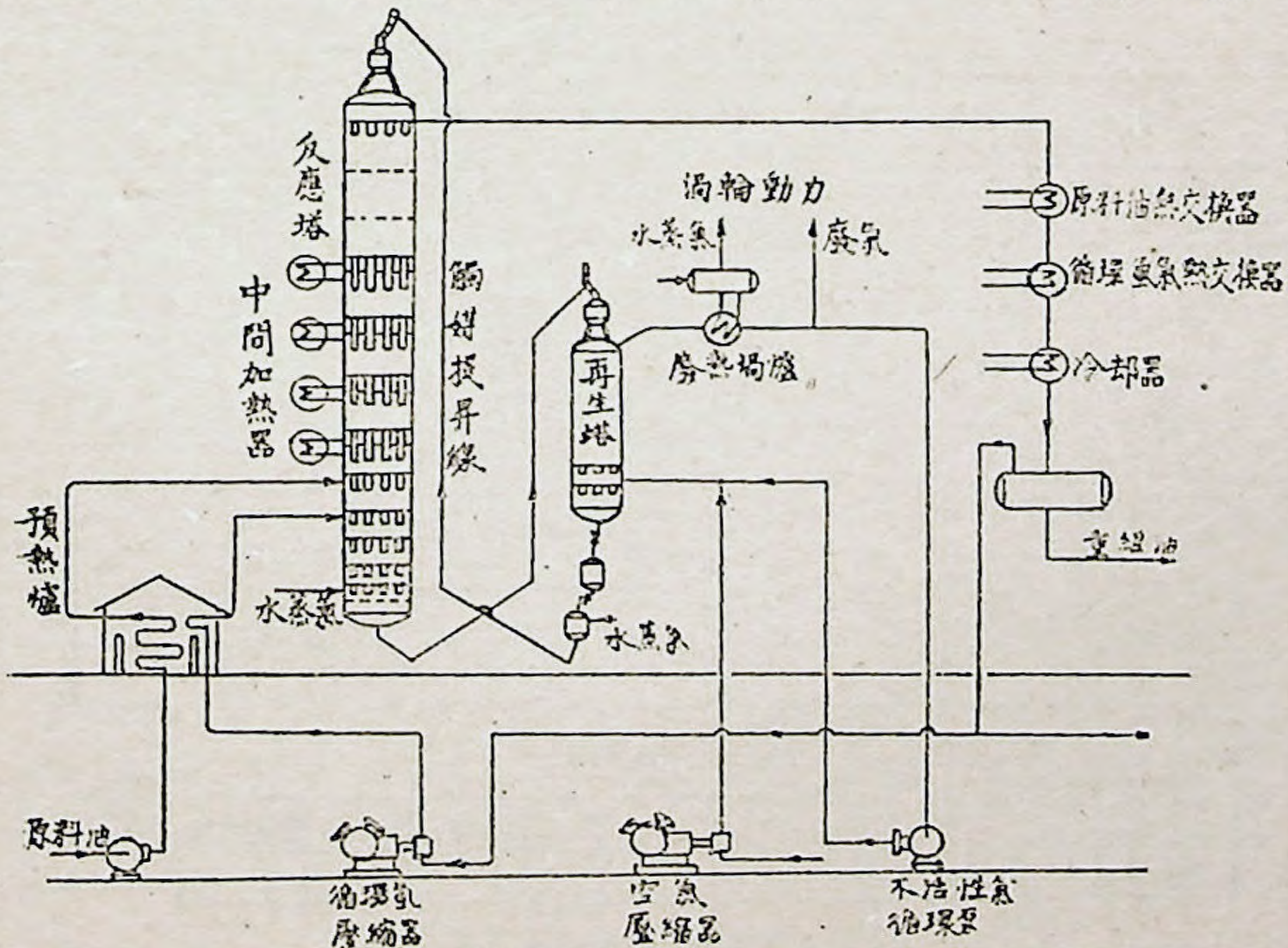


第六圖 Thermofor Catalytic Reforming 法流程图

觸媒容易再生，僅燒除沈積焦炭，即可循環再用，故可以應用於重組任何原料油，特別是易生多量焦炭的熱裂煉油，以及沸點極寬之原料油。(二)脫硫作用極為優異，主要使之成爲硫化氫，由重組氣體帶走。(四)觸媒爲珠形，質地極硬。

八、超重組法

自有名之以活性碳吸着劑之吸着蒸餾法超吸收法 (Hyper-sorption) 發表後，加里佛尼亞聯合油公司復以此項技術滲和一部分活床技術，應用於重組方面，遂得本法。關於該法之建廠計劃，目下未能知其詳情，惟據云一座 10,000 BPSD 裝置之物料平衡，與所需動力，均已算出。所用觸媒，曾由該公司經過十五年之研究，主要成分爲鉬酸鈷。操作行程如第七圖所示，與前述活床重組法有點相似。觸媒循環速度非常之慢，10,000 BPSD 工場之循環量，有每小時五噸以下。其循環流動，乃根據得自超吸收法之超流動 (Hyperflow) 理論。第八表所示，爲 TCC 與 TCR 中之普通提昇法，與超流動提昇法之比較。



第七圖 Hyperforming 法流程圖

第八表 各種觸媒提昇法之比較

普通法

1. 固體懸浮於氣體中，是以視比重遠較固體本身之比重為輕。

超流動法

1. 固體在氣體中，全非流動狀 (Non-Fluid Type)，故視比重與固體本身之比重相近。

- 2. 氣體及固體之流速大。
- 3. 要求之壓力差小。
- 4. 需要大量氣體吹送。

- 2. 氣體及固體之流速小。
- 3. 要求之壓力差大。
- 4. 少量氣體即可。

反應塔中之壓力為四〇〇 Psi，觸媒自頂部經分散板，自然地流下。而原料油及循環氣體則分別自反應器底部通入，在器中與觸媒對流上升，溫度隨反應之進行而降低，為補充熱量計，塔中每隔一段距離，設中間加熱器一個，共計四個，令溫度維持於九一〇^oF左右。再生塔中觸媒之再生情形，與活床重組法大致一樣，燒除碳素之氣體為不活性氣與空氣之混合物，氧氣含有量在二%以下。使再生溫度不致太高，本法可將直餾溶劑油製成一〇〇號汽油，或者製成芳香煙。又適宜於將裂煉汽油及轉化汽油，行脫硫及重組(42)(43)。

在本法中由環烷烴脫氫而來之氫氣，可以除去油料中之硫分、氮素及氧，且能令不飽和烴飽和，故很適宜於處理劣質原料油(52)。(未完待續)

美國石油工業固定資本

支出的分配及其他統計

到目前為止，美國耗用於石油工業的固定資本已達三百三十六億美元，其中百分之五七·八係用於鑽井及採油，百分之十七·四用於煉製，百分之十二·二用於運輸，以及百分之十二·六用於銷售及其他。

現美國石油工業直接僱用人員已超過二百萬人。石油工業的收入在一九五三年已達一百八十六億美元。(耀)

美國油公司的廣告費用

去年在美國各大報紙中登廣告最多的頭一百名廠商中，殼牌石油公司佔了第四十四位，該公司所化廣告費用達一、九一〇、〇四四美元，居各大油公司之冠。

其他名列百名大廣告戶頭的油公司尚有印第安那標準油公司，太陽油公司，索康尼真空油公司，辛克力煉油公司及加州標準油公司等，各公司所化廣告費用大都在百萬金元以上。

如單以汽油類的廣告費用來說，則去年全美各油公司所化共為一六、五四五、〇〇〇美元。(貝)

檔油牆的功用

Tide Water Associated Oil Co. 在洛

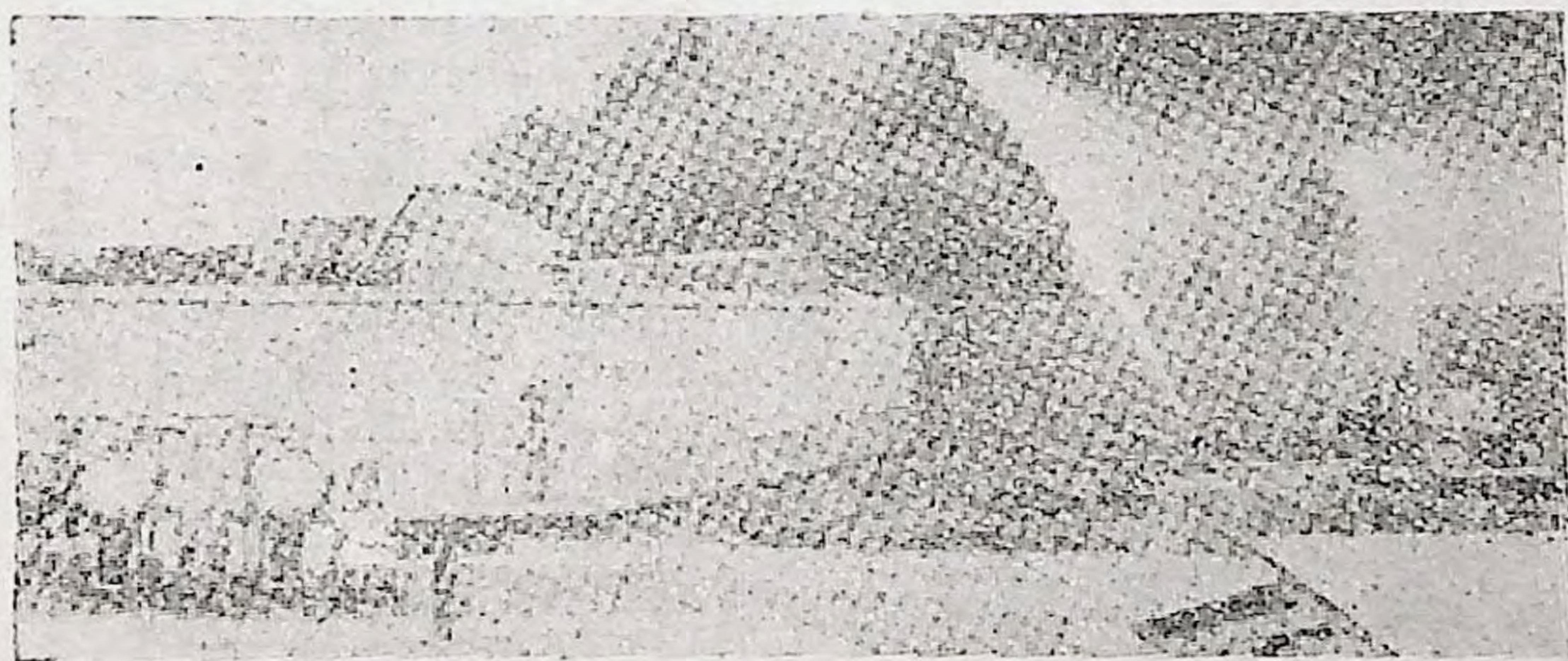
山磯港口的儲油庫本年六月二十五日發生大火，延燒達五天之久，總容量六十萬桶的十座油槽大都慘遭毀損。大火損失約二百萬金元。

火災發生時，恰巧油料儲量不多，故成品油的損失尚不太大。起火原因，至今尚未查明。

大火發生之初，首先是一座五萬五千桶油槽的突然爆炸，繼而火燄立即波及其他九座油槽。原先大家都很擔心，深恐火海將蔓延至油庫以外地區，但幸賴油槽區周圍高二呎檔油牆的存在，致火海未能越出檔油牆以外，裝貨碼頭及其他設置均未遭殃。(貝)



圖一 烈火在油槽內逞兇，檔油牆外設備未遭殃



圖二 檔油牆阻火向外蔓延

從加油站說到加油機

陶謀鏗

前言

本省光復以前，臺灣石油業務由日本石油販賣株式會社等經辦。其時車輛較少，加油時使用手搖加油機或用油桶傾倒，足以應付，故並無大規模加油站及自動加油機之設立。近年本省車輛逐漸增加，目前其總數已為民國卅六年之二倍有餘，本公司在臺汽油之銷售量亦增加至卅六年之三倍。如此龐大數量之汽油，因實施定量配售制度，均係零星配售與直接用戶，業務甚為繁重，自非手搖加油機及桶裝傾倒所能勝任；遂陸續於臺北、基隆、臺中、臺南、高雄、嘉義、新竹、屏東、桃園、苗栗等地視業務需要，先後設立一個或數個加油站，並利用自動加油機加油。現共有加油站十七處，並擬繼續在全省各地增設加油站，為用戶普遍服務。

嘉義、桃園以至

臺中加油站之建造

一、嘉義加油站

回憶過去，大部份加油站均係交商承包建造。

於民國四十年底計劃建造嘉義加油站時，因嘉義溶劑廠近在咫尺，督造極為方便，是時嘉廠適值停工，人力方面可資調派，故由其建造。其間因缺乏經驗，始終競業與事，終於圓滿完成。然以各種原因，在建造及使用時遇到困難不少，茲略述如下：

一、建地太小 加油站偏處於嘉義火車站及汽車站之間，四週均無空地，施工時之工具材料人員擁擠於一隅，加上挖泥抽水，極為不便。

二、迴車道不能順利使用 原擬利用站前廣場作為迴車道，但因火車站及汽車站將加油站前廣場，均行佔用，因之加油汽車祇能倒進或倒出，頗為不便，加油時間亦因而增長。

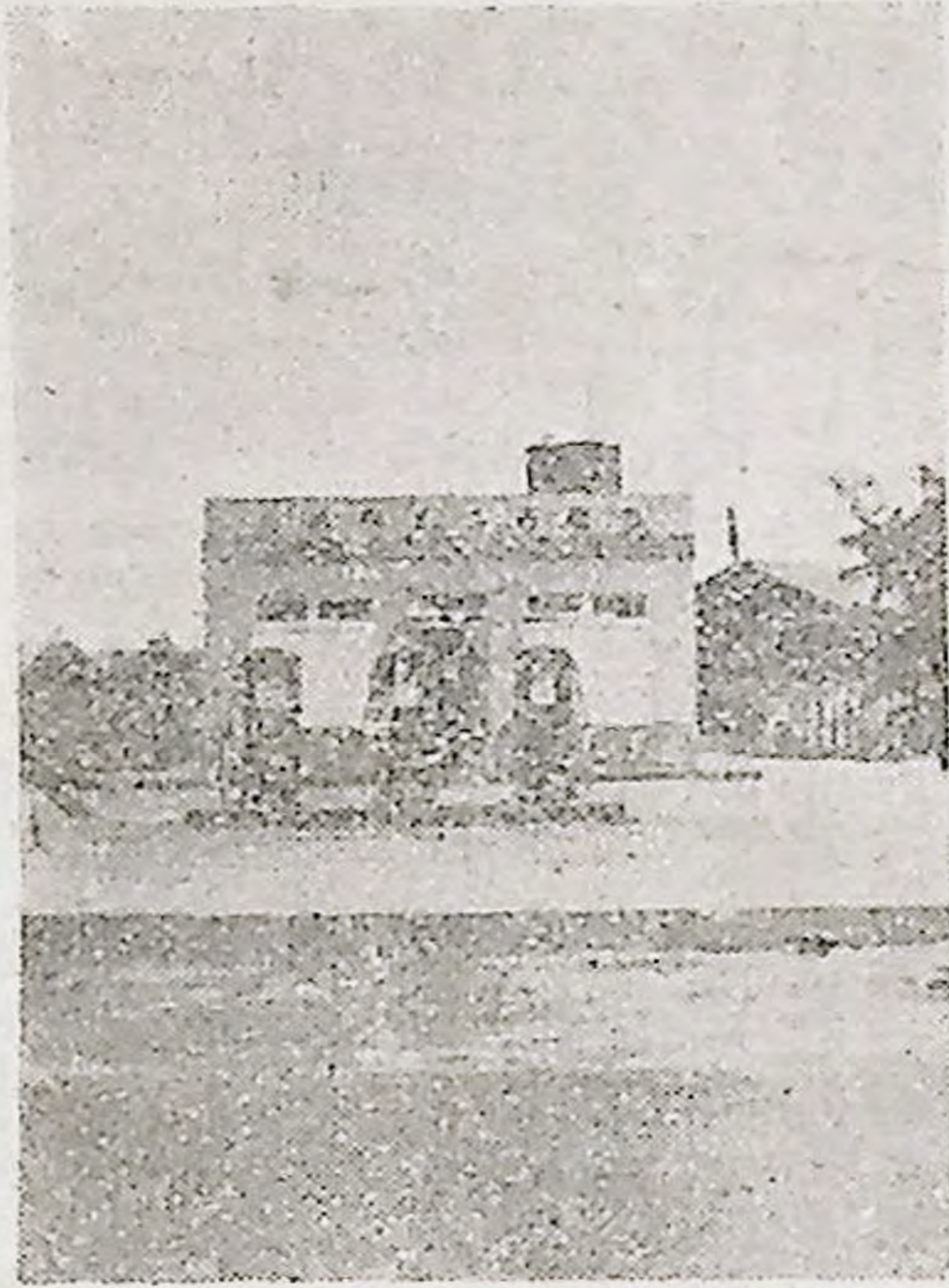
三、油槽之裝置 在加油站之建造中，油槽裝置所遇之困難最大。原設計在油槽外圍以水泥磚砌及柏油氈組成之防水牆，以免地下水接觸油槽引起銹蝕。結果因地下水水位太高，排水不良，且地位狹窄，工作不易展開，幾經困難終於完成。但結果不能滿意，防水牆仍舊滲水，且一遇大雨，水可自上灌入。

四、加油機太少 公司因加油機庫存不多，故

不欲多裝加油機，而嘉義加油站業務繁重，加油機使用頻繁，時生故障，影響加油業務。此項困難現因自製加油機完成，遂告解決。

二、桃園加油站

嘉義加油站圓滿完成後，又奉命建造桃園加油站。雖於建造嘉義加油站時遭遇甚多困難，但亦因而獲得若干寶貴經驗，於是用之於桃園，使得以順利完成。惟桃園建地比較寬大，且桃園距臺北油庫又甚遠，故地下油槽決定改用十公乘者。因油槽加大，工作亦較艱鉅，掘地至五公尺深，並施用機械抽水，幾經困難，終於建成完全防水之防水牆，但費用及時間亦增加不少。



站油加路民三中臺

三、臺北羅斯福路及臺中三民路加油站
去年公司鑒於臺北臺中兩地業務發達，又飭嘉廠建造臺北羅斯福路及臺中三民路二加油站。因鑒於過去油槽用防水牆之方法既費錢又費時，且並不能一定防水。故決定在油槽外嚴密包塗柏油及油毛氈，以防止水之銹蝕作用。如此既價廉物美，且亦頗為實用。

四、建造加油站應考慮之問題

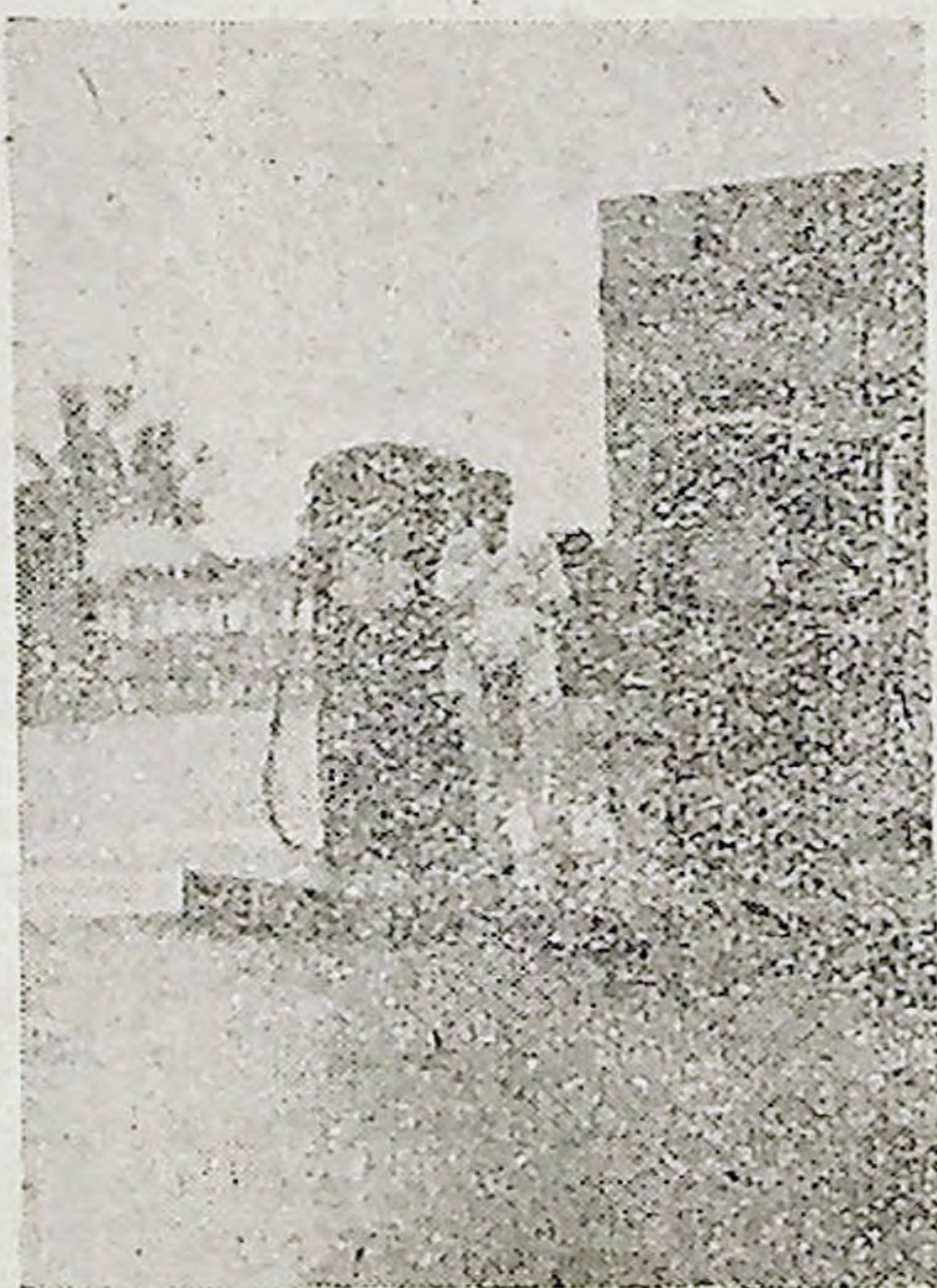
由以上各次建造加油站所得之經驗，在建造一加油站以前，仍需先行預定數地點，然後將預定之數地點加以下列之考慮：

- 一、地下水之高低，地面及土壤排水之優劣。
 - 二、建地之大小，車輛出入之便利。
 - 三、以後業務之發展。
- 再與建造費用，地方情形，管理之方便等加以統籌之研究，決定於某一地點建造，定可事半功倍。

自動加油機之仿造

本公司使用之加油機均係購自美國，為 *Bennett* 牌。於使用之初，因業務較輕，使用次數不多，故障修理等事亦少。及後各地加油站增多，加油

機加多，業務增加，使用次數頻繁，因之修理亦繁。而各配件如求之美國，既耗外匯又不方便，故由嘉廠製造配件，負責修理。經考慮研究結果，以後加油業務將更發達，與其自製配件修理，不如實行仿造。如此既可隨時修理，更換配件，進一步更可停止進口加油機，節省外匯支出。



機油加製自

加油機主要可分為四部份：一、泵浦，二、流量計，三、計算機，四、構架及外壳。茲將各部份製造之經過與困難略述於下：

一、泵浦 加油機中以泵浦為最重要而亦最易損壞，故首先加以仿造。加油機內泵浦須具有兩種特別性能：一為泵浦不必先行注油，空轉時能自

動吸取汽油。二為維持一定均勻之出口壓力。故 Bennett 牌加油機內泵浦具有偏心及活瓣，與旋轉真空泵浦相似，面與面之間須十分密接而又不過緊，以免消耗動力。嘉廠缺乏精細車床，因此為使泵浦能符合規定性能，幾經苦心研究。卒能完成數具。隨將嘉義加油站加油機須修理之泵浦換下試用，結果圓滿。因之，乃陸續製出多具，今後已無問題。

二、流量計 流量計及其他附件因比較簡單，故不會遇到多大困難，即陸續完成。

三、計算機 計算機為全加油機最複雜之處，大小零件達數百件之多，大部為不銹合金鑄成。該合金經化驗結果，為鋅鋁合金。合金探明後，鑄模及澆鑄便成為重要關鍵。鑄模及澆鑄機幾經修改，經過幾十次試驗，克服困難後，始稍為滿意。然澆鑄薄物仍感困難，尚須多加研究，如此問題能順利解決，計算機即可製成，而加油機亦可全部自製。

四、構架及外壳 構架由鐵構成，無甚困難。外壳原係鐵皮漆紅漆而成，自製時因鑒於本省鋁片既便宜又耐銹蝕，故決定採用鋁片。但漆却成為問題，因以前製本公司商標時所用噴漆，耐久度太差，甚易脫色及剝落。乃決定採用耐久性較強之烤漆

。惟本省各造漆廠對製烤漆尤以紅色烤漆均乏經驗，經與各漆廠商洽結果，東裕造漆廠願作此項試驗，經試用結果，耐久性尚佳，決定採用。塗佈時最初使用毛刷，雖可少用溶劑較爲節省，但無法塗佈均勻，表面顏色深淺不一，甚爲難看。遂改用噴塗法，改用後塗面均勻光亮與美製無異。

經各有關同仁之努力，第一批自製加油機除計算機外均係自製，於本年七月中完成。裝於臺中三民路加油站於八月一日開幕使用，使用至今尚稱滿意。惟尚有少許缺點，當不時予以改善。相信不久計算機製成後，第一只完全自製之國產加油機將可問世。

結 論

石油運銷爲本公司重要業務之一，爲推銷產品，服務大眾，加油站之普遍設立尤爲第一要務。在此節約增產時期，適逢嘉廠有多餘之人力可資利用，乃由其自行建造加油站及加油機之任務，實屬最爲允當，初時因經驗欠缺遭遇甚多困難，幸各方面之指導，及與事人員發揮克難精神，終能一一完成。

阿刺伯石油產量

突破每日百萬桶

據油與氣雜誌六月廿六日載，阿美石油公司今年五月份在沙地阿刺伯所產原油，平均每日已突破一百萬桶至一、〇二六、七九一桶。在中東地區產油量超過平均每日百萬桶，阿美公司已居第二位，本年三月份庫威特石油生產量平均每日已達一、〇二二、二〇〇桶，惟到六月份重又跌至九〇〇、四〇〇桶。阿美公司過去在阿刺伯之最高產量爲平均每日九七八、三〇〇桶。(翹)

小原子反應器

原子能委員會已設計出一形同茶壺般大小的，新型小原子能反應器，能量產率是一百瓦特。易裂解的鈾化合物係先溶成水溶液，盛於反應器內。反應放能過程中，所產出的放射線，全部被器壁吸住，不讓其自由放入大氣中。此球形鋼質反應器，一次可裝鈾液四加侖。另有一安全棒插入球內，以控制其裂解程度。旁邊尚附有新奇的安全室。如鈾在反應器內裂解超過某一定程度後，便會有氣體通入溶液中，把過量的反應物，自反應器中帶出，而送入旁邊的安全室中。(新)



伊朗石油新協議

史 化

八月上旬傳來消息，延綿三年的英伊石油糾紛，業已獲致新協議；此項協議經伊朗國會，以及有關各家石油公司的董事會，完成立法和同意的手續以後，即可付諸實施。不久，伊朗石油及其產品當可與世人相見，而號稱世界最大的阿巴丹 (Abadan) 煉油廠——日煉原油五十萬桶——亦將恢復其昔日雄姿了。

伊朗石油的故事開始于一九〇一年，W. K. D'Arcy 於是年經波斯政府批准，獲六十年長期開採石油租借權，可在波斯境內探、採、運、銷天然氣、石油、瀝青等礦產。一九〇五年，D'Arcy 無力繼續，乃將租借權讓售予 Burmah 石油公司。一九〇九年五月，波斯境內 Zagros 山麓探出石油，同年，英波石油公司正式成立，一九三五年，該公司改稱為英伊石油公司——A.I.O.C.——，一九一四年第一次世界大戰爆發，英國海軍部向英伊公司投資二百萬英鎊，簽訂長期合約，為英國海

軍艦艇添裝油料，投資獲利達百分之五十六，英國現任首相邱吉爾氏為當時海軍部長。

波斯油田陸續擴展至二十世紀四十年代，經濟不景氣時期百業蕭條，油業難呈獨秀，伊朗政府收入大受影響，乃於一九三二年要求取消原來 D'Arcy 租借權利。經國際聯盟調解，英伊雙方乃從新改訂租借合約，時期展至一九九三年，由英方保證最低的金本位石油稅收額，伊方則將租借面積自五十萬平方哩減至十萬平方哩，一九五〇年伊朗莫薩德所提石油國有法案，與此項協議彼此衝突。

英伊石油糾紛至一九五〇年十二月，伊朗眾議院否決協議修正案時，始趨向表面化；當時伊朗總理雷茲瑪納認為修正案，可使政府一九四八至五〇年的石油稅收，自三千八百六十萬提高至八千萬英鎊之數，不無裨益，乃要求議會通過該案，但議會石油小組認為數目過低，而予否決，兩月之後，雷氏被刺殞命，議會立即宣佈石油國有，開始立法程序。

莫薩德氏於一九五一年四月二十八日就總理職，翌日，伊王下令油田國有，並接收價值三億五千萬英鎊的阿巴丹煉廠及輸油設備，引起英方抗議，一九五一年夏，英方三次派遣使團至德黑蘭，商談解決方案，雖同意國有原則，亦一無成就，同年九月底莫氏下令，限英伊公司英籍職員於一週內撤出伊境，原租借區內三所醫院，三十五所藥房，三十所小學，一萬七千幢眷屬住宅，四千幢單身宿舍，一千二百五十哩道路，四十座主要橋樑，一併等待接管；英國則派遣軍艦護僑示威，情勢甚為緊張；結果英國全部撤出伊朗，轉向聯合國安全理事會及海牙國際法庭申控。

安理會在國際法庭未做判決之前，無權干預，國際法庭則表示無法裁決此案，訴訟期間，意大利及日本曾用油輪向伊朗運自購油，英伊公司方面除向購主激烈抗議外，並向國際法庭控告非法買賣；一面連絡各處大油公司抵制伊朗石油，凍結並限制伊朗英鎊的兌換，英美兩國石油界並積極開發中東其他油田——如庫威特，伊拉克，沙地阿拉伯——以應需要。

一九五二年十月，伊朗宣佈與英國斷絕外交關係。

伊朗石油國有以後，因受抵制無法外銷，生產陷於停頓，國家經濟日趨惡化，統計一九五〇年生產量為三千二百萬公噸，國有以後，第一僅產油一百萬公噸，自一九五〇年七月至一九五三年六月，外銷量僅十三萬二千公噸。

以一九五〇年的石油產量為例；伊朗產油三千二百萬公噸，約占全世界產量的百分之六；阿巴丹煉廠每年煉量估計在二千五百萬公噸左右，是年煉油量為二千三百萬公噸，中東其他油田增產的情形如後，沙地阿拉伯產量變動尚小：

油田	一九五〇年	一九五三年
庫威特	一七九二〇〇〇	四三三六〇〇〇公噸
伊拉克	六二五二〇〇〇	二七六二〇〇〇公噸

一九五三年八月十九日，莫薩德就職伊朗總理二年零四月，被軍人查希第將軍逮捕，以叛國罪被判入獄三年；查氏擔任總理以後，自羅馬迎回伊王，立即開始與英美接洽合作，恢復石油生產，以謀打開僵局，迄去年年底計有八家油公司——包括英伊石油公司——參與協議，試圖恢復生產銷售伊朗石油，供應世界市場。

新協議中，過去英伊公司在伊朗的設備，均將交予伊國；英伊公司則自一九五七年一月起，分十

年陸續收受抵償金二千五百萬英鎊，這項數字係從伊朗境內石油營銷設備的價值，克曼沙煉油廠，納斯伊沙油田的資產，英伊公司的業務損失，伊朗效國家經濟的損失等各方面，仔細計算而出，協議生效之日，英方于一九五一年九月對伊朗英鎊兌換的限制法案，自當撤銷。

恢復伊朗石油生產外銷的工作，則由石油集團——包括英伊、殼牌、法國石油以及美國資本的海灣、德士古、美孚、紐傑州標準、加州標準等八家大油公司——及伊朗國營石油公司投資擔任，利潤各半分享，石油集團計劃組織兩家公司負責其事，一司探、採工作，一司煉製工作，各設董事七人，其中伊朗指派二人，石油集團指派五人，預計協議完成後三個月，伊朗石油可自 Abadan 及 Bendar Mashur 兩處輸油站運出。

阿巴丹煉廠的恢復工作亦將積極逐步進行，預料仍可執東半球煉量的牛耳。

恢復工作三個月期滿之後，原油產量預計三年之內將達六千八百萬公噸；照目前的油價計算，伊朗政府三年間的石油稅收，可達一億五千萬英鎊，第一年預計收入三千一百萬，第三年可達六千七百萬英鎊，三年以後，石油集團在不影響伊朗經濟及操作供求情況下，可自伊朗取油。外銷油料價款由伊朗國營石油收存，伊油可按價購買外銷原油量的

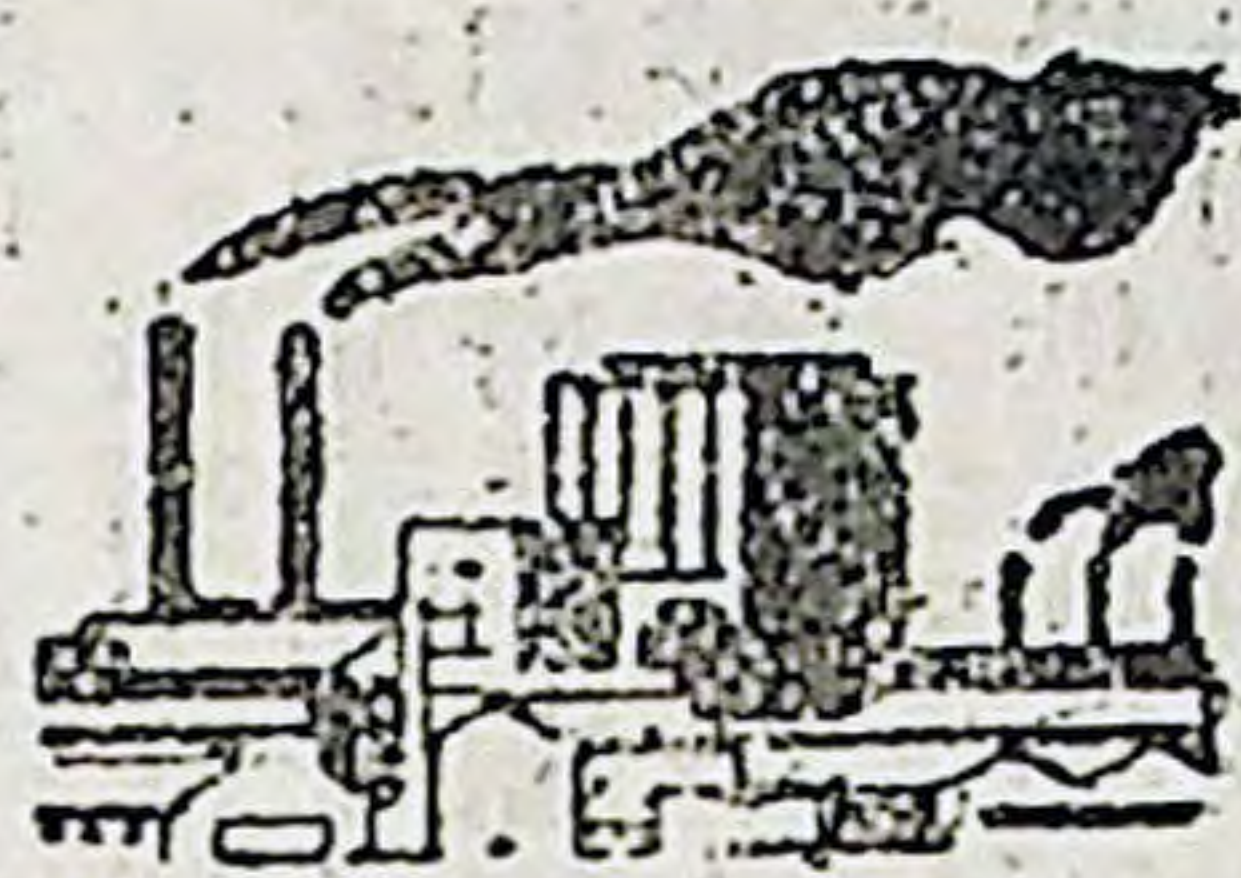
一二·五%作為自用，伊國境內所需石油產品則以成本價格售予伊朗國營石油配銷。

新協議自核定之日起，有效期間為二十五年，期滿經雙方同意可以三次展期，每次五年，總期長為四十年，與原英伊租借協約時期相若，石油集團中股權與利益比例，各不相同，英伊公司佔四成，餘六成各家認定後須償付英伊。

伊朗石油即將恢復生產的此際，自由世界石油的產和煉，正呈現着飽和與生產過剩的現象；一九五〇年全世界原油產量估計為五億二千四百八十萬公噸，去年已經增加到六億五千四百二十萬公噸，煉廠的煉量一九四八年時為四億二千六百萬公噸，目前已經超過七億一千萬公噸，伊朗石油的利潤也許不會像預計的那般豐厚，但是為了中東的安定，這項協議也自有其顯著的意義了。

三角翼超音機

美國空軍部近稱，現已設計造出一種機翼呈三角形的飛機，即 F-102 號噴氣機。曾於去年年底在愛德華空軍基地作各種性能測驗，刻已達完成階段。該機裝用，為現今應用中最具威力的，Wright J-67 型 turbojet 式引擎，並能在各種氣溫、季節下飛航。(新)



英伊石油和解聲中的

阿巴丹煉油廠

耀

由八大英美石油公司所組織，以恢復伊朗石油生產及外銷的石油集團正積極地準備着修復阿巴丹煉油廠，以使它重新成爲東半球最大的煉油廠。

據阿巴丹現任廠長李查法拉博士 (Dr. Reza

Fallah) 稱，俟石油集團協助操作該廠後，在第一年以內即可生產六百五十萬噸油品以供外銷，及一百五十萬噸油品以供當地自用。阿巴丹煉油廠在伊朗石油收歸國有以後的三十八個月中，一直由法拉博士負責管理，並維持一部份設備的開煉，使阿巴丹煉油廠不致全部陷入癱瘓狀態中。他堅持着說，到現在爲止這座龐大的煉油廠所受到的損傷僅是浮面的，且並不如傳說中那樣嚴重，所有的主要設備仍保持完整，且祇需備用零件的供應以恢復全面操作。

法拉博士所說的現已獲得了石油集團裡專家們的證實。一個由二十位石油專家所組成的技術小組曾於今年二月，當英伊談判尙在進行之中時往阿巴

丹作實地巡視，得到如下的結論。

一座耗資達二千五百萬美元，在英伊糾紛前才完成的接觸裂煉工場仍保持完整，這座工場雖早已建成而始終未曾開工，其中僅一部份廢熱鍋爐及過熱蒸汽加熱爐需要更新。

阿巴丹的蒸溜設備亦保持可用狀態，這些技術專家們檢驗了一部份油泵及凡而以後，認爲保養得很完善，惟因阿巴丹當地氣候太潮，仍不免有腐蝕的現象。航空汽油製造工場，製酸工場及石油化學品工場因缺乏有經驗的維護人員，所受到的損害較重，故必須增添一部份設備以恢復操作。發電及蒸汽設備必須加以修理及擴充。

自阿巴丹通至附近油田及輸油站的油管網，儲油槽，及油輪碼頭等仍大部份可用。

阿巴丹煉油廠在伊朗石油收歸國有以前每年可

(文轉第十五頁)



企圖壟斷承運阿刺伯石油的

奧納雪施——沙地阿刺伯運油合約

陳煒生

合約的內容

本年一月二十日希臘油輪商人奧納雪施氏 (Aristotle Socrates Onassis) 與沙地阿刺伯政府簽訂的運油合約，雖已由阿刺伯國王下令自四月九日起生效，其詳細條款至本年六月七日始正式公佈，合約的主要內容如下：

一、組織沙地阿刺伯油輪公司(原合約第一、二條)——阿刺伯政府授權於奧納雪施在沙地阿刺伯的吉達組織並擁有一民營性質之石油航運有限公司，定名為沙地阿刺伯油輪公司，該公司將在阿刺伯政府註冊，其所有之油輪應一律懸掛阿刺伯旗幟。
二、運油範圍(原合約第四條)——阿刺伯油輪公司應有優先權以承運自阿刺伯由海道外運之石油及石油成品，不論其起運點係自阿刺伯國內之港口或國外之油管輸油站已在沙地阿刺伯獲有採油權之石油公司及其母公司得享有第一重優先權以使用其

自有之油輪承運阿刺伯之石油，惟這批油輪必須在一九五三年年底以前註冊且已實際開始載運阿刺伯石油之油輪為限度。

三、技術援助(原合約六、七、八、九條)——

阿刺伯油輪公司應在合約簽訂一年以內在阿刺伯之吉達設立一合乎國際標準之海運學校，每年訓練五十名阿刺伯籍青年，主要訓練項目為航海及工程方面，一切設備及費用悉數由阿刺伯油輪公司負擔。

四、(原合約第十條)——阿刺伯油輪公司每年必須免費為阿刺伯政府自波斯灣載運五萬噸原油至紅海岸。

五、運油稅(原合約第十一條)——阿刺伯公司對自阿刺伯運至世界任何地區之每噸石油，必須付給阿刺伯政府一先令半之運油稅(相當於每噸美金二角一分)。

六、最少之油輪噸位(原合約第十四條)——阿

刺伯油輪公司在合約有效期間至少應保持五十萬噸之油輪噸位，並可任意擴大之。

七、運價之標準(原合約修正條款)——阿刺伯油輪公司徵收之運費，將以倫敦油輪經濟局每月之報價為基準，惟不得低於自一九五二年四月至一九五四年三月之平均運率，或一九五四年三月之平均運率。如運到之目的地為美金地區，則應以美金收運費，至英鎊地區則以英鎊付運費。

八、(原修正合約)——阿刺伯油輪公司不准與以色列國貿易。

九、(原合約第十五條)合約有效期間為三十年，得由雙方同意後延長。

奧納雪施實力的估計

奧納雪氏原籍希臘後改籍阿根廷，為油輪圈裡近年來崛起的獨立經營油輪商之一。

首先讓我們來看奧氏是否有能力來履行這合約，據大部份業油輪者的判斷，認為奧氏對以後經常維持五十萬噸油輪噸位以載運阿刺伯原油，並無困難。奧氏現擁有二十五萬噸油輪，大部份已租與各國油商，惟租期或將於二年內滿期。此外奧氏另有卅萬噸之超級型油輪，正訂建中。據說奧氏與阿刺伯訂定之運油合約權限尚可延及奧氏之親屬，如照阿刺

伯的標準來說則除了奧氏本人以外，同時可包括希臘油輪商人尼亞科斯(S. Nearchos)，李凡諾斯(Livanos)以及另一位奧納雪施氏所擁有之油輪。在目前油運市場的低潮中，奧氏可以說是蓄意與阿刺伯訂此條約以利用其龐大之油輪隊伍，牟取利益。

對阿美石油公司的影響

阿刺伯的石油係由四大美國石油公司所組成之阿刺伯阿美利加石油公司(Arabian-American Oil Co.) (簡稱阿美石油公司)所開採及生產，該四大公司為美國加州標準石油公司，德克薩石油公司，稷州石油公司及美孚石油公司。由於奧納雪施合約已間接地影響到了這些石油公司在阿刺伯所獲得之採油權，阿美公司及美國政府已同時向阿刺伯政府提出抗議。

奧氏合約對阿美石油公司之未來業務確是一大障礙。因阿美公司迄今仍常藉着油輪市場的自由競爭以在較低廉之運費下輸運其阿刺伯原油。而一旦奧納雪施合約實施後，阿美公司對一部份阿刺伯石油的外運勢將被迫付出較高的運費，因阿刺伯油輪公司必須付給阿刺伯政府一筆額外的運油稅，其油輪的運價高過於一般運價乃是意中事。

況奧納雪施合約不單剝奪了阿美公司及其他主顧們租賃國際市場中油輪以運阿刺伯石油的權利，且限制阿美公司及其母公司可享有優先承運阿刺伯油的油輪，必須在一九五三年年底前註冊及實際上已運過阿刺伯石油的油輪，換言之，這批油輪的數量無法擴大，且以後逐年廢舊後亦不能換新。從這一點很明顯地可以窺知奧納雪施的用意乃使今後阿刺伯石油的外運逐漸地而又不可避免地由奧氏所壟斷。而奧氏的油輪，即使在極不景氣的油輪市場中亦可站立得住。

奧納雪施合約所訂定的運率，因着油稅的關係較一般運價為高，其所規定不得低於一九五二年四月至一九五四年三月之平均運率，或一九五三年三月之平均運率約為美國航務局官價運率減百分之十五 (USMC-15%)，而目前一般運價已低至USMC-50%。由於運費高，阿刺伯原油在國際市場的價格亦勢將提高。而今日世界上的石油已普遍有剩餘，且此種供過於求的情形將因世界各國不斷發現新油源，以及伊朗石油的重新流入國際市場而更為顯著，則阿刺伯石油的外銷必將受到打擊以至於影響其產量。同時阿刺伯政府油稅收入亦將因此而減少。

阿美石油公司如欲挽救此危機，以維持阿刺伯石油之產量及使其所產之石油仍能與其他石油公司油品相競爭，則惟有忍痛貼出這一筆運費的差額，一方面減低阿刺伯原油的船上交貨的牌價，而這筆費用勢將由阿美公司的盈餘中提出。阿刺伯政府油稅的收入更將因此而減少。

奧納雪施合約中另一條亦似專為對付阿美石油公司而言的，即規定阿刺伯油輪公司的運油範圍應包括阿刺伯以外的輸油站，換言之阿美石油公司在賴施脫奴拉 (Ras Tanura) 煉油廠之輸油站及地中海岸西塘輸油站 (Sidon Terminal, 即 Tapline 之終點) 均將受到此合約之約束。

其他油輪國家的抨擊

直接受到奧納雪施合約影響的將是正在承運阿刺伯石油的各國油輪。目前阿刺伯石油的生產量每年已達四千一百萬噸，其中除八百萬噸係運往阿美公司在 Ras Tanura 的煉廠煉製外，其餘的石油悉係運往西歐，美國及遠東等地區，而其中平均每年約有半數係由阿美公司以外的英國，挪威，意大利及利比亞油輪所載運。奧納雪施合約的訂定很明顯地將剝奪這批油輪運阿刺伯石油的權利。

現對奧納雪施及阿刺伯政府提出抗議的除了美

國以外已有挪威，瑞典及丹麥等國。這些國家一向尊重着海洋運輸以自由競爭為原則，而奧納雪施氏此舉除了已背此原則而行以外，更使阿刺伯政府蒙上了排擠外輪的罪名。

至於運費方面，奧納雪施所企圖謀取不合理之利益亦相當可觀。合約中規定最低油輪噸位為五十萬噸，如以賴斯脫奴拉到英國為例，若每艘油輪每年作八次來回，共可運油四百萬噸；合約訂定最低之運率為 USMC-15% 或每噸美金九·二六元，如照目前市價 USMC-55% 計算，每噸運費約美金四·九元，二者之差額為每噸四·三六元，以每年四百萬噸計算，則阿刺伯油輪公司，亦即奧納雪施本人至少將額外獲利一千七百五十萬美元。

雖然奧納雪施與阿刺伯政府訂定的合約曾經慎重的審查並由阿刺伯財務長宣稱認為合乎國際法，然而從其違反自由競爭原則，排擠外輪及非法牟利各點看來勢將招致更多國家的抗議和抨擊。

阿刺伯所能獲得的利益

對阿刺伯國本身來說，奧納雪施合約無論對其政府收入及其工業與民生咸是絕對有利。雖然在最初幾年阿刺伯政府對運油稅之收入最多不過四五百萬元，然而這筆運油稅將因阿美公司自有之油輪逐

年淘汰而增高，況合約中准許奧納雪施氏任意擴大其油輪噸位。

英美各國在阿刺伯的政策，除了付給油稅以外，對發展阿刺伯工業及改善其民生並無裨益，而奧納雪施氏在合約中除了付給運油稅外，並允設立學校以經常訓練阿刺伯海員。則若干年以後可使阿刺伯成爲世界上有名之海運國，阿刺伯的國際地位亦可因此而提高。同時阿刺伯藉海員將優先被僱用在阿刺伯油輪上，則對改善阿刺伯民生，亦裨益莫大。

從這一點，我們可以看到英美等國目前在中東開採石油，給予各國的利益，雖屢經調整，仍不能滿足當地人的願望，伊朗石油糾紛即是一實例。奧納雪施氏也看準了這一點然後向阿刺伯提出了這不僅有利於阿刺伯政府，同時亦有利於其工業及民生的條件，乃獲得順利的結果。奧氏且已續向中東其他國家及南美之委內瑞拉提出同樣性質的運油條約，據說委內瑞拉及伊拉克已拒絕接受，其他各國則尚在考慮之中。

對購油者的影響

奧納雪施合約對購買阿刺伯石油的各國石油商人亦將是一大約束。合約中訂定僅阿美石油公司及

其母公司得優先運用其自有之油輪以載運阿刺伯石油，換言之，不屬於合約訂定範圍之各國油商如打算向阿刺伯購買石油，必須租用阿刺伯籍之油輪，並付出較一般市價為高的運費。以阿刺伯到臺灣的運費為例，目前運費照 USMC-55% 計算約合每噸二六七美元，如照奧納雪施合約規定的最低運費計算則約合每噸美金六·九三元，或較前者高出百分之八十八強。

此外付款辦法亦將受限制，例如本公司向日本租用油輪可付以日元，而租用阿刺伯油輪因合約規定，必須付以美金。

今後的發展

奧納雪施合約今後是否將付諸實施是目前石油業及油輪中眾相矚目的一大問題。雖然群起抗議的各國尚未有採取斷然的行動以對付此條約，然而在群相評責中，奧氏與阿刺伯業已成爲衆矢之的。尤因這合約一旦施行，可能造成二種嚴重的後果，第一，壟斷性的事業可能擴展到載運石油以外的重要物資。第二，類似的條款將引起中東其他產油國家的興趣；因此自由世界的有關方面或將不至於坐視其實行。然而欲避免僵局的發生，阿美公司及其他油輪國家必須先與阿刺伯政府及奧納雪施氏談判，可能將循由下列二條途徑以求解決。

第一、阿美公司提高應付給阿刺伯政府之油稅

額，或允予改善阿刺伯民生及輔助其工業之發展，一方面再與奧納雪施和解。

第二、阿美公司目前付與阿刺伯政府之油稅金改以原油付給，即目前在伊拉克及委內瑞拉所採取的方式。這批「稅油」可由阿刺伯政府自行銷售，並由奧納雪施氏專門承運，如是則阿刺伯與奧納雪施合約，略加修改即可實行，而不再有壟斷的性質。

第一條途徑在目前似不易走通，因近年來中東國家向獲有採油權的石油公司徵取油稅，咸以平分盈餘爲原則，任何一個油稅率的增加或其他條件的改善可能將引起其他國家的不滿。同時奧納雪施氏的野心亦非尋常的條件所能交換以獲得解決。

在當前情形之下，第二條解決辦法似最爲妥善。阿刺伯政府與奧納雪施履行合約後一樣可受惠，而將毫不影響阿美公司對阿刺伯石油的生產，銷售與輸運。同時用油來付油稅，在中東已有先例，並不違背五十五平分盈餘的原則。此外這批稅油數量相當可觀，奧納雪施方面亦可充分利用其油輪噸位。

反之，如阿刺伯及奧納雪施方面置輿論不顧而一意孤行，則極可能使阿刺伯石油的銷量一落千丈，奧納雪施的數十萬噸油輪勢將成英雄無用武之地。伊朗石油糾紛，前車可鑒，阿刺伯政府宜不警惕乎！

提高業務效率的專用飛機

最近美國各大公司為競爭業務發展，有很多採用自備飛機的傾向，因為它交通迅速，所以成為生產機構業務方面重大的要素。各公司利用自備飛機，對於職員出差所需時間顯著減省，業務推銷員可以到自己所喜歡去的地方吸收客戶，還有公司的董監事可以隨時視察各地工場情況，所花費的時間很短，可以收獲大的效果。

據調查一九五三年美國屬於各公司的自備機約有一萬架，與國內定期班機一千五十六架比較起來，相差幾達十倍。一九五一年各大公司曾購進自用機二千三百零三架，一九五二年復購進三千五百十八架。可以說各大公司對自用飛機的投資，同時為機務所僱用人員的薪給及其他各項開支數字相當可觀。

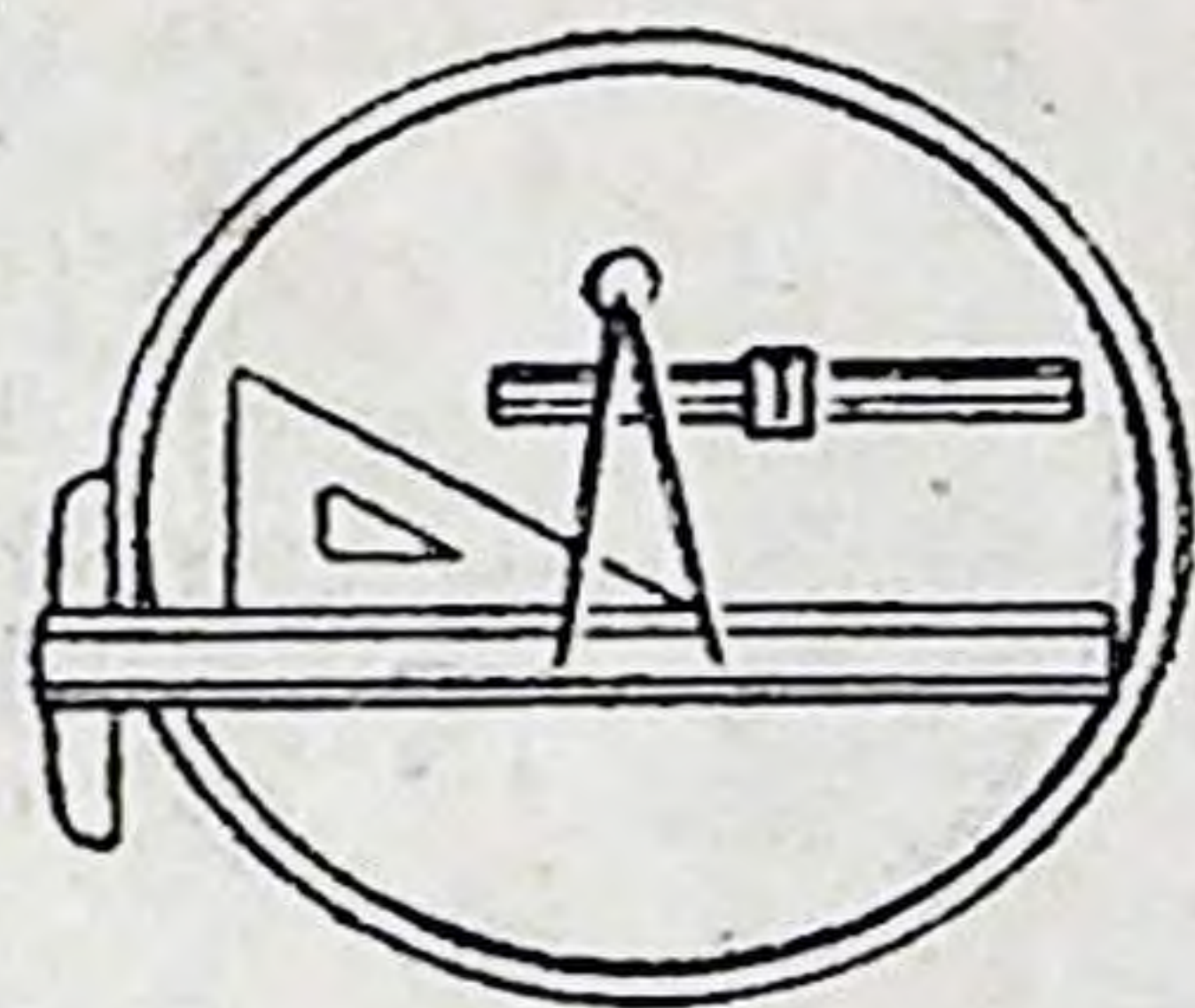
工場分佈在各地的公司，以飛機迅速聯絡，至感必要，如美國大陸罐頭食品公司 (Continental Canned Food Co.)，其工場北自加拿大南至中美古巴，工場單位達一百以上，故直屬該公司的自用機就有四架，機務人員僱用了三十一名，

現在各公司自用機內一千八百架以上均是雙部引擎的大型機，有種種舒適的設備，飛行中照常可以辦公，其中有講究的長沙發椅，可以折疊的辦公桌，電視機，還有可以與地面通話電話機裝置，其他如代替口述記錄的錄音機，以及餐膳飲料等等各項供應設備。

一九五二年美國各公司自由機所搭的旅客總數，以飛行時間換算為三百二十五萬小時，與國內航空公司定期班機航空時間換算為六十二萬五千小時，相比較超出五分之四。就各公司自用機三年來的安全率而言，飛行距離一億六千公里之死亡率係〇·五弱，可是國內航空公司定期班機的死亡率則係〇·九的比例。

將來各公司廣汎利用自備飛機，自在預料之中，在美國交通網普遍發展趨勢下，觀測各工場將在地園地帶展開建設，各公司專用機為起飛及降落方便，一定要多設飛機場，同時大都市密集在一塊的各公司將絡繹由都市離開，搬到小城市裡來，這樣地方上的人士，可以有了工作，那個小地方的生活自然向上，而隨之繁榮是無疑問的。

(兆焯譯自讀者文摘五月號日文版)



建立標準化的工業制度

詹姆士

一、一點理論

社會愈進化，事情愈複雜；而工業更是從工業革命以後，進化得最快的東西，已進化到非常複雜的境地了。管理這種複雜的事情，要有「執簡馭繁」的辦法，要有隨時代而進步的精神。看見汽車嗎？說到它的複雜處，「汗牛充棟」的書籍也講不完，但是說到它的簡單處，不要讀書，只要學會駕駛座前的儀器，學會換擋及把握方向盤，便可開車。汽車的駕駛室，在近年來有很大的進步，實際上是使駕駛愈趨簡化，愈容易學會開車，是隨着時代而生的進步。那麼管理複雜的工業，也是否可同汽車一樣，有一個「執簡馭繁」的辦法呢？有的，要靠建立標準化的制度。既言制度，便已有標準的意義在其中，我所以尚加「標準」二字者，是著重在簡化，避免瑣碎，如果制度太多，一事一制，一地一制，便沒有標準了。

有些人仍然迷信「人治」，常聽說「某人明察秋

毫，決不會錯。」但是，假如讓此「明察秋毫」的能人，到電影院裡去找他的老朋友，即令開著電燈靜候「明察」，他也不一定察得著，何以呢？因為戲院太複雜了。（實際上工業比電影院還要複雜得多。）但如果他用一個「某人外找」的字號映於銀幕旁，他立刻可找著朋友，這辦法就是一個好的制度。在每家影院都如此辦，便成了標準制度了。現我不想引用任何一工業名著的文章，來支持並加強我的理論。上述不過是我個人的一點淺近理論，窺見「一斑」的看法而已。

二、建立標準化制度的

必需條件

起碼有三個條件是必需的。第一是參考資料，因為訂立制度不可憑空臆造，應該多多參考有關資料，以供比較採擇。今日在臺灣，凡是一個工業機構，決不能沒有獨立的總務部門，又會計必定不管出

納，這差不多都已成公例。但是我曾親見某外國大公司一大廠，把總務及出納附屬於會計部門，至人事部門兼辦總務的，更是多見。我在此毫無認爲我們制度不對之意，國情不同，決不可亂抄襲，舉此例只爲說明應多求參考資料，可不必泥於現行慣例。抗戰時在大後方辦工業，參考資料之缺，苦不堪言，若要求創立標準，實有難於著手之感。今日在臺灣，環境自屬大不相同。第二個必需條件是經驗。譬如說，某一公司製造某種機器有年，其某一份的材料，最早用銅，不佳，後改用鋼，也不滿意，最後試用鋁最佳，那麼便可定一工程標準，訂明某處材料用鋁。這樣便是從經驗中找標準。臺灣工業歷史，已够上這一項條件了，逐步去作，事在人爲。第三件必需條件是大規模。家庭手工業談不上標準制度，若一個公司下面有多數工廠的，才最值得訂立標準。工業的趨勢，是朝向大規模生產，分業分工，所以標準制度纔日益爲普遍採用。

三、那些制度應該標準化

下面擬列舉一些，但只可當作重要的代表或舉例看，不能視爲包羅無遺。

(1) 會計標準 我們目前已經有了相當齊備的制度

。要講標準化的制度，會計制度在中國工業界實建立最早。不過因爲若干環境的改變，法令的限制，習慣的養成，今日的會計制度，已感不能充份適應需要；辦會計的朋友，也大多有此同感。前年西歐經濟組織(O.E.F.C.)派了一個會計考察團到美國，這批會計專家們回來之後，在報告上指出：歐洲的會計制度並無差錯，只是似僅可供事後稽考之用，少有控制成本的實效，美國成本會計辦法，可控制成本，並可及時提出結果，供經理方面決定政策的參考。我想他們的觀感，也適用於我國。

(2) 人事標準 工業是機器與人混合而成的，人事標準未建立，影響最大。今日工業界人事制度尙未被重視，故其成績，還趕不上現有的會計制度。今日應該建立的人事標準，即爲組織，招雇，工作分配，訓練，考績等事。譬如職務規範制度（亦稱職位分類）是達到分層負責及分工合作的不二法門，我們應該向這方向做。又今日有的地方嫌人多事少，這正是實施訓練制度的良好機會。有人只高唱「儲材」，儲而不給以訓練，聽令學識能力隨年齡而衰老，這是很浪費而可惜的事。（只有器材才可儲存而不衰老。）中國人的才智並不遜於外國人，在學校裡考試的成績可爲明證，但是平均成就不如外國

人者，在工業界說，不講究訓練制度，是一個主因。

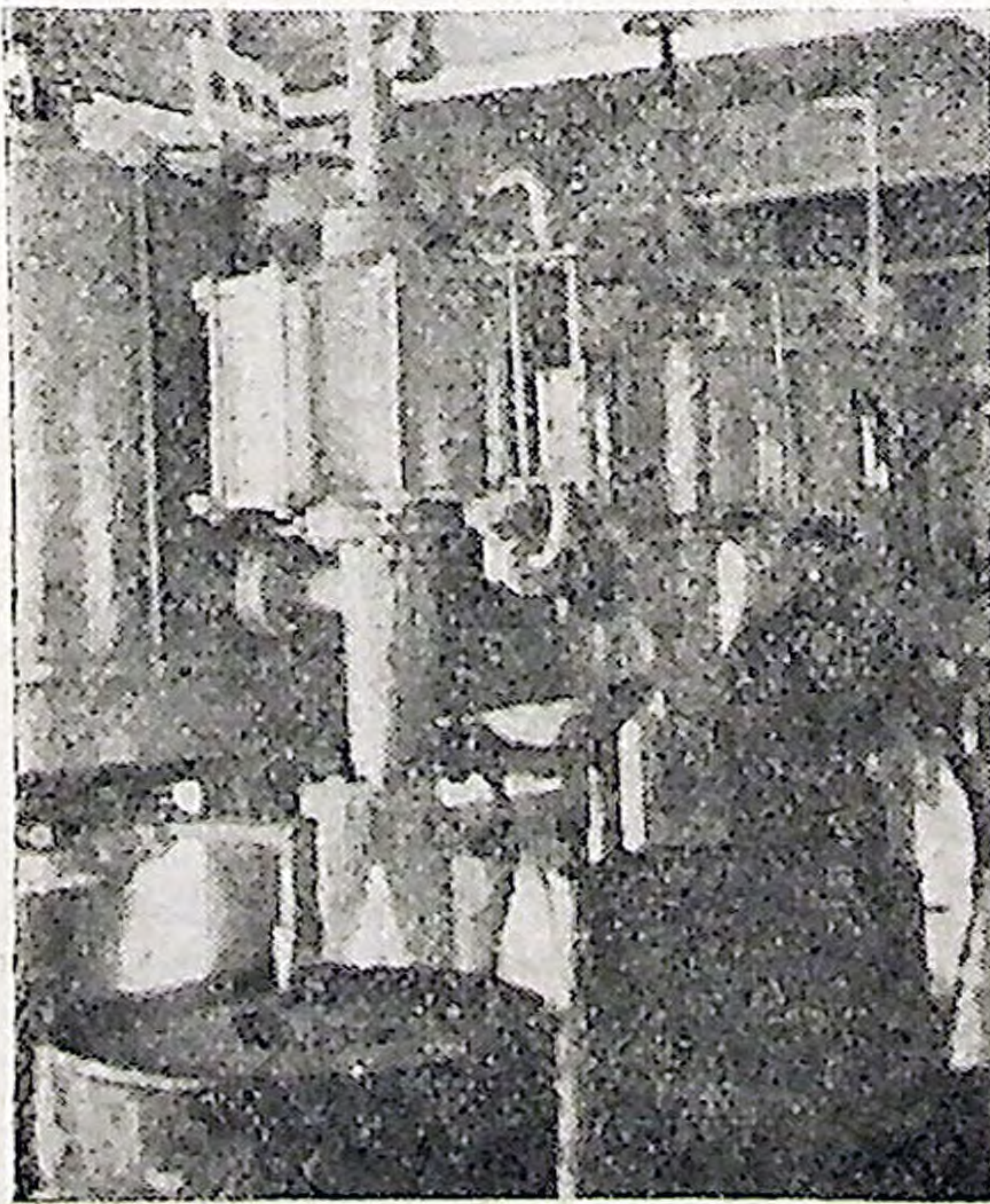
(3) 工程設計標準 現在已經有了些標準，但是尚遠不夠。每一工業應該自有其一套標準，依照已有的經驗同知識，可以慢慢的建立起來。外國大公司每各自有其標準，分發各處應用，工作人員可照章辦事，不必處處翻書，事事請示。這種標準，都是工程人員心血的結晶，是隨着時代而進步的。這種制度建立後，無形之中，可使整個的工業水準一天一天的提高。

(4) 操作標準，指運用設備的方法而言。前面說過，工業是複雜的東西，其中當然是機器最複雜。執簡馭繁之道，要靠操作標準。這樣標準，也是各個工業不同，譬如煉油業，如何開幫浦，如何升爐子，如何停工，如何量油，……都可以按步寫下來，讓操作的人照辦，不要任意改動。標準訂好後，甲廠如此辦，乙廠亦如此辦。這樣不但可以增進操作安全，且可提高工作人水準。試看開槍射擊的操作並不簡單，持槍也不是安全的事，但是兵士人人都會瞄準射擊，絕少有誤傷自己人的情事，這種成就，不能不歸功于操典與教範。有了規定的手續，則錯誤自少了。有些軍事訓練的辦法，看起來很刻板，其實多有至理存在，足發人深省。軍事的歷史遠比工業長，其辦法也是長期經驗得來的。

此外，還有安全標準，購料儲料標準，售貨標

準，文書及報告標準，等等，項目頗多，都可逐漸訂立。如果一個工業有了全套的標準，分印多冊交各部份作為工作手冊，則人人有所遵循，將省却許多請示，交涉，爭執等事，公司同工作人員都可深受其益。

標準制度的建立，有賴從事者發揮高度的智慧與合作精神，絕不是一朝一夕之功，但我們可以慢慢的推進，同樣一件機器，同樣的一元錢，在不同的制度下，可發生完全不同的效果出來。我們決不可迷信有了機器便是工業化的條件已備，那是張之洞時代的觀念，我們今日應該趕快從精神上也工業化起來。



新竹供應站油庫之灌桶機(道柄攝)

美國各大公司人事管理實況簡介

(續)

蕭而廊 譯

(八) 布朗·夏普機械公司

Brown & Sharpe Mfg. Co.

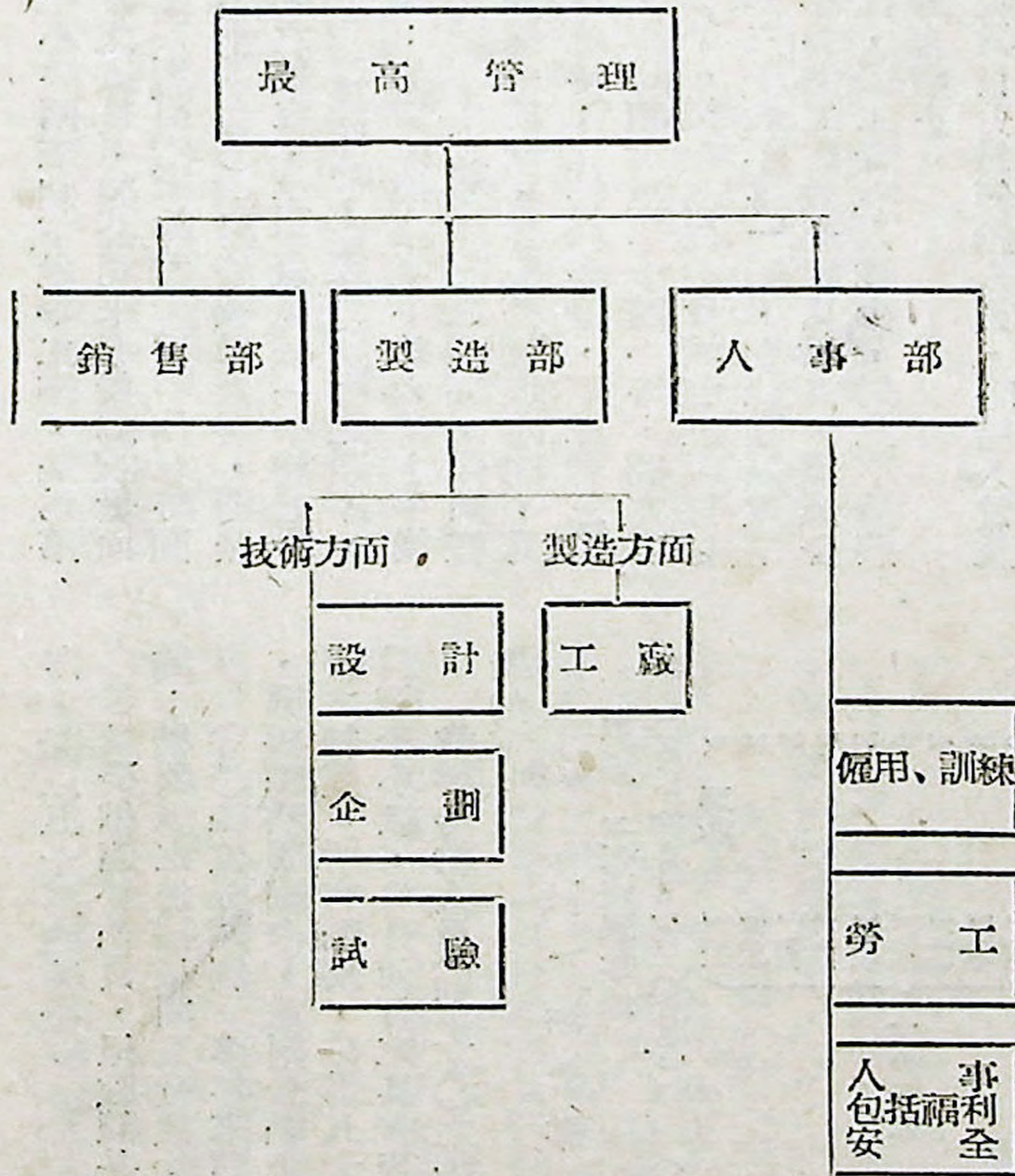
(Providence, Rhode Island)

一、事業概況

布朗·夏普機械公司(以下簡稱布·夏公司)，係於一八三三年由布朗父子所創辦，一八五三年改由布朗與夏普兩氏合辦，一八六八年，復擴充為股份有限公司組織，爾後，便一路步向健全發展之途，以迄今日，該公司在百數十年間，為世界有名的工作機械製作公司；其製品之輸出，遍及世界各國，其分支機構設在國內者，計有九所，營業所則遍佈海外各地，如：加拿大、英國、法國、意大利、葡萄牙、丹麥、瑞典、挪威、瑞士等，所在皆是。

總公司設於普羅惠登斯(Providence)的市中心區，市內共有工廠三所，總地軸面積，達三六·五英畝，並擁有八十六個部門，規模堪稱宏大，主要的設備計有：銑床五〇〇部、磨輪六〇〇部、製螺旋機三〇〇部、車床七〇〇部、車塔車床(Turret Lathe)五〇部、鑽床四〇〇部、製齒輪機及製溝機一〇〇部、鉋床四〇部、特殊工作機八〇部、自動鑄型機、焊接裝置、試驗裝置、壓縮機及其他約一、〇〇〇部，共達約五、〇〇〇部。此外，尚擁有齊全的鑄造設備與熱處理設備；所需配件，均以自製為原則。

總公司組織



主要的出品，以銑床、磨輪、製螺旋機為中心，並旁及工具與計器類、電測力計、約翰遜式計器穴砧、截削刀、箍、筒夾(Collet)、工具架、虎鉗、縫紉機及唧筒等，其品目實超過八、〇〇〇種之多。

二、管理組織

(1) 事業管理組織 總公司採職能組織，工場則採軍隊式組織，一般情形，尚稱緊湊(參照下圖)

，則被派在晝夜十小時兩班制下從事工作，是為第二班；但參加晝勤之人員，因公司未有餐廳設備而須出外用膳，故中午特規定給一小時的休息時間（惟鑄工工場則為三十分鐘）；對於夜勤人員，則無此項用膳休息時間之規定，第一班係按「午前七時（午後四時）」與「午後四時（午前一時）」之順序，每隔一週輪番一次；第二班則按「午前六時（午後四時）」與「午後四時（午前一時）」之順序，作同樣的更番。辦公室係採一班制，其辦公起迄時間，為自午前八時（午後五時）；在特別時機，則採行三班制，而使每日的工作時間增至二十四小時，間亦有之，今則無此必要了。又在已往亦曾試行過「每日七小時每週五日即三十五小時」制，在此種制度下，對公司方面每小時的工作效率雖見增高，雖頗合算，但在工會方面，因工資收入減少，對此不感興趣，行之未久，即告廢止。

(2) 給與 從業員分為俸給人員，時給人員及論件計支人員的三大類，俸給人員，均屬職員與事務部分的人員；論件計支人員，多屬一般包工業者或檢查工等，又，時給人員之中，有僅按工時計支者，亦有按時包工而支領獎勵給者；獎勵給係按照二分之一「哈爾色」(Halsey)，即對標準以上的工

作，給以五十%的獎金。

獎金僅適於職員，但數額甚微；分紅制未見實施；給與規定於每星期五發放。

(3) 職位分類制 多年來即不斷舉辦職務分析，編製職務明細卡，並劃分職級，據以確立按職給薪之制度。所有職務，分為五大職級，各大級再分為若干小級，並分別訂定具有若干幅度之薪資率。

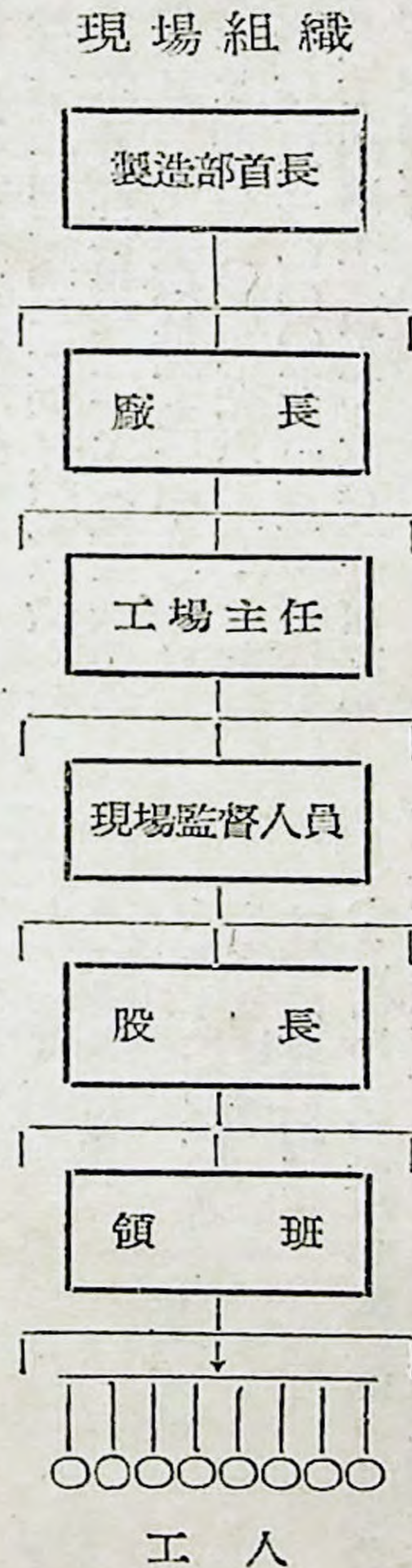
茲將時給人員(即工人)之職級及其工資率，列表如下。

職級	工人基本給	
	(Non-incentive Group)	(Incentive Group)
1	時給 \$ 1.74	
2	1.64	
3	1.53	
4	1.43	
5	1.34	
6	1.26	
7	1.17	
8	1.09	
9	1.02	
10	0.94	
11	0.84	
		+
		\$ 0.14
		+
		\$ 1.02
		0.97
		0.92
		0.87
		0.83
		0.79
		0.75
		+
		\$ 0.1

公役另有規定，即傳達工為八角四分，雜工為八角。

(備註)「不支鼓勵給之人員」與「支領鼓勵給之

(2) 現場管理組織(參照下圖):



三、從業人員

(1) 從業員人數 現在共有七、六〇〇人，其中女子約佔一、〇〇〇人，她們的主要任務係擔任事務工作，但亦約有三〇〇名派在工場工作，工人最多時曾超過二二、〇〇〇人；反之，最低時亦會減至三、〇〇〇人；現在則為四、五〇〇人左右。

(2) 資格條件 最低選用年齡為十六歲，惟十八歲以下者，選人數極少，且多用為勤務或傳達生，故大部份均在十八歲以上。見習工則特為規定以十八歲以上，而係高等學校畢業者為標準。

(3) 長期續勤人員 公司滿二十年以上的續勤人員，竟超過一、三〇〇名之多。其對於服務滿二十五年的續勤人員，例授以服務紀念針一枚，此後

則每於進滿三十年，四十年及五十年者，更分別再授與一次；即以現在而論，便有若干六十年以上的續勤人員正在享受幹部待遇者。其長期續勤人員之所以以特多的原因，實由於多年來實施見習工教育與夫較優厚的工作條件有以致之；尤以其中尚有不少是父子或祖孫三代為見習工者，更為難能可貴，其勞管關係之良好，如此可見一斑。

四、工作條件

(1) 工作時間 係以實際工作八小時五日制，即每週四十小時制為原則，惟製造部門，則因工作繁重而人員又短少，故各工場常須加班；其加班辦法，即除女子與少年工而外，工人的半數被分派在晝夜九小時兩班制下工作，是為第一班，其餘的半數

人員」，均得於基本給外，另支一角或一角四分之物價調整津貼。

又關於僅支時給之人員，其基本給自一角起至二角止，其間具有若干幅度，各員工資即可於此項幅度範圍內，酌為訂定，如屬「支領鼓勵給之人員」，並給以最低一·一〇、最高一·六〇元之保障工資率。

(4) 公假、休息假。公假日每年七〇天，假日均照支薪資；年度有給休息假，規定續勤五年以內者給假一週，五年以上者，給假二週。

五、福利

(1) 養老金制度 凡續勤二十年以上滿六十五歲而告退休者，由公司給以定額年金。

一%×最近五年間平均年收額×續勤年數。如續勤二十年，除每月最低得支五十元（每年六〇〇元）而外，尚可月支八十元（每年九六〇元）之政府年金，再，凡年收額在三、〇〇〇元以上者，其福利年金，按照規定須以三、〇〇〇元為限度，但因另由公司支給其收入的四十%以上，故每年當可支領一、二〇〇元的養老金。

(2) 團體人壽保險 凡服務滿三個月以上人員

，於公司與本人共同負擔保險費之條件下，可自保險公司享受一、〇〇〇元人壽保險金給付之權利。

(3) 社會保險，此又有下列兩種，均係自由參加：

(A) 傷病保障及聯邦養老年金制 (R.I. Cash Sickness Compensation and Federal Old Age Benefits)，所需保險費由本人薪資項下扣繳。

(B) 青十字療養給付制度 (R.I. Blue Cross Comprehensive Group Plan)。如遇業務外傷病，從業員及其眷屬，必須住院治療時，得按下列規定，支領最高七十五日之治療費。

- | | |
|------------|--------|
| 1. 住院費 | 每日八元為限 |
| 2. 膳費 | |
| 3. 普通看護費 | 按實支給 |
| 4. 手術費 | |
| 5. 藥費及治療費 | 按實支給 |
| 6. 試驗費 | |
| 7. 基本代謝試驗費 | 按實支給 |
| 8. 養氣供應 | |
| 9. 按摩身體治療 | 按實支給 |

(4) 信用合作社係獨立組織，而與公司行政無關，而以專門處理從業員儲蓄與貸款事項為任務，並按分月付款方式，代辦美國儲蓄債券之購進事宜。

(5) 互助會 係自一八八六年以來所組成的一種自治團體，其主旨在扶助從業員之疾病傷害。傷病扶助，每週十二元，至多以十三週為限；死亡扶助為一〇〇元。會員每月應繳傷病扶助費五角，死亡互助會一角，但遇基金減少時，得在不超過五角限度內，按月補收之。

(6) 休閒活動

(A) 布夏勝利俱樂部 每週舉行合唱會一次

(B) 布夏樂隊

(C) 布夏擲球隊

(7) 診療所、換衣室、浴室及洗盥所、廉價供應社。

(8) 安全 對於工廠安全，用意至為週密，除致力於安全設備、安全規則及安全教育而外，尚設有安全商店一所，按成本供應安全靴、安全眼鏡及其他一切安全設備，又訂有「安全須知」一種，對於有關安全方面的種種心得，均按職務種別，極盡詳明而具體的能事，悉數予以規定。

六、僱用

(1) 選用 着重於求職卡之登記與面試兩點，惟因人力不足，未能嚴加銓選，僅對健康情形與教

育程度酌加考慮而已。教育程度，除懸有特定經歷的人員以外，餘均以選用高等學校畢業生為原則。性向測驗，已往雖曾舉行，但現已不遍施於一般從業員，僅對見習工，施以手指靈巧度測驗與構力測驗而已。

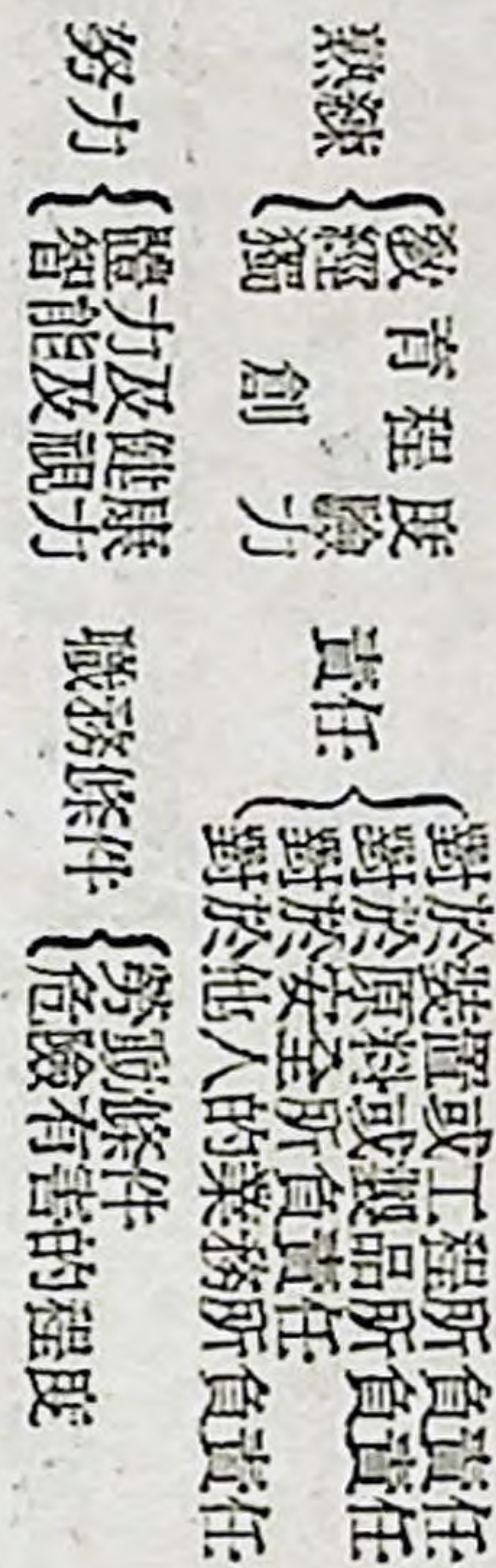
(2) 配置 求職人員須先往總公司僱用課辦理登記，經銓選後，即分發各工場工作。本人的願望，雖亦加以考慮，但大都視工場的需要情形而作適當的配置；就中尤以機工與機械製作工之缺乏，最感困惱。

(3) 試用期間 為九十天，試任期內如有不相宜者，則重新予以配置或逕行辭退。

(4) 升遷 主要依據適否之判定與先任權兩者，作為晉升之標準。依照協約規定，對於十年以上之續勤人員，須承認其先任權。再，關於適否之判定，類皆利用監督人員之考評；惟製造部門則依照一種叫做 *N.N.T.A.* 的特殊考評方案，舉辦考績，並按它的評分以判定其優先順位；員工的薪資，亦按此項評分之多寡，以分成若干等級。

(5) 考績方法 規定下列十個評定項目，並分別按五個階等加以評定，最後算出其考績總分；最低一〇〇分，最高五〇〇分。再者，對於各項職務，亦

係採用同一方法，分別予以評分。所有職務均在一三九—三八一分之間，分成若干職級。



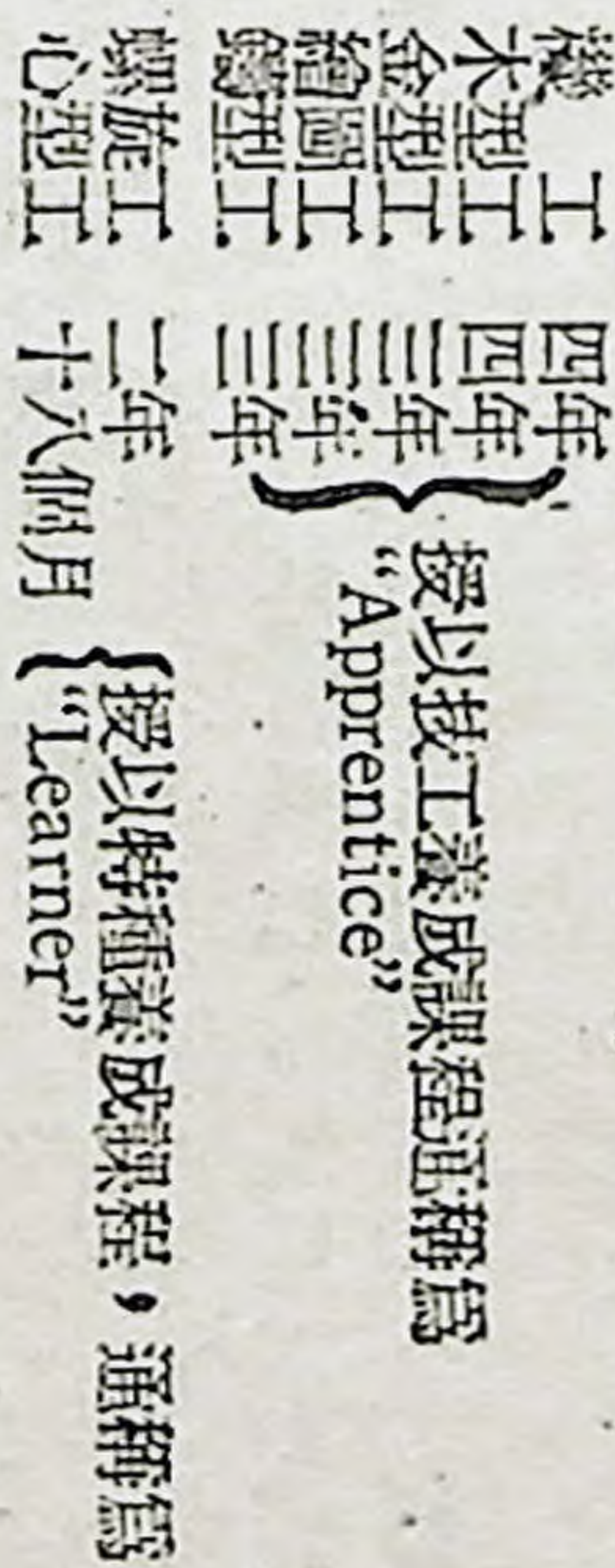
七、教育訓練

在一部份側重從業員教育的大公司中，特別致力於見習工訓練者，當首推布·夏公司，布·夏公司所施行的見習工訓練，早在前世紀中葉的創業當初，便已開始，迄至一九五一年，業已演進有百年的歷史了。其間纒纒繩繩，年復一年，從未中斷，且其對於從業員之教育，始終集中力量於見習工訓練之一點，在其經營方針上所表現那種不屈不撓的努力，與夫不可動搖的信念，誠令人五體投地。所以，布·夏公司的人事管理，即謂其專為訓練見習工而設，亦不為過。

(1)見習工訓練 像布·夏公司一類的工業，其製品的精密問題，乃是生命寄托之所在。所以，欲求保持此種高度技術的水準於不墜，其關鍵處，則

全在經常培養優秀的熟練工，而使後繼人員能够「繩其祖武」的以發揚光大。可是，就近代的工廠觀之，多數職務，既已臻至專業化了，按理，似乎祇需「單能工」，便能應付裕如，但就實際情形而論，倘非確保一定人數的「多能熟練工」以為中堅幹部，則技術的水準，決難維持久長。故實際情形，恰與我們的想像相反，愈是專業化，則愈需一定人數的熟練工。再就儲備領班的後繼人員而言，亦有經常培育一定的見習工以為補充之必要，更進一步言之，不僅現任領班 (Section Foreman)、股長 (Department Foreman)、工場主任、工程師、設計人員的大多數，均屬見習工出身，即現任董事與幹部職員中，亦有不少係出身於見習工者，即論該公司初任副總經理夏普氏，也便是見習工出身人員之一，至於從業員中，其以父子三代為見習工者，更觸目皆是，已成司空見慣。

(A)見習工的種類與訓練期間



(B)見習工的待遇 見習工的養成，並不求其量多，全視熟練工的消耗率與將來的配置計劃，從事最小限度人數的養成。因此，現在每年所養成的人數，不過二〇〇—三〇〇名左右。以前曾經大量培養，但成績並不見佳，由此可知，見習工訓練，應當重質不重量。

見習工在最初三個月試用期內，經檢討後，如有不合適者，即予淘汰，試用期滿後，便正式予以僱用，並與之訂立見習合約。見習工須向公司繳納學費五十元，而後始可享受借用工具的權利，中途退學者，學費概不退還。訓練期內，對於從事實習與課堂授業部份之時間，按所定時給率支給，並於每半期加給三分，成績特優者，則按五分加給。訓練完畢後，除照章發給畢業證書外，另給以一五〇—二〇〇元之獎金。再，見習工進至高年級後，除時給而外，另行酌給若干獎勵給。

此外，尚備有見習工宿舍，如有欲就讀布朗大學，洛特州 (Rhode Island) 設計學校、洛特州立大學、青年學院、普羅惠登斯夜校者，當亦儘量給予晚間通學之便利。

見習工的給與

職 種	1 年		2 年		3 年		4 年	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期	上期	下期
機 工	元 0.80	元 0.83 0.85	元 0.86 0.89	元 0.89 0.92	元 0.92 0.96	元 0.95 0.99	元 0.98 1.03	元 1.01* 1.06
木 型 工	0.80	0.83 0.86	0.86 0.89	0.89 0.92	0.92 0.96	0.95 0.99	0.98 1.03	1.01* 1.06
金 型 工	0.80	0.83 0.86	0.86 0.90	0.90 0.93	0.94 0.98	0.98 1.03	—	—
繪 圖 工	0.80	0.83 0.86	0.86 0.90	0.89 0.93	0.92 0.96	0.96 1.00	—	—
鑄 型 工	0.80	0.83 0.86	0.87 0.91	0.92 0.96	0.97 1.02	1.03 1.08	—	—
螺 旋 工	0.80	0.85	0.90	0.95	—	—	—	—
心 型 工	0.80	0.85 0.89	0.90 0.95	—	—	—	—	—

※養成完畢後，即按時給一·〇六，一·一〇支給。按通例，時給率係自七五%起支，向後每期增加三%，最後一期達九六%，畢業後即按各該職種的百分之百支給。

(c) 見習工的養成課程

(a) 機工 選用年齡以十六、十九歲為標準；高等學校畢業者，得予優先錄用。

實習內容 第一期為基本實習，其後逐漸及於工具製作與修理、機力車床、車塔車床、鑽床、銑床、製螺旋機、刮削、機器裝配及輪磨、鉋床、製齒輪機、檢查及特種機器裝配等。

上述各項實習，一律利用工作指導書以為指導。

學科 工作法、藍圖閱讀法、十進法及分數、比例、直線或角的測定、容積與體積、幾何與三角、螺桿、對數、製齒輪之計算、機械繪圖、機械學、應用物理、切削速度及進給 (Feed)、凸輪與旋轉工具及有關機器配件之應用問題等。

其他 職務企劃及評定、領班制、關於機械工具電力控制的應用、熱處理與冶金、精密測定等。

此外，屬於講話方面者，則有：公司沿革、事業組織、管理系統、銷售組織、生產方法、機械設計、專利、安全、特殊工作法、購買、會計及成本計算等。

畢業後，主要擔任工具製作或機械修理方面之工作；若具有指導能力者，得任命為副領班或股長。

；如再努力進修，則可晉升至工程師或銷售技師。

(b) 木型工 年齡為十八、十九歲；凡具有機械繪圖的經驗且屬高等學校畢業者，最為合格。起初數個月，先派赴翻砂工場修得鑄型法與心型製作之經驗後，再派赴木型工場從事實習。

實習內容 最初二週內，於集體方式下，學習蟲膠 (Shellac) 型之製作與膠液的摻合法。其後，各別的經由臺上作業、車床木工，繼以從事木型之試製，而逐漸及於複雜高級的工作。

學科 工廠數學、機械繪圖、木材及其他材料之研究、及製作時間之估計等；並另定有「領班制」一項選修科目。

(c) 金型工 年齡為十六、十九歲，最合要求的，為具有機械繪圖的經驗且係高等學校畢業者。

實習內容 機械工作法、鑄型法及心型製作法，手修整法及金型製作等。

學科 工廠數學、機械繪圖及鑄造理論等。

(d) 鑄型工 年齡為十七、二十歲；高等學校畢業者，儘量優先錄用。先派赴翻砂工場，就各式鑄件從事全盤性見習，繼而在鑄型工場工作數月，以資歷練。學科計有：數學、機械繪圖、鑄造

原理及講義；選修科目，則有「領班制」等。

(e) 繪圖工 年齡為十七—十九歲，以高等學校畢業、具備數學與機械繪圖的基本智識，而能就簡單的物品繪成略圖者，為必要之條件。又，對於描圖、平面幾何與三角能具有相當心得者，更為美滿。

須先派在機械工場與鑄型工場工作九個月，而後專門從事繪圖。

實習內容 除一般繪圖之外，尚有銑床、磨輪、製螺旋機、鑽模、計器、裝置品、特殊工具及機械等方面的繪圖。

學科 有數學、鑄造原理、機械設計、關於機械工具電力控制的應用、熱處理與冶金及精密測定法等。畢業後，主要充任工具設計工、機械技工、及繪圖指導工等。

(f) 螺旋工與心型工 着重實習。

以上所述見習工訓練，在學科方面，每週有兩日課堂講授時間，餘均在現場從事實習。其教科課程、教材與指導說明書，頗為完備。

(2) 監督人員訓練

(A) 領班會議 在布·夏公司，每十名工人即配有領班一人，如連同領班與監督人員一併計算

，則多至超過五〇〇名。全部監督人員，按每一〇〇人的比例，共分為五個集團，規定於每日下班後，集會一小時，邀請各部課長出席參加，就公司的方針與各項重要問題，交換意見，並對工作錯誤的防止、時間研究、工資調查、苦情處理及其他有關問題，盡情交談，其主旨，則在提供情報與溝通意志。

(B) 現場主管會議 即集合現場擔任主管的監督人員，以十五名為一班，每週舉行會議一次，就勞工管理與人事政策等問題，交換意見，對有關人員異動之對策、待遇的改善、工場的規律、以及其他人事問題，經常提出討論，俾資獲取協議。

布·夏公司對於監督人員之訓練，並不採取現場訓練的方式；因為該公司，係徹底主張實施見習工訓練制度者；凡屬見習工出身之人員，對於充當領班一道，大體上均已具有相當之素養，故當局之意見，對於監督人員，與其重取呆板的現場訓練，倒不如逕採首腦人員自由集議的方式，以激發其自動研究的興趣，收效較為宏大。無論領班會議也好，現場主管會議也好，均不預定議程，完全委由主席臨時提示重要事項，以自由懇談的方式，進行討論；按理說，凡屬一個會議，如能在會前，預定一

個議程大綱，自屬比較方便；目下，人事部對此，正在從事研擬中。

八、勤務狀況

現場一般工作的情緒，異常良好。從業員對於精密工業在戰時所佔的重要性，已普遍充份認識，故頗能顯示合作的態度；但因時局關係，至受到人力不足與軍需景氣的影響，使缺勤率與離職率，迭有增加；此事，深令當局頗感困惑，以前的缺勤率，每月不過一、二%左右，員工移動率，亦從未超過二、三%，其成績之優良，無論在同業中，抑或同地產業中，都無有出諸其右者；但至最近，頓形惡化，每月的缺勤率，已升至五%，而員工移動率，亦增至八%左右；尤以員工的移動情形，平均每月約有二五〇名的離職人員，而新進人員，則不過約一〇〇名而已，兩抵，每月尚有差額達到一五〇名的趨勢，當局對此項人員的補充問題，頗感苦惱，而每月人員的進出，經常竟達約三〇〇名之多。

自另一方面言，政府對此等事，從不加以過問；蓋因其對於和平產業，並無特殊保護之故，公司在此種情形下，除藉改善待遇與福利，以謀挽救，並澈底實施教育訓練，以期人事公正，而使員工安定以外，別無方策可言；申言之，布·夏公司刻正

銳意講求下述四項對策，以阻止員工之流動。

(1) 待遇的改善 經常與工會協力從事工資之調查，而不斷加以調整，務求工資水準，不低於同業與同地產業；同時，充實福利制度，以期員工福祉之改善。

(2) 作業的改善 繼續加強的時間研究工作，並改善作業，以提高效率；同時，據此給以獎勵工資。

(3) 先任權的尊重 對於續勤十年以上人員，承認其先任權，並在各方面，廣泛給以優先待遇。

(4) 加緊推動教育訓練工作。

九、人事管理的基本方針

一言以蔽之曰，「待以公正」(Fair Treatment)，即對從業員，捨公平合理的待遇以外，別無更好的方策。因此，特將下述三點，懸為推進人事管理的努力目標，即：一、適當的工資；二、公正的監督指導；及三、圖使勞管經常保持接觸，以溝通雙方之意志。

十、考察觀感

布·夏公司，具有悠久的歷史，從業員中，以

(文轉第十九頁)

荒漠石油探勘隊

Gordon Goshill 著

微之譯



(六)

晚餐比昨晚要熱鬧一點，這也許是因為出席人數比較多的緣故，探勘隊裡的每一個工作人員都到場了。

我等到尾食過後才提出兩個問題，這是我們預先就商妥了的，準備在每人都到場的機會裡提出。正如哈山·貝所說的：「人的嘴吧也許會說謊。但有時他的臉色會洩露出真實。」尤其當發問如槍彈的時候。

上咖啡時，我發出第一粒子彈。

「也許諸位中有人能幫助我們，」我對全桌的人說，「我們發覺卡梅朗曾保存了好些某一類的紙張，」我看到達斯堆·洛特斯的臉紅了。「它們一共有大捲，但現在却全部失蹤了。你們有人知道這些紙張到那裡去了嗎？」

我的槍彈放空了。沒有人回答，也沒有那一位的神色顯露出畏罪的表情——只除掉達斯堆的紅得發紫的臉色。

然後喬·華茲緩慢地開口了，「你所說的話是對的，不過，還有一件事也值得注意，我知道在四五天前他曾寫過一封信，而昨天的班機當然不會帶走這封信，那麼這封信應該還留在此地。」

「我們沒有找到這封信，」我說着，全桌上的人都在注視着我，「所以你們一定可以看出来一點，」我繼續說道，「卡梅朗死了，紙張和信件失蹤了。我們只要能查出誰拿了這些紙張，我們便可以知道這案件的詳情了。」

有人說話了！「也許是卡梅朗自己把這些紙張藏起來了呢？」說話那人的名字我現在已忘記了。

「爲什麼？並且他會藏在什麼地方？」我問道。
 「誰知道？」他聳聳肩。「不過在這裡要埋藏東西是太容易了。阿刺伯人都是這樣做的，他們只要在沙土裡掘一個洞把它埋進去就完了。誰都找不到他所埋的地點。」

我忽然想起一個可笑的念頭；那麼我們得去掘遍沙漠去找尋這些紙張了，這不等於大海撈針。

我再放出第二粒槍彈，希望能有較大的收獲。

「另外還有一件事，」我說。「卡梅朗被謀殺的那天晚上，約在午夜時分有人在他的營帳裡。」於是將克倫伯所告訴我們的事簡單地說了一遍，不過沒有提到克倫伯的姓名。最後我提到卡梅朗所說的一句話：「我當然可以去看望她！」我說話時雖然避免向洛特斯注意，但在座的那些人都不自禁地向他投射着懷疑的眼光。

喬克·坎培爾打破了沉寂，「我知道這個人是誰，」他似乎鼓着勇氣地在說話，「那是我！」然後他用眼看看安妮，「我也許太像一隻愛管閒事的母雞了，不過我知道卡梅朗對女人最會着迷，他以前也惹够了這種麻煩——」他躊躇一下再繼續說：「我於是想到海爾曼小姐要到這裡來住一個星期，像卡梅朗這種有過不好名譽的人，未免——」

他似乎想找一句合適的字句，但是他失敗了，「總之，」他聳聳肩說，「我下決心要對他預先聲明，不要去麻煩她。我不希望再在營裡搞麻煩了。」
 安妮顯露着煩惱的事情，喃喃地說：「爲什麼每個人都認爲我需要保鏢的呢？」

「我知道，對不起，」喬克說：「不過，我對他的勸告毫無用處。他光火了，認爲這不關我的事。他說在工作上我是他的上司，但在私生活上他自己可以作主。所以他說只要他高興，他當然可以去看望她！」

我的第二槍又落空了，哈山·貝同情地慘笑着，我們一度對這位半夜造訪客抱有很大希望的。

「你看出他有焦急不安的神態嗎？」我詢問喬克，他現在是除兇手以外最後看到卡梅朗活着的人了。

「一點也沒有，完全正常。」喬克說：「那晚我去得遲了一點，不過他還沒有入睡。我對他說了這一番話以後，他當然很不高興，也許我是多此一舉。」

安妮向他微笑一下。「不論怎樣，我總得謝謝你，」她說：「假使我早知道我到這裡來會引起這許多麻煩，我就不會來了。」

「女人呀，」有一位探勘隊員說：「只會帶給我們麻煩。」

每個人都大笑起來，緊張的空氣緩和了。我們不再談到謀殺案。

當我回營後。我想綜合這兩天來所得的印象，但我無法獲得一項結論，最後我只好把毯子拉過來覆上身體準備入睡。

也許我已睡着了，也許我尚僅在朦朧中，總之我被一聲聽到的槍聲所驚醒。第一槍，然後是第二槍，尖厲而接近。我想，這是來復槍的聲音，也許是手槍。

我立刻披上衣服，跑出營帳。全探勘隊都被槍聲驚醒了，亂成一團，每個人都拿着手電筒在營帳間奔跑。

我拉住跑近我身邊的一位問道，「出了什麼事嗎？」

「喬克，」他匆忙地說：「有人想謀殺他。」

「他——」我剛想開口。

「沒有射中，」他說，「可是近得很，只差一吋——」

我跑到喬克·坎培爾的營帳裡，他正坐在床沿上。雖然他有着—付日炙的棕褐色面龐，但這時看

上去也在戰慄中變成了蒼白，他想裝出微笑。

「我經過兩次戰爭了，」他微弱的說：「這是我一生中第一次聽到如此接近的槍聲，」他的笑容是如此勉強，「可是我敢說，我希望這也是最後的一次。」

哈山·貝來了，然後是安妮。

喬克說當他在辦公室裡結束工作之後，他回到自己的營帳裡，剛把燈熄掉，子彈就射來了，他指點着帳篷上的彈孔以及他的床舖位置，子彈只比他的頭高了吋許，當安妮看到這個景象之後，不禁打個寒戰。

喬克指着彈孔，疑惑地說：「這是什麼人做的事呢？爲什麼呢？我料想不到在世界上我會有仇人。」

哈山·貝鄭重地說：「這並不是友與敵的關係。」

喬克更正自己的話：「我想這件事也許跟——卡梅朗事件有關。可是我不懂這是怎樣的一種關係？難道我今晚說了些什麼話？」

迅速地，在我的腦子裡重溫了一遍今晚喬克在晚餐中所說的話。似乎沒有一句話是會使那位不知名的兇手會感受到危險——假定兇手是在座的一位

美國人，但除此之外又還能有什麼更好的理由呢？

「我只能猜想到一點，」我緩緩地說，「那就是因爲兇手知道了你是看到卡梅朗也活着的最後一人——他一直到今晚才知道這個事實，同時他怕卡梅朗已告訴過你某種事實，這一點在你看來也許無足輕重，但在他來說也許會揭露整個案子。」

「那不會！」喬克反駁着說：「他那晚對我所說的話，我已經完全告訴你們了。」

「可是兇手或許在懷疑你隱瞞一部份。」我說，「你可能會隨時告訴我們，」

喬克搖頭，疑惑不解。

哈山·貝執行任務。「現在我們一定得趕快找這把發射過子彈的槍。在這樣的一個小範圍裡，我想槍械是不會太多的，」

可是他的猜測錯誤了。幾乎在這裡的每一個美國人都有槍。有些人帶槍的原因是以爲這裡是蠻荒地區，不得不備槍自衛，有些是後來託人帶來的，爲的是用以狩獵。哈山·貝下令，吩咐每個人都得立刻把槍械繳出來呈驗。

同時，他在檢驗彈孔，他立刻斷定那一個孔是進口那一個孔是出口。由此他大致測定了一條彈道，跑到營外來。

放槍的人一定是躲在離營不到十碼的暗地裡，砂土上無足跡可尋，並且當槍聲過後，探勘隊人員的匆忙奔走也早就混亂了兇手的脚印。

子彈也找不到，因爲在這片廣大的沙漠裡又何處找尋這小小的彈頭。

槍械陸續繳來了，哈山·貝一一檢查，他聳聳肩，「所有的槍膛都是冷的，所有的槍身都是乾淨的，」他說：「沒有一支槍最近曾發射過。」

這時喬·華茲進來了，「我找不到我的來復槍了，」他迷惑地說：「它遺失了！」

他說那是一支打獵用的來復槍，放在工作間裡。

「一定是有人偷走了！」他說：「我可以立誓昨晚還在那裡的。可是我沒有上鎖，什麼人都可以進去把它偷走。」

詢問也是毫無結果，那時每個人都睡了，每個人都被槍聲所驚醒，每個人似乎都看到有黑影子在營房間竄走，但這個影子可能就是驚醒後出外觀望的人。至於槍放到那裡去了呢？這更簡單了，他只要在事先掘好一個洞，放槍後往下一埋，用砂土一蓋，誰都找不到這把兇器，在沙漠裡隱埋物證是太容易了，並且可以很迅速地完畢。

我們回營房入睡時已很晚了，我向坎培爾建議到辦公室去睡，把門關緊，但他並不同意。

「假如在這營房裡有人蓄意謀殺我，」他說：「辦公室裡也不是安全的地方。不，我願意睡在我自己的床上。」

次晨我們推敲着這個問題：喬克究竟說了些什麼話才引起兇手急於滅口的殺機？喬克竭力地想去追憶卡梅朗曾對他說過的話，但一無所得。我們依然得不到一絲線索。

安妮建議道：「我們到現在為止還有沒有對阿刺伯營房作過澈底的勘查。雖然那邊值得研究的東西不多，但是我們或許可以把喬·華茲獵槍走火的事向阿刺伯嚮導對證一下，同時我們也可以查詢一下是否有人曾看到過油桶上站立過人。」

反正這比老是兜舊圈子無事可做要好一點。在阿刺伯營房裡我們用不到向每個人盤詢，領隊只是派幾個人分頭出去詢問每一個阿刺伯工人。

「他們的答案可靠嗎？」安妮好奇地問道。

哈山·貝大笑起來，「你不知道他們是怎樣的怕懼領隊，他們怎麼敢在領隊那裡掉花槍。」當然在阿刺伯境內，美國人絕對不准許動阿刺伯人一根

汗毛，但是這位經酋長所任命的領隊却握有生殺之權。假如有人犯了過失，他有權把他們砍手，鞭撻，甚至梟首示衆。

答案很快地回來了，可是對我們毫無幫助，沒有一個阿刺伯人曾注意到油桶。其中有一個阿刺伯人大概以為我也不懂阿刺伯語言，所以更直率地說他們對美國人所做的事從來就沒有關心過；一切我們所做的事，在他看來完全是瘋瘋癲癲的。

跟喬·華茲和卡梅朗出去打獵的阿刺伯嚮導找來了，嚇得直打哆嗦。據他說，他的確跟死者一同出去打過幾次獵，那個「機器師父」（指喬·華茲）也在一起。他說死去的那位會講幾句阿刺伯話，可是難懂得很，他們兩位看上去到像是一對好朋友。那位「機器師父」的槍法不錯，比另外那些美國人都要高明些。那次獵槍走火也是實情，幸而沒有出事——阿拉慈悲！

他所說的跟喬·華茲的解釋完全相同。我們把他打發走了。還是一無所得。

我們向領隊道別，走向自己的營房，將近營房時，我們在有一個角度上看到那隻底朝上的油桶倚壁而立。從辦公室的窗子裡望進去，喬克大約正在工作，經過工作房時，喬·華茲正站在黑暗的陰影

處，注視着我們經過那裡，他手上握着工具。

「我受不了啦！」我喊道：「難道我們都是傻瓜嗎？難道我們錯過了某一點嗎？我們現在正像是在黑暗裡上車輪，螺絲也在，螺絲孔也在，但是我們沒法把它套進去。也許我們的位置不對，可是我們的錯處在那裡呢？我們知道卡梅朗秘密地保存着實際上並不機密的複寫紀錄紙——並且每個人都可以斷定從這些紀錄紙上看不出這裡是否有油，我對這個是外行，可是這裡有的是專家。」

「還有，」我繼續往下說：「我們知道卡梅朗——這一定是卡梅朗——在窺視着喬克，他爲了什麼？爲了去偷看一些數字——可是專家們又說這是毫無用處的，我們又知道有人要謀害坎培爾，這又爲了什麼？一切都是毫無理由！」

突然我閉緊了我的嘴，某種意識躍進了我的頭腦，現在我們在黑暗中摸索着的輪胎已套上去了。套得十分合適！

「你們聽！」我說：「你們聽着！」他們停下來呆呆地望着我，「你們聽着！」我再重複地說着，「你們聽我這一番假定怎麼樣？」於是我便開始向他們講述我的假想。

當我結束講述以後，安妮的面發出了光輝，

哈山·貝說「我的朋友，你的假設完全正確，不會再有其他的可能了，我恭賀你。」然後他的臉色又略顯陰鬱。「可是，到現在爲止，我們還只有理論上的假定。我們必須要有證明。」

我們聚談良久，終於商討出一個計劃，須由安妮來執行。但我覺得未免有點危險。

「沒有關係，」她辯着：「並且除我之外，也沒有人能做這件事，你不行，哈山·貝也不行。」這到的確是實情。「並且，除此之外，我知道你也決不會讓我受到傷害的，」安妮向我微笑着。

哈山貝咳了一下：「對了，我們兩人決不會讓你受到傷害的。」

每個人依然和昨晚一般的圍坐在餐桌上，只缺少了一個安妮，湯上來了，安妮還是不見踪影，大家似乎都在等候她，誰都不願意先開始進餐。

似乎該輪到我來說話了。「我們吃吧，」我說：「女人總是遲到的，就是在沙漠上也是本性難移。」我於是開始喝湯，我用調羹在湯裡攪動着。

這時，她衝進來了，呼吸急促，「我找到了！」她喊道：「看！我找到它們了！」她拿着一個巨大的馬尼刺封套，封套上還有沙粒往下滴落。

我注意着每人的臉色，但每個人都是同樣的驚

訝。

克倫伯直率地問道：「是什麼？」

「卡梅朗的紀錄紙！就是那些失蹤了的紙張！」她喘息着，我可以看得出她是有些緊張過度；但我希望其餘的人會誤認爲這是興奮。

「好成績！」我裝腔地說：「你說吧，是在那兒找到的？」

我忽然想起昨晚有人所說的話——關於在沙土裡埋藏東西。」她說：「於是我就想到了，會不會就在他自己的營房裡？這是最簡單，也是最安全的埋藏地點。沒有人會疑心到，」她的呼吸平順了一點，「所以我就在卡梅朗的營帳裡面試掘。我想它不會埋得太深，事實上也證明如此，它就包在一幅手巾裡。」

現在輪到我來扮演了，「裡面是什麼呢？」我問道。

「我現在還沒有功夫來看呢，」她說：「我太興奮了。但是我知道這一定是報告表，分析單，或許是圖件這一類的東西。大概得化一些功夫去研究，我今天晚上就做，看究竟是什麼緣故。」

接着她十分抱歉地說：「啊，真對不起，爲了這件事，竟耽誤了大家吃飯的時間，我自己是興奮

過度了，簡直什麼都不想吃。」說着她坐下來，把封套擱在旁邊的椅子上。不過我還是吃一點的好，她低下頭去喝湯，我注意到有一半人的眼睛在看她，一半人在注意着封套。

今天的晚餐似乎比昨天要來得沉悶一點。我對晚餐的結束感到高興。

「還要來點咖啡嗎，安妮？」喬克問道。

「不要了，謝謝，」她微笑着，站起來。「我急於要去研究那些文件了。我想要在這些文件裡找出一點頭緒，總得化幾個鐘點時間哩。」

「我們能幫助你嗎？」這是羅密斯的詢問，他的眼睛裡閃着光。

「不，謝謝，」她說：「這應該是我的工作，你們明天一早都要出發，你們的工作比這個要辛苦得多。」

「你可以到辦公室裡去研究，」喬克說：「那裡的地方大一點，燈光也亮一點。」

「謝謝你的好意，」她說：「不過我那營帳裡的桌子也够大。燈光也不差，並且今晚你在辦公室裡也一樣要做工作的，我不想妨礙你。」

每人都目送着她離去，然後喬·華茲迷惑地說：「我不懂，這些紙張居然會有這樣重要？」

「喬，我們到明天早晨就可以知道了。」有人打

着呵欠說。

我乘這個機會更換談話的題材，我轉向喬克·坎培爾說。「我老是想有機會去打一次獵，現在我們已經到了這裡，似乎不應該錯過呢。」

於是我們就談起在沙漠裡打獵的事情……

現在又是午夜了，探勘隊的營房除了安妮的那一座，她還在伏案工作外，其餘都已黑暗沉沉，此外，正和往日一樣，餐室的燈光依然明亮，但裡面空寂無人。辦公室裡，喬克還在工作。

我站在安妮營帳旁邊的黑暗裡，我正慶幸着今晚並無月色，在我自己的營帳裡，我在毯子底下塞了些枕頭和衣服之類的東西，裝成像有人安睡的樣子。我藉口明晨到沙漠裡去打獵，所以隨身帶着一根借來的獵槍。

喬克在辦公室裡站起來了。似乎已結束了他今晚的工作。他到餐室裡去喝了一點飲料，然後回到他自己的營房。

我等候着，那時空氣沉靜得沒有一絲風意，除柴油發電機的聲音外，萬籟俱寂。

我突然看到一個黑影在營帳間移動。一會兒以後，他停留在我的營前，似在窺視，我屏息而候。

然後這個黑影往前移動了。當他慢慢移近時，我往黑暗裡更縮進一點，從安妮營帳裡射出來的光線被隔斷了一下，有人進入她的營房了，我的心在猛烈地跳動。

「你工作得太晚了。」我聽見那人的聲音。

「快結束了。」安妮回答着，聲音有點顫抖，然後寂然了。寂靜比什麼都壞，我想我簡直忍受不住了。

然後她開口了：「你怎麼會做出這種事來的呢？」

我聽到一聲長而沉重的嘆息。「那麼你終於查到了，」他說。

「是的，」她回答道：「我查到了，只要這些紙張一找到，偵查這件事就不算太困難。有很多工作卡梅朗已經做好了。」

「他很能幹，」那人說：「太能幹了，我想我已經把所有的紙張都拿走了。但我不知道他居然還藏了這一些，沒有這些紙張，你是永遠也猜不到的。」她似乎在和他攀談了，「我不知道你是怎麼幹的，居然沒有人會猜疑到你。」

那人咯咯地笑着，「這當然並不容易，不過也並不像你所想像那樣的困難，老實說，我在這一行

上幹得太久了。我知道這兒有石油的時候，紀錄上的數字會是怎麼個樣子，假如沒有油，又該是怎麼樣，因此我可以任意安排。我在這些紀錄上加一點，那些紀錄上減一點——因此使你們看到報表時覺得這裡是一個沒有石油的區域。」

她說：「那末這裡是一區好油田囉？」

「到現在為止是全巴瑪爾最好的一區油田。」他說：「很美麗的穹形構造。假如你找不到這些紙——」

然後我聽到那窒息的恐怖聲：「啊——不要！不要！」

我掀起帳幕跨了進去。

「喬克，放掉她！」我命令着。他慢慢地把手從她的喉頭上移開。他的眼睛發着光芒；這是另一個喬克、坎培爾了。

「那末你也知道了！」他說。

我點點頭，我希望自己手裡握着的是一管手槍，而不是這樣的獵槍。它太長了，而營帳裡却是如此的窄小。我要他退後一點。

我詢問他：「柴拉亭付給你多少錢？」

「三十萬元，」他說，聲音低得難以聽聞。「他

已付過三分之一。一等獲得開採權，他再付三分之一。其餘等打出油來以後一次付清。」他像魔鬼似的微笑着。「這件事看來太簡單了。所有送往巴瑪爾去的報告都要經過我。我只要隨意改動一下就可以使他們看不出這裡有石油，公司便會放棄開採權，於是柴拉亭便可以向酋長租得，等他打出油來以後，人們只以為公司又犯了一次錯誤，跟在巴林島上所犯的錯誤一樣。」他喚一口氣，「要是你們找不到這些紙——」

「這些紙是假的，喬克，」我對他說，「那是安妮在今天下午偽造的，我們希望能把你引到這裡來，我們想到你一定兇手，可是我們沒有證據，現在我們可有了。」

他的眼又發光了，「你的意思是說——」他伸手過去似乎想去拿那些紙張。我受他的騙了，我也注意着紙張。他的動作太快了，獵槍太長了，而他的身體又太接近槍口，他突然把獵槍撥過一邊，他的手上已握着一柄手槍。

「里斯，把槍放下！」他低音嚴厲地說。我不得不服從。他把槍踢向他的身後，用另一隻手把安妮拉過來。

「喬克，你瘋了？」我說：「你逃不脫，你不敢

放槍，你一放槍就會驚醒所有探勘隊上的人。」

「我知道，」他說。他有點猶疑，但手槍握得很穩，手指緊緊地握住安妮的臂膀，「我知道——可是現在我已陷入太深了。我會失去一切。里斯，假如你動一下，我會先殺死她，你可以相信，我決不願傷害她。但我先得爲我自己着想。現在時間很寶貴——」

輕柔地，安靜地，像一頭老虎似的動作，哈山·貝已站在他的身後，他突然在他想開槍以前把喬克的槍擊落在地下。我檢起來，把手槍擲向沙漠遠處。

「好了，喬克，」我氣息咻咻地說：「現在你可以坐下來了。你不要再動了。」

他滯緩地服從了。「是的，現在一切結束了。」

安妮癱瘓似地倒在我的臂上。

於是我問喬克：「你怎麼知道卡梅朗在注意你？」
他慘然地笑着：「他給我帶來了惡運，卡梅朗太能幹，也太機敏了，但是最重要的還是我的運氣不好，有一天晚上他到我的辦公室來，正好那時我離開了一下，他看到我正記完他的紀錄——當然是經我改造後的數字，他就開始起了疑。」他搖搖頭。「他知道得很清楚，即使我對數字作過校正，但

是不會差得這麼遠，他曾把這件事詢問過我，我也向他支吾地解釋過，顯然他對我的解釋不甚滿意，並且開始向我暗中注意，但是我還以爲他已忘記了這會事。」

他再度嘆口氣，「但他並沒有，後來我發覺他在保存紀錄紙，便使我感到焦急，我斷定他在留存紀錄備作證據，當然他測得的數字是需要經過地磁儀的校正，但我想他一定像你們所說的在窗口偷看我的工作，因此證明了我將改動過的報告送往巴瑪爾。」

我催詢着：「那末以後呢？」

「有一天，」喬克沉重地說：「當營裡的人全都外出以後，我到他的營裡去搜查，果然發現我的猜測沒有錯誤。這是一星期以前的事了。我當時無法拿走他積存着的複本，否則他會很快的把這件事嚷出來。顯然地，他還在搜集足夠的證據，直到安妮將來這裡的前一個晚上，他也從不會把這件事告訴過他人。」他看看安妮。「可是我却爲此擔心了，我不能把這件事再這樣地延宕下去。於是我便下決心把這件事告訴他，向他攤牌。我提議跟他對分這三十萬塊錢，只要他肯保守秘密。」

喬克慘然地說：「但他不肯這樣做。他說，第二天等安妮一到便要把這件事告訴她。」

我插嘴道：「怪不得有人聽到他在說：我當然要去看她！」

喬克點點頭：「是的，當我知道他所聽到只有這一句話，而我正可以把它曲解，所以我就承認到過卡梅朗的營幕裡，我想這樣反而可以擾亂你們的注意。」

「這跟你自己放槍的目的是相同的。」我說。

「我怕你們已漸漸地接近事實，我想這樣做也許可以分散你們的注意，」

「卡梅朗堅持要揭發你的秘密以後，你怎麼辦呢？」我問道。

「我本來想立刻就下手的，但怕爭鬪時會發出聲音，所以我便向卡梅朗承認我的過錯，我假作懺悔，決定在第二天自己招認一切。卡梅朗畢竟年青，居然被我騙過了。然後——然後我便乘他不備時，向他下了手。我取走了他所有的複寫紙。」

安妮輕輕地憂愁地說：「啊，喬克，喬克！你怎麼會做這種事呢？你不但殺了吉雷·卡梅朗，並且也毀壞了公司幾個月來辛苦地探勘得來的結果！現在我們又得從頭做起了。」

他幾乎驕傲地擰頭說：「不，那用不着，我仍然保存着正確的紀錄，這是我答應過柴拉亭的，一切有用的資料，我都存放在我的箱子裡。」

他的脚在沙土上無目的地撥動着，然後他擡起頭來看着我，眼眶裡充滿了眼淚，我所知道的喬克·坎培爾已完全消失了。

「里斯，」他說：「我知道我是完了，我免不了將受到阿刺伯人的砍頭的死刑，但最使我難受的是我無顏見公司裡的同人，他們如此地信任着我，而我却……」

他懇請着：「里斯，請你借給我一把手槍，只要一分鐘就好了。並且也只要一顆子彈。這是爲我自己的，我發誓絕對不傷害你們。」

我緩慢地說：「不，喬克，我們在此刻不能信任你。」

然後哈山·貝講話了，「假如，」他說得很輕，「他打算脫逃的話，我們可以——」

是片刻可怕的沉寂，我感到安妮的手緊緊地握着我。哈山·貝的臉色是用不着解釋的，我深呼吸一下聳聳肩頭，喬克用深遠空虛的眼光望望我。

喬克緩緩地站起來，像一個夢遊人似的向營帳外面走去，走到那廣大的沙漠上，當他離開營帳六步時，哈山·貝舉起手槍，他用阿刺伯語喃喃地說：「在上帝的名下！慈悲，怜悯！」

我常聽說阿刺伯人射擊本領不高明，但他却只放了一槍。

（全文完）

菊壇逸話

(續)

王樹芳

(六)俞振飛，俞原籍江南，自幼即擅嗜崑曲。曾在滬各大學執教崑曲多年，由此可知其對崑曲造詣之深。民國二十四年應名旦程硯秋之邀，始北上。去平，並拜老伶工名小生程繼先氏爲師。是爲其學皮黃之先聲。並在平搭程硯秋班，時露演「琴挑」及「奇雙會」諸戲，頗爲內外行所敬重。俞扮像典雅，做工細膩，具書生氣，故宜於演文小生。其中尤以「奇雙會」趙寵一脚爲其傑作，蓋俞本擅長此戲，復經伊師程繼先之指點，自當更臻完善，故平津滬各地名脚演是戲均情挽與之合作。猶憶對日戰爭勝利後，俞在滬於一週內常演數次「奇雙會」。概俞於趙寵一脚已有透澈之研究。寫狀一場與桂枝之調笑，閨房之情緻，演來逼真，三拉一場之態態則令人發笑。非有根底者，曷能臻此。以此劇而論，非特葉四不能望其項背，即姜六先生亦應退讓三分。

(七)王又荃，王係春陽友會之票友，於民國十五六年間始承程硯秋之邀而正式搭班。按王之扮像清逸，惜以嗓音柔中缺剛，又乏武工之訓練，故不易演小生之重頭戲；但伊之玩藝確也不弱。故程硯

秋之私房本戲均由王爲之配演，當時在程班中老生郭仲衡，老旦文亮臣，小生王又荃，硯秋倚之爲左右手。時人稱爲程班中之三傑。此爲又荃一生最紅之時。待至民國十八年，郭仲衡因戲份問題與程硯秋發生齟齬，郭一怒遂聯絡又荃，亮臣等同時脫離程班，在當時適有坤伶且脚王蘭芳者在城內遊藝園演唱，因王之眉目頗似程硯秋，故唱作亦私淑硯秋。有此機緣，郭王文三人遂毅然輔佐王伶，捧伊成名。將程之本戲秘本全部轉授。王伶遂亦改名新艷秋。以示與程硯秋一拼（按程原名艷秋，自法回國後始改名硯秋）。專貼演程之本戲，如「青霜劍」，「紅拂傳」，「罵殿」等。新艷秋此後即一帆風順，晉譽爲坤伶主席，此皆三人之功也。但程則因此而臥病達三月之久，按此三人以又荃輔新最久。現當已退休矣。

(八)鐵麟甫，麟甫乃北平月牙胡同票房之票友。按此票房在平創設之時日，僅次於翠峰庵票房，故成名之票友亦夥，其中第一爲老生言菊朋，第二即爲小生鐵麟甫，鐵幼年時環境甚佳，嗜好平劇，

尤喜小生，因此與名小生程繼先私交頗厚；故伊之小生戲多為程所親授。惜鐵有一腿較短，故人稱為鐵瘸子。小生重頭戲如雅觀樓，射戟等均能之；即繁重之八大錘，伊亦從程繼先學受。後因故與程失和，遂謝絕舞臺，而轉至山東省立劇院任教。

(九)顧珥孫，珥孫為名宦之後，曾就讀於北平俄文法專學校，後服務於中東鐵路；伊自幼即聘師教授平劇。專學小生，宗繼先，長於文小生，亦為春陽友會之票友，王又荃脫離程硯秋班後，程即邀顧為之配。按顧之扮像姣秀，不在葉盛蘭之下，動作亦大方雅典，故頗為程所器重。惜因體弱，未能終其天年。亦可謂小生行中之損失也。

(十)尚富霞，尚為富連成科班第三科學生，在科時習花衫，亦負盛譽。出科後即搭乃兄名旦尚小雲班。當時尚班適缺小生人材，富霞遂改演小生，專與乃兄配演本戲，因富霞係且脚出身，扮像雖姣麗，但脂粉氣甚重，武工亦弱，是以僅居配脚地位而已。

(十一)俞步蘭，步蘭乃斌慶社科班之學生，為俞振庭之弟，在科習青衣，以身體碩長，眼睛細小，不適於且脚之扮像，故出科後即改演小生，但無武工根基；無法排演重頭戲，是以僅充配脚而已，當時常與票友配演，後遂淪為教徒弟日矣。

平劇的術語(三)

兆焯

場面 平劇舞臺上音樂部份的總稱，鑼、鼓、小鑼、大鈸、堂鼓皆稱武場，吹、拉、彈的樂器俗稱文場。

團圓 即全本劇最後一齣之稱，亦稱「收場」。

碰 在臺上一時心慌，唱詞或白口不熟，囫圇混下去，輕者叫做「吃栗子」，重者就叫「碰」。如果是「吃栗子」，勉強可以原諒，若是真的「碰」，那就不行，臺下馬上一陣倒彩，角兒從此一蹶不起，內行深為戒懼。

喝拉 二進宮的生、淨、旦，皆是主角，三人道行同調門必須相等，全戲才能圓滿，如果青衣且角太硬，開口就得個滿堂彩，生淨粗頭子紅筋唱了一身汗，得不到一聲好兒，這種局面，且角獨出風頭，特叫且角把生淨「喝拉」之謂。

卯上 觀眾來的多，客已滿堂，唱者心裡高興，唱作特別賣力，處處做到好處，於是得到一遍彩聲，就叫做卯上。

酒狗血 如果角兒尤其是丑角，使勁過火，沒頭沒腦來一陣，這不能叫「卯上」，就叫做「酒狗血」。



輕便機器腳踏車

鄭揚祿

只要你有一加侖汽油加一點滑油，你可飽嘗三百公里沿途的風景，舒舒服服旅行一次，這就是那名符其實的「輕便機器腳踏車」的賜與。一點也不誇大的說一句：祇要煉油廠有充足的汽油應市，機械文明，將會製造更多靈巧的機械來代替人力，不論都市或鄉間的人，都有購買能力。目前本省正在風行腳踏車安裝小型馬達，到處兜風疾走，就是一個好例。

大型兩輪機器車，本是十足完美的單人交通車，可是路途中發生故障，拖不動，推不行，修理吧近處又無工廠，進退維谷，萬般無奈，只有還是自己鼓起勇氣，拖到修理廠去，身體強壯的還行，體弱的實在是吃不消。為了避免上述的困難，在腳踏車裝上小型價廉又省油的馬達，成了一部動力與人力兼用的兩輪車，不是輕便省事多了麼？這一點不得不感謝製造引擎的工程師們。

二次世界大戰後，由於軍需工業轉為和平工業，許多引擎製造廠不得不另謀出路，生產小型輕便的引擎，而用到造福人群的方面去。說到這種小型引擎的性能之優劣，雖不可一言而盡，但構造均是大同小異。同的地方有：1. 燃料用汽油滲入滑油，2. 二行程式，3. 空氣冷却式，4. 電源自發，5. 負荷後輪等。小異的地方是：1. 裝於車臺中心處與裝於後輪側旁，2. 傳動用膠帶與鐵鏈，3. 可變速與不變速等，其餘也不過是在人設計的外觀之派頭而已矣。

筆者對於輕而靈巧的這種引擎，早就垂涎萬丈了，爲了興趣，不顧家中薪米如何，竟在薄弱的經濟條件下，購入賣主行將報停的，中古品「本田牌」馬達一臺。然後自己拆修，補充零件等等，費時半月才由廢氣排出管噴出極極很有秩序的爆音，內心之愉快，好像是初生小孩的父母聽到嬰兒生下第一個哭聲一樣的。所以在這裏可以奉告讀者，只要你對引擎有興趣，善用螺絲鉗，不怕染上油污，輕便機器腳踏車確是普通家庭的最方便而又最理想的交通工具。有了機器腳踏車，除了免得等車擠車的痛苦外，或可省出許多寶貴的時間來做其他事。

偶逢天晴氣朗之例假日，騎出去到郊外旅行，有節拍撞撞的排氣聲音送你上征程，你想欣賞沿途風景以減低速度，慢慢駛着，真是說不出的輕鬆舒適。筆者不妨再將保養引擎的幾個主要常識，貢獻未來的或者正在欲購機器腳踏車的同好，作為參考：

- 一、騎用前點檢各部份螺絲有無失緊。
 - 二、燃料之混合，必須另用容器，嚴守混合比率充分攪拌後倒下油槽，不要汽油，滑油分別直接倒入油槽。
 - 三、未滲入滑油單用汽油行駛，為引擎唯一的致命傷。
 - 四、開車時燃料不要開出過大，以免火塞被油染濕，因為火塞油濕後引擎不易起動，如受油濕，最好用火焙烤至無冒油煙為止。
 - 五、火塞時需清潔，以免煙煤積存過多，影響火花的閃飛。電極的間隙須保持 0.7mm，其不得馬虎間隙的原因，例如火塞拆出外面試電，雖然火花很大，但空氣密度較大的汽缸內，不一定強大。
 - 六、如風向由後面吹來時，必須減低引擎的速度，以免冷卻不夠，引起燒損活塞及汽缸套。
 - 七、高速度行駛或長程路途所引起的引擎過熱，而致速度急跌，甚至連活塞都拉不動時，必須停下放其冷卻，然後再予開動，絕不可慌用冷水潑下，引起引擎的龜裂。
 - 八、一個引擎的順利發揮力量，莫不賴於汽化器的靈活，故須注意塵埃進入燃料噴射口，堵塞燃料，甚至引起針座崩潰，針棒彎曲，為此燃料的供給不平均，隨之引擎的迴轉秩序不安定。
 - 九、引擎在新品或換入新活塞及新汽缸套的二百公里以內，速度不要超過時速三〇公里。
 - 十、上急坡時最好腳踏力助，以免過劇的負荷所引起的故障，下坡時如不拉開離合器，則要仍然開點燃料去，不然汽缸套內，無滑油中繼續迴轉，頗易擦傷活塞。
- 上述十種注意事項，雖不能說是將整個引擎的各部門說明到無遺漏處，但除了引擎的壽命該終或需調換部份零件外，至少得到騎車旅行的安全，將不會發生乘車人反被摔下變為拉車夫。

各地新聞

經濟部所屬機構四十三年度第二次業務檢討會議定於九月六日起開始舉行，六日至十七日為各事業單位個別檢討，十八日至廿三日整理檢討結果，廿四日為綜合討論。此次檢討會議內容，着重於上半年生產成果及下半年預計市場之分析，品質及成本之變化，各事業本身發展基本問題之檢討，以及美援計劃及其他計劃推動情形及其效果。檢討本公司部分定於九日八日上午九至十一時在本公司會議室舉行，由部長主持，本公司董事長，總經理協理及各部室主管均將出席，開檢討重點為：一、高廠更新設備日程估計，二、石油化學品計劃，三、嘉廠之前途，四、石油探勘及出油展望等等。（檢）

據說春天是談戀愛的季節，而冬令則是婚嫁的好辰光；然在原子時代，這種慣例，已不大有合理會。不管是揮汗如雨的長夏，或比盛夏更甚的「秋老虎」聲中，溫度越增，熱情越高。有情男女，祇

要彼此心心相印，心甘情願，隨時隨地，可以締結良緣。這個現象，如到法院去看看公證婚禮，和讀讀報上的喜事告白，就可證實愈是天氣炎熱，結婚的事，愈是「來得個多」。

這種「喜風」吹遍了寶島，籠罩着臺北，也飄游到了館前街的本公司。上個月中旬（八月十五日），剛參加了劉佩仁小姐的婚典，這個月又吃起錢曼娜小姐的喜筵來了。

嘉禮於九月六日下午六時許，在上帝榮光照耀之下，由陳維屏牧師主持，依照基督教儀式，于臺北市中山南路三號國語禮拜堂隆重舉行。

乾宅主人蕭而化先生，同坤宅家長錢歌川先生，在學術界的地位崇高，是兩位有名的教授。他們眼看長男長女今日成家，自然心中高興，所以都喜氣洋洋的在禮堂門口親自接待賓客；而本公司的劉春亭、陳耀生、黃樹華、莫章錫、邵培基、郭其義……見等，和鍾萃蘭、邵小雲……各位小姐，則盡

力協助，分擔攝影，招待，嬪相，帳務等職。對於化粧一道，鍾小姐極有心得，經過她的輔導，原先就很華貴大方的錢小姐，格外顯得秀麗動人；富有庶務經驗的劉春亭兄，將餐廳布置，財務收支，車輛調度，內外雜項，一手包辦，有條有理，事事妥貼，已居於今後同仁中倘有喜慶帳房最好請他的優越地位。小郭（其義）及老邵（培基）向爲辦喜事的老搭檔；小郭川足不停，出出進進，招呼人客，忙個不息；老邵則已自招待員升任爲攝影專家。跑來跑去替新人與小姐們照相，備受歡迎。耀生兄的主要任務，和老莫一樣，似在專管客人簽字，笑呵呵的不離簽名處雷池一步；至於他的夫人邵小雲女士，好像擔負「不管部」的重任，即別人已在管的她不問，他人注意所不及的她全管。約在下午五點光景，邵小姐看見莫章錫兄尙逗留在公司裏，便說：「你還不去嗎？」莫兄一楞，趕忙說：「我去我去！」一溜煙就馳赴禮堂；禮堂的儀式快開始了，賓朋探頭望腦，擠在後座看新娘和女嬪相，前座頗有空位，她說：「後面恐怕聽不見，請到前面去呀。」大家經她一催，紛紛向前移動，一會兒前排就坐滿了。

在教堂內行禮，主婚人證婚人毋須致辭，來賓

也不必上臺演講，繁文俗例，全省掉了，儀式自開場至完成，都歸陳維屏牧師領導。

陳牧師鄭重地說：禮拜堂是神聖的地方，夫婦是人生的大倫，結婚是莊嚴的事情。今日一對青年結成夫妻，合爲一體，務須相敬相助相愛相親，你們願意這樣做嗎？

新郎說：「願意！」

新娘說：「願意！」

於是在牧師和衆親友的面前，新郎將婚戒戴上了新娘的手指，永世同好的鴛盟，就此締結成功。牧師先生滿意了，俯首祝禱：要求上帝眷顧一對新人，要愛護他們！保佑他們，多多的賜福氣給他們！

聽說新郎蕭培勝先生與新娘在高中已爲同學，升學臺灣大學後又同在外文系就讀，相處日久，相知自深。兼之蕭錢兩姓是老世交，故結成如花美眷，是順理成章的事。本來老早要成婚了，祇爲新郎隨軍服務，居處不定，佳期一延再延，耽擱至今。現因轉職臺北，同在一地，乃得此滿足心願的結婚機會。

錢小姐聰慧、機敏、伶俐、活潑、精明、能幹、而人緣尤佳。此次有這許多同事，樂爲自動效力，即其實證。培勝先生得此良伴，真是有福！

公司同仁中小姐無多，好小姐更屬難得，却逐一被公司外邊伸入的巨手攫去，公司未婚的男士們，奈何不知奮發努力？這個事體，究竟是怎麼搞的？（奎）

本公司工作檢討會議原規定每半年舉行一次，本年度第一次工作檢討會議係於三月間在高廠舉行，迄已半載，茲第二次工作檢討會議已決定於十月二、三兩日在臺探處舉行，並由該處成立秘書處，辦理有關會議各項事宜。聞此次會議除檢討上半年工作外，特着重於中心問題之研討云。（訊）

自去年底聯賽以來，本公司橋社吹着一片淡風，社員厭戰，老將四散，會擁有社員三十餘人和多年歷史的石油橋社，弄到經常練習能湊足三桌已非易事的程度，撫今追昔，不勝感慨！

本期改選了張小亮、秦兆鏗兩兄接任橋社幹事後，爲了提高興趣，上（八）月中特約滬江校友隊假本公司會議室作四桌二圈十六付牌序點記分法友誼賽，客隊擁有本年度南部高港杯冠軍隊大將張維熊君和北部勁旅駒風隊司徒金城等名將多人，實力雄厚，我隊則派員更番輪戰，默契合作工夫，遠較客

隊爲遜，以致戰來客隊記分牌上，積分頻添，主隊漸見陣腳紛亂，盤算結果，一〇七比八五主隊以二分之差稱臣。

第二次九月一日下午七時約戰空軍大鵬隊，該隊爲臺北勁旅，去歲「應欽杯」聯賽，該社曾派六隊報名參加，人才濟濟，實力雄厚，概可想見，地點仍在本公司會議室，作八桌兩節十六付牌序點記分友誼賽，一字排開，客隊閃出十六員虎將：

- 徐康良 陳嘉尙 鈕增培 湯仁端
- 徐煥昇 吳順明 萬康齡 馬宗駿
- 王鳳曲 李德標 詹果 甘樹業
- 陳國鼎 馬維棟 唐健如 張任銀

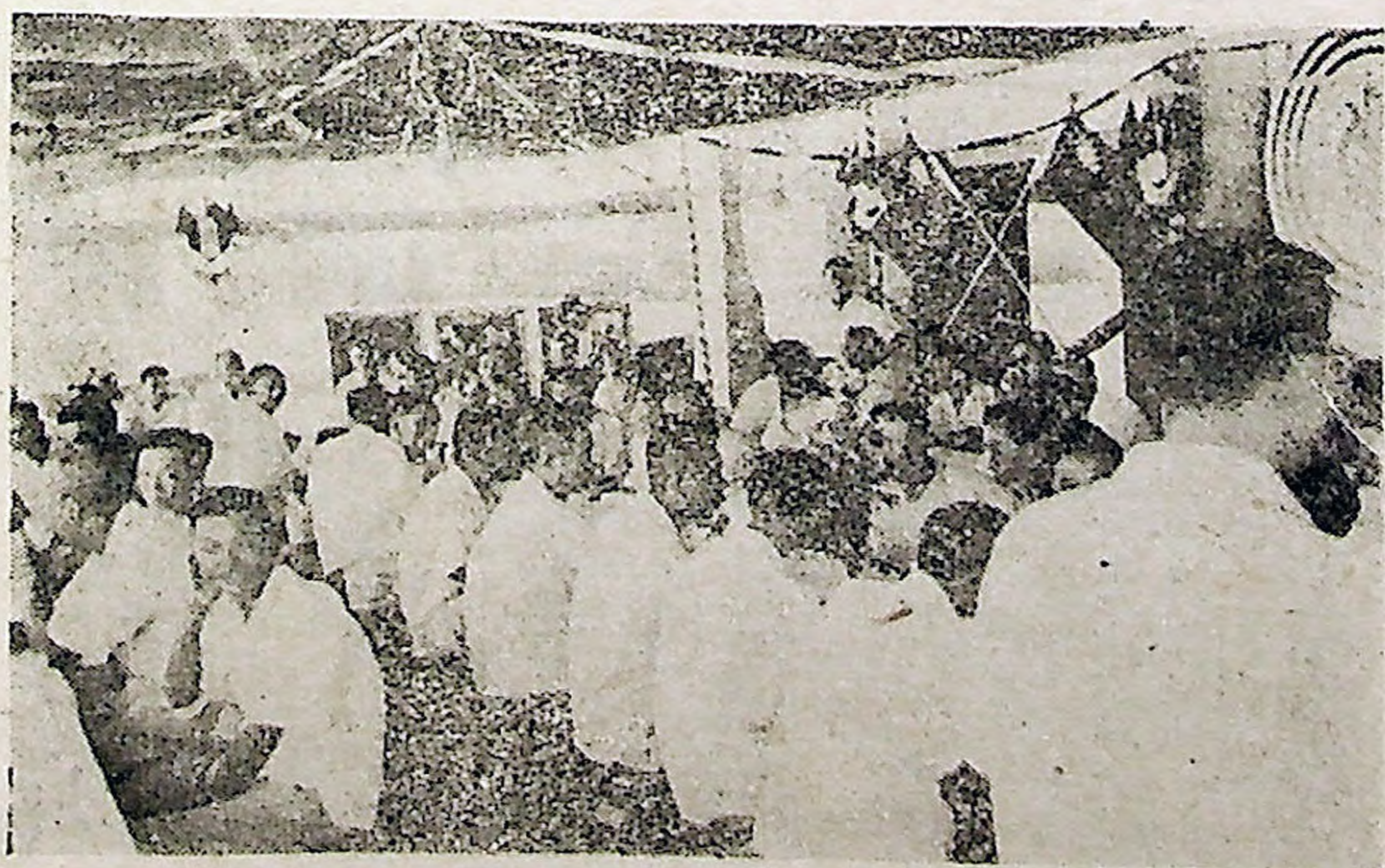
戰前據說客隊自編有一套叫牌新法，變化莫測，致比賽時主隊一部份社員心理蒙受影響，有幾付牌應叫而不敢叫，結果吃虧不少，「老虎」隊果然名不虛傳，殺法利害，第一節二七四比一七四竟以百分之巨大差數壓倒主隊；换位再戰，客隊攻勢凌厲未減，主隊雖奮力反攻，惟力不從心，回生乏術，終以二六二比一八六飲恨敗北。

事後檢討，筆者個人以爲要想提高橋藝水準重振旗鼓的話，必須：（一）基本打法尙需多下工夫，

橋社現備有參考書多種，希望橋友多多借閱，(二)平時練習牌伴必須固定，講求合作默契，免得臨時東拉西湊，否則採用統一叫牌制度，作戰時可隨時搭配，(三)每週經常練習多約社外橋隊比賽，因為比賽的目的不在勝負，祇有互相比賽觀摩，橋藝才有進步。(胡拉)

× × × × × × × × × ×

本公司於八月二十八日下午三時舉行第二十五次動員月會，出席員工二百餘人，由沈協理主席，請臺大教授吳相湘先生講演：「俄帝侵華的幾種手段」。主席報告事項有：本公司同仁救助越北難胞一元捐獻已彙送中央日報收轉；第八屆糾察小組任期已滿，應於本次月會改選。繼由糾察小組代表周用義報告建議事項：一、響應文化清潔運動，二、發動穿舊衣運動，三、消滅死角；經全體同意接受。復通過臨時動議兩案，一為響應 總統號召救濟大陸水荒災胞案，授權主席團辦理；一為改善診療所管理案，請公司交由主管單位酌辦。最後改選糾察小組，經票選結果，由陳東武、陳衡、黃建斌、孫培甲、陳衡林、楊玉璠、蕭而鄰等七人當選為第九屆糾察小組。(動)



(攝柄道) 賓來之幕開庫油站應供竹新



本公司四十三年八月份日誌

一日

臺中供應站新建三民路加油站開幕。

三日

中國青年反共救國團暑期青年戰鬪訓練總隊海陸戰鬪大隊學員二百人到高廠參觀。

五日

行政院物料管理人員訓練班第二期學員六十七人到高廠參觀。

臺處竹頭崎礦場第九號井試油成功。

六日

“Daiho maru”油輪運原油一船到高。

七日

杜聰明，何禮棟兩氏到高廠調查汽油精對工作人員健康之影響。

臺處敦請內政部鄧次長文儀講演：「今日臺灣與反攻大陸」；又請前東北大學臧校長啓芳講演：「國際現勢」。

新竹供應站新竹油庫開幕。

八日

“Mimosa”油輪運原油一船到高。

十日

新所請臺處工程師馮藹椿講演：「旅美觀感」，並加映風景幻燈片。

十二日

美國安全分署攝影師包國琛到高廠攝製工業照片。

十五日

本公司舉行四十三年度第一次營運工作檢討會議。

十六日

大專暑期實習學生第二批十四人到高廠實習一月。

十七日

美國安全分署陸慧禪君，美援會金郁容君，到高廠調查美援器材使用情形。

泰國大使館海軍武官殷士宏到錦水礦場參觀。

臺處竹頭崎礦場第六號井本日開鑽。

十八日

美國名記者 Fred. T. Spangler 君到高廠參觀。

二十日

臺處舉行八月份動員月會。

廿一日

新所舉行八月份動員月會。

廿三日

金總經理到高廠視察，並出席動員月會致訓。

廿四日

臺灣省液體燃料分配審議委員會舉行第四十八次會議。

中國工程師學會高雄分會假高廠敦請金總經理作專題講演：「臺灣衣食住行的自給自足問題」。

廿六日

美國安全分署沈家德君率領暑期實習學生廿四名到高廠參觀。

廿七日

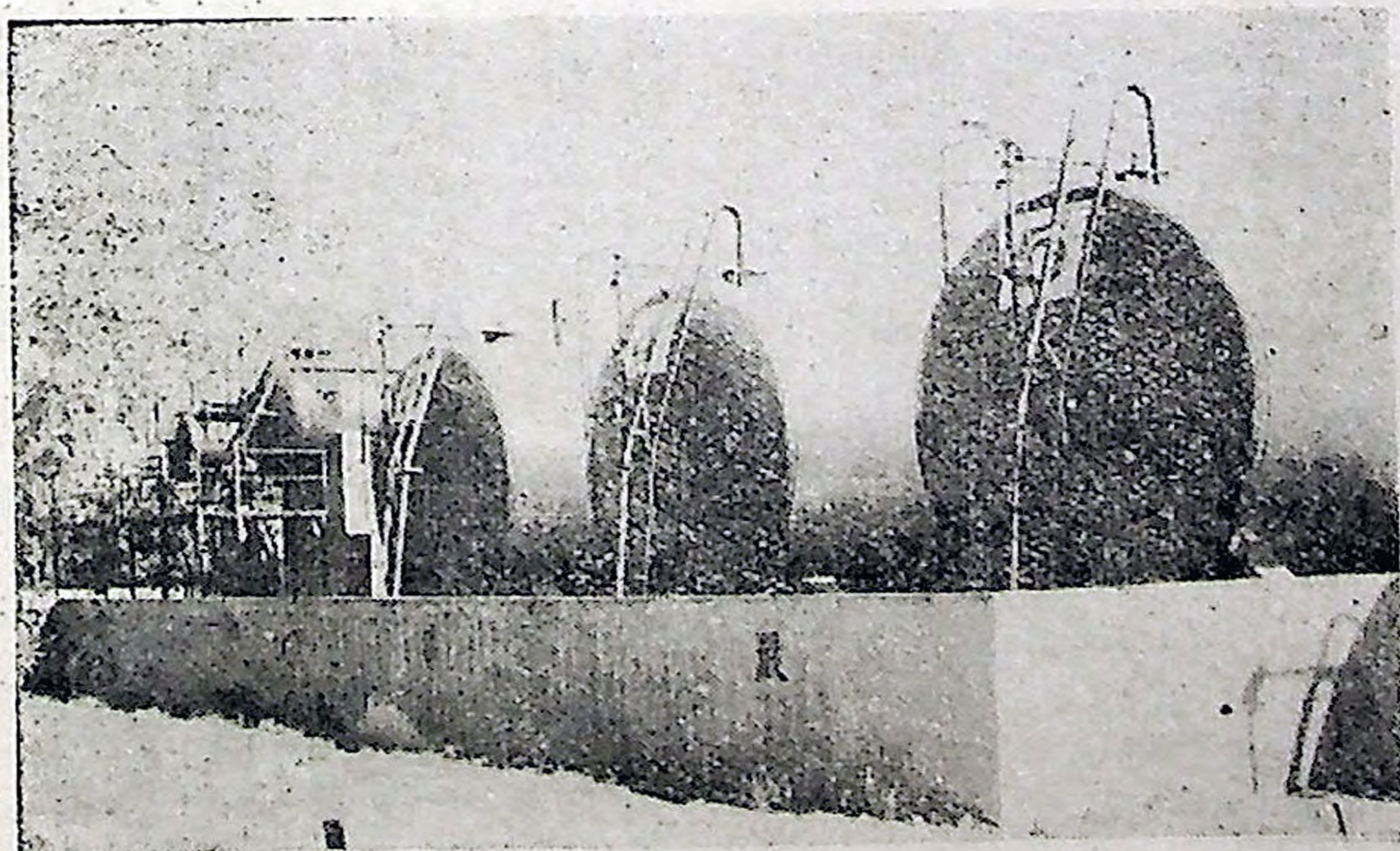
本公司董事會舉行第廿七次董監聯席會議。

廿八日

本公司舉行八月份動員月會。

廿九日

凌董事長到高廠視察。



(攝柄道) 槽油之庫油站應供竹新

編 後 語

這一期刊專輯為「鑽井採油」，在計劃積極開發臺灣油源聲中，這幾篇文章，由地質調查起，到採油為止，當能有助於這方面的認識；尤其像「竹頭崎油田泥漿漏失的原因與處理之方法」一文，重在工作經驗的介紹，更便于作實際的驗證；竹頭崎這個地區，照年來鑽探的情形，其過程因泥漿漏失，在在影響鑽鑿的完成；這是一個工作上相當嚴重的問題，所以處理的審慎艱苦都是可以想見的。

本刊專輯的編行，已連續數期；最初為適應各同仁的閱讀，曾希望選題適當，取材精練以及行文深入淺出等等，數期來大體尚符預期，惟於行文一點，以事屬專門技術，間有不易通俗表達，讀來亦不免生澀；編者審稿，固微有此感，然考慮一般的閱讀能力，諒應與人同。專輯之為用，一則提供研究的心得，刊出以後，就是在某一問題上一種比較包羅完全的參考資料，其裨益於研究工作，自不待言。一則介紹各項系統的知識，無形中含有一種教育的意義；談教育就要講究方法，假定缺乏妥善表達的方式，其應有的效用，就可能減少。今後專輯

乃至專論賜稿諸君，希望能做到二者均不致偏廢。承費自圻先生建議，在預定的各種專輯刊出以後，增編一個「設計」專輯，用意極佳，經商酌後，即請由費先生負責集稿；惟「設計」一詞涵義較廣，將來擬視來稿情形，可能在名稱上還有點變動。

本期從集稿到付印的一段時間，審稿費時較長；當然由於來稿先後不一，固略有延誤，但主要的以控制時間不善，各步驟均未臻緊湊，因而匆迫，草率所在多有。雖幸能如期出版，仍無補於編者的愧咎。為策將來，希望能從容審校，唯望各同仁按期提前賜稿，最遲須於每月十五日以前寄到臺北。

本刊第一期至第三十六期總目錄業已編成，此事係請由黃建斌先生任其勞，其化繁為簡，在在俱見苦心。其中除專論及雜俎等部分因不便再事分類，略嫌蕪雜而外，餘尚便於檢査，茲隨本期送奉參考，請注意。

本刊編輯小組為加強人手，經商請魏樸，張慕林，徐鴻方三先生參加工作。



徵稿簡約

- 一、本刊歡迎本公司員工投稿，但得酌量採用外稿。
- 二、本刊內容分：學術論著、事業報導、員工動態、業餘生活、進修講話、文藝鑒賞及其他各欄。
- 三、本刊稿件，以每篇不超過三千字為佳，行文力求明白生動。
- 四、本刊對於稿件有刪改權，凡不願刪改者，請預先聲明。
- 五、來稿無論刊登與否，原稿概不退還，但文稿在一千字以上（詩歌除外）並預先聲明不刊時須退還者，當予以退還。
- 六、投稿人須於稿上書明真實姓名及通訊地址，惟發表亦可用筆名。
- 七、凡翻譯稿件，請註明原文出處；屬於學術性之稿件，亦請註明所引用之參考書籍。
- 八、來稿請用稿紙，繕寫清楚。（原稿紙備索）

石油通訊 第卅九期

中華民國四十三年九月十五日出版

非賣品

發行人：金 開 英

編輯者：中國石油有限公司

石油通訊 出版委員會

發行者：中國石油有限公司

石油通訊 出版委員會

發行所：中國石油有限公司

臺北市館前路七一號

電話：二八一二一—二八一二五

為復興中華民族而戰

為救護家鄉親友而戰

藥效特蟲防蟲殺木果等橘柑

中國農村復興聯合委員會
臺灣省農業試驗所

委託研究製造

夏油乳劑

北南省本在上以92%物化磷不中份油劑本
良優質品證保害藥無毫明證果結施示地各

品出所究研竹新司公限有油石國中

聽連斤公五十聽每角五元七幣臺新斤公每：格 價

理自費運元二十二百一

公區鄉或會農地當有託委廳林農受所本)

(斤公一送贈另斤公三購每者明證所

用利請買購地遠所本號六十街愛博市竹新：處貨售

地各司公本在或款滙號五五八四儲劃政郵

運遞所本由品貨款付部銷供北臺及站應供

速迅貨交

號商銷代或銷經無並劑乳油夏：意注

內政部登記證：內警臺誌字第一三七號
中華郵政認為第一種新聞紙類登記執照第三七〇號