石油通訊

本期要目

方法工程學

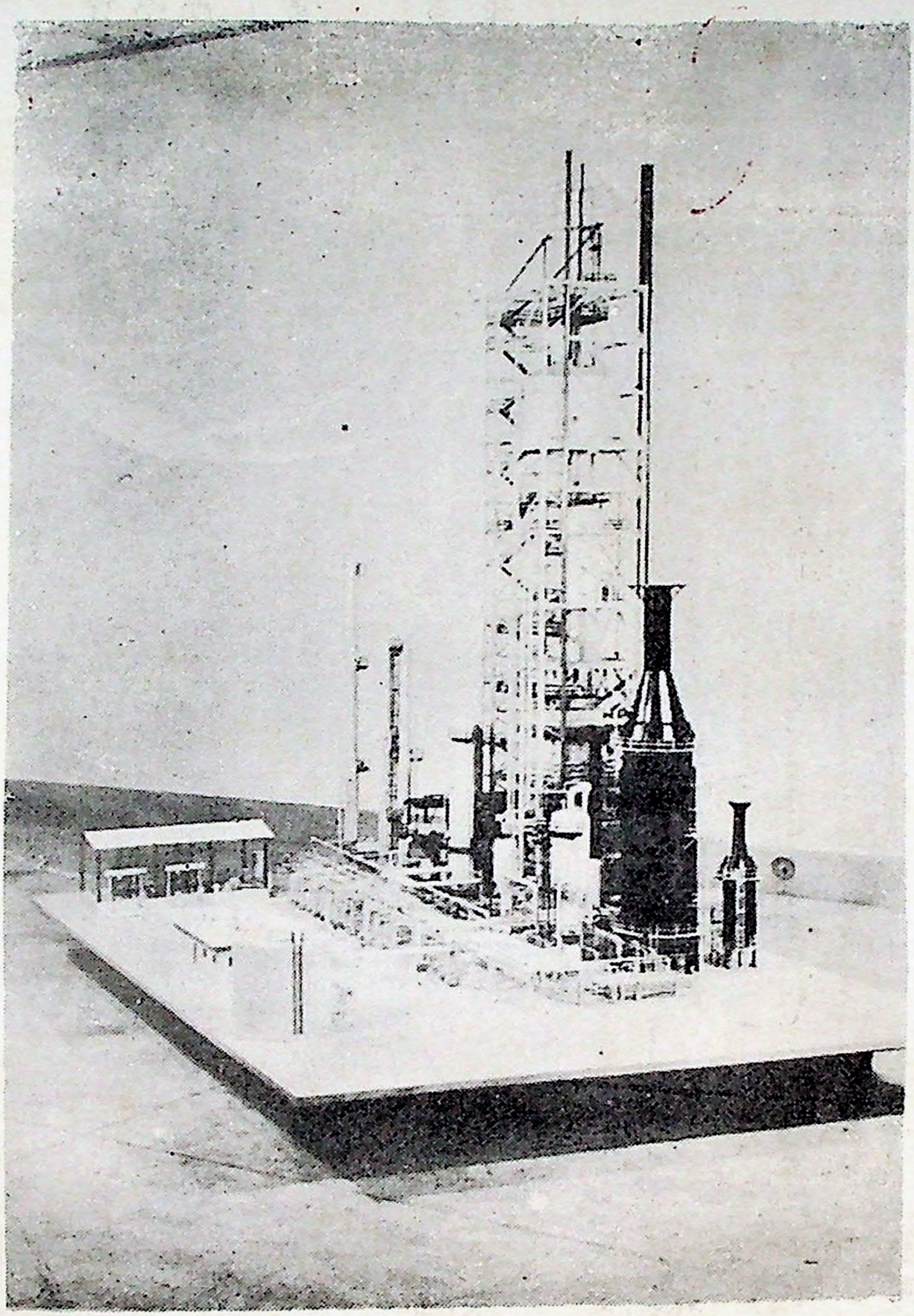
方法研究

方法發展

專業工程企劃

52

四十四年十月號



高雄煉油廠媒觸接劑裂煉工場模型（鄧世明攝）

石油通訊 月刊 第五十二期目錄

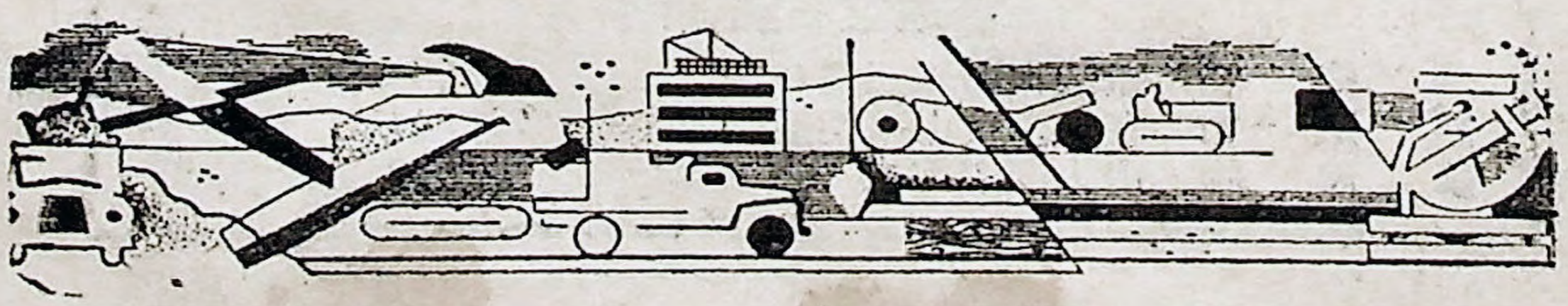
實用化學工程學專輯

方法工程學……李成璋
方法研究……朱　杰
方法發展……朱　杰
專案工程企劃……李達海
酸酵開闢了新化學品的途徑……程道腴
人造雨與雨種……陶令人
石油新消息……
山子脚探井的採油問題……
談加熱裂煉……
本公司第一期會計人員訓練班紀開……翟如璞
更新計劃邁進的前夕……馮鵠椿
引擎表演的前夕……
悼蔡淵源徐行兩兄……
參加公務人員運動大會記……計　訓
油人散簡（續）……秋　實
菊壇逸話（續）……甘　草
各地簡訊……龔維荃
本公司四十四年九月份日誌……奎
編後語……么樹芳

專論

事業報導

雜俎



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—28114
營業處	臺北市重慶南路一段7號	電話25634—25637
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	臺東縣臺東鎮中山里大同路41號	電話15

各地加油站

基隆市	基隆市火車站前	電話283
臺北市	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	
桃園鎮	復興路民生路口	電話377
新竹市	中華路265號	電話693
苗栗鎮	苗栗鎮玉清里	
臺中市	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

各地天然氣充塡站設置地點

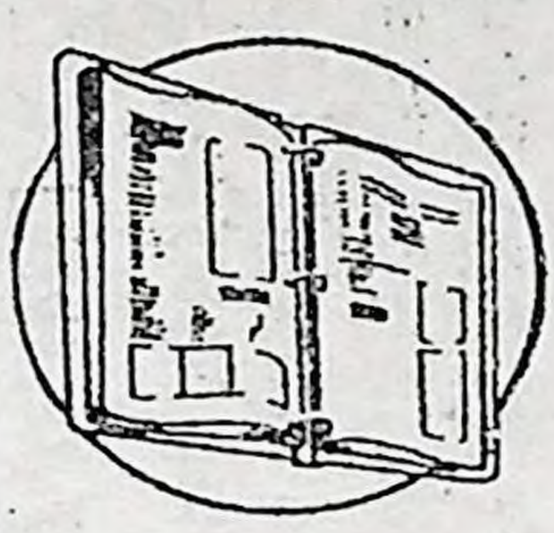
新竹充塡站	新竹市中華路	電話44
竹東充塡站	新竹縣竹東鎮員棟子	
竹南充塡站	苗栗縣竹南鎮新南里	電話127
苗栗充塡站	苗栗鎮玉清里	
新營充塡站	新營鎮新生路	電話158

各地重油加油站

基隆市	基隆市中正三路47號	電話381
高雄市	高雄市鼓山區哨船頭	電話44
蘇澳鎮	南方澳南安里	電話98

方法工程學

李成璋



對諸如這樣的一個問題，也許說明一個方法工程師所擔任工作的最好方法便是例舉某一件實際需要設計的問題，藉以表示每一件設備的步驟，最後才至少以一種簡明的方式歸納到一個問題的答案。在處理的性質方面，除了作技術上的計算以外，必須還包括有銀錢的數字，因而可使投資金額和生產費用都可予以估計及之。由這些估計得來的數字也即是以後在經濟分析中用作分析的根據。

在未曾敘述到某一專案以前，我們最好先按一般通則把一位方法設計工程師的工作扼要作一說明。在化學工業裡：一個方法設計工程師通常並不包括有爲每一件設備作詳細設計的工作，他所關心的毋寧是關於某一方法本身的整體問題，其所包括的主要項目大概有下列數種：

1. 一張方法流程圖；具有所有的設備，所有的儀器，和所有的操作情況例如溫度，壓力和流量等是。
2. 整體的和個別的物料平衡；表示每一件設備所有進出物料的品質和產率。
3. 每一項設備的熱量平衡，並計算換熱器之負荷和大小。
4. 計算流量，決定泵浦的大小，和泵浦的進出口情況。
5. 決定反應系統和貯槽的大小。
6. 由分離方法的計算決定適當的和最合適的操作情況，以獲得預期的分離效果。
7. 估計公用物料之用量；包括蒸汽，冷却水，方法用水，電，和燃料等在內。
8. 估計投資金額和生產費用。

方法設計工作大致可以分爲三種型式，每一種步驟是當一個計劃尚在研究階段時的設計，通稱爲「快速的」或「概略的」方法設計。最原始的一個都或多或少地包括着上述八個項目。最原始的設計工作，普在這個階段內只有最低數額可資參考的資料，所以

所需計算的工作也最簡略，其目的只是在估計一種方法的一個非常籠統的成本而已，其數字的正確性可能正負都會有二五%的差額。

第二個步驟稱爲「初步方法設計」，大致發生於一個計劃進行至實驗工場的階段。在這裡因爲有充分的時間和數據可資利用，所以有關設計的一切計算工作，在細節方面都能符合一致。物料和熱量的平衡亦都盡可能地求其完全，故最後可以獲得一份相當正確的成本估計。第三個步驟便是「最後方法設計」，在這一型式的設計內，所有各種計算都十二萬分的詳盡和完全。除了只缺一些詳細的機械工程方面的設計以外，有一部份打樣工作亦已完成，關于計劃本身最正確的成本估計也已決定。

「初步方法設計」

「最後方法設計」的目的是頗明顯的，當經理當局已有意思要起建一座新工廠時，這種設計工作便開始進行。方法設計工程師的責任便是得提供一份完全的方法流程圖，和製訂有關設備的規範，以便企劃工程師可據此着手進行機械設計和建造細節等工作。

但我們又何必要多一步「快速設計」或「初步設計」的麻煩呢？原來在一個計劃實施以前，先經過一番評價手續或「初步方法」設計以後，至少可完成幾件事情。第一，牠可以提供許多資料以爲經濟分析之用，也許因而可以發現這種方法在經濟方面有不甚健全或不切實際的缺點，因此可使公司裡的研究人員和發展工程師把他們寶貴的時間，從早可以移向其他計劃去。又假如爲製造某一產品而言，同時有二種或二種以上的方法可資利用，那末經初步分析後，也可以知道究應採取那一方法較爲合宜；並且如果需要作進一步的研究和發展工作時，也可使集中精力在這一方法上下功夫。其次，經初步評價後，可以把計劃中工廠內所包括的操作程序畫出一個大概的輪廓來。對製造成本內幾個重要項目也可以作一決定，於是可以使研究和發展工作引向如何減少這些成本的路上去。也許其中有一種原料是佔據最後單位成本中的主要成份，那末在這種情況時便可以試用其他原料以代替之，或者如果考慮一下產品的終極效用，把產品的某些規範略加修

正後，或許就可以免去其中一步淨化操作，使產品的性質在實質上並無若何影響，而對抑低製造成本方面却大有裨益。第三，由是可以知道把在完成設計計算方面另外還需要一些什麼資料，如物理性質，侵蝕數據，和反應熱量等。於是可以決定這些數據究應從實驗室或從實驗工場內去收集，從而亦可估計完成這一研究和發展工作所需時間的久暫和費用的多少。最後，經「初步設計」工作後，也可藉此把所估計的產品成本通知業務和營銷部份作一參考。

由此可知，初步評價工作的效用是在指引人們注意力之集中方向，和配合與此一計劃有關各部份的一切活動。

有用的工具

一個方法工程師往往需有把一些有限的實驗數據，擴增至充分資料以完成一件設計工作。下面所述的爲一些現成而有用的工具，可作這些計算進行時的應用。

平常很少有一種設計工作，本身就具備着設計時所需要的一切物理數據的。多半都只知道如沸點，密度，和分子構造等性質。要從這麼一點點已知的物理性質來完成一件設計工作，說起來不是有些使人驚奇嗎？事實上，譬如說，一種化合物的臨界常數往往可以從其構造式和正常沸點，或是在任何壓力下的沸點而求得之(5)。應用已知常識知道物質的蒸氣壓力可以相當合理的用下面一個公式表示之，即 $\log p = A + 1/(t°C + 230) \ldots (80)$。知道沸點和臨界點二個溫度後。用以上這個公式便可畫出一條蒸氣壓力曲線。再從熟悉的 Clausius-Clapeyron 公式，由蒸氣壓力曲線的斜度和氣化潛熱的關係，從而可計算出 ΔH_v 之值。或者氣化潛熱的數字也可以用 Klein (4) 氏所貢獻的一個簡單方法從臨界常數估計而得。

蒸氣的 p-V-T 關係可以相當正確地隨便用 Van der Waal 或 Wohl 氏的物態公式內估計出來；而在這二個公式內所包括的常數又可以從臨界性質預算而得。或者，單爲工程方面的計算起見，一旦知道了物質的臨界性質以後，也可以從根據 reduced temp 和 reduced pressure 所畫成的一

般性圖表，如壓縮性曲線圖等，以決定 p-V-T 的關係。逸散性(fugacities) 也可從同樣的 reduced temperature 和 reduced pressure 的關係圖表上決定之。由事實的證明，一個物質的臨界常數，實在是關聯着化學工程師所感興趣的許多物理性質和化工熱力學上各種常數的最基本的樞石。

知道一種物質的密度，粘滯度，和分子量以後，也有一種現成的相互關係（6）可以計算液相的傳熱性質，使方法設計工程師在計算熱量傳送時，可以輕而易舉地，估定這一重要係數。

由以上所舉這些例子可以充分說明怎樣能從少數幾個已知數據，估計工程計算方面所需各種物理性質的方法；雖然按事實而言，由這些方法所估計出來的數字，沒有一個是可以眞正代替由實驗測定出來的數字，沒有一個是可以眞正代替由實驗測定出來的結果的，但爲工程計算方面的應用已足够正確。表一所示爲只根據沸點和分子構造式，由不同的關聯所計算出來有關於乙醇的幾種物理性質。這些由計算出來的數字以與由實驗測定出來的實際數字作一比較。由這一張對照表可以給我們一個印象，說明對極性化合物的許多物理性質，其從計算出來的結果究竟可達到怎樣的正確程度。

附表一　乙醇的物理性質

性質	實驗值	計算值
沸點，°C	78.4	
臨界溫度，°K	516.2	527
臨界壓力，Atm	63.1	74
臨界容積，cc/gmol	167.2	168
在正常沸點時之蒸化潛熱，Btu/lb.	367	353
標準生成熱 Kcal/gmol	-56.3	-57.5

在反應平衡方面，反應熱往往可以用「集體捐輸辦法(group Contribution method)」（3）先算出所有各有關化合物的組成熱而予以估計之。另外還有一些有用的資料可以作爲計算的參考，那便是無論什麼化合物，其每一克分子量的反應物加合於某一定型式的結合時所釋放的熱量約略爲一常數(7)。譬如說，我們已經知道在第一位置的乙烯鍵當其氫化時，氫化熱大約爲 30,200 卡/克分子量，而把一種酮類化合物氫化變成二級醇，其氫化熱大約爲 13,300 卡/克分子量。同樣的，乙烯鍵之氯化熱約爲 43,600 卡/克分子量。而一個環狀化合物的氯化熱則是 30,000 卡/克分子量。諸如此類的例子

爲數甚多。不勝一一枚舉，這種數據都散見於一切文獻雜誌上，牠們都很有用，特別對「初步設計」工作更有帮助。

熵（Entropy）的變化可以用半實驗方法（7）估計出來，或從化學反應中有關化合物之分子構造式計算之（3）。對一個恒温反應中所包括的自由能變化和平衡常數於是又可以用下面方程式計算出來。

$$\Delta F = \Delta H - T\Delta S = -RT\ln K$$

至於牽涉到反應速率類問題時，自然必須要有一些實驗數據。不過假如事先能應用一部份動力方程式，那末所需進行的實驗工作則可大爲減少，使結果既省時間又省精力。在工業方面的計算工作，其主要的目的便是想得到一個動力方程式，使把一些實驗數據互相聯合在一起，隨後再根據這一動力方程式以設計反應器。所以假如可以把所有數據用一種較簡單的方程式表示出來，而能符合最後一步設計工作時所需要的正確程度，那末很可以不必一定要拘泥於一些動力學的原理。譬如說，有人證明（1）由甲苯氫化製造甲基環已烷實驗的各項反應過程中，四個分子同時撞擊的可能性甚小，此項反應可能須經過好幾個中間步驟才能完成，但爲設計應用起見，這一事實並不值得特別重視。

關于如何由有限的實驗數據擴增爲一套完全的設計資料這一問題，可以洋洋洒洒地繼續討論下去。據我所知至少已有一本鉅著是專門討論這方面的一般性問題的，因此上面所提到的僅僅乎只是說明一些在方法工程計算方面所可能遇到的一些較普遍的問題而已。現在我們應該回過頭來再討論某一件專案的處理過程。

氫氣工場

假定某一化學公司剛接觸到一個新的高壓氫化方法。當這個方法還正在實驗室內繼續研究時節，方法設計組便奉命替牠作一概略的初步評價。由評價的結果，認爲這一方法很有希望，因此便開始作一實驗工場的設計。在作初步評價時所遇到的許多問題中的一個，便是關於氫氣的價格問題。經向當地一家氫氣商打聽後，知道用氣罐車所運送的氫氣

，每一千標準立方呎約合十二元五角的代價。在可能應用大量氫氣的場合下，約略相當於六磅重的氫氣而需要這般代價，毋寧是一個貴得相當可以的價格。同時又知道在美國的其他區域內有價格相當低廉的氫氣可資利用，如海灣沿岸地區，用鋼管所運送的氫氣，每一千標準立方呎亦合六角五分的代價。而現在所計劃中的工廠規模並不值得作新的廠址問題之考慮。因此，唯一的解決辦法似乎只有自己建造一所氫氣工場以供應計劃中新方法所需要的原料。於是設計組便被邀對這樣一所氫氣工場作一初步估計。

初步估計的第一個步驟便是先審核商業上各種製造氫氣的方法。於是發現其中有一些方法是值得予以考慮的，茲分別概述如下。

「水煤氣法」，其中包括水煤氣的製造過程，所謂水煤氣者，實際主要係一氧化碳和氫氣的混合氣體。製造時採用間斷方法，先鼓入空氣把煤層燒至白熾程度，隨即使蒸汽通過煤層；然後再把蒸汽加在水煤氣內，一起在 350°C 的溫度下流經一座觸媒轉化器，使一氧化碳轉化成二氧化碳。所產生的二氧化碳可用水在高壓下滌除掉，或用胺液（如單乙醇胺）吸除之。這一反應的方程式甚爲簡單，只是：

$$CO+H_2O \longrightarrow CO_2+H_2$$

「鐵——蒸汽法」，先用水煤氣或發生氣使鐵砂還原然後再用蒸汽使還原的鐵砂氧化而產生氫氣。典型的還原週期時的方程式如下：

$$Fe_3O_4+H_2 \longrightarrow 3Fe\ O+H_2O$$

$$Fe_3O_4+CO \longrightarrow 3Fe\ O+CO_2$$

第一方程式在氧化週期時便依相反方向而行。氫氣中所含二氧化碳也可如前節所述用同樣方法除去之。

在「甲醇還原法」裡，甲醇和蒸汽藉觸媒的幫助在 275°C 時呈下述反應：

$$CH_3OH+H_2O \longrightarrow 3H_2+CO_2$$

這一方法曾在大戰期間應用於許多輕便裝置內以發生氫氣。牠可以在壓力高達 300 psig 的情況下起反應，以是氫氣可在所希望的較高壓力下運送出去。

藉電解方法，水也可以使之分解變成氫氣和氧氣。這一方法已十分普遍地在商業上應用了許多年。

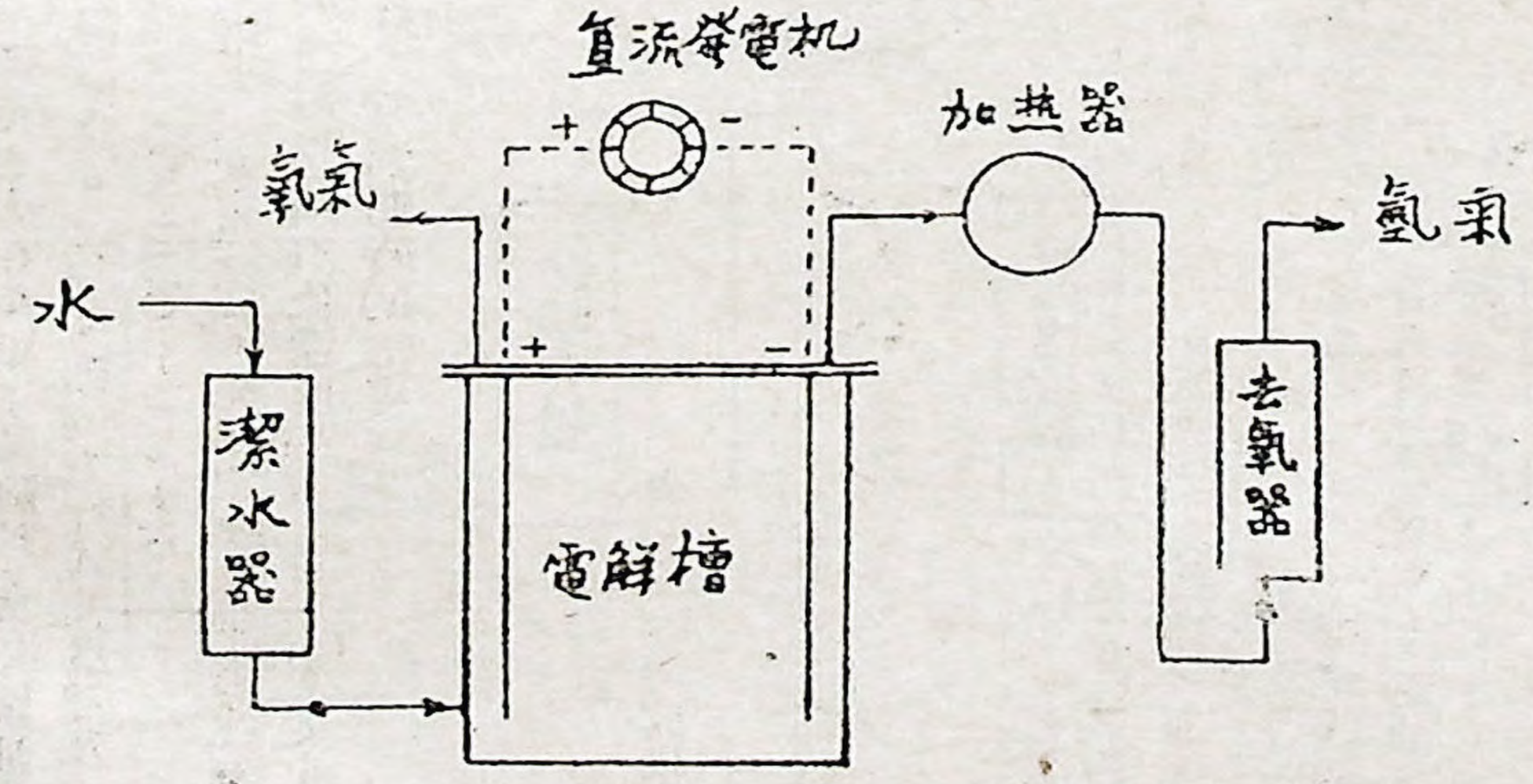
最後，還有一種「經——蒸汽法」，使天然氣或丙烷等碳氫化合物與蒸汽一起在 750°C 附近通過觸媒以產生純度極高的氫氣。在合適的反應情況下，碳氫化合物幾乎全部都轉變爲碳之氧化物和氫氣。所產生的一氧化碳又和蒸汽用觸媒轉化法變成氫氣和二氧化碳，而二氧化碳則可用胺液吸除去掉。如以丙烷爲例，這一方法可用方程式表示如下：

$$C_3H_8 + 3\,H_2O \longrightarrow 3\,CO + 7\,H_2$$
$$C_3H_8 + 6\,H_2O \longrightarrow 3\,CO_2 + 10\,H_2$$

設計步驟

在實際慣例裡，所有有可能性的方法都需要作評價分析。但這裡爲說明起見，只選出其中兩種方法作爲比較。水的電解法在商業上已應用多年。其主要的特色爲無需原料成本，勞工費用低廉，但所需電費甚高。反之，丙烷重組方法係一相當時新的方法，而原料，工本和電費亦都相當輕微。因此這兩種方法在成本計算方面將可爲一有趣的對照。

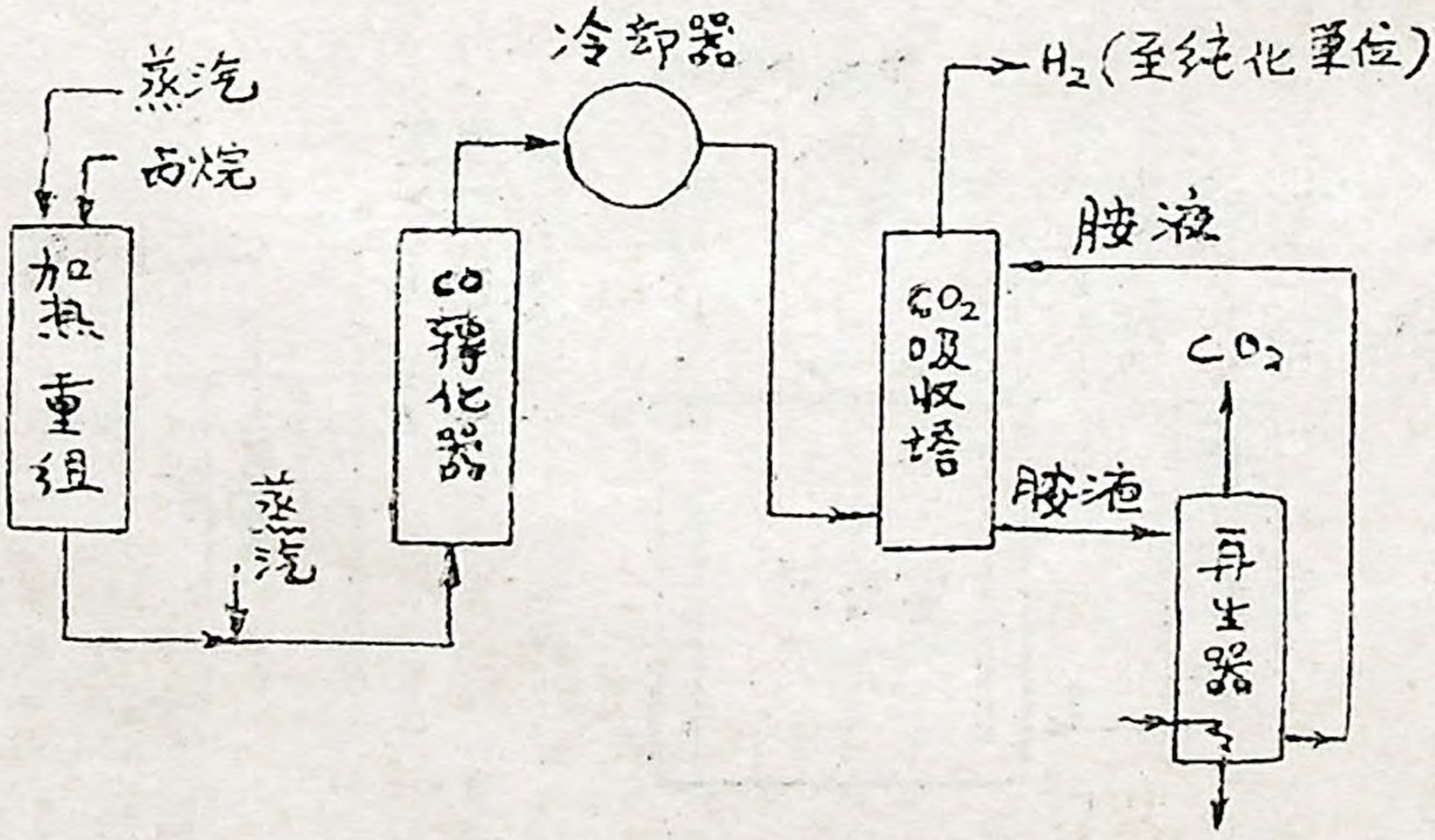
在方法設計程序上的第一步工作是先畫一張方法流程草圖。圖一所示即爲一張簡化而又簡化了的



圖一 電解製氫法簡圖

電解法流程圖。在含有氫氧化鈉等電解質的水槽內插有二枝電極，直流電便在二枝電極之間流通。所用的電解質並不會消耗掉，不過爲加速電解作用起見，必須有電解質之存在。氫氣在陰極放出氧氣則在陽極出來。應用適當的隔膜和集取箱這二種氣體可一直保持分離着，乃可同時獲得相當純淨的氫氣和氧氣。全部所需要的電壓約爲每一電瓶二伏特；普通往往有好幾個電瓶串聯成一組以備電路內所必需的壓降，再把幾組電瓶並聯在一起以達到所希望的容量。因爲氫氣必須壓縮至很高壓力以爲氫化法內應用，同時又因爲電瓶內所用的隔膜未必始終能維持百分之百的效能，所以必須具備一種適當措施以便把氫氣內所殘留的一些氧氣除掉。因此氫氣先經過加熱，再使通過氧化鎳或氧化銅等接觸劑，使殘餘的氧氣與氫氣化合成水。由反應生成的小量水份一般並不需去掉，因爲氫氣是準備用濕法儲氣器儲存起來的。電瓶內所用的饋料水採用離子交換法淨化至相當於蒸餾水的程度，以防止電瓶內的電極蒙受污害。

圖二所示爲一張簡化了的丙烷——蒸汽法之流



圖二　丙烷重組製氫法簡圖

程圖。所餵入的丙烷和蒸汽先經加熱至 760°C 附近，再通過鎳接觸劑，使經化物轉化爲氫氣，一氧化碳和二氧化碳。在所產生的氣體混合物內另外再注入適量蒸汽使溫度冷却至 800°C 左右，然後通入另一隻觸媒轉化器，讓其中一氧化碳和蒸汽化合成二氧化碳和氫氣。二氧化碳可在吸收塔內用乙醇胺液吸除掉，而吸有二氧化碳的乙醇胺溶液則在蒸汽吹煉塔內再生後又可送至吸收塔重新應用。在吸收塔頂上出來的氫氣可隨事實的需要再通過一氧化碳轉化器和二氧化碳吸收塔，使繼續淨化以除去其中所殘餘的氧化碳。普通一個可以產生 99.9% 純度的氫氣之典型工場，往往有三套一氧化碳轉化器串聯着應用。

其次可以根據文獻上的資料或研究實驗室裡的數據，應用合適的單位——例如每小時一百磅成品——而計算物料平衡和熱量平衡。各項設備的大小於是亦可按照例行的單元操作設計計算方法，參照所希望的工場容量而估計之。至於本題所擬設計的氫氣工場，其所希望的容量並未有明確的規定，所以在計算方面只好根據三種不同的容量，自每日一萬標準立方呎起，以迄每日一百萬標準立方呎爲止。從設備的大小，隨即又可計算二種方法所估據的裝置費和操作費各爲若干，以完成初步評價的工作。

裝置費用

決定設備費用的最精確方法是直接向製造商探詢時價，在作「最後計估」工作時即係採用類此之手續。但爲「初步估計」起見，公司裡在早先所處理過的工作檔案內大致可查得所有費用數據。再不如在最近出版的一些雜誌文獻內，也有許多篇述及設備費用的文章，特別是在「化學工程」雜誌(Chemicel Engineering)裡。舉例而言，其中內容最完全的文章之一如 Chiltur 氏(2)所寫的一篇，在那篇文章內他把裝置費用按照製造的材料和設備的大小與許多設備作一關聯曲線；所有費用的大小都是根據 ENR 建築指數 400 爲基準，目前價格則可按照即期 ENR 指數和 400 的比率而估計出來。

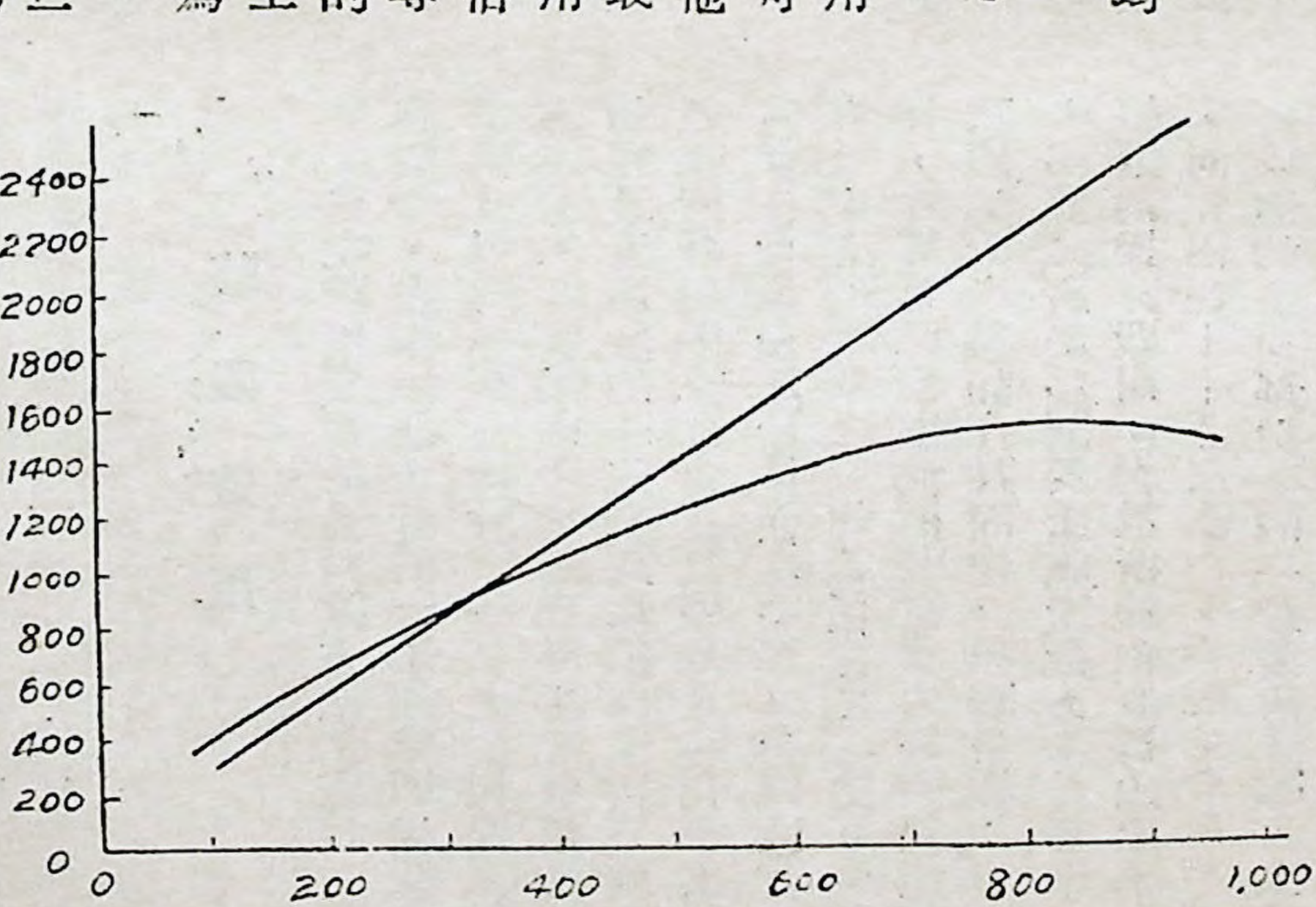
假如是一個完全的「最後估計」，上述手續還

得加上下列諸項目：

1. 廠商所開之設備交運費用。
2. 由經驗因數估定各項設備之裝置費用（平均約爲交運費用的七成）
3. 配管，儀器，電工器材等所估之物料費用。
4. 就第三項各部份估計所需按裝人工。

除了上述這些項目以外另外還得加上工程費用（約爲二成），零星建設（也約爲二成），和其他可能隨方法之穩固性約略再需打上一成至二成的其他不定因數。此項費用估計都頗費時間，只有在「最後設計」階段才犯得着作如此估計。在作初步費用估計時用不着那麼詳細，各項設備的費用也都是估計出來的而不是向製造商直接詢定後再打上配管等經驗因數而得。在快速估價步驟內有一個很簡便的方法，那便是由估定主要設備的全部費用後再乘上一個經驗因數，經驗因數之大小，在固體方法內爲3，在流體方法內大約爲5。

隨着初步費用估計工作完成後，於是可以把二種製造氫氣方法的工廠費用，依生產氫氣的容量爲函數畫成二條曲線，如圖三所表示的型式。從圖上



圖三　氫氣工廠投資金額

可以看出很有意思的一點，在電解工場內，工場的投資額和其容量成正比，這是顯而易見的，因爲隨着容量的增加，所需電瓶的數目也跟着增加。反之，在丙烷——蒸汽方法的工場內，工廠費用約略和容量的〇·六次冪成正比；換句話說，容量增加一倍，工廠費用增加二〇·六倍。這個「六成」因數是一個頗著名的實地經驗法則，可以相當正確地應用於正常製造步驟內所包括之總工廠費用。

操作費用

爲着完成分析工作起見，現在須計及操作費用。在操作費用內包含着三大主要項目：原料成本，變動費用，和固定費用。

在原料成本一項內包括方法內所應用的一切化學原料之到廠價格，再加上原料採購，原料處理等小額因數。此項因數大約爲全部原料費用的百分之一至百分之三。在某些用分批方法所製造的特種化學製品，原料成本可能高達全部製造成本的百分之九十；但在一般的化學製造工作內，原料成本往往爲最後製造成本之四成至六成。

在變動費用內包括所有隨着生產率所變更的所有項目。工力和電費自然都列於這個帳目以內。其他項目則有：

1. 一般供應——滑油，記錄表格，墳圈，管件等。
2. 控制試驗室之消費。和
3. 其他可以工資爲基準而能估定的工廠不定支出。如薪俸總額稅，恩給金，醫藥費，安全設施和人事管理等部份之支出。

固定費用係指那些平均分配於各種方法的消費，無論該部分生產率多少均須經常按一定比率支付的金額，例如管理人員的薪給，折舊，機械部份的修理和操作費用，及其他固定的工廠支出如不動產稅，保險費，一般工程和維護費用等。固定費用往往可以按原始投資額的百分率估計出來。尤其是最高比率的折舊額往往固定於稅則的規條。

表二所示爲關於上述二種方法按不同的容量所估定的操作費用，在電解法內實質上無需什麼原料，而在丙烷——蒸汽法內，丙烷的費用却佔據着原料成本的主要部份。假定把氫氣工場併合在計劃中

的氫化單位以內，那末電解部份的操作便無需再添額外人工；反之在丙烷——蒸汽單位內却至少每班須有一個值班人員從事操作事宜，至於電力方面的消耗，自然以電解法所佔數額較高；但無論在那一方法內的電費支出，就單位成本面言，都不因工場容量的大小而有所不同。

我們從表二所列各項數字，可以看出電解法的單位成本（每一千標準立方呎）並不因容量之增加而有太大降低；主要緣故是因爲如前所述，其原始之投資額幾乎和容量之大小成爲正比。再者。在這一方法內又沒有把直接的勞工費用計算在內。反之，在丙烷——蒸汽法內，其操作費用却隨着容量的增加而作急劇下降，正如大多數化學作業方法的一般典型一樣。

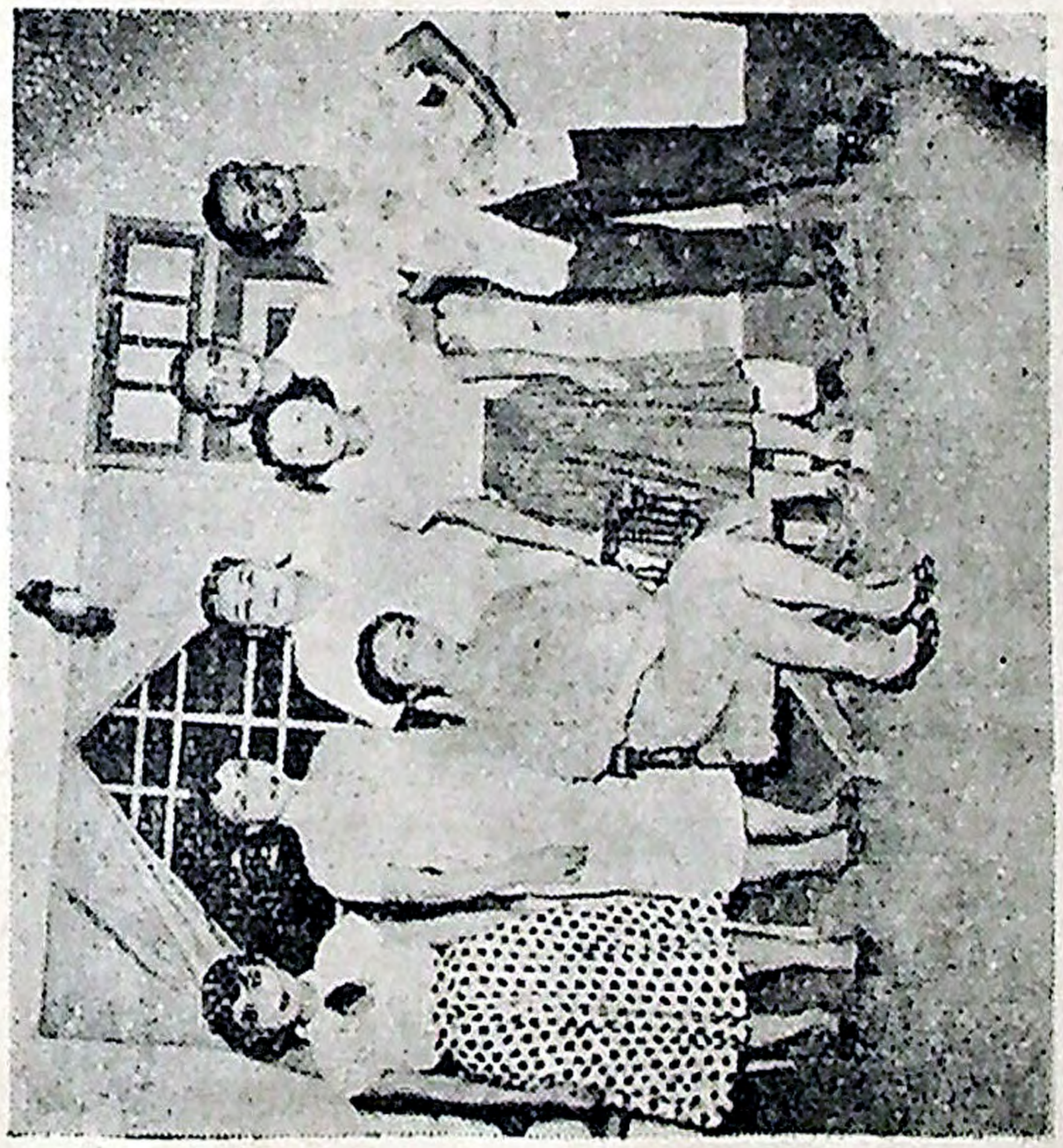
表二　氫氣工場之基作費用

容量（每一千標準立方呎）	電解			丙烷蒸汽			甲醇供給		
	500	1000	2000	100	500	1000	500	1000	2000
原料	0	0	0	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
工資	0	0	0	0.55	0.11	0.06	0.11	0.06	0.03
動力	1.82	1.82	1.82	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
固定油漆費	0.54	0.32	0.32	0.67	0.35	0.23	0.35	0.23	0.15
固定油漆費	0.93	0.89	0.86	1.21	0.61	0.41	0.61	0.41	0.27
固定油漆費	0.45	0.43	0.41	0.63	0.31	0.21	0.31	0.21	0.14
總計（每千標準立方呎元）	3.74	3.46	3.31	4.31	2.53	2.11	2.58	2.11	1.79

以單位容量爲函數而把這些操作費用畫成一條曲線，可以由此知道從那一點開始以丙烷——蒸汽法較爲經濟。由本題而言，這一點大概是在每天十五萬標準立方呎附近。從這個「初步方法設計」工作內我們可以得到一個最後結論，那就是每日容量在十萬標準立方呎以下的，以電滲方法較佳，當每日容量在卅萬標準立方呎以上時，則以丙烷——蒸汽法較爲經濟。至於容量在這兩個數字以內時，並且則不僅需要作一份更正確的評價工作以爲參考，亦得考慮及將來工場的可能擴充之因數在內。

引證文献

1. Beek. John, and Singer, Emanuel, Chem, Eng. Prog., 47, 534 (1951)
2. Chilton, C.H., Chem, Eng, 56, no. 6, 97 (June, 1949)
3. Hougen, O.A., and Watson, K.M., "Chemical Process Principles," John Wiley, N.Y. (1947)
4. Klein, V.A., Chem. Eng. Prog., 45, 675 (1949)
5. Meissner, H.P., Chem. Eng. Prog, 45, 149 (1949)
6. Smith, J.F.D., Trans. Am. Soc. mech. Eng., 58, 719 (1936)
7. Wenner, R.R,, Chem, Eng, Prog., 45, 194 (1949)



員團份部一團劇話組樂康處基



Q. A. Mills 著

方法研究

朱杰譯

大凡新的工業方法，全都由於科學發明再加上商業性的發表而來。在這個發展過程中，每一個方法通常都要經過一連串的階段，循序漸進，最後乃進臻於商業上的實施。在最初期的幾個階段中，有一個階段稱爲方法研究。方法研究是一種初步的實驗室規模或長桌規模的探究工作，其目的在於求知，某一方法在商業上是否能够見諸實行。方法研究可說是一個過渡時期的肇端，在這過渡時期裏面，一個在化學上認爲可以成立的反應，乃漸次轉變而成爲一個無論從操作觀點抑或經濟觀點看來都可以付諸實施的商業上的方法。通常，新方法的發現，是由於探索性的研究與基本性的研究兩者通力合作相互聯合的結果。此種研究工作告訴我們一項最重要的資料，讓我們知道，某一反應確能付諸實施，至少在某種實驗室情況下沒有問題。然而，由於牠本性的限制，這種研究工作却往往不能够借給我們種種數據，以備預測商業上大規模工廠操作之用；因爲這個緣故，要想藉此而作一經濟評價，事實既非所許，即使想設計一個實驗工場，於力亦有未逮。因此方法研究部門的職責，乃在求取各種資料，俾可對於這方法作更進一步的評價，並把這方法發展到某一成熟階段，使能移交給方法發展部門，去作更進一步的研究。如此看來，方法研究部門通常是一座橋樑，在探索性與基本性研究以及方法發展這兩部門之間，把空隙充填起來。

理論：

在化學工業中，研究部門與發展部門的總目標是在於發現新的方法，並決定最佳的情況，以適合於商業規模上的經濟應用。方法研究部門的職掌有下列三項：一、對於一個商業上可能實行的方法覓取其操作情況；二、提供數據，以備作初步經濟評

價之用；三、確定各種資料，俾可設計實驗工場，以對這方法作更進一步的發展。

上述三項職掌中的第一項，即「對於商業上可能實行的方法覓取其操作情況」一點，實爲方法研究部門的一項重要職掌，但其重要性却往往不爲人所瞭解。在探索性與基本性的研究中雖然已有多種資料業經確定，可是對於該方法在工廠操作情況下所必需具備的若干重要變數，則通常仍須由方法研究部門設法發掘之。對於控制此種變數的重要性，如未能充分理解，則影響所及，此方法可能即無法實行。因此，儘管你懷有壯志雄心，竭力想促成該方法的實現，但如對於如何控制此等變數一點，並無深切的認識，則一個希望甚大的方案，終將半途而廢。方法研究部門的首要問題就是促使方法的實現，並且根據已知資料的助力，求知何者爲該方法所需要的變數。然後必須確定出每一變數的一般性的效應，以便決定出每一變數的重要變化範圍以及其重要性。爲了這一目的，我們應當研究變化範圍甚廣的各種情況，並包括酸鹼之類的化學環境等。如與以後的方法發展階段相比較，則在此方法研究期中，當特別注重其一般性的效應，而枝末小節則可不予重視。

然而，爲了要達成第二項目標，爲了要提供數據以便作初步經濟評價，方法研究部門所提出的資料又必須是充分的屬於量的方面者。非常顯而易見的，爲了這一個目的，我們必須把本方法在特定反應情況之下的物料平衡確定出來。這裏所指的各項數據，應與以後方法發展部門所發展出來的數據完全相同，不過後者較爲明細而已。而且，就通例而言，這裏所確定出來的各項事實也應與其後所確定出來者毫無二致。方法研究部門所用的設備與實驗情況，可以利用了來估計建廠費用與操作費用。有了這幾項資料，再加上了對於原料與產品的數量上與品質上的評價，就可以對本方法作一次初步的經濟評價。凡當該方法與其他方法互相競爭勢均力敵之時，或者該方法的利弊盈虧差別甚微之際，則一切因素的正確度必須較大，此點自不待言。由此看來，提供此項數據，確是一樁很重大的責任，也是一個很難得的機會，因爲本方法之是否還值得作進一步的發展，完全得看方法研究所得的經濟評價如

何而作決定。

方法研究的第三項目標，就是要求取資格，以便設計實驗工場，作方法發展之用。爲了達成這一項目的起見，基本的資料，諸如反應率，反應熱，化學效應等等，務應加以決定。同樣情形，方法研究期中所用各方法變數的變化範圍必須稍爲寬廣，如是則實驗結果方可指示出將來方法發展期中所用的較狹範圍應選定於何處，根據這種資料所設計出來的設備才能切合需要，恰到好處。

除了前述三項主要目標以外，方法研究的結果，還可以獲得其他某些好處，正如工廠中之有副產品然。舉個例說，在方法研究工作中所建立起來的某些技術性資料，如果送回到其他研究部門去，則往往材料新穎可資借鑑。此外，我們必須承認，方法研究部門爲了要改進方法起見，時或在方法情況中採用了相當急劇的改變，如此嘗試的結果，當能提出若干探索性的研究資料來。

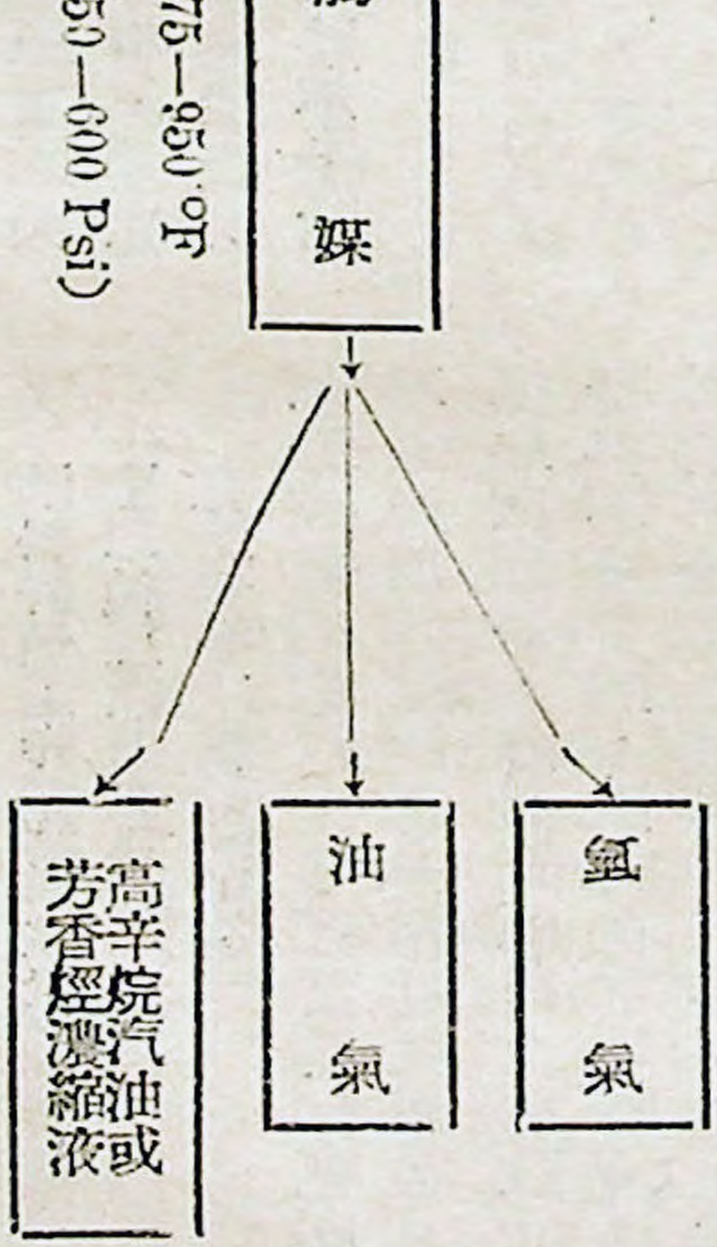
方法研究的主要目標何在，雖屬明晰可見，但當探究方法變數時究竟應該深入到何種程度，此點則多少應由主觀決定。不過也有一條原則可資遵循，那就是說方法研究部門應該獲取足量的數據（且僅以此足量的數據爲限），以便我們以足夠的正確性去量度一般性的趨勢，而可藉此作一次初步的方法評價。至於方法研究工作究應止於何處，方法發展工作究應始於何處，則在每一特定方法，情形各各不一，必須審度權衡而逐一決定之。

說到這裏，就要談到方法研究部門的最最重要的特色了——那就是各部門人員必須精誠合作，融洽無間。適宜的聯繫雖然在任一場合都很重要，但在此方法研究部門，聯絡得宜則尤爲至要之策，因爲方法研究部門正代表了化學師與化學工程師的工作間的一個過渡階段。化學師與化學工程師之間，無論從其天性而言，抑或從其所受訓練而言，都具有着基本上不同的觀點，因此其意見紛岐自可想見，所以方法研究部門的工作，必須在研究與發展兩部門中間建立起一條眞實的連鎖，好使他們兩方的意見此來彼往，毫無阻礙。如此一來，方可將其他研究部門的工作儘量利用，並可預測在漸次轉入方法發展的過渡期中，究竟需要些什麼數據。

實際：

為了要明白表述方法研究部門的職掌起見，最好的辦法，應該舉出一個實際的例子來加以考慮，為了這一個目的，我們特為選取了一個時下大家興趣所注的新方法——侯德萊重組法。侯德萊重組法是一種觸媒方法，其目的在於將石油腦重組而成芳香烴濃縮液與高辛烷汽油。其所用溫度範圍在華氏八七五度與九五〇度之間，反應時須有氫氣存在，壓力通常在每平方吋二五〇至六〇〇磅。在此種情況之下，主要的化學反應為：環烷烴經脫氫作用與脫氫異構化而成芳香烴，正石蠟烴異構化與選擇性氫裂作用而成支鏈較多的石蠟烴，此外還有若干石蠟烴的脫氫環化作用，與硫化合物的加氫脫硫作用。本法所用者為一雙效觸媒，由週期表上第八族的貴金屬沈積在酸性支承物上而成。這一方法通常是非再生性的。本法的主要程序可以圖一表示之。圖中反應物為氫氣與石油腦（為烴類的混合物，其沸點在華氏一五〇度與四〇〇度之間），通過一觸媒後，其生成物為氫氣，油氣（在甲烷與丁烷之間的烴類），以及一種烴類的液態混合物，可用以產製高辛烷汽油或芳香族化學品。

圖一



圖二所列者爲我們已知對於侯德萊重組法的操作深具重要性的各項變數。在此法的操作中，觸媒一項關係至爲重大，觸媒之終於能够獲得最佳良的性質，其間的發展過程極爲有趣，但此文將不予論列。

圖二

侯德萊重組法的變數

觸媒　時間
壓力　石油腦
溫度　雜質（硫，氮，氧、金屬）
空間率　再生
氫氣與石油腦的用量比　開爐手續

在方法研究工作中，對於這些變數的探究究竟應該深入到何種程度，事先必須作若干決定。此等決定茲在圖三中概述之。

圖三

對於變數的決定

設備——應爲壓力設備，等溫
壓力，溫度，空間速率，氫氣與石油腦的用量比——
變化範圍應嚴
操作時間應短

油料評價工作應減至最少
應以純烴類爲原料
應決定各項雜質的影響

關於設備的選取，我們認爲反應應在壓力下進行，不過所用的設備爲一等溫反應器，而不是一連串的恒熱反應器，如商業應用上所設計者然。壓力操作是必不可少的，因爲在當壓時所得的產品分佈情形與壓力操作時迥異，尤其因爲在低壓時油焦形成甚多，觸媒活性極易迅速喪失，故當以壓力操作爲宜。

我們在研究本法時選取了等溫操作，因爲用小規模的反應器時，所得到的等溫數據較爲準確可靠，且因小規模設備操作時的熱量損失甚大，所以眞正的恒熱操作甚難獲得。壓力，溫度，空間速率，氫氣與石油腦用量比等諸變數的變化範圍應甚廣泛。此種廣泛的探究，正與前文所述方法變數的變化範圍應求其廣泛，與這一基本原則相合。我們復又決定，操作時間應屬較短——通常不超過五十至一百小時。每次操作時間較短，則可作較多次數的試驗，以探究爲數較多的變數，如此雖祇能在初步觀點

上有所研究，但因此時尚處方法研究階段，故其爲用，猶較次數較少，每次時間較長，而能有「決定性結果」者佳勝多多。

我們還制定了一個原則，就是說，對於產品並不作詳盡的商業性評價，因爲此等評價祇在最後階段方有需用。除了特別選取可以代表各種類型的油料以外，對於爲數繁多的各種商業性油料，我們並不想要加以逐一評價。詳盡的商業性評價與比較，將於以後階段中進行之。在另一方面，關於進料與產品之間所起的化學變化，則必須作一非常詳細的研究。此外還特別採用了許多種存在於石油腦油分中的純粹化合物，或者是單獨應用，或者是數者合併使用以作爲這一研究工作的一部份。我們之所以對於各種反應的化學原理特別注重，就是爲了要設法了解其動力學與熱力學的情況，俾便於實驗室探究時有所遵循，而得最佳結果。同樣情形，我們對於非烴類雜質——諸如硫化合物等——曾予以大量的注意，研究時所用雜質的成份範圍亦較實際商業上所有者爲廣。如此注意研究的結果，終於更進一步的發現到，本方法的諸項化學要項必須加以嚴密

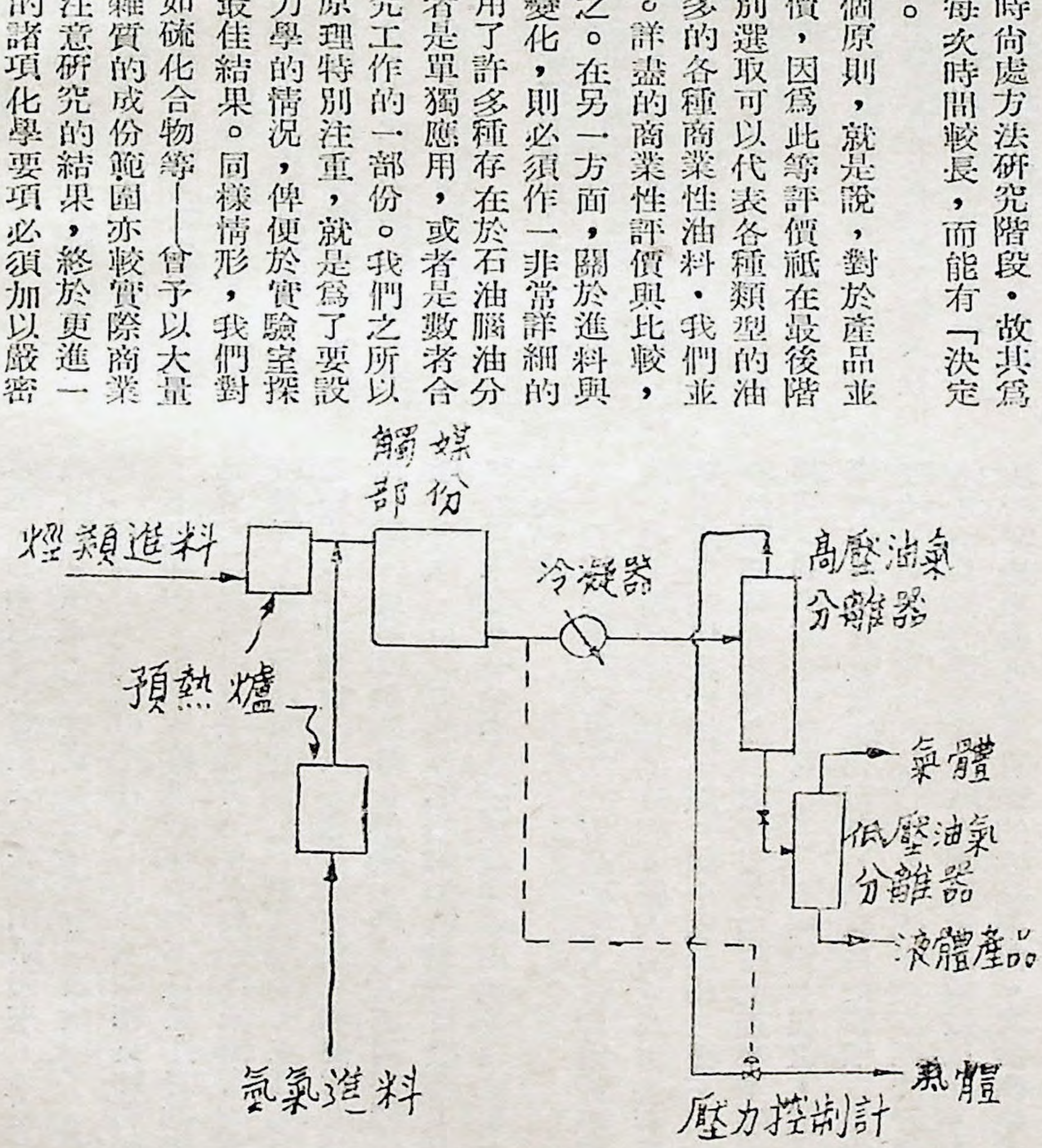


圖 四

控制才行。

本法的流程圖可以圖四表示之。烴類與氫氣先送入預熱爐中，再入觸媒部份進行反應，然後經由冷凝器而入高壓油氣分離器與低壓油氣分離器。在此次研究中，並未應用氫氣循環。圖五是方法研究部門的兩個單位裝置。(圖五略)其中預熱爐，反應器，分離器與壓力控制儀器，都可清晰見之。觸媒容積通常爲一百立方公分，因此爲液體的空間速率等於三，則每日所能通過的石油腦進料當在兩加侖之譜。

當研究起始時，我們曾經遭遇到了好些問題，此種問題似乎總在操作獲得眞正成功以前經常發生。現在把這些問題略舉一二以見一班。舉個例說，在一次非常重要的試驗中，曾發現到觸媒活性有急速降低。出口觸媒依據日常手續用分光鏡加以分析，結果發現出口觸媒樣品中含有大量的觸媒毒物，事後調查，乃知當安裝實驗工場時曾運用一種管線用的「油脂」，這油脂中原來含有大量的毒物，被帶往觸媒附近，乃使觸媒活性大事消失了。這一點設法避免以後，因這來源而產生的困難乃告消除。

然而，如果這件事情並沒有查究出原因來，並沒有加以設法匡正，那麼實驗結果就會一敗塗地了。在另一事例中，氫氣中所含有的極少量的雜質曾引起了不良操作，後來，將良好操作與不良操作時的情況拿來與氫氣中這項雜質的存在與否作極愼密的比較聚聯，終於發現罪魁所在，加以消除，並因此而對於其他方法變數得以有適當的查驗。順便還得提出一點，此等問題的終告解決，悉賴各不同部門的通力合作，由此可知各部門間的聯繫至爲重要，而將各種未之前見的方法變數設法找出並予以控制，允屬必需。

要將侯德萊重組法的方法研究工作自始至終詳述一遍，將需要很長的時間。圖六所示爲方法研究結果所得的代表性的數據。圖中顯示出三種不同的石油腦經侯德萊重組法處理後所獲得的產率辛烷值關係。圖中的縱坐標爲 F-1 不加鉛辛烷值，橫坐標則爲去丁烷重組油的產率，以進料的容積百分率表示之。在此圖中可以看出，我們作初步經濟評價時必須具備何種數據。除本圖所示的數據以外，方法研究結果還可獲得明細的產品平衡。當侯德萊重

A. C. B 三種石油腦經
重組後的產率辛烷值關係圖

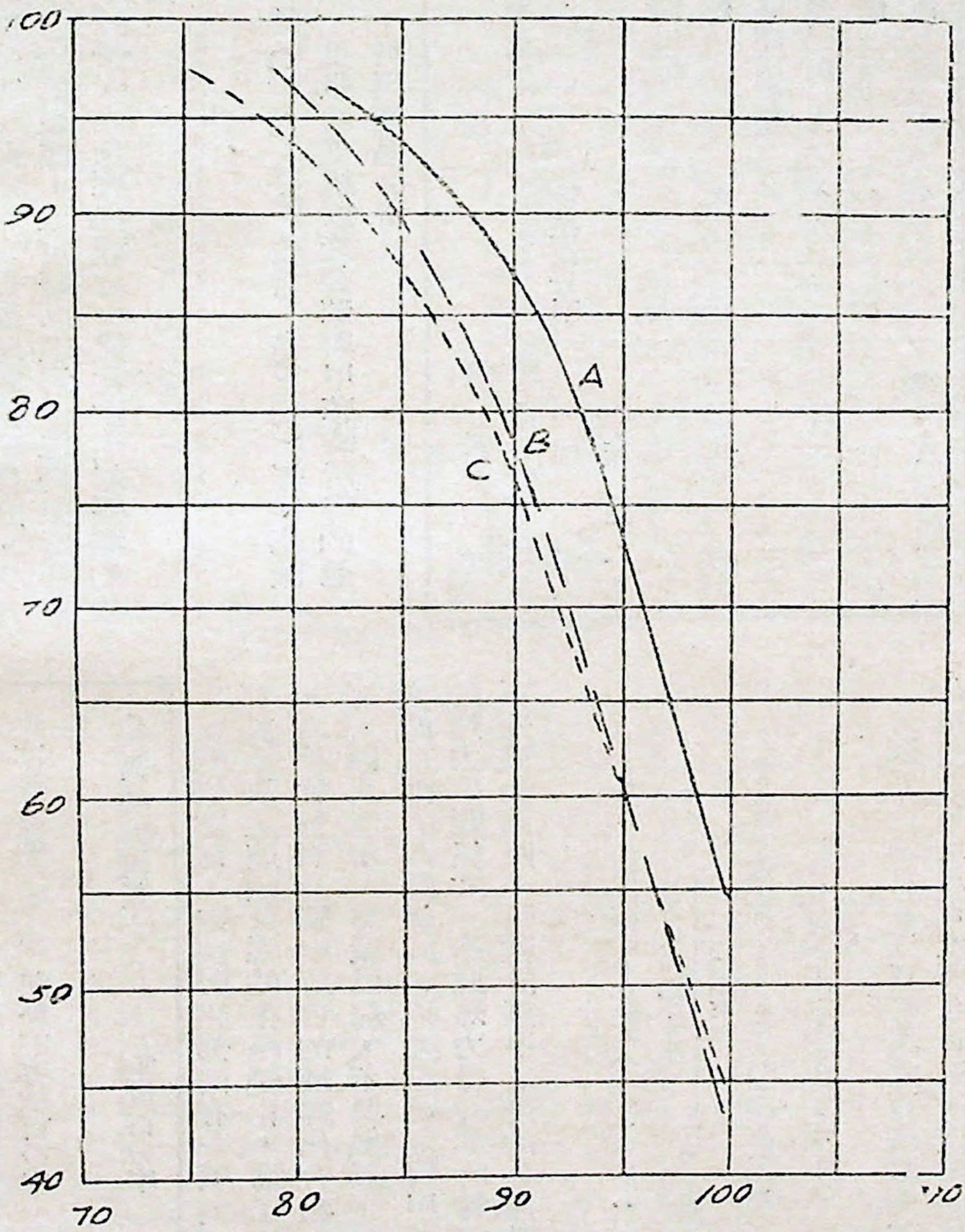


圖 六

組法用以產製苯與甲苯時，並須將進料與產品均加以詳細的分析，此不但可以幫助數據的確立，以作經濟評價時的根據，並可藉以理解，進料中所含各種化學成份，在反應過程之中究竟發生怎麼樣的化學變化。

圖七

將 C_6—C_7 油分（150—220 °F）經候德萊重組法重組以產製苯與甲苯時所得的進料與產品分析

成份	進料	去丁烷液態產物
苯	一四	一五·六
甲苯	四·六	三一·七
甲基環戊烷	四·六	二·八
環已烷	一三·九	〇八
二甲基環戊烷類	九·六	三·〇
甲基環已烷	二三·一	〇·三
成油煙		〇·九
石蠟煙	四二·八	四三·一
去丁烷液態產物	進料的容積百分率	八九·三
C_4	〃	二·六
C_5 與較輕物質	重量百分率	四·三

產品收回

我們認爲，方法研究部門有一項主要的職責，那就是決定煙類反應的化學變化，爲了這一項目的，我們曾對石油腦中所含的純粹化合物作多次的研究。圖八所示，爲環已烷，苯與氫氣在華氏九五〇度時的熱力學關係式，以及環已烷與甲基環戊烷間的熱力學關係式。作此熱力學計算時曾運用到美國石油協會第四十四種計劃中所得的各種數據。

圖八

C_6H_{12}（環已烷）$= C_6H_6$（苯）$+ 3H_2$；

$$K_P = \frac{(P_{H2})^3 (P_{C6H6})}{(P_{C6H12})} = 10^6 \quad (950\ ^\circ F\ 時)$$

C_6H_{12}（環已烷）$= C_6H_{12}$（甲基環戊烷）；

$$K_P = \frac{P_{MCP}}{P_{CH}} = 12 \quad (950\ ^\circ F\ 時)$$

圖九所示爲在三百磅與六百磅壓力下，溫度變化範圍在華氏八百度與九百五十度之間時，環已烷

轉變成爲苯的各種數據；我們將最後兩排數字相互比較，即可知實際所得苯的數量與計算所得的平衡數量甚爲接近。由此可知環已烷——爲 C_6 環烷經類的代表——極易轉變而成平衡濃度的芳香烴。

圖九

壓力之磅數（每平方時）	溫度（華氏表之度數）	產品中苯的磅分子百分率 空間率爲3時的實驗值	產品中苯的磅分子百分率 計算所得值
三〇〇	八〇〇	七〇	七二
	九〇〇	九〇	八九
	九五〇	九三	九六
	八〇〇	三三	三一
	九五〇	九二	九四
六〇〇			

壓力與溫度對於環已烷與苯間轉換反應的影響（氫與環已烷的磅分子比爲4）

圖十中所示爲溫度變化範圍甚廣時苯與環已烷間的理論平衡情況，共中一條曲線表示不可能異構成甲基環戊烷時的情況，另一條曲線表示可能異構成甲基環戊烷時的情況。同一圖中尚有一條恒熱操作線，表示在恒熱情況下環已烷經脫氫作用轉變而

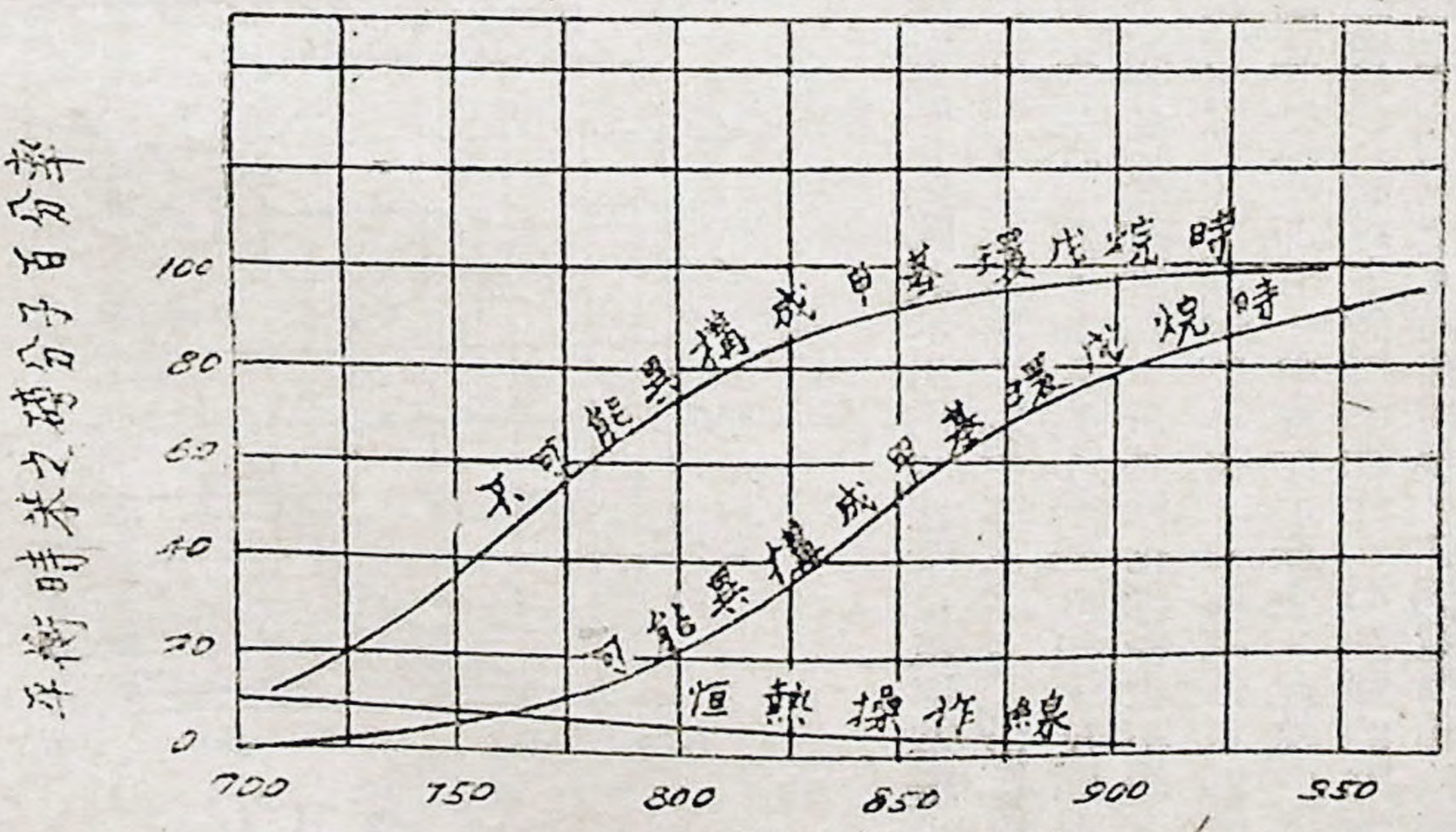
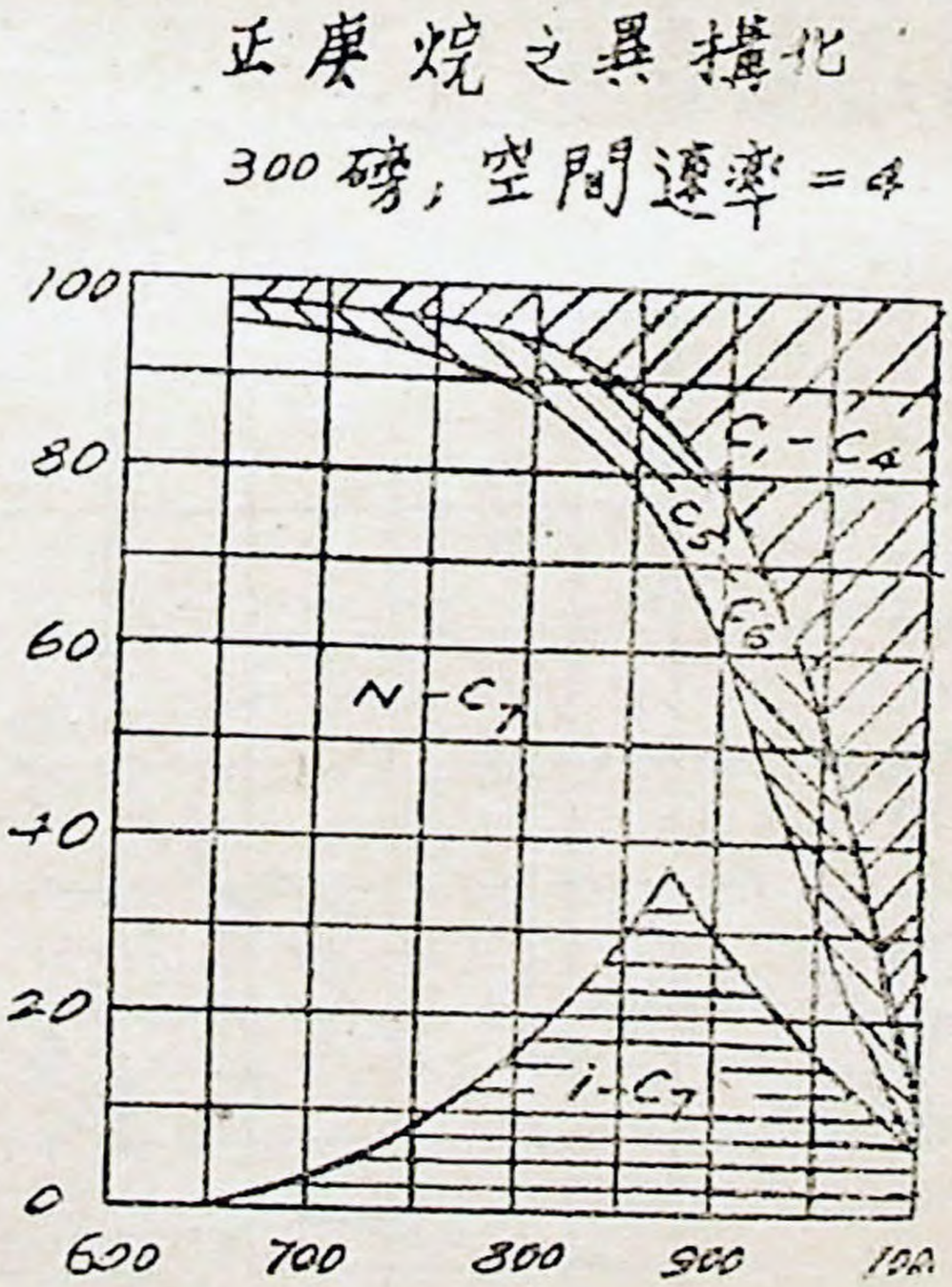


圖 十

成苯時，苯的濃度漸增，而溫度則由華氏九二五度漸次低降。溫度之所以如此急劇下降，乃因該反應具有高度吸熱性之故。溫度之減低直至達到平衡時始行停止，此點在圖上以兩曲線的交叉點表示之。此點所表示者爲一單一恒熱器中所能發生的反應程度。在此平衡情況下的產品乃可再行加熱，然後送往第二號反應器。此等數據供給我們重要資料，以作實驗工場設計之用。

圖十一表示正庚烷經侯德萊重組法重組時溫度對於產品分佈情形的影響。此爲利用某一烴類化合物試驗時所得結果之一例。此種數據表示，當溫度自華氏六百度漸次提高時，大量的異構化反應於焉發生，直至溫度到達八七五度光景，裂解作用追踵而起，自此以後，氫裂作用乃成爲主要反應。正庚烷與芳香烴混合時的變化情形也曾加以研究，結果得知與正庚烷單獨送入時的變得的數據。此圖表示出用侯德萊重組甲基環已烷時，較高濃度的雙乙基硫所具的影響。這項數據告訴我們，加入雙乙基硫以後，反應形成的芳香烴有顯著的降低；待將硫化物停止不用以後，觸媒的活性又有部份的恢復。由此數據可知硫的濃度高達此數時即有一中毒作用產生，此種中毒作用能影響及於觸媒中金屬的性能。石油腦的脫硫作用幾達完全的程度。同樣情形，我們還對其他雜質另出化學反應的內在機構來。

圖十二所示爲研究雜質對於本法的影響時所獲



圖十一

作研究，以圖發現該等物質對於侯德萊重組法所用觸媒的壽命有何影響，並設法加以控制。

圖十二

、雙乙基硫對於環烷烴轉變作用的影響

（給料中的硫含量爲百分之〇·五）

環烷烴	未加入硫份以前四小時後	加入硫份恢復活性十小時後	中毒期中最初活性的損失百分率
甲基環戊烷	三七	二二	四一
已烷	八五	五二	三九
		三〇	
		八二	

產品中所含芳香烴的容積百分率

前文所舉的實例已告訴我們方法研究部門所可能遭遇到的種種特定的問題。解決此等問題時所應採取的方法，我們會以廣義的言詞就其所引用的各項原則詳加討論。由於前述工作的結果，該方法乃能在商業情況下付諸實施，並能藉此獲得適當的數據，以作經濟研究之用。除此而外，我們對於各項方法變數業已作充分的評價，故能使本法進入方法發展階段，並由此再漸趨商業化。由於研究工作的成功，當此會議（按：原文發表於一會議中）開會之時已有三處工廠接近完成階段，其總共的進料量已高達每日二萬五千桶之譜。

原文載 Chemical Engineering in Practice 第一章

（文接第四十三頁）

—計劃完成—

(Project Completion)

試工期間各項問題均已解決，工廠順利運轉，整個工程亦如約完成，幸未超出預算。

站在運貨臺上看看卡車裝載成品出廠，企劃工程師一時出神，腦海中出現一幅幅經過情景，未建廠前之空曠牧地，卷帙浩繁之設計資料，堆如山積之紙面工作，成噸的圖樣文件，規範書，訂購單，以往數月身手不離之各種進度表，控制表。他又回想到如何從衆多意見及相反觀點中調停折中製成實際可行之方案，如何抑頫參與其事衆多人員之通力合作，才能促使這一夢想實現。



方法發展

C. J. Hall 著
朱杰譯

目前的化學工業界，已經深切洞悉了研究工作的必要性。在這優勝劣敗競爭劇烈的工業界中，一個公司之得以生存，悉賴其研究人員之能够推陳新研究出新穎改良的產品與方法，以應付市場上出層出不窮的需求。可是，實驗室中的研究所得，在一旦轉入大規模操作以後，如果結局竟大爲不佳，則實驗室的研究工作又有何用呢？公司當局對於如此的冒險，是無法忍受的。商業性的大規模工廠既然需要有大量的投資，所以事先必須獲有確切的證據，證明某一方案確實合乎實際，並能漁獲重利，方可漸次進行。就因爲這一原因，方法發展乃成爲必不可少的一項步驟。一個健全的方法發展程序，能够供給種種的證據，以保證這一方案在商業性實施以後定能獲得成功。

在幾家首屈一指的工業組織中，井然有序的研究與發展工作，已經成了公認的要則；並且已經與「進步」二字成爲一而二，二而一的同義詞。從一個觀念的開始孕育，一直到商業性大規模工廠的建造與操作，其間的次序大率如次：

1 方法研究；
2 初步方法設計；
3 初步方法評價；
4 方法發展；
5 終極方法設計；
6 終極方法評價。

在上述次序之中，方法發展乃是比較重要的一項步驟，因爲牠的職責是在於用大規模工廠的言詞來解釋實驗室研究的結果。牠能爲終極的方法設計與終極的方法評價，明確規定出其操作情況與設備需要量。因爲牠是一個『居間人』，所以方法發展部

門爲求其工作能有最高效率並能發生實效起見，必須與研究，設計，評價與製造部門保持經常的連繫，並且必須將其活動與上述諸部門作密切的配合。

方法研究部門究竟如何爲一個在化學上可以見諸實行的方法覓取基本的特性，這一點我們已經知道了。（請見「方法研究」一文）。基本的操作情況已經被研究過了，並且已經獲得了足够的資料，以便製備一張初步的物料與熱量平衡流程圖。根據上述的順序，對於商業性工廠究竟應該包括何種項目，我們已經獲得了若干粗淺的概念。根據了此種數據，接下去就可以作一個初步的經濟評價，以量度經濟方面推動力的大小，看是否值得使這一個方法庶項計劃究竟應該推廣到如何程度。

一項方法之終於進入方法發展的階段，其動機主要必須決定於經濟上的考慮。然而，除此以外尚有其他的因素必須一一計及——諸如公司的需要，市場情形，將新方法與（或）新產品併入現有的製造與（或）銷售程序中，等等，如果經濟上的推動力在有無之間，而需要情形又非常緊急，必須旦夕之間有所結果，那麼在一切情形下，這項方案應予中止。另一方面，如果一項方案具有高度的經濟誘因，而且其目的僅在於適應公司內部未來的需要，那麼，待其經過一個計劃週密的方法發展程序以後，很可能會產生出比預計者更多的利益來，因此乃可進行方法發展這一步驟。

方法發展工作比較的順序當以下述四大要項表示之：

1. 程序的計劃；
2. 實驗工場的設計與建造；
3. 實驗工場的操作；
4. 實驗工場數據的聯繫與表現。

大西洋觸媒重組法爲一種能使低辛烷石油腦品質改善的觸媒重組方法，該法在發展過程中的幾個要點將在本文中予以提及，以例解方法發展部門的諸項工作。

程序的計劃

方法發展部門的主要目標，是在於提供資料，

以備大規模工廠設計之用。爲了要決定各種需要事項並且制定各種計劃，以便耗費最少的時間與金錢，來達成目標，我們首先必須對於該方案的各方面都有完全澈底的理解。在這一階段中，研究，發展，設計與評價各部門間的良好聯繫，實具有極大的重要性。

發展工程師必須把研究化學師或研究工程師已經做過的工作自始至終詳閱一過，並且和他共同決定出應予研究的各項重要方法變數，同時並須和他共同決定出一種基準來，以便設計實驗工場時作爲依據。在通常情形下，在發展程序與實驗工場設計的細節尚未清楚明白以前，尚需要另加上實驗室中的試驗，以及長桌規模的試驗。

同樣情形，發展工程師還必須與方法設計工程師相互磋商，以決定出，在完全的工廠中，究竟需要些什麼資料。新方法每一項預定操作中的不確定的程度如何，必須預爲決定，並須預爲評價，以決定發展程序中何種因素必須特別注重。通常，如果有如下的一項或多項情形存在，則實驗工場程序中就有一項或多項的操作可能省去：(一)不確定的程度在工程正確度的範圍以內過度的明確並未能對該方案的經濟有補；(二)根據化學工程學的理論或根據以往的經驗即可發展出一種合乎實際的設計來；(三)單從事於長桌規模的實驗工作，也能獲得所需要的實驗細節，而所費的時間與金錢則節省多多。

一旦方法需要量業已求得，從事發展工作的一般性計劃業已制定，接着就應該把推行發展工作程序時所需要的時間與費用作一詳細的估計。從這裏我們可以決定出，暫定程序究竟是否與最初決定推動該方案發展工作時所依據的各項因素相吻合。在某些情形下，我們也許必須把發展程序削減至最低限度，祇留下幾個主要項目，因此，在商業性大規模工廠中，必須對於某幾種比較不重要的設計與操作事項冒上若干險，要如此方屬合算。正如前文所述，一個包羅甚廣的發展程序，惟有在用以適合未來需要並可能獲取優厚利潤的各方案中始屬合算。

大西洋觸媒重組法即係屬於後一類者。該法即是特別爲了要適應未來的車用燃料辛烷值或抗震性的需要，而想出來並且加以發展的。正像大多數的

觸媒方法一樣，在此法中，研究工作集中於觸媒身上。這時期的工作及其結果已有 Fowle Bent 等人作詳盡描述。在實驗室中，低辛烷石油腦在高溫高壓並有氫氣存在時通過觸媒，加以重組。此種操作係在「單程」基準上，在長桌規模固床反應器中進行。此時工作目標，一方面想對於觸媒所促進的化學反應從事基本性的研究，一方面對於不同方法情況下辛烷值的改進情形加以評價，僅當作此研究與評價時所需用的產品，才一一加以回收。方法發展程序則不同，當計劃時即制定了目標，首先須決定高度選擇性的觸媒在氫氣循環操作下，以及在不同方法情況之下的穩定性如何。其次乃探查觸媒在重組各種不同給料時的性能，以及給料與循環氫中含有雜質時的影響。同時，在實驗工場操作期中，基本的操作數據與方法設計數據，諸如熱量與物料流程等，務必儘早獲得。最後當將任何設計細節，諸如設備或建造材料的細目等，詳細求出 Fowle Bent, Masalogites 等人曾撰述專文，對於此種計劃與活動的成果有所描述。

我們必須牢記一點，實驗工場開動之時並非即為計劃階段的結束。事實上，當數據漸次積聚並加評價之際，我們對於發展程序必須時加檢討。經濟上與工程上的種種考慮也許會告訴我們，某些地方，計劃必須改訂，某些地方，原先計劃時曾特別注重者，今當將重心移往他處。

實驗工場的設計與建造

一旦發展程序的需要量業經知悉，並且各項計劃業經制定以後，實驗工場的明細設計即能開始。最初必須考慮之事當為實驗工場之大小。實驗工場的大小不一，小者可包括於普通大小的實驗室長桌上，大者則由各項通常習見的小型工廠中的設備配合而成。長桌規模的實驗工場，儘管常會發生種種不可避免的機械性問題，因而必須有特別設計才能加以克服，但其建造費用常較低廉；而操作所需人力（此為方法發展工作中最昂貴的一項費用）以及公用設備等費常為最低。此類工場最適合於求取方法設計數據之用。

如果工作的目標是在於求知各項設備的設計細節，則當用較大的實驗工場才行。此處的主要考慮

之點，即所用放大比例，應在已知工程習慣的限度以內。有許多化學工程操作並不能很方便地在小規模中依樣畫葫蘆地複製出來。此時也許應將每一項預定操作放在不同的單位中去研究，其所用大小應與所謀求解決的問題相契合。我們考慮到此種種因素，並再對於給料與觸媒或製備觸媒的輔助設備的供給情形，爲評價而定或爲顧客接受程序而定的產品需要量，以及將來可能支給的建造與操作人員費用等等一一加以考慮，則當可幫助我們去求得一個與最佳情況相差無幾的實驗工場的大小。

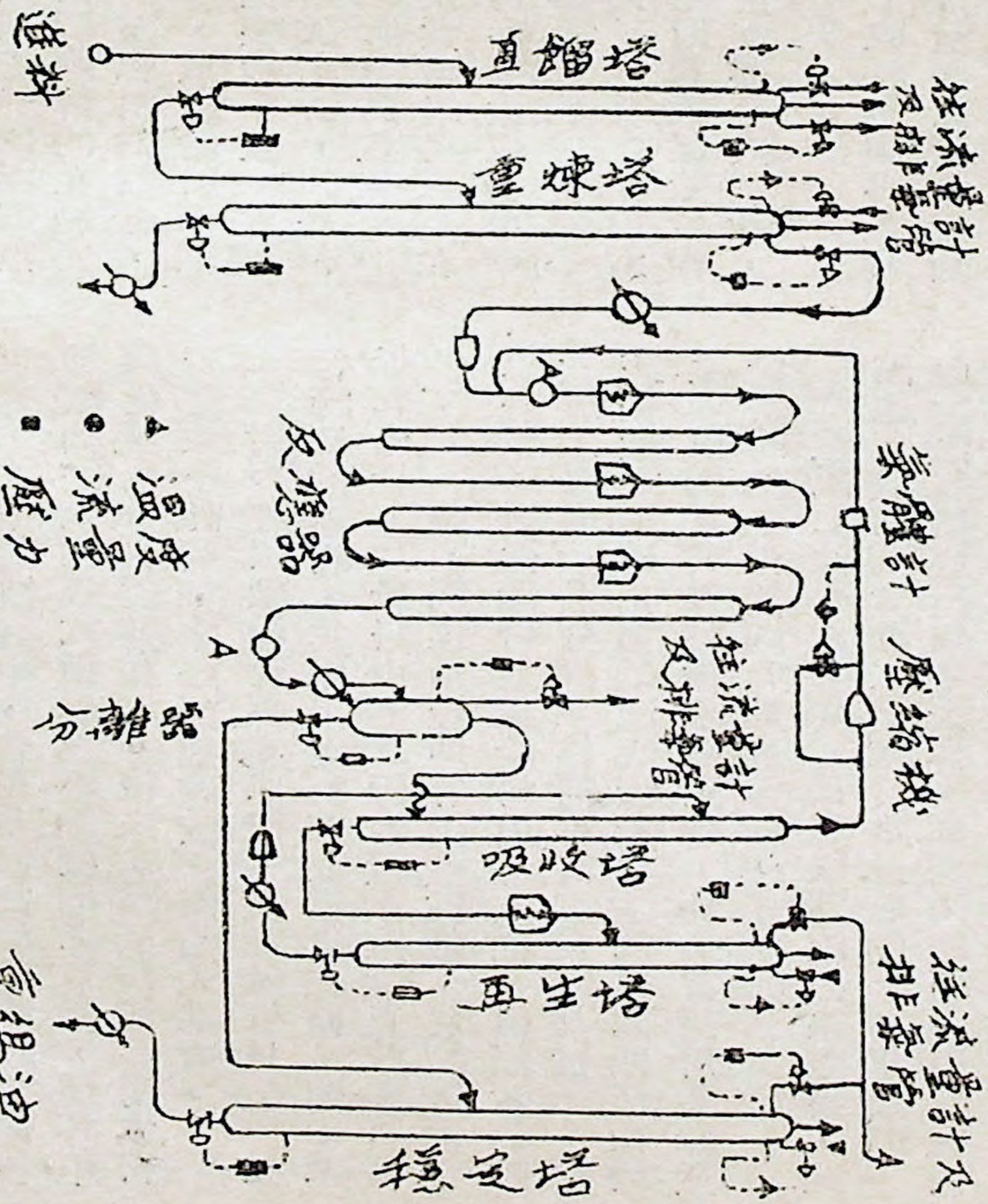
設計本身應顧及到下列兩點；(一)使能進行並控制所需反應與操作，(二)使能求得所需要的方法數據，諸如溫度，壓力，物料流量，等等。設計應爲越簡單越好，但應有足够的伸縮性，以便方法變數能在預知範圍內有活動餘地。實驗工場如太複雜，可能引致甚多操作上的與機械性的問題，最嚴重時甚至能使發展程序延緩進行。當程序漸次推行時，也許會發現有某些地方必須加以修改，或在簡單的實驗工場中必須添裝新的設備。爲了這一緣故，設計之中必須預先裝有輔助設備，以便添加機件時得以順利進行。爲了同一原因，實驗工場所佔地盤應合於修改添裝之用，並應使各部門均顧及，以便加以養護與修理。

實驗工場設備的選取與建造，大率須視每一公司的設備與人員而定。在大多數情形下，如果儘可能選取最合適的實驗工場設備，則建造費用可減至最低，此點尙須視其類型與複雜性而異。如果有金工工場可以利用，則大可以創造出一些特別的設計來。

在商業性操作之中，爲了要減低養護費用，並且提高時間效率，所以對於建造材料應加以特別注意。對於各種建造材料的抗蝕度的評價，已經成了方法發展工作中不可或缺的一部份。因爲實驗工場所用設備的機械較小，材料費用較低，所以使用合金之處每較實際需要者爲多，這已經成功了一般的趨勢。可是，這種作法是頗爲合理的。實驗工場四週的環境常能使腐蝕作用加速。使用合金過多，可以減少設備養護或換裝時所起的不必要的時間上的損失。並且，某項設備以後也許可能會移作其他發展工作之用，所以以多用合金爲宜。

在任何情形之下，必須決定出，建造工場時應用何種材料始屬最爲經濟。這材料也許與選用於實驗工場中者並不相同。選取材料時一般所採的辦法，就是在實驗室中預先仿造出一個與工廠中大致相似的環境，然後再在此環境中進行淘汰試驗，以找出哪一類合金最有希望。最後乃在該類合金中選取某幾種特定的合金，試驗各種操作情況對於其抗蝕度與機械性質的影響，此種試驗可在較複雜的實驗室設備或長桌規模設備中進行，也可在實驗工場內進行之。

有許多方法，當最初設計時非常簡單，以後逐漸發現了種種新的因素，對於此等方法所需費用以及此等方法的是否



圖一

可以操作的程度具有重大影響，於是不得不加以漸次擴充，漸次改良，像大西洋觸媒重組法的實驗工場即其一例，圖一表示該實驗工場在最後形式時的流程圖。圖中標明着「直餾塔」與「重煉塔」的兩個蒸餾塔，是在最初設計時就有的。牠們的目的在於對進料石油腦中某幾種預先選定的沸點範圍的餾分，研究其重組特性。在正常的操作中，重組給料石油腦並不需要預加蒸餾，或採取其他製備手續。在反應部份，最初只用了一個定床恒熱反應器，其外部利用電熱，以彌補輻射熱的損耗。所需熱量是由一個單一的鉛浴預熱爐供給之。其後實驗工場人員在反應器上下各部研究其熱量分佈情形，發現反應中所吸熱量有百分之六十係在反應器上部的三分之一中吸入，而底部的三分之一被吸入了百分之十左右。因為反應產品中間最有利的平衡狀態係隨最後的反應溫度而定，因此後來乃把反應器分成三截，中間再插入加熱爐，如圖所示。

同樣情形，胺液脫硫系統——吸收塔與再生塔也是最初的實驗工場設計中已有的。如果把圖一中的兩個給料預餾塔去掉，那麼圖一即足以代表商業性大規模觸媒重組法的流程圖。

對於各項染污物調查以後，發現硫份只是一種暫時性的毒物，其作用在於奪取觸媒表面，因而減低其活性。如給料中的硫份含量在重量百分率百分之〇．一時，觸媒活性即有大量減低，必須設法予以糾正。雖然硫份是從給料中帶入的，但經我們將實驗工場各油品分析並作簡單計算後，卸發現，原來循環氣中硫化氫的漸次積聚才是觸媒減低活性的主要原因。其後將循環氣脫硫，於是當使用高硫量給料時的染污問題乃即迎刃而解了。

重組石油腦從分離器出來後即流往穩定塔，此點也是最初的實驗工場設計中已有的。如果把圖一中的兩個給料預餾塔去掉，那麼圖一即足以代表商

至九五〇度之間，與新鮮給料及循環氣相交換（圖一之A）而除去其熱量的大部。其後再經水冷却，在華氏一百度左右時進入高壓分離器，如圖所示。可是，在原始設計中，含氫量甚高的氣體經分離後即直接送入往復式循環氫壓縮機的進口處，而其中硫化氫成份仍聽其存在。後來，其受污情形顯著研究並予評價，才終於把胺液系統加入進去。

因爲這一方法甚爲簡單，所以在本例中的實驗工場應以各部份完全聯合在一起者爲宜。這樣就可將商業性大規模的操作絲毫不爽地複製出來，產率（尤以變異爲最）多少也可以正確地定出，而重要的設計細節，諸如換熱器表面積垢的趨勢等等，亦可逐一加以評價了。

觸媒重組法實驗工場的實際大小可自圖二見之（圖略），此工場給料率爲每日煉製新鮮給料石油腦六桶。在最前方爲三個固床反應器。反應器之下，爲反應器流出液與給料預熱雙管換熱器，該器通過實驗工場全部，經此換熱器後油料乃轉入水冷却器與高壓分離器。在反應器附近者爲穩定塔與給料重煉塔。胺液系統位於左上角，蒸餾塔位於極左方。在下部背景處可見本工場控制板的一部。此一工場因欲減低熱量耗損，故各設備均包有保溫料，而設備的大小就無法見其廬山眞面目了。舉例來說，實際的觸媒床尺寸爲直徑二·三吋，高四呎。

因爲本法中應在高溫高壓之下使用含氫甚豐的氣體，故對於各項設備的設計及建造材料的選取必須加以特別考慮。比方說，碳鋼雖爲建造一般工廠時最常用的材料，但却易受氫氣的侵蝕。氫氣很容易擴散入鋼中而危及鋼的物理性質。氫氣的侵蝕率與氫氣壓力及溫度有直接關係。我們既已知道了這一點，所以舉凡實驗工場中的高溫部份，全都使用含有百分之十八的鉻與百分之八的鎳的合金鋼，這種鋼在重組反應所用操作情況之下能完全抵禦氫氣的侵蝕。但這並不是說，工廠中的設備也必須以同樣的材料來建造。事實上，我們已經找到了其他價值較廉的合金鋼，在建造商業性大規模工廠時能獲完全滿意，可作爲建造高溫換照器及加熱爐管之用。

在本文所舉的事例中，實驗工場在設計及建造時係以操作與設備能獲得最大利用及最大伸縮性爲其主要目標。此兩點性質應該在一切工場中全都具有之，而且也頗不難做到。當方法發展程序進行期中，必須把實驗工場的操作與數據經常加以檢閱，加以評價。有時候，由於工程上與（或）經濟上的考慮，也許會發現到所採方法並非所宜，因此實驗工場以及發展程序均應重予改建修訂，此種情形是非常可能的。方法發展工程師必須顧及此種可能性

，而在其發展程序與實驗工場設計中留有所需要的餘地。

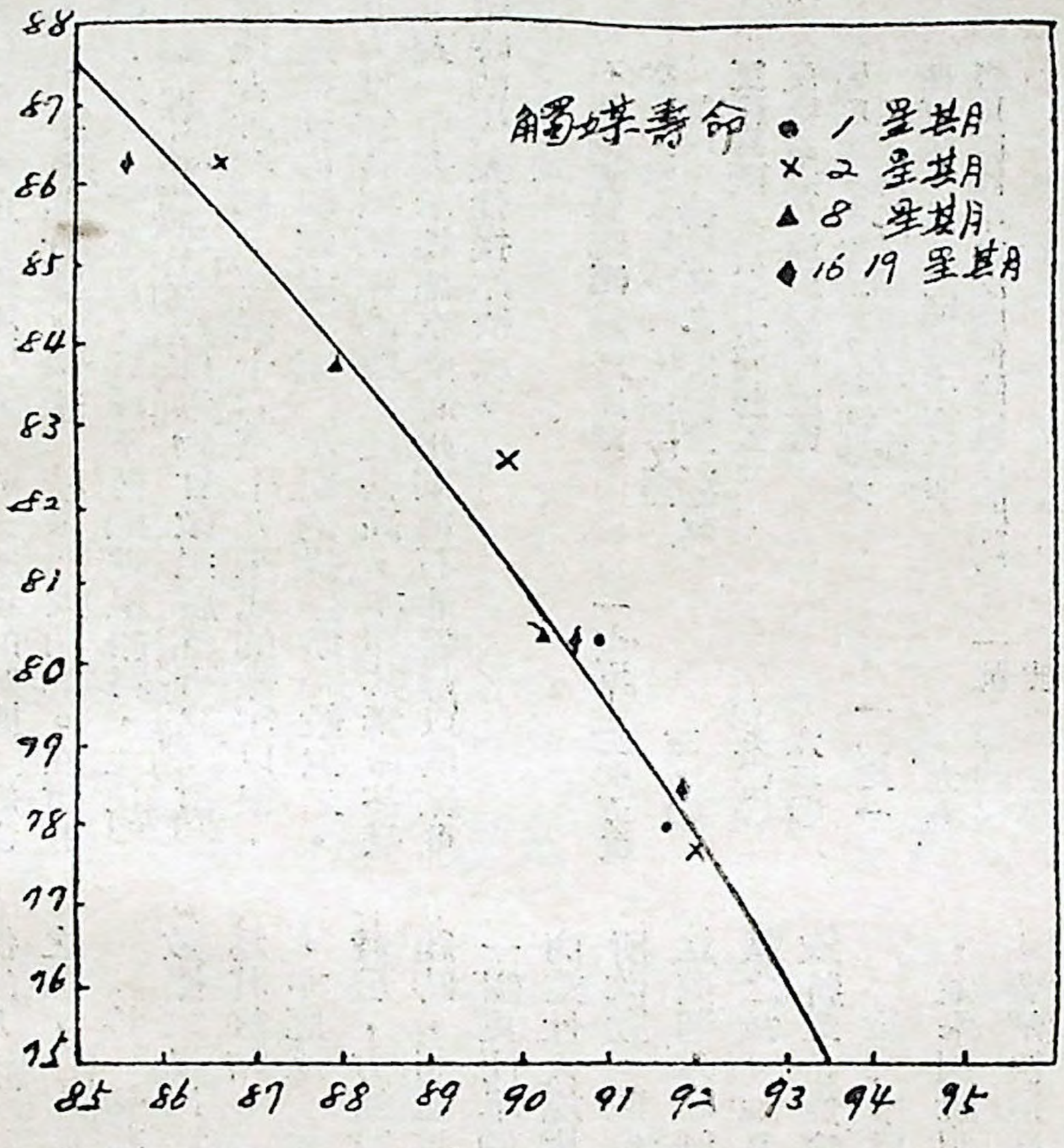
實驗工場的操作

實驗工場操作期中所觀察的結果以及所獲得的技巧，可應用在商業性大規模工廠中，作爲確定開爐手續及操作手續的根據。同時也可幫助製造部門對於工廠設備作極大利用，故此點極有價值。操作上發生變故，以及如何處理變故，應爲方法發展部門工作中不可忽視的一面。比方說，在觸媒重組法的正常操作中，觸媒上的碳質沈積往往微小不足一道。但如遇重大變故，諸如循環氣壓縮機故障時，碳質可能積聚，以致觸媒活性大減。當實驗工場中發生此種情況時，我們曾用空氣在蒸氣中的稀薄混合物去燒掉碳質，此種就地再生法甚爲成功。這種再生法以後即成爲本方法的重要特色，因爲如此就可以不必另建價值昂貴的再生設備，而且，觸媒的有用年限也因此而大事延長了。

實驗工場操作人員，常能由其觀察，意見，與技能，而證明其具有能力，可以接受更爲重大的責任。實驗工場操作人員的選取如屬合宜，不但能使發展程序的推行更具效率，抑且能發掘出一項人力的來源，可使擔任權責更大的職位。這眞是方法發展部門很重要的一面，所不幸者，此點常爲人所忽視而已。

第一類中，把實驗工場作爲訓練場所，操作人員都從新進技術人員（按：指曾受專科以上技術教育者）中選拔。經過一短時期後此項人員乃調往他處，接受另一方面的訓練，或擢升至責任較大而與方法發展工作並無關連的位置。第二類中，則將半技術人員擢升，專爲實驗工場操作的目的而用。這種辦法目前已漸佔上風，因爲如是可使技術人員有空去做他項必須由技術人員擔任的工作，諸如：解釋與衡量實驗工場數據與觀察結果的含義，計劃或監督實驗工場程序之推行等。此外尚有一優點，因爲有許多有經驗的操作人員（按：與上述技術人員相對而言）可以利用，他們並不需要另加多少訓練，而且他們對於一個新的實驗工場在操作時所生的種種怪異特性均能悉心留意，應付自如。在許多情形下，此種操作人員，常能由其觀察，意見，與技能，而證明其具有能力，可以接受更爲重大的責任。實驗工場操作人員的選取如屬合宜，不但能使發展程序的推行更具效率，抑且能發掘出一項人力的來源，可使擔任權責更大的職位。這眞是方法發展部門很重要的一面，所不幸者，此點常爲人所忽視而已。

關於此點，辦法甚多，但大致可分兩類。



圖三　去丁烷重組油容積百分率

實驗工場數據的繫聯與表現

大多數方法的是否成功，其最後的判斷當視其成品產率與成品品質間的關係。由於方法變數的錯綜複雜，此項關係通常可作爲繫聯實驗工場數據時的實用根據。在某些事例中，各種繫聯圖來作爲繫聯時的依據。但此種概表很可能用基本的或理論的概念念通常係基於一項前提，即應在理想情況下的簡單系統中方能成立。但在商業性大規模操作中此種情況甚少碰到，所以，我們必須採取折衷辦法，或應用實驗方法。

圖三所示即爲產率與品質關係繫聯圖之一例。前文已經提及過，大西洋觸媒重組法的發展，其用意原在於對重組反應作選擇

性的促進，以使所得重組產物獲得最有利的產率辛烷值關係。觸媒維持其高選擇性時的穩定度，爲本方法的一個重要經濟因素。圖三所示的數據是經過五個月長時期實驗工場操作積累而成功的。在這五個月之中，曾應用了各種不同的重組給料，並且對許多可能使觸媒沾污的毒物曾做過廣泛研究。這些數據告訴我們，經過十六至十九星期的操作以後，其選擇性仍與經過一至二星期的操作時一般無二，由是可知該項觸媒的穩定度甚高，亦即其壽命甚長。表一中表示將德克薩斯州東部石油腦加以觸媒重組時的代表性操作情況。

表一

石油腦沸點範圍（華氏度數）	一七五—三七五度
空間速率（每小時中通過反應器中每磅觸媒之石油腦之磅數）	三·〇
反應器壓力（每平方吋磅數）	五〇〇
反應器進口溫度（華氏度數）	九二〇
循環比（與每磅分子石油腦進料相混之循環氣磅分子數）	一〇比一
循環氣中氫氣之磅分子百分率	九五
各反應器中之溫度低降（華氏度數）	一號 一〇〇
	二號 五〇
	三號 二〇

在上表中顯然可以看出，各項細節並未一一表出，但表中所列數據仍可代表觸媒重組工場反應部份的方法設計的基本規格，故可提出於設計工程師之前，作爲參考。

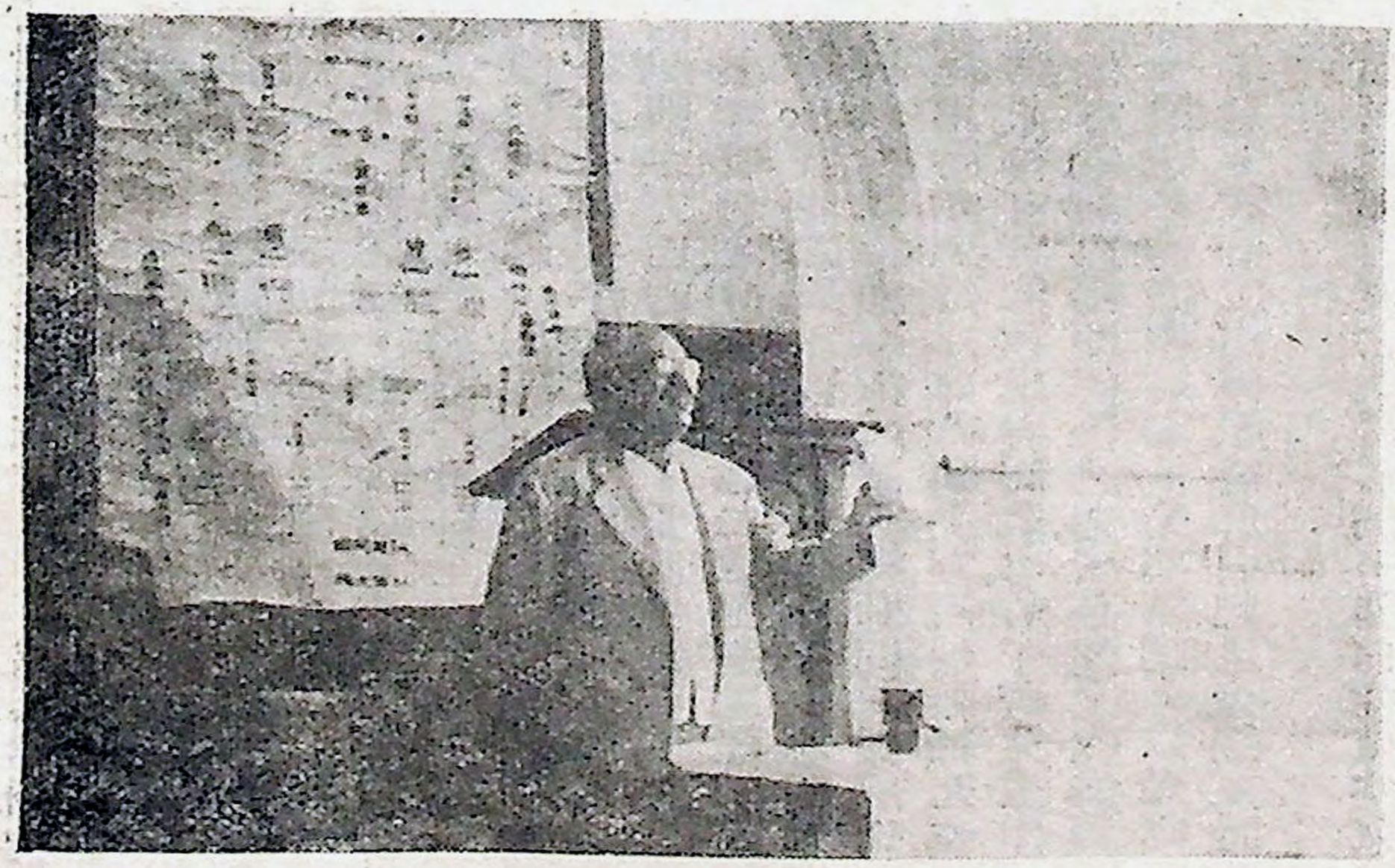
將一切數據呈報上峯的責任，既不以基本設計數據之提出爲其起始，亦不以基本設計數據之想出爲其終結。一切觀察與數據，不論其如何微不足道，亦應逐一加以記錄，加以報告。通常，如在方法發展，方法設計，或工場操作之際，遭遇到任何問題時，苟能將此種報告詳閱一通，也許會暗示出另一個更簡單的終南捷徑來。在某些未來的場合下，商業性大規模操作所需要的產品品質或煉量可能有所改動。像此種問題以及其他類似的問題，很可能立刻迎刃而解，就因爲報告中一切數據全都據實登載之故。如各項數據不能全部記載，則遇到問題時或將束手無策了。

前文中已將方法發展部門的職責予以扼要說明，並舉例說明發展工程師必須謀求解決的某些問題。要解決這些問題，要擔任如此艱鉅，通常需要有大量的創造力與想像力——這是一位有創造性的工

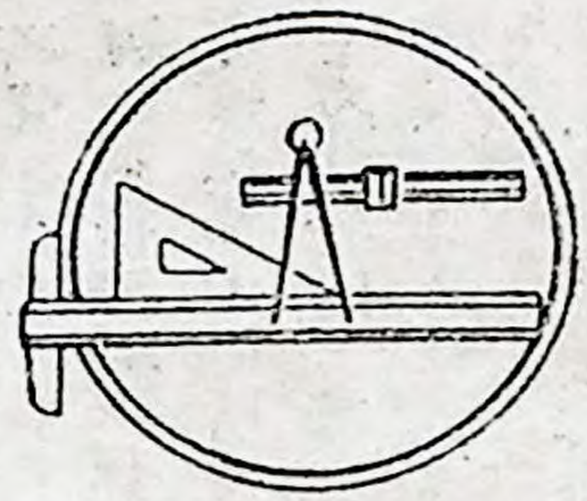
程師的兩項主要資產——以及健全的工程知識。我們已鄭重指出了方法發展部門與研究，設計，經濟評價等部門密切合作的重要性。在計劃發展程序，設計實驗工場及操作實驗工場等各項步驟中，共所作的種種決定，務必與該方法的基本理論以及該方法的最後目標——經濟實用的工廠操作——相符。

方法發展的目的是在於供給公司主管當局以實驗的證據，證明實驗室中所產生的某一個觀念可能成爲商業上漁獲厚利的一種事業。但並不是說一切方案最後終得成功。發展程序的結果也許會指出該方法的不合實際。公司主管當局也很需要知道這一點，因爲如此始可以避免以大量金錢冒險作賭。井然有序的發展程序能將冒險成份去掉，如是乃可使研究工作的利益充分實現。在大西洋觸媒重組法一例中，發展程序的結果告訴我們，該方法在商業性大規模操作中所得盈利將較原先預測者爲高，這就是因爲實驗工場之中能够產生出正確明細的方法資料與設計資料之故。

原文載 Chemical Engineering in Practice



本公司八月份動員月會請黃昌穀先生講演(雲飛)



專案工程企劃

(Project Engineering)

李達海譯

專案工程企劃爲實用工程學之一部份，負責依據基本設計資料建立完整之工程計劃及規範說明以供某一特定工程實際興工建造之用。

整個工作進行期間企劃工程師對于獲得此類資料數字之先後次序，有關設計內容之諸商同意，均必需與顧主方面密切連繫，安爲安排。

基本資料之分析　專案工程企劃工程師於接得顧主方面提供之基本設計參考資料後，必需加以嚴格分析並採取行動澄清所有各項疑問，如感覺資料不敷應用時亦應迅速商請顧主方面供給補充資料。分析結果每有可能發現尚需進行若干研究工作或需要其他專家加以協助解決之處。企劃工程師對于此類基本問題必需高瞻遠矚，先期籌議，以免臨時因資料不足，設計工作停頓時所引起之金錢及時間損失。

如以廢氣廢液之處置爲例，如何能使空氣與溪

一基本數字與資料—(Baeie Data)

取得基本資料之重要性　企劃工程師於從事某一專案工程時，其首要事項即爲如何自其當事人處顧主——適時取得充分設計參考資料。以建築師爲例當其開始設計一棟住宅之先尚需充分明瞭其顧主之願望與需要，並於設計期間隨時保持密切連繫，

流之沾污減至最低限度已成爲工業界無可逃避之責任。社會公衆對此問題日益重視。催以杜邦公司而論有關處理廢品設施之投資即達二千九百萬美元。企劃工程師于處理此類問題時應考慮週詳，先期獲得必要資料，諸如廢氣廢液之數量，性質，附近溪流情況等以爲設計人員之參考。

一工程範圍書—(Scope of work)

當有關基本設計資料之質疑及補充等工作告一段落後。企劃工程師即可開始準備書面說明對于整個工程加以扼要叙述。此一文件通常稱爲「工程範圍書」，除叙述此一專案工程計劃所需主要設備概況外，並應對于有關工程各方面如製造程序，施工方式，動力水電，以及儀器控制等均加以說明。「基本設計資料」係指示計劃目標並提供有關基本統計，研究，及其他工程參考資料，而「工程範圍書」則申明如何完成此一專案工程計劃。

最經濟之方案　如何以最低費用于最短期間內完成適用而安全之設施蓋爲工程師之天職。爲達成此一目標，應就各種可能方案加以經濟分析比較。此中包括操作方法之比較。建造材料之選擇，設計詳盡程度與工地施工費用之關係，以及機器設備初置成本與經常操作保養費用之關係等項。以機器設備而論，初置成本低並非一定經濟，蓋品質較差之機械必需常加修換，反而多所糜費也。關于此類經濟比較研究有時需由專家擔任，提供意見以爲企劃工程師抉擇之參考。

假定某一製造程序中需由再循環氣流中收回其中所含之一種化學品，爲設計此項設備所需要之基本資料應包括循環氣之流量，溫度，壓力，氣體成份分析，處理後氣體內殘存化學品之最高容許量，以及此一化學品之物理化學性質等。關于收回方法之選擇，經過簡要之分析與判斷後，認爲由于此一化學品之高沸點及收回率要求不高殘存量限制較寬，冷凝收回法將比吸收法更爲經濟。

於獲得此一結論後，企劃工程師尙須進一步決定最經濟之冷却方法。必須對于可供利用之各種冷却媒介性質與用費比較，有充分之認識始能尋得最適當之答案。在余之經驗中，此一情形下最經濟之冷却方法應爲三段冷却，氣流連續通過三具換熱器

，第一段爲攝氏卅度之循環水，第二段爲攝氏十度之冷却水，第三段則利用「弗利昂」直接膨脹之冷却。於處理此類問題時，企劃工程師必需與動力專家及熱傳導專家密切合作始能導致最理想之結果。

生產設備之佈置　企劃工程師時常接觸之另外一類問題即爲生產設備之佈置方式。關于製造操作是否應于室內進行即爲此類問題之一。就多數紡織纖維工業而論，均係在室內操作，以免在製造過程中產品遭受風雨之侵襲沾汚。不數年以前，某數類化工操作如蒸溜設備等亦係裝置於磚石，混凝土，鋼鐵之建築中。而後鑒于此類建築費用甚高，同時戶外裝置自然通風良好，加以工業儀器進步，全部自動控制儀器均可集中于一間管制室內，因此衆多化工設備已逐漸改爲露天裝置。

以前分溜塔裝設于室內時，其重量通常係分擔于數層樓板之上，當建築取消後，對于企劃工程師遂發生一是否專爲承置此類設備而另行建立鋼架結構之新問題。自經濟觀點分析，此類分溜塔之設計應改爲自行站立式，而將鋼架結構省除。至于以前高置樓上利用重力下流之迴流槽則改以迴流泵浦代替。

—設計，圖件，與規範—

(Design, Drawings, and Specifications)

計劃及日程　根據「工程範圍書」企劃工程師開始編列「圖件清單」與「設備購置表」，同時排定關于準備圖件所需時間，以及各項圖件送達建造與採購部門之預定日程。此一時序表必須充分考慮實際工作之先後緩急，以及設計，建造，採購等部門之相互配合。此時關于全部設計工作所需人力已可估計並應分別派定以求嚴密配合各工作日程。設計及採購預定時間表之正確履行至爲緊要，蓋不僅直接影響建造部門之效率發揮，且將牽動顧主之生產程序。

團體合作　工程設計與規範開列等工作即已全力進行，則分隸各部門之工程師，設計師，繪圖員等

必需通力合作，共同準備有關設備佈置，管線安排，以及其他工程細節，諸如廠商設計書之審議商權，機器設備之選擇決定，器材購置單之簽認繕發，均待依次進行。企劃工程師在此期間仍需與顧主之代表不斷接觸，將必要資料隨時傳達與設計部門，並配合建造部門之進度，供給其一切所需資料圖件。關于團體合作之重要可于下述例證中略見一斑。

製造程序工程師艾德鑒于鋼鐵結構部門設計人員爲設計及購置鋼料關係，對于計劃中建築之間隔大小等數字必需儘早知悉，而欲決定房間大小必需將混合及儲存等操作所需地位先行確定。

工程師艾德携同草圖與參考資料往尋設計師唐恩。

「老唐，你能不能先把混合部份的佈置大略計劃一下，看看需要多少地面？我們一共需有十具二百五十加侖混合槽和十具二百五十加侖儲存槽。佈置略同工廠，濾過器和泵浦的尺寸容量也相差不多。」設計師唐恩早在等待此一機會來臨。

「老艾，最近我又把工廠的混合部份看了一下，正在想混合槽的排列與其兩行平行，爲什麼不改爲U字形排列呢？如此全部混合槽只用一個人就可以照顧週到了。同時混合槽與過濾器之間可以使用同一套管線，屋頂上吊車的懸梁也可以簡化美觀多了。並且所需地位也大爲減少。」

「老唐，你這個主意很值得研究，如果有需要的話，儲存槽可以改爲三百加侖，槽數也可以減少一些。你不妨準備一個佈置比較圖提出明天的會議，同廠方人員交換一下意見。我們必須加緊進行，希望早日決定，好讓鋼鐵結構部門的人能着手進行設計工作和採購必需鋼料。」

如此各方通力合作才能產生最適用而經濟之設計方案。

設計費用之控制與減低　就整個工程所需費用而論，設計費所佔比例頗爲可觀，企劃工程師對此負有直接責任，應經常提高警覺注意控制各項可能影響設計費用之因素。其中最關緊要者爲充分之設計資料及勝任裕如之設計人員。資料與數字爲設計人員之主要工具，如不能適時適地運用適當工具，將無法充分發揮效率。

企劃工程師更應隨時留意一切可能減低設計費用，增建設計素質，以及改進設計日程之新方法與新技術。例如工業用比例模型即爲其中較新工具之一種，其實效已漸爲各方所重視。

建廠預算（Plant Cost Estimation）

估價之需要與企劃工程師之任務「工程估價」除供經濟抉擇之參考，及籌劃基金之根據外，並爲工程進行期中控制整個工程用度之基本工具。企劃工程師除編擬工程估價外並應在工程進行期間隨時與實除用費相校核。

若干規模較小之工程公司中，企劃工程師每親自擔任估價工作。至于大規模之專案工程計劃則通常由企劃工程師提供必要資料而由專業人員擔任估價工作。唯無論在任何情形下，關于「工程範圍書」，「設計綱領」，「購置規範」，以及根據「工程估價」所提出之「報價單」則均係由企劃工程師負責監督辦理。

一般顧主對于計劃進行中之工程所需資金數字多有約略估計，至少當其與企劃工程師進行接洽時已有一預計投資若干之觀念。企劃工程師如能於初步商談階段提出一「簡要估價」以訂正顧主方面任何可能錯誤數字觀念時，將爲一十分重要而有益之舉。使顧主方面得一機會重新對整個投資之經濟價值加以考慮。通常當「基本設計數字」與「初步工程範圍書」完成後，即可提出「簡要工程估價」。

工程預算　詳盡確實之工程估價因需依據設計圖件，器材規範，及廠商報價等項始能確定，因此必需等待設計工作進行至相當程度後始能着手編擬。至于究竟候至何時則與個別專案工程性質有關。在余之經驗中，太多數工程預算需俟設計工作完成百分之卅至五十時始能算出。在某種特殊情形下，甚至必需設計工作百分之百完成後始能提出，如繁複機械設備，設計細節每每嚴重影響製造費用即是一例。

爲編製詳細工程預算，關于磚石，混凝土，鋼鐵，管線，開關，電料等需用數量均需自設計圖件，器材規範，以及施工說明書中分別詳加統計，列成表格，將數量與單價註明，然後與其他大件機器設備之報價彙總編爲材料總預算。至于各項工作所

需人工勞力則先依工時估計，然後依工別工資折算金額。除上述材料人工費用外，並需包括工程建造時管理監工費用，工地臨時設備費用，工具之消耗折舊，工人福利及社會保險，各項捐稅，包商利潤，以及爲應付工資與物價波動之預備費用等。

當工程預算完成後，牠將成爲顧主與工程公司間所簽合同之主要附件。實際工程用度必須隨時與之核對。當工程開工後，如果顧主方面提出任何工程計劃變動，企劃工程師都應就金錢與時間觀點向顧主說明其種種可能後果，以爲顧主決定追加費用與延緩開工日程之參考。

工程建造與試工期間之連繫

(Follow-up During Construcron And initial operation)

建造階段　企劃工程師之職責並非將一切工程設計圖件，器材規範書，訂購單，工程預算等準備齊全即告結束，並須繼續積極參與其事，直待此一專案工程整個建造竣事，運轉順利之後，始能解除責任。

工程建造期間隨時可能發生問題，企劃工程師必須迅速加以處理解決，否則一切細心規劃均將成爲泡影。建造部門發覺某處地下土壤情形與土壤探取採所未及；採購部門發覺某種特殊材料或設備無法配合建造日程及時購得；顧主之研究部門發覺以前認爲可行之操作方式尚有問題。諸如此類意想不到之緊急問題殆爲任何專案工程所無法避免，唯有依賴企劃工程師之當機立斷，始能減少意外延誤之重大損失。

試工階段　生產單位終于裝設完成，價值億萬的磚石，鋼鐵，混凝土，管線，機器，設備組合而成的龐大繁複設施專待撥動電鈕而付與其生命之力。電鈕如時撥下，飛輪轉動，整個程序開始運行。

起初一切設備運轉似乎頗爲協調，隨後某件重要機器因馬達超過負荷停止運行。超過負荷原因必需查明加以補救以便迅速恢復開工，可能爲主軸校正略有偏差，亦可能係馬達過小而必需更換。其後操作部門又有報告，認爲五千加侖之混合槽——依據試驗室十加侖模型放大而成——放驗不住，決定迅速添加設備以便達成要求之混合程度。

（文轉第二十五頁）

酸酵開闢了新化學品的途徑

程道昧

飛籌公司(Chas. Pfizer & Co, q Brookly)不但是在安塡的進行龐大的計測，要在將來由酸酵術生出一批新而有用的化學品，並且提高了「酸酵是製造化學品的工具」的地位。兩個月來，該公司的產品一覽表裡，增添了五種新的，就是次甲基丁二酸(Itaconic)，和它的二甲基及二丁基酯，還有兩種檸檬酸酯，在化學上的用途很廣，因爲它帶有兩個羧根，緊靠着一付双鍵和一個丙烯根。有兩個新的次甲基丁二酸的化合物，就和甲丙烯酸酯(Merhacrylate)一樣，很有希望用於共聚合作用裡，這兩個檸檬酯都是增靱劑，其中一個，經美國食品及藥物委員會證明，可以製造食物包裝紙用。次甲基丁二酸並不是新的化學品，只是近幾年飛籌公司發現了一個方法，可以廉價的生產而已，其關鍵是在用廉價的糖蜜，而不用較貴的糖做原料。製造的方法，是把糖蜜和滋養劑(Nutrients)，如含氮的鹽類混合，使之酸酵，然後置於不銹鋼酸酵槽裡，從槽裡經多孔管吹進殺菌了的空氣，並不斷攪拌，溫度約 95°F，加稍許壓力。用滴定法來測次甲基丁二酸的含量，等到濃度最大時，用真空迴轉濾器過濾，在複效式不銹鋼的蒸發器中縮濃，冷却後遂有粗製晶體析出。用離心機過濾。精製方法，將水，蒸汽，炭(脫色用)和粗製晶體混合，然後用壓濾器過濾，濾液再結晶，過濾，乾燥，遂得白色結晶的次甲基丁二酸。

近年來對於用次甲基丁二酸做原料，以製造其他實用上的東西，人人都很關心，自一九四〇年以來就有六〇篇專利文献發表，至於供應方面，飛籌公司現在所發明的這方法，就是種大量生產的方法，這不但量的問題，可以解決，同時價格方面，日前是每磅六角，將來需要量增加，價格還可以降低。

關於次甲基丁二酸可能的出路，飛籌公司，通用電氣公司，杜邦公司等，都有全面的研究，包括樹脂和塑膠，人造絲，彈性塑膠，增靱劑和潤滑油的加添物等。在塑膠方面：籍複式縮合反應，次甲基丁二酸可以製成高分子量的熱軟化塑膠，還可以

和乙烯苯或其他乙烯類單體共聚合，可得物理性能較優的熱硬化樹脂。次甲基丁二酸，還可以代替反丁烯二酸(fumaric acid)或丁烯二酐(maleic anhydride)，來製備多元酸醇樹脂，還有次甲基丁二酸的双酯，如市售之二甲和二丁酯等，都能在過氧化物的觸媒下，自行聚合，或和乙烯類單體共聚合，而得透明的塑膠。又次甲基丁二酸或其衍生物，和氯乙烯等共聚合，所製成的人造纖維，易於染色；若和丁二烯(Butadiene)聚合時，還可得到皮橡似的東西。

許多石油公司，保留有許多專利，都是些關於次甲基丁二酸或其衍生物，和丁烯二酐及甲丙烯酸酯共聚合，製出潤滑油流動點的下降劑，以及黏度指數改良劑等的文獻。由高級醇和次甲基丁二酸所製得的二元酯類，適用於氯乙烯樹脂的增靱劑；由低級醇所得的酯類，其液態的聚合體，又是聚氯乙烯的增靱劑。總之：次甲基丁二酸的用途雖如此的遼濶，可是還沒有一樣產品已商業化的，主要是在它的價格要能穩定才行。不過，飛篷公司相信將有許多次甲基丁二酸的產品，大批的出籠，以大開新化學品的途徑。

（譯自六月份化工雜誌）



本公司攝影研究社請馮錯先生講演(大同)



人造雨與雨種

陶令人

一、引言

我國人造雨研究在民國四十年即開始進行，故不能脫離科學的範圍，不能違背氣象學及物理學的定律。要使大氣中能有雨下降，一定要大氣情況符合降雨的條件，使空氣中含有的水蒸汽凝結成爲水才行。這條件有二：

(一)充份的水汽　大氣中要含有多量的水蒸汽，含有的水汽如不多，則不易達到飽和；不達飽和，則絕不會有水凝結；當然不會有雨下降。這是顯而易見的事，所以首要條件爲大氣中要有充份的水汽。

(二)不斷的冷却　大氣中雖然含有充份的水汽，但如情況不變，則不會超過飽和，亦不會發生凝結。要使空氣中水汽超過飽和而凝結，祇有一法，便是冷却。冷空氣能含的水汽少，熱空氣能含的水汽多。例如在20°C時每立方公尺飽和空氣所含水汽爲17.16gm.，在0°C時祇有4.89gm.，如一立公尺的飽和空氣自20°C冷却至0°C便有

造雨研究所，負責人造雨研究及實施，由此漸漸展開，人自由中國之人造雨研究及實地造雨之工作，造雨這名詞亦爲大衆所熟知。然對人造雨所用之方法及雨種之性能尚少專文介紹，更欠相互之研討。筆者參加人造雨研究工作數年，特冒昧將所知作一簡單報導，供本公司同仁之參考。

12.27gm. 水份凝結。又因水汽凝結成水爲放熱反應，故爲求水份不斷凝結，連續產生降水，則空氣需不斷被冷却。

由凝結而成的水，爲許多非常小的水滴，直徑小者僅爲0.001cm.，大者亦不過0.01cm.。這些水滴因生成情況與過程相同，故大小相似，荷電相同，性質相同。遇到空氣摩擦等力，在空氣中成爲膠質(Colloidal)狀態，形成一「半穩定平衡」，並不下降。這些水滴聚在一起，浮游在空中，成爲朵朵白雲，好似乳油浮游在牛乳中一樣。事實上，這種所謂「半穩定平衡」是相當穩定的，所以一年四季，萬里無雲的大晴天甚少，有雲之天甚多，而下雨的天氣並不多了。

要使得雲內水滴下降，必須要使水滴凝集，水滴變大，膠質狀態被破壞，方能下降。破壞一個膠態溶液而使起凝集，可以用電的中和，或動力的合併等方法。破壞雲內水滴的膠態，還可以用一個方法，便是使水滴間的蒸汽壓(Vapor Pressure)發生差異。於是蒸汽壓大的水滴蒸發；蒸汽壓小的水滴吸收水份而長大，因之而引起平衡的破壞，而凝集成大水滴——雨——而降下。據實驗結果，大氣中雲內水滴的凝集以水滴間蒸汽壓差異爲主，其他如電的中和機動力的合併僅爲次要作用。

三、氷晶降水學說

大氣的溫度，在對流層，越離地面越高，溫度越低，約每百公尺降低0.6°C，所以在四五千公尺以上高空，溫度常時在攝氏零度以下。假如一朵雲，它的溫度在零度以下或是它頂上一部份在零度以下的部份應該變成氷才對。然而事實上却並不如此，因爲如此小的水滴，因表面面積太大，有一種過冷現象存在，即是在氷點以下仍是浮着的水滴，稱爲過冷水。過冷水與過飽和現象相似，除非在過冷水中加入一些昇華核或氷結核作爲種子，引誘其結氷，否則不會結氷。假如大氣非常純淨，其中一些微塵也沒有，那麼要到-39°C以下水滴才會自行結氷。在普通大氣中，因含有微塵，一部份微塵可作爲天然昇華核，但是也要在零下二十幾度或十幾度才能結氷。假如冷雲頂部溫度相當低，因受天然兩種影響而結氷，那麼氷和水滴一同存在時，水的水蒸汽壓高，氷的

水蒸汽壓低，水滴就蒸發，冰就長大。冰晶長大至空氣阻力不克阻擋時便降下成爲雪花，如在下層遇熱，便熔解而成雨。如雲層太高，溫度過低，水滴或水蒸汽全部在一個時候變成冰晶，那麼所生成的冰晶便很小，亦成爲雲浮在空中，高高浮在空中有如羽毛似薄薄的卷雲，便是冰晶雲。寒帶和溫帶的大部降水，與熱帶的部份降水可用冰晶降水學說來解釋。用熱天雷雨作例，最容易說明。雷雨雲是因氣流上昇而冷却凝結而成的，初起時，頂部有如花椰菜似的；一團一團，滾滾上升，此時雲雖已很厚，但並無雨產生，一直到頂部慢慢昇高，終於花椰菜變成了絨毛狀，此時即有冰晶產生，方才有雷電發生，大雨隨之傾盆而下。

假如一朵冷雲，它頂部的溫度並不能降到天然雨種起作用的地步，那麼此時即使有充份水汽凝結的條件，當不會有雨降下。此時如用人工加入一些更有效的昇華核作爲雨種，那麼就有冰晶產生，而致有雨下降，這就是人造雨的辦法。乾冰及碘化銀等作爲雨種造雨，就是應用這個原理。

四、暖雲降水學說

一朵雲的溫度假如全部在攝氏零度以上，這種雲稱作暖雲。在熱帶天氣較熱，大氣溫度較高，暖雲較多。有時暖雲也可能下雨，這現象用冰晶降水學說就解釋不通了。經氣象學家研究結果，在這種降水的暖雲中，常可獲得不少鹽粒。再進一步研究，暖雲內水滴凝集而生降水是因水滴間水蒸汽壓的不同。雲中水滴可以有三種方式產生水蒸氣壓的不同：

（一）水滴大小的不同　同一生成過程的雲，其中水滴大小常相似，假如有二生成過程不同的雲因氣流而互相混合，則因小水滴的蒸汽壓較大，於是蒸發，大水滴的蒸汽壓較小，於是長大，引起凝集。

（二）水滴溫度的不同　熱水滴的蒸汽壓大，冷水滴的蒸汽壓小，如二者因氣流而混合，則因水蒸汽壓的差異，而引起凝集。

（三）水滴含鹽分的不同　海洋中因浪花而產生之海水滴如蒸發乾燥，便生成不少細微的鹽粒。在水蒸汽凝結成水滴時，當凝結在這些微小鹽粒上，成爲含有鹽份的水滴。假如含有鹽份的水滴與不含

有鹽份的水滴因氣流而混合，則因不含有鹽份的水蒸汽壓大，含有鹽份的水蒸汽壓小，而引起凝集。

上述三種因水滴間水蒸汽壓不同而生之凝集作用，尤以鹽份之影響最大，爲暖雲降水之主要作用。故暖雲造雨，可以在雲中施放鹽粒或大水滴，促成水滴的凝集，而使降雨。

五、各種雨種的作用

以上所述各項天然降雨的基本原理，亦就是目前人造雨的基本原理。所以在目前人造雨的研究，在達到如何應用最有效的雨種，儘可能使雲內水滴凝集而降雨，使可能下雨的天氣，儘量催促其下雨，而達到增加雨量的目的而已。現在經大家普通採用的雨種有乾冰、碘化銀、鹽水和水數種：

(一)乾冰　最初發現人造雨的藍茸雷爾博士(Dr. I. Langmuir)便是利用乾冰投入冷雲中，使水滴凝集成雪花降下而獲致成功。因爲乾冰本身的溫度很低，達-80°C，假如把它投入雲中，則其經過路徑的附近一定形成一個暫時的低溫區，能達到-39°C以下，因之產生不少人工冰晶。祇要此時溫度在攝氏零度以下，這些冰晶便不會消失，而慢慢長大，由此引起一個連鎖反應，使得有更多的冰晶產生而長大。假如有適當的渦流發生降水。祇要雲在0°C以下，乾冰即有效，所以在冷雲造雨時是最有效的雨種。但是乾冰必須直接投入雲中，普通利用飛機或氣球；利用飛機，費用較大；利用氣球，所帶份量太少。且乾冰不能久貯，所以自從使用碘化銀後，使用乾冰造雨便較少了。

(二)碘化銀　發現乾冰造雨的作用是生成冰晶而致雨以後，藍茸雷爾博士即請其助手汪奈格特博士(Dr. D. Vonnegut)找尋一化合物其形態與冰晶相似而可以作有效的昇華核者，以作造雨之雨種。結果找到了碘化銀，它的結晶與冰晶非常相像，祇差百分之一。將碘化銀製成之丙酮溶液，用噴霧法散佈成微粒放至雲中；或將其加熱使之昇華揮發再在空氣中凝結成微粒散佈至雲中。此種微粒其直徑僅0.1M，在-4°C溫度以下時，即可作爲昇華核誘致產生冰晶，由此發生凝集而

達成造雨之目的。碘化銀又可製成丙酮溶液而用天然氣噴出燃燒，或吸附在木炭上用小鼓風爐燃燒，由燒加熱使之揮發成爲微粒。這方法可以在地面上施行，使生成的碘化銀煙，任其隨平行及垂直的氣流，昇至雲中，然後發揮其效力。在地面向高空噴佈雨種較之用飛機入雲中施行，又便利又經濟，而且碘化銀效力並不比乾冰低很多，所以寒帶及温帶造雨現在大多用此法。現時本省人造雨亦以此法爲主。在全省各適當地區設有造雨站，置有地面造雨器，燃燒含碘化銀木炭，放出碘化銀煙而造雨。

(三)鹽水與水　在雲中散佈鹽份或大水滴，可以促成水滴凝集，達到造雨目的。此法可用飛機携帶大量飽和食鹽水或水噴散至雲中，暖雲造雨用此法特別有效。本省造雨亦曾用此法。但用飛機實施造雨，費用既貴，同時造雨天氣一定亦是惡劣天氣，不適於飛行，故未多用。報載香港曾試行在高山上置噴水管噴水而造雨，本省高山甚多，此法有值得一試之價值。

六、結　語

人造雨現在所用之方法，祇是逢適合水汽凝結的天氣時，把雨種散佈大雲中，促進雲內水滴的凝集，形成降水，因而增加雨量。目前的研究，在雨種方面，祇是探求更有效的雨種，如何使雨種更有效地散佈入雲中，及如何使雨種在雲內發生確實的效果；在氣象方面，祇是研究降水的物理過程究竟如何？雨種的作用究竟如何？祇能使可能下雨的天氣儘可能下雨，並未達到能造雨可能下雨的天氣來。沒有可能下雨的天氣，目前人造雨的研究便無法造雨而增加雨量。但是科學的目的在探究大自然的奧秘。謀求征服大自然之道，使大自然爲人類造福。人造雨的最終目標是達到控制天氣，要那兒天晴便天晴，要那兒下雨便下雨。祇要我們科學家能努力研究，五相合作研討，也許不久的將來，我們可以達到呼風喚雨的目的，爲全人類謀幸福。

× × × × × ×



日本煉油業展望輸出石油新消息

不久將來，如果日本煉油廠大規模擴充計劃推行順利，日本石油成品將行銷至幾乎東南亞每一個國家。

目前，日本國內需要石油成品量過大，日本煉油廠現尚不能製出足夠的汽油，重燃油及滑油。今年日本煉量爲每天二二五、五〇七桶，如催以戰後產量最高的五月份每天一三九、八〇〇桶相較，現仍需大量進口成品補充。今年耗量將共達六五、五〇〇、〇〇〇桶，其中需進口一五、五〇〇、〇〇〇桶。自一九五一年起，日本煉油計劃已完工及尚在進行中者，共投資額共達一億零七百萬美元。

但日本政府卻頗爲擔憂，認爲新煉油設備對煉油量將屬過賸與無益；因催就目前各煉廠言，已無足夠原油可煉；日本政府已無力再撥更多採購原油外滙（日本國內自產原油極少，僅够去年煉量的四。一%）。

日本政府打算使成品輸入量逐漸減少，以免大進口商受損過巨。至一九六〇年，將催有少量高辛烷值汽油進口。

由於一般使用燃料油趨勢的增加，直接影響到

今年日本政府所撥原油外滙爲一億三千萬美元，與去歲相若。不過今年可多買點原油——五千一百萬桶（或每天一四〇、〇〇〇桶），去年則爲四千六百六十萬桶（或每天一二七、六〇〇桶），因此今年日本進口成品將較去年一千八百六十萬桶（或每天五一、〇〇〇桶）之數略少。去年日本進口原油多來自中東（七七·三%），東南亞其次；中東及北美洲爲成品油來源地。

日本政府雖對煉油量之日增感到擔憂，但終將在今後數月內核准此一擴建計劃，其原因乃爲日政府認爲化外滙進口原油，煉得成品後輸出，仍可賺一些錢。又日本另一可能「出口」的方式，就是將成品以美元售與駐日美軍。

（貝譯自 Petroleum Week, Aug. 5, 1955）

★ ★ ★ ★ ★

世界石油業渴望美國私人投資

大加反對。

但現今此種趨勢已有戲劇性的轉變，本年七月初危地馬拉新完成之石油法即可藉以說明。根據美國石油業私人方面和美政府官方的一致報導，今年國際石油投資額已達戰後未有之高峯。

自相矛盾的是以往堅持經濟國有論者，目前反而成爲吸收外資浪潮的主要力量。蓋此等國家欲藉發展工業以達成經濟自足，但在工業發展過程中，燃料消耗量亦日益增多，多數國家均因進口油料感到外滙枯竭，且在發掘其國內油源方面感到失望。因此，這些國家由經驗中獲知，如需大量金錢作冒險性投資及獲悉探油技術，則必仰賴於國外。

不過歡迎此種國際投資的熱潮能維持多久，即難預測。

過去兩年間，已有委地馬拉、可倫比亞、秘魯、玻利維亞、阿根廷、古巴、法國、西西里島（與意大利本土不同，有地方盟行法）、土耳其、約旦、以色列、伊朗、印度、巴基斯坦、印尼、菲律賓等十八國或地區採取行動，鼓勵外國石油投資。目前另有智利，委內瑞拉、多明尼加、奧地利亞、

四年以前，伊朗將價值數十億美元之石油工業收歸國有，並驅逐英伊石油公司，此後經濟國有政策風靡一時，各國群競相倣尤，對外國投資者

意大利等五國，正積極重行檢討共政策中。

（見譯自 Petroleum Week, July 15, 1955）

★ ★ ★ ★ ★

美國石油業今年上半期盈利激增

1955 上半年美國大油公司盈利概況表

（單位：千美元）

公司名稱	純收入		淨利		每股%
	1955 上半期	1954 上半期	1955 上半期	1954 上半期	
得克薩斯公司 Texas	—	—	124,884	97,431	+28.0 %
休士頓公司 Houston	18,113	16,413	3,793	3,113	+19.9
太陽油公司 Sun	—	—	24,497	20,407	+19.6
富田公司 Richfield (LA)	123,347	102,091	14,935	12,894	+13.1
紐侯摩油公司 SO (NJ)	3,071,000	732,000	244,000	213,000	+17.4
海灣公司 Gulf	—	—	91,371	81,793	+13.7
沙啓公司 Shamrock	21,327	17,836	3,601	3,259	+12.5
菲利浦公司 Phillips	439,016	399,007	42,579	37,919	+12.3
美孚公司 Socony Mobil	—	—	97,000	83,000	+10.2

根據今年上半期統計數字表示，今年全年美國石油業之盈利，將達頭峯狀態。

Jersy Standed 及 Texas 二公司今年上半期盈利遠前所未有，Standard of California 亦打破以往最高紀錄，其他大部份公司也均較令人滿意的去年上半期賺了更多錢。

	—	—	—	—	—
普利毛斯公司 Plymouth	693,468	549,567	3,895	3,259	+6.3
加州標準公司 SO (Calif)	110,236	104,634	19,243	14,044	+5.1
施凱尼公司 Skelly	254,400	247,016	22,179	14,184	+4.5
大陸油公司 Continental	125,684	127,355	19,551	19,493	+0.3
俄亥俄公司 Ohio	713,460	655,610	54,497	63,426	+1.1
聯邦油公司 Shell	175,049	177,553	16,309	17,033	+7.3
聯合油公司 Union					

Jersey Standard 盈利百分率激增一七%，主要由於外銷增多，Texas 大部份賺自美國國內，尤以汽油一項爲最。

甚多公司之盈利數字，受探油費用影響。去年各公司總資本支出中，有六五%就化在探油方面，今年還要更高。

殼牌公司盈利減低四%之原因，係自純益中較去年多減去一千八百萬折舊費，該公司今年上半期銷售價值原增多九%。

聯合油公司所賺減低八%之原因，爲探油費用較原預算多費了二〇%，及本年第一季重油採購量銳減之故。

各大公司均預料今年下半期營業情形將可與上半期同樣興旺。

（貝譯自 Petroleum Weekly Aug. 5, 1955）

★ ★ ★ ★

原子能用於煉油

一種利用原子輻射來提煉原油的新工具，最近在美國費城大西洋煉油公司公開展出。

該公司於本年八月初，當四十餘位科學家和新聞記者之前顯示此一原子加速器，或稱「電子鎗」。這種鎗是通用電器公司爲大西洋特製的。應用此新型機械，據稱可使原子微粒穿過磁力圈後達到每小時六億英哩以上之高速，然後再射入石油煙內。

大西洋公司研究與發展部的 Vincent J. Keenan 博士稱；直至現今，石油煉製方法乃依賴熱力裂化及重組汽油分子，以使成爲具更大能量的燃料；但此種方法，即使若干油分子於偶然間遭受破壞，致有部份油品損失。大西洋公司希望應用原子能恰可使石油分子裂解成適當大小。Keenan 博士又稱，舊式方法實無異於以斧劈木。

此鎗約長十呎，裝設於一壁厚二十四吋之加强混凝土塔內，以妨阻游離幅射。石油經通過此鎗之下，即得以精煉。

大西洋公司用此價值七萬五千美元的「鎗」作試驗已有四個月。據稱現在美國只有該公司一家有這種新機械。然該公司負責人警告說：「現距商業應用仍有一段遙遠途程」。（貝譯）

★ ★ ★ ★

日本丸善石油公司石油化學品建設計劃

該公司（丸善）與美國環球石油公司（UOP）合作，自本（一九五五）年二月起在下津煉油廠建設一座日煉三千桶之流體觸媒裂煉裝置，現已開始生產。由該設備大量副產之裂煉氣中，有價廉而適合製造化學品之原料液化石油氣，經分離加工后每年可製異丁醇二、四〇〇公噸，甲乙酮一、八五〇公噸，異丙醇二、四〇〇公噸，此外尚計劃製造精製潤滑油用之丙烷，及家庭用燃料氣。該流體觸媒裂煉設備月產高辛烷值汽油七、〇〇〇公秉，輕質循環油料二、四〇〇公秉，重質循環油料一、一四六公秉，已乾燥之廢氣一、二八〇公秉，液化石油氣一、八二〇公噸，由液化石油氣分離丙烯（Propylene）及丁炔（Butylene）再處理後分離爲丙烷，異丙醇及丁烷，異丁醇。異丁醇經脫氫后可製造甲乙酮（Methyl ethyl Ketone）。

該項建設計劃之進度及費用如下表：

設備名稱	月產（公噸）	建設費用	預定完工日期	建設次序
異丁醇合成設備	三〇五	四〇、〇五〇萬日元（約等於一一〇萬美元）	一九五六年三月	第一期
甲乙酮合成設備	二七五			
異丙醇合成設備	二〇〇	一八、〇〇〇萬日元（約等於五〇萬美元）		第二期

該公司估計本計劃完成後可節省外滙四十萬美

元，根據過去市場需要量調查並預測未來市場需要量如下（單位公噸）：

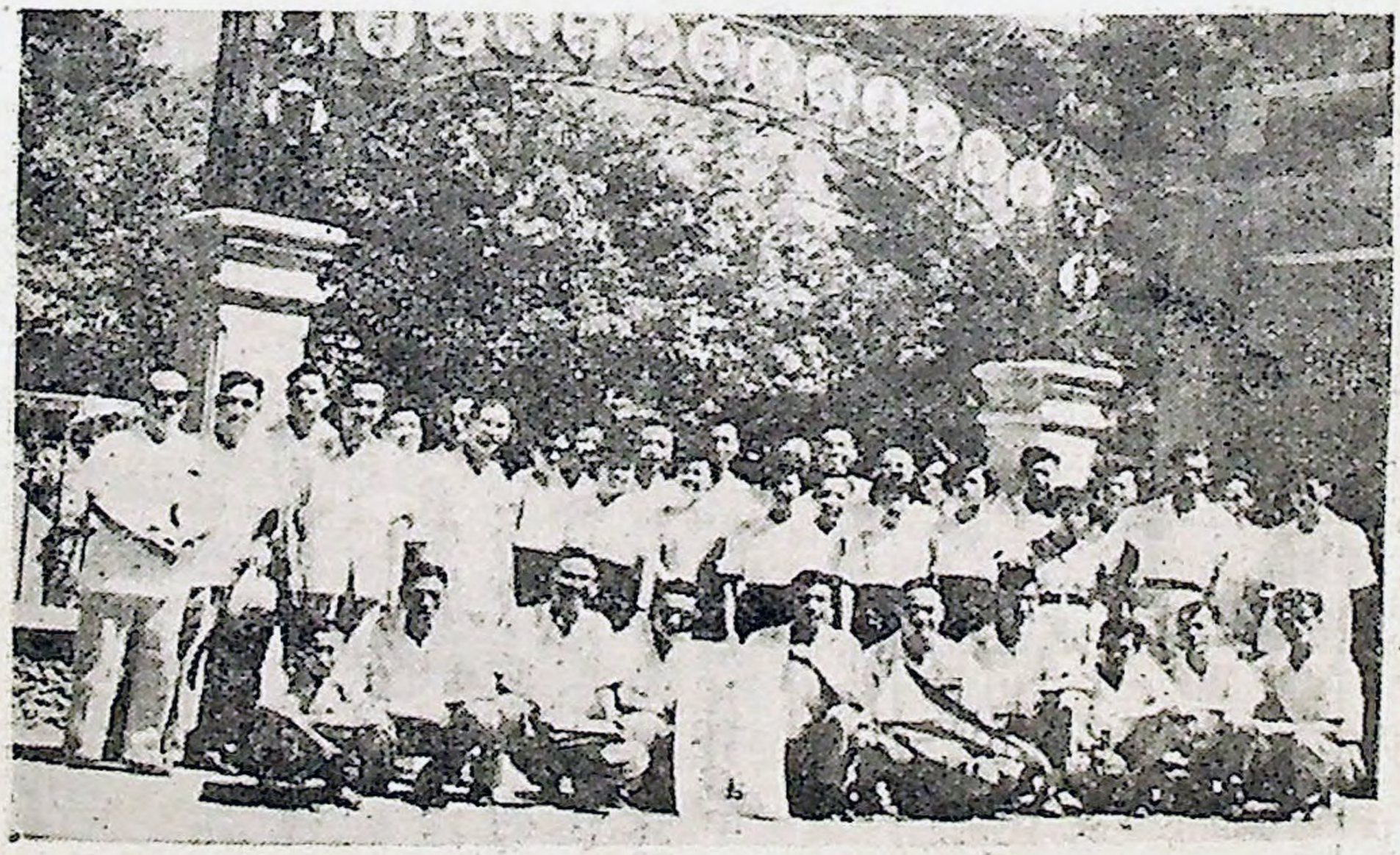
年度	丁醇	異丙醇	甲乙酮
一九五三年	七、四三〇	三七五	七二〇
一九五四年	九、二二〇	六〇〇	八五〇
一九五五年	一一、三四〇	一、二五〇	九二〇
一九五八年	一四、四九〇	二、四五〇	一、一〇〇

數年後需量將可增加至目前之數倍，參照以上估計，該公司訂定生產目標。

大戰後歐美在一般化學工業和石油化學品工業方面均有相當發展。最近日本之合成樹脂，合成纖維生產量也有驚人的增加，將來之發展方向爲如何獲得成本低的原料，現該公司計劃生產之石油化學品，其成本比進口貨 F.O.B. 價爲低，故在國際市場上也有相當把握。

該建設計劃所需資金總計五億八千萬日元，來源爲開銀三億日元，市銀二億日元，該公司自籌八千零五十萬日元。

（陽曦譯自本年九月十二日日文化學工業日報）



總公司口琴隊在金瓜石留影（培基）



山子腳探井的採油問題

馮藹椿

山子脚探井，因爲開鑽典禮中曾有前內政部長的擲瓶，兼以位置距省都臺北近便，所以工作進行以來，雖不及當年出磺坑A_2，A_3的顯赫一時，却也深受各方的重視。

當然，石油探井向來都是謎。而這口井自始就遇到兩個完全相反的意見。最初提出鑽探意見的是美安全分署麥生納先生。聯合國的史太克先生則主張綏辦。公司方面因史氏年齡較長，經驗更豐，自然願意接受後者意見。但經不住麥氏三番五次的勸說，同時史氏認爲能够探採下部夾炭層以下地層，也屬值得，方決定鑽探，積極籌備，並於上年聖誕節首先試鑽，十二月廿八日舉行開鑽典禮。

鑽進工作倒很順利。一月上旬尾已下過表層套管，鑽抵一百公尺，而且得到乳化試驗極爲優良的油砂岩心。所以史太克先生於一月廿日預言此井除爲探地層外，也可能得到石油。

以後因爲繼續採取岩心，鑽井進度大受影響。但是二月末也鑽到了三百七十餘公尺。三月上旬下$9^5/_8$〞套管到三七二公尺。中旬初穿孔二六四公尺氣層，得到日產八千立方公尺的氣量。

三月下旬鑽到四百四十餘公尺後，曾行抽刷試驗，試驗對象爲四百三十公尺層。偶然能短時自噴，但氣量極微，井口壓力最高時約爲一三〇㎏/㎠。四月一日抽刷竟日只得油約二七〇公升，水一公秉餘

以後一路鑽到五月三十日停止，深度爲九三〇.五八公尺。爲研商以後步驟，延至六月廿一日，始將$9^5/_8$〞套管下到五二二.四八公尺。隨後下油管抽刷，試裸孔部分各層生產能力。抽刷多日，每日抽出四十至五十公秉水，毫無油跡，略有天然氣，井口壓力最高到二四〇㎏/㎠，但不能自噴。因氣量貧弱，復因六百公尺以下抽刷日久，井壁

崩塌，故停止試採。

七月中旬用水泥將套管下部封塞，並對四六八—四七五公尺間先後穿孔一四七發，抽刷十日，每日只得水百餘公升至半公秉，略有油跡，天然氣亦微。至筆者寫稿時，正準備封塞此層，另穿孔試四三〇公尺油層。

一年來苗栗探勘處的電氣測井技術，頗有顯著的進步。因了電測設備及使用電測圖人員的能力限制，目前最的利用還談不到，但質的利用已大加改善。例如利用電測圖作地層對比，一年來的新圖已較老圖方便滿意得多。

山子腳探井的四七〇公尺層和四三〇公尺層，表現在電測圖上的情形，十分相似。岩心分析結果也以這兩層最令人興奮。例如四三〇公尺層最高孔隙率一四.八%，最高滲透率 43md，最高含油量既高達七七.七%。四七〇公尺層最高孔隙率一三.二%，最高滲透率 500md，最高含油量五.一%。這種油砂不僅在本井內爲最佳，以之與全臺各礦油層相比，也屬最優良。

在四三〇公尺層岩心取出時，本公司同仁，以至美安分署人員均極感興奮。岩心分析結果得到後，筆者特別指出，其含油量既高達七七.七%，足證地下有油，自應令人興奮，但此數字高得異乎尋常，却並非好現象。因爲旋轉鑽法採取岩心，使用普通水基泥漿，其泥漿循環作用，有如對岩心實行水沖採油。如果岩心內油質仍然不能沖失，那麼將來用普通方法採油，一定會有困難。看看那塊岩心的滲透率既然高達 43md，不由不使我對那次的分析結果發生懷疑。然而即使實在含油量只有五〇%，將來採取此層可能仍需要設計特殊方法。

四月初從四三〇公尺層所得的油樣，曾請苗栗煉油廠化驗，所得結果爲：汽油成份〇.二%，煤油成份三.三%，柴油及重油份六七.五%，所以這一油樣主要爲重油份。重油份粘度高，難怪岩心內油質沖不出來，而抽刷試油，油量也少。油層含油量既特別高，含水與氣量當然低，因此氣和水量也很微弱，甚至那次所產一公秉餘的水也可能是以前泥漿脫水進到油層中的。

有人會問，這樣稠粘的「死油」，當初怎麼會流動聚集到儲油層的呢？這也正是我要談的問題。山

子脚地質構造相當複雜破碎，裂縫的存在頗有可能。假定石油儲集相當數量以後，一個小地震，造成幾個小裂縫。裂縫太小，使石油不能大量湧出。彷彿大自然作了一次初期採油，可是因爲技術欠佳，僅把天然氣與輕質油份採掉，重的沒採出，還留在地層裡。而採出的天然氣與輕質油分，有的或許從地面逸散了，有的則存在較淺的地層內。所以二六〇公尺層的氣，也許當初與四三〇公尺層的油是一家。

這個說法漏洞甚多。最明顯的一點：二六〇公尺層所表現的壓力高於四三〇公尺層，何以低壓層的氣會進入高壓層呢？要解釋這點，不是不可能，但是我在此不擬加以解釋。地底下的事，可能性多得很，誰要想堅持自己的某種說法一定對，誰就是傻瓜！但我強烈的相信，在尚未形成，或正在形成油層的時候，原油的流動性一定比現在的淺油高得多，否則油份不會大量儲集。現在的油一定曾經丟失了些甚麼成份。若是我們能把那丟掉的成份找回來，使與原油再結合，可望使牠重新獲得流動性，而使採油工作成爲可能。

山子脚四三〇公尺層岩心含油成份特高，且原油主要爲重油成份組成，強烈暗示不宜於水沖，初期採油方法更不易獲得大量出產。現在該層即將穿孔完畢抽刷試採，除非因爲當時所分析之岩心樣品不够多，或分析結果不够準確，不能代表該層實在性質，預想獲到值得開採的油量，一定十分困難。

最近看到美國雜誌，有壓注液化丁烷的採油方法，據說採收率可達百分之九十以上。我們得不到這樣多的丁烷，但是淺層天然氣大可利用。因此我建議在已有的這口井附近再鑽一小井，用 4½" 套管向四三〇和四七〇公尺兩層注氣，以現有井的套管採氣，油管採油。注入的氣溶解於原油內，可提高油的流動性，因而能够採出。至於小井的位置，須根據現在所明瞭的地質構造情形而定。爲了早日見效，最好距離不要太遠。同時爲了考慮到以後整個的井位排列計劃，距離亦不可太近。大約以自七十餘公尺至一百五十公尺爲宜。

在注氣小井計劃未決定前，我想就以這一口井二六四公尺層的氣注入四三〇公尺的油層。注氣數日以後試開油管，或令自噴，或行抽刷，看原油內

溶解了少量氣以後，是否能隨氣流出。這是個閉門造車的方法，能否得到甚麼結果，却毫無把握。

前幾期油訊內，我曾介紹出磺坑的水沖採油計劃。水沖工作在國內還未作過，毫無經驗可言，但讀到，聽到，看到的還算較多。對於氣驅採油，個人所知更少。但地質家替我們找到了適當地點，鑽井結果也顯示有油，從事採油工作的人有責任盡力提出合理可能的辦法，試求把原油拿出來，所以提出討論。

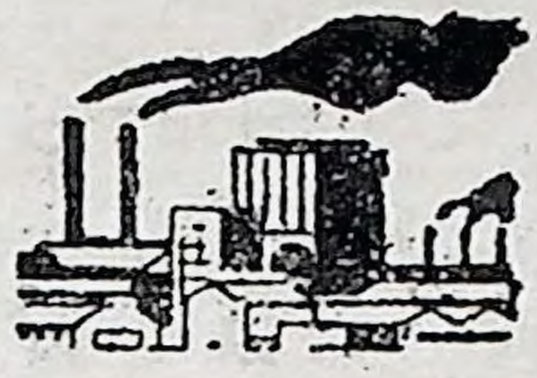
（文接第八十九頁）

第二次將錄音與表演配合時，其中有一句是『用七十號汽油，就會有震爆聲音，請諸位聽這達達達的聲音，就是震爆聲……』我們大家聽了半天，始終聽不見。怎麼辦呢？這個難題就交給費先生，到第二天我去聽的時候，果然就有震爆聲了。

而原稿仍需修改，裘先生改好了，崔秘書再改再由郁主任定稿，於是一天又過去。世一日上午將決定稿錄音，配合表演，共費時八分鐘，我們在石油工業中又往前邁進了一大步，而我的「喉功」至此也算是大功告成了。



公誠杯球賽開幕典禮主席郝廠長致詞



加熱裂煉工場

談加熱裂煉

翟如璞

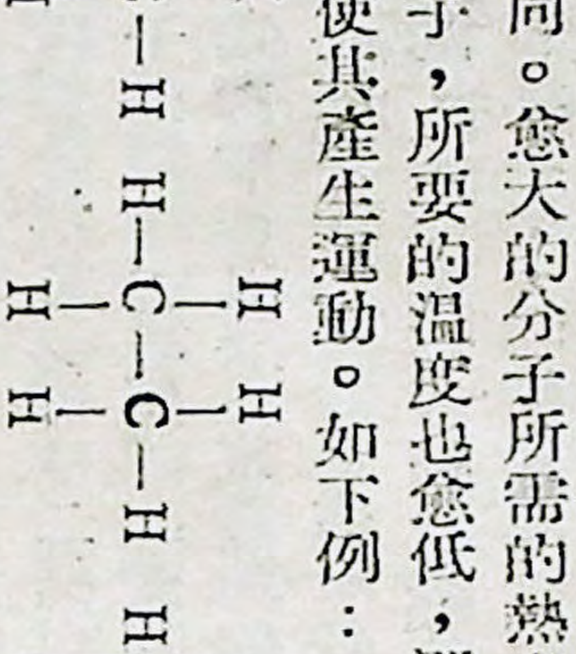
利用熱力來分裂重的油分子的類：一是氣相分裂，便油分子全部汽化後再爲分裂，以石腦油，煤油和柴油多半用來作汽相分裂的原料；一是液相分裂，便油分子在液體狀態時使其分裂，其原料油多爲較重的油料。高雄煉油廠的加熱裂煉工場，是以重油和輕油作原料油，所以使用液相裂煉操作方法。

我們由經驗的事實，已知道大的烴分子，加高溫後可以破裂分解爲三個或二個以上的輕分子烴。那麼其分子受熱後，爲何能改變其組織而產生分裂作用呢？我們能知道其內幕變動的眞面目，便以理論可推知其油分子們，在如何條件下才能促進其組織產生變動，這樣更爲有益於裂煉的操作。

在日常現象中，我們知道各種物質或物體，由於所受的溫度不同，有着三種不同形態的變化——固體，液體，氣體。因爲熱能是分子們運動的波動能，溫度愈高所受的力愈大，分子們運動得也愈急烈。由於分子們急烈的運動，而影響其分子間的結合，使其結合鬆懈，所以產生形態的轉變，體積的澎漲；反之溫度愈低，分子運動愈趨遲緩，使分子間結合趨向堅牢，收縮體積相反的改變其形態。加熱裂煉原理，即在受給油分子更高的熱能的動力，使其油分子產生更急烈的運動，擾亂其舊有的安定組織，使其組織接合產生變動。分子們本身的組織結合力量，即是促進其運動的熱動力的阻力，必須能勝過其阻力，才能迫使其變動。各種油分子組織不同，對熱動力所產生的阻力也就不同，所以所需的熱能也有了多寡之分。關於其阻力的由來，及對熱能反應的關係，以筆者的揣見，可分如下：

一、油分子本身組織結合力，對熱動力的關係——油分子是由炭氫原子組成的炭氫化合物，有其組成分子的結合力，便產生拆散其分子力的阻力，其來源有如下兩項：

1. 組成油分的原子數量多寡，與所需熱力大小有關——即是油分子的輕重，所需的溫度高低也不同。愈大的分子所需的熱力愈大，反之愈小的分子，所要的溫度也愈低，即是愈輕的東西，愈易使其產生運動。如下例：



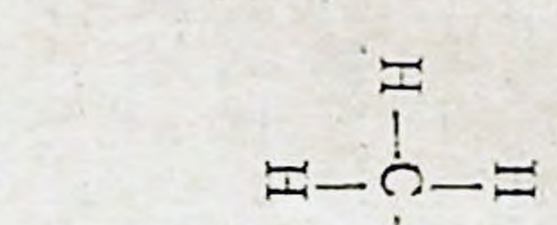
名稱　甲烷　乙烷　丙烷　丁烷
沸點　-259°F　-123°F　-44°F　+31°F

上例爲烷類最前分子，以後的分子，也同樣的分子順序與溫度的高低相同的增加。

2. 油分子本身結構的體形，與熱力的關係——即是原子們不同的排列組成的不同體形的分子，其對熱能的反應也不同。可分如下兩類：

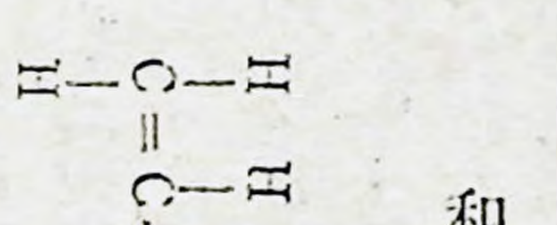
A、相同的分子，不同的組織結構，對熱的反應也不同，又可分如下兩類：

a、相同的分子，側鏈分子較直鏈分子，較易受熱力而運動，例如：



名稱　丁烷　異丁烷
原子量　58.120　58.120
沸點　31°F　13.5°F

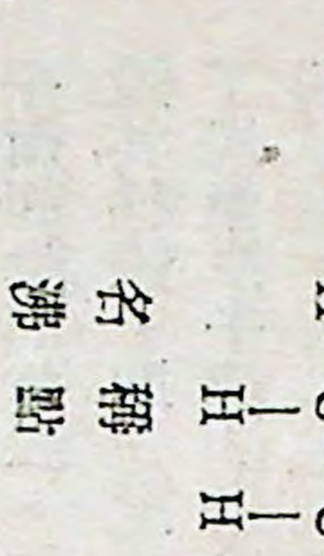
b、相同的分子，不飽和的結構，較飽和的結構，易於受熱力而運動，例如：



名稱　丙烯　環丙烷
原子量　42.079　42.079
沸點　-54°F　-27°F

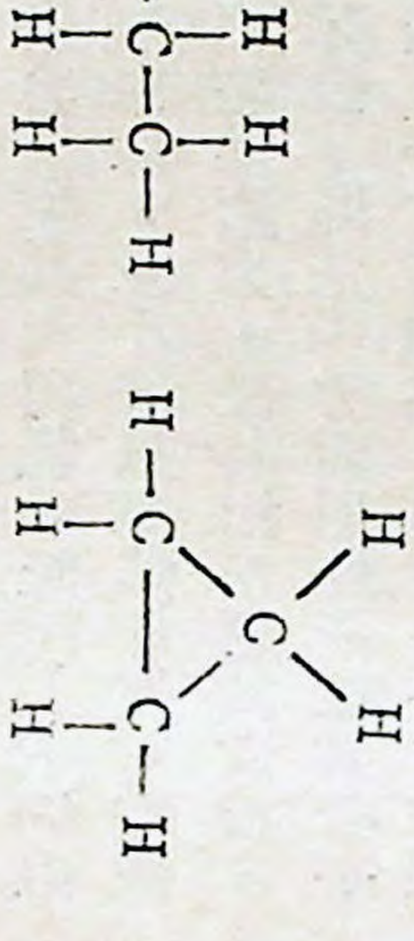
B、同等級而不相同的分子，對熱的反應也不同，亦可分爲如下兩類：

a、不飽和的結構，較飽和的結構易於受熱力而運動，例如：



丙烯　　丙烷
-54°F　　-44°F

b、普通的結構，較環狀結構易受熱力而運動，例如：



丙烷　　環丙烷
-44°F　　-27°F

二、分子間接合力所產生的阻力——上述爲分子排列的結構有關。現在所說是分子外分子間的結合力，對熱動力的阻力。由於各分子間有着結合力，所以使其油料在空間的存在。不同的溫度下，有着不同的形態——固體，液體，氣體。原油是由許多輕重不同的油分子組成的，爲何不能輕重的上下分開，而均勻的相混在一起呢！即是由其各分子間的相互拉力所使，不能使輕的跑到上面去，而重的降到最底下。所以要改變其分子的組織，先遭受到分子間結合力的阻碍，不過分子間的阻力，小於其分子中原子間的阻力，即是分子中原子間結合力强於分子間的結合力，所以有了分子存在的區分。我們要改變油分子的組織，要先破壞其分子間的結合力，然後才能深入一步破壞其分子內部原子間的結合力。分子間結合力的强弱，所需的熱力也有大小不同，即是分子愈稀薄，愈易受熱力而運動，愈易鬆懈其組成物體的形態。

前述爲各種油分子，與熱能反應的關係。加熱裂煉的原理，即是利用熱能的動力，使其分子產生運動而鬆懈其原有的安定組織。那麼如果只加給其

分子熱力，而不使其受任何壓力，也不易改變其組織，只有使其產生運動，僅有極少部分由於動的不平衡而脫節分裂。如果加超高熱能的動力，便要摧毀其整體，即是動力大於其原子間結合力，而破壞了炭氫原子間的結合，使其炭與氫分離而上下的單獨存在。所以加熱裂煉，並不是只靠熱能便可完成此項工作，另外更需要壓力，使其相互壓擠衝撞，產生部分部分的碎裂。即是一方面用熱能使其分子運動鬆懈原有組織，一方面加壓，迫使分子分碎裂解。加熱裂煉名義上是加熱產生裂解作用，實際上是熱力與壓力雙方並用，施力於油分子身上，由於動和壓擠，迫使分子產生組織變動。

加熱裂煉，不是只靠熱力，還有加壓迫使其分子變動的副作用力。高廠的加熱裂煉工場，操作的方法，是將原料油分爲輕重兩種油料，分別的在加熱爐內加熱。因爲輕油和重油，彼此對熱的反應不同，所以所需加熱的溫度也不同，輕油加熱到 915°F，然後送入反應塔頂部會合，使其在保持二五〇磅壓的力反應塔內起反應作用。

如果前述理論是對的話，各種油分子對熱的反應，愈重的分子，使其運動所需的熱力也愈高，那麼加熱裂煉中，重油料所加的熱，爲何反而比輕的油料所加的熱低呢？如果提高重油料加熱溫度，反而有着過剩分裂的現象，以筆者的拙見，分析其原因如下：

一、重的油料（大的油分子）爲何易於受力而分裂呢？可分爲如下幾個原因：

1. 大的油分子：不但體形過大過長，而且體形也不整齊，不但支鏈多，支鏈上還有小的支鏈，所以對熱能的運動，不易使整體運動平衡。由於各小部分結合單體原子數量少，所居環境不同，所以易於由動的不一致而脫節分裂。中等身裁油分子，適於潤滑油料，不但因爲其在常溫下所組成油料形態有關，而且因爲油分體形較大，組成直鏈分子機會少，構成支鏈分子機會多，因爲支鏈分子支鏈多，所以每個分子間的接觸，多是支鏈的相對，受相錯的壓力時，支鏈可以順應斜倒，使兩分子間產生滑動，此即是其潤滑性的因來。

2. 大的油分子，是由許多原子單體組成的，所

以構成不飽和分子的機會較多。並且在加熱裂煉過程中，由裂解與餾塔打回重煉的重油料，其含有不飽和的分子更多，不但不飽和的油分子，較易於受熱能的動力，而且各主體炭原子間的結合力不相等（有單鍵雙鍵），對動的反應力不一致，如果使其急烈運動，則容易分節，分離出小部分。在裂煉過程中產生結炭的主因，就是因爲不飽和分子，炭原子雙鍵或三重鍵的結合，結合力較弱而促成結炭容易產生。

3. 大的分子，其結構的體形種類過多，如一個由二十個炭組成的化合物，就有三三六三一九種的同分異構物，由於種類繁多，各分子間接觸情形不同，受壓力後，產生不同的變動，迫使部分組織產生分裂或改變結合。

4. 分子大構成的支鏈多，兩分子間鏈端相對處，受壓力後壓向其沒有接觸的空隙間去，迫使部分分裂而改變組織。

5. 大的分子，不飽和的分子較多，受大壓力後，容易產生不平衡的變動，而造成部分炭原子結合體的分離。

6. 不同大小體形的油分子在一起，對相同的溫度產生不同向的動，及各分子間接觸情形不相等，各分子運動時所受的阻力也不相等，有着不一致作用力的存在，便產生不平衡的變動。

二、輕重油料分別加熱，其利點並不只是單獨對熱反應不同，因爲在不同的條件環境下，可提高其裂解作用。重油料的分子，因組成其分子的單體原子數量多，所以構成結構形狀也多，支鏈分子也多，所以各分子受高溫產生運動鬆懈組織，及加高壓迫使分子間相互擁撞，不齊形體的大分子們，相互撞擠，容易產生部分脫離分裂，如果其間有着小體形的油分子，存在其間隙中，則會緩和下其相對不相容的局勢。這樣小體形油分子，存在大體形油分子間，不但阻碍其分裂作用，而且有時還會產生組合作用，而構成更大的油分子。

三、重的油料加熱溫度過高時，爲何產生過急烈分解現象呢？我們加力於一物，欲使其產生碎裂解體，則必是其結合較弱的地方，先受其力而分裂。所以大體形的油分子，其支鏈或兩端結合較弱，容易受力而脫離，其中心本身結合較牢，不易受力

產生分解作用。所以提高溫度，不但增加支鍵脫離，而無有顆粒殘渣存在。

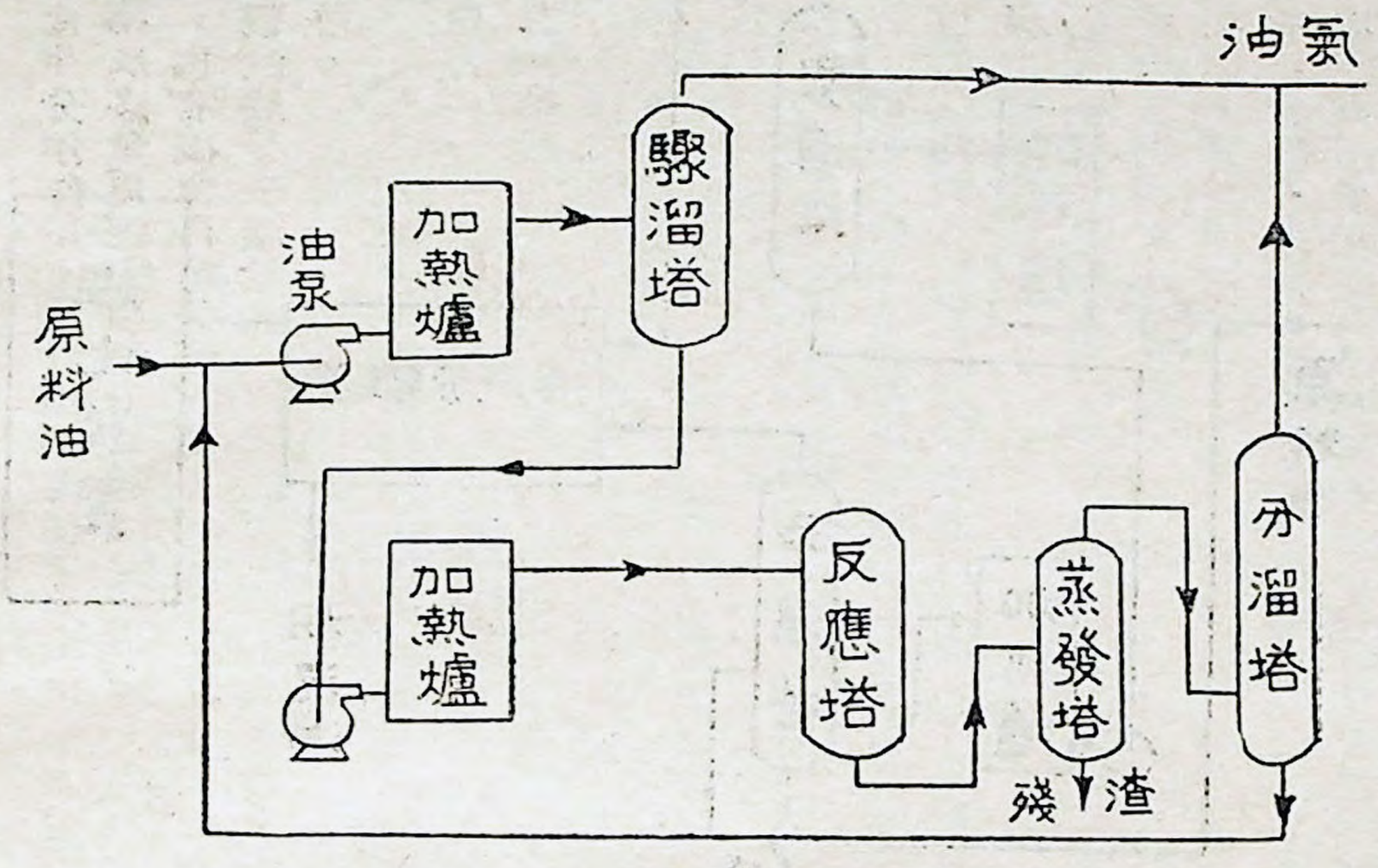
加熱裂煉過程中，加熱爐是裂解作用的主體，反應塔是接合作用的主體。雖然在加熱爐與反應塔有着少部分相反的接合與裂解作用，這是其副作用，其主作用，是施以高溫高壓的動力，迫使其分子受力分裂，然後在反應塔內，降壓降溫及適合時間，使過小的分子有着結合機會，以提高產品量。

前述爲高廠加熱裂煉反應的過程，以筆者的拙見，有如下的幾點想法：

一、我們知道加熱裂解反應，大部分是在加熱爐內完成其分解作用，等到流入反應塔內，使更輕的分子，有着結合爲較重分子的機會。在加熱爐內反應的過程，是非常的混亂，在其流動途中的一段時間內，雖然有着分解作用，但同時也有着接合機會，因高溫高壓亦是其所需要的動力，僅在其亂反應中，提取偶然碰好的少部分東西。如想提高其效率，必須移開已構成合格的分子，別使其有機會再爲分解或接合爲更重的分子，徒增加廢汽及殘渣的產量，並且各種大小不同的油分子，對熱力反應也不

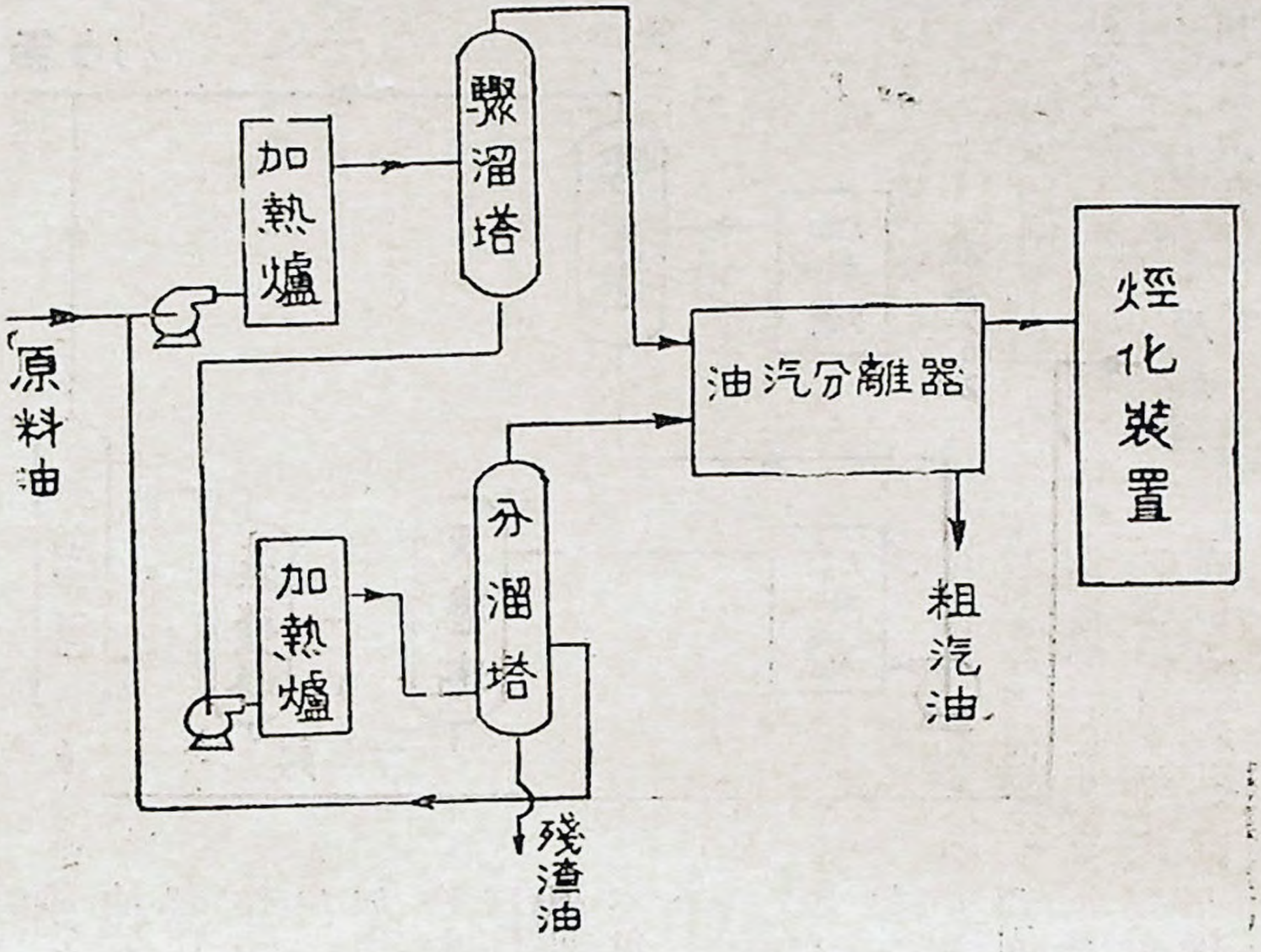
上述爲重油料爲何較輕油料，所加溫度爲低的理由。致於加熱裂煉，其內部反應過程，以筆者拙見，推想如下：

在反應塔內，是在加熱爐內。由於高溫高壓及油料流動所產生自體相互擁撞或與管壁衝撞等動力，使油分子受力而破裂，等到進入反應塔內便降壓至二五〇磅，一部分輕的分子氣化留在上部，使其有足够時間起組合作用。由於壓力降低（當然溫度也降低）而減弱其破壞力，在反應塔內的結炭由來，僅是極少部分裂解產生的，大部是在加熱爐裂解所構成的炭原子，隨油料進入反應塔內，由於仍有高溫高壓使其與反應塔壁結合，未有機會與塔壁結合而流出的炭，由於再降壓降溫，便不能與油料中流出的炭，而混在殘渣油內，所以裂煉殘渣油，只是濃度高



同，在定壓定熱下，僅適合某部分分子的分裂及某部分分子的接合，不能普及全體大小不同千萬種的油分子。所以需要在加熱加壓過程中，有着分餾整理作用，反應好的油分子移開，不使其產生相反的作用，而擾害反應混亂阻礙所需要的唯一的裂解作用。所以說加熱裂煉，不需要輕重油分別加熱，把加熱階段，分段加熱，在每段加熱後，把已構成合格的油分子移開，讓它只有順序裂解，而去掉其起反作用的油分子。這樣整理其反應過程，只有順序趨向裂解作用。下面是分段加熱裂煉流程概圖，內不包括油泵，回流油，控制器，熱交換器，穩定塔……等附件。

上述流程概圖，爲二段加熱裂煉，如果分爲三段，其效率可更爲提高，上述加熱裂煉法，即是在第一段加熱後，把成品以上的分子取出，不使其產生相反的作用，而且又可提高成品產量。其次將其頑固不化的分子，再提高加熱溫度，使其改變結合而構成我們需要的東西。這樣把過去分開加熱，不但去掉反作用的擾亂，使其反應作爲分段加熱，不但去掉反作用的擾亂，使其反應向一致，而且提高成品產量。



二、現有的加熱裂煉方法，是把輕重油分開加熱，重油料所加的溫度較低，恐溫度過高時，產生過激烈分裂。其實油分子的大小，其所需的熱也有多寡之分，即是愈大的東西，欲使其產生運動，所需的力也愈大。那麼重油分子爲何較輕油分子所加熱力爲低呢！重的油分子體形大，結構形態繁多，也就是支鏈分子多，受熱後，易使較弱的支鏈脫節，而構成更輕的分子，所以溫度愈高，其產量也愈增多。如果我們不敢加熱，即是不能打動其中心的堅勞本體大體形產生裂解作用。大體形的油分子，去掉少數支鏈，變爲不飽和的大體形分子，牠們很容易組合爲更重更大的油分子，只是增加殘渣油的產量。所以說不如提高溫度產生急烈分裂，打入其中心本身產生裂解作用，以增高成品產量。致於由於過急裂反應所產生的更輕的廢氣，建設烃化工場，將其烃化，作爲更爲需要的更高價值的航空汽油。其流程圖如下，

上列流程概圖，不包括回流油，熱交換器等附件。烃化裝置，亦未詳給，此流程圖僅爲

太概過程。

三、我們知道小的油分子與大的油分子，其氫與炭之比值較高，所以大的油分子裂解爲小的油分子，則氫原子數量不足，所以產生不飽和的結構分子，或分離結炭。爲了補助此一缺點，在原料油中必須添加氫氣，即是在反應部份維持着很高的氫氣分壓力，其利點有如下：

1. 由於氫的存在，使油分子得到飽和的結構。
2. 由於氫的存在，使油料中的含硫量降至最低，因爲牠們相遇化合存在，減少接合爲更笨重的大分子機會。
3. 由於氫的混合存在，減少接合爲更笨重的大分子機會，只有較多的分裂機會。
4. 提高產量和品質，減少結炭，亦即是減少維持費，而提高裂煉效率。

四、我們很容易推想到，欲使大的油分子，分裂爲二個或三個以上的小分子，必須施以高溫動力，動搖其分子組織產生裂煉作用；相反的欲使小的油分子們，聚合爲較大的油分子（聚合作用，經化作用）及異構變化，環化變化等作用，必須施以高壓，使其分子們相壓接近，才能產生主動力，壓力爲作用。即是裂解作用，須以熱力爲主動力，破壞其組織結合，否則產生相反的聚合作用；聚合及轉化作用，必須以壓力爲主動力，熱力爲副動力，而改變其組織，否則產生相反的裂解作用。如果在裂煉作用中施以高壓，雖然能產生分裂作用，但同時由於相壓也產生聚合作用，構成更笨重的殘渣油中的大分子。如果想在高壓下進行裂解作用，必須有特殊的辦法，如筆者所想的液體觸媒裂煉，不但防止其聚合作用，而且增高其裂解作用。

所以說加熱裂煉，應當提高溫度，降低壓力，增進裂解作用，防止聚合的反作用。防止過勝裂解產生太量的更輕的分子，一是控制反應時間，二是建設煙化工場，三是前述分段加熱反應，中間提出組好的分子，以免產生不利的反作用，只有趨向裂解作用。

上述爲筆者拙見夢想，請學者們不棄惠予指教。

本公司第一期會計人員訓練班紀聞

當前時代，各種學術，日新月異，會計方面，自無例外，本公司爲求提高工作效率，增進業務知能，特籌設會計人員訓練班，訓練新進會計人員，並調訓一部份現在工作崗位上之會計人員，俾溫習舊學，吸收新知，使經驗與學識密切配合，發揮最高之效能，一切實施計劃據以訂定，實際訓練工作，亦循序展開，茲將開訓經過，報導於後：

一、訓練班組織規程

第一條　中國石油有限公司爲提高會計技能，培養會計人才，特設立中國石油有限公司會計人員訓練班（以下簡稱本班）。

第二條　本班置主任一人，負責綜理本班一切訓練事宜，由本公司業務協理兼任之。

第三條　本班置副主任一人，輔助主任處理本班一切訓練事宜，由本公司會計處主任兼任之。

第四條　本班分設左列二組，其職掌爲：

（一）教導組　掌理教務及訓導事項。

（二）總務組　掌理會計、文書及庶務事項。

第五條　教導組置組長一人，負責綜理本組一切事宜；輔導兩人，組員若干人，協助組長處理本組有關事宜；均由主任就本公司職員遴選，報請公司派兼之。

第六條　總務組置組長一人，負責綜理本組一切事宜；組員若干人，協助組長處理本組有關事宜；均由主任就本公司職員遴選，報請公司派兼之。

第七條　本班置講師若干人，負責課程講授事宜，均兼任，由主任遴選，報請公司聘任之。

第八條　本班置導師四人，負責督導學員實地見習事宜，由主任就本公司職員遴選，報請公司派兼之。

第九條　本規程呈奉總經理核准後施行。

二、第一期訓練計劃實施辦法

一、訓練宗旨：

（一）提高會計技能，增進工作效率。

(二)培養會計人才。加強會計實施。

二、訓練地點：

本期班址，設於本公司臺灣油礦探勘處。

三、訓練名額：

本期學員定爲四十名。

(一)調訓本公司各單位現任會計人員二十八名，其名額分配如左：

1. 總公司二名
2. 高雄煉油廠七名
3. 臺灣油礦探勘處十三名
4. 嘉義溶劑廠三名
5. 營業處三名

前項調訓人員，以職員爲限。

(二)訓練本年經濟部分發本公司會計及工商管理人員十二名。

四、訓練方式：

(一)調訓人員僅採課程講習方式，不參加實地見習。

(二)新進人員同時採取實地見習及課程講習二種方式。

五、訓練期限：

本期訓練期限，定爲二月，自九月六日起至十一月五日止。

(一)實地見習　自九月六日起至九月廿四日止。

(二)課程講習　自九月廿五日起至十一月五日止。

六、見習日程及要點：

(一)見習日程：

1. 總公司　九月六日(向會計處報到)。
2. 營業處　九月七日至八日。
3. 高雄煉油廠　九月九日至十六日。
4. 嘉義溶劑廠　九月十八日至廿日。
5. 臺灣油礦探勘處　九月十七日(竹頭崎礦場)及廿一日至廿四日。

(二)見習要點：

1. 生產程序。
2. 銷售程序。
3. 材料處理程序(包括參觀材料倉庫)。
4. 人工處理程序。
5. 間接生產費用處理程序。

6. 生產成本之計算。
7. 普通帳務之結算。
8. 預算編製與執行。
9. 資本支出帳務處理。

七、課程內容及時間分配：

本期授課六週，預計二二一小時，其課程內容及其時間分配，預定如左：

(一)精神訓練二十小時。
(二)專題講演二十小時。
(三)法令研究十六小時。
(四)石油業知識介紹二十八小時。
(五)會計專業課程八十八小時。
(六)會計技術訓練四十九小時。

八、教學方法：

本期採啓發式教學，講解與研究並重。

九、考核及獎懲：

(一)成績考核：

1. 學業成績考核 分爲平時成績考核及結業成績考核，各以百分之五十計算，其等次規定如左：

甲等 八十分以上者。
乙等 七十分以上未滿八十分者。
丙等 六十分以上未滿七十分者。
丁等 未滿六十分者。

以上甲、乙、丙三等爲及格，丁等爲不及格。

2. 見習成績考核 新進人員見習期滿後，應呈繳見習報告，以爲見習成績之考核。
3. 操行成績考核 依學員在訓練期間各種活動之精神與紀律，爲其操行成績之考核。

(二)獎懲辦法：

學員各項成績考核之結果，於結業後分別通知其服務單位之單位主管及主辦會計人員，以爲調訓人員本年度考績及新進人員核定底薪之參考。

十、學員待遇：

(一)實地見習期間，依照出差旅費規則，支給出差旅費，其膳宿自理（如在各單位宿舍及飯廳膳宿者，應依規定支付膳宿費用）。

(二)課程講習期間，本班除發給講義及供給膳宿

外，並依經濟部奉調參加各種短期業務訓練班受訓人員報支旅費標準之規定，津貼每人每月什貳一百元。

十一、結業及工作分發：

（一）學員受訓期滿，其成績及格者，由本班發給結業證書。

（二）調訓人員仍返原服務單位工作，新進人員分發總公司及各附屬單位會計及業務部門工作。

十二、本辦法呈奉總經理核准後施行。

三、訓練課程及時間分配

此次訓練班，共聘講師三十人，除專題演講及法令等聘請公司以外人員擔任外，餘均由公司所屬單位人員擔任，其中聘請之公司以外人員計十二人，都係國內專家學者，及在會計界卓具聲譽，或對所授課程具有專門研究者，本公司同仁兼任課程者計十八人，教學進度，均照預定課程按步實施，茲將訓練課程及時間分配列表於左：

訓練類別	實習地點或課程內容	督導或講授人	時數 講授	討論	實習	合計
精神訓練	國父遺教	王浩然	六			六
	總統言行	劉德雲	六			六
實習地點	高雄煉油廠	李夢熊	二〇			二〇
	臺灣油礦探勘處	王金榮				
	嘉義溶劑廠					
	營業處					
習練		羅芮晉剛				
合計			六六			六六

專題講演	法令研究之原項	石油業知識介紹
精神訓話	林主任秘書	
營業預算之控制	林敦德	
政府審計與內部稽核	歐德堅	
內部稽核之範圍及其應行注意事項	歐德堅	
石油產品成本分配之原則	郭永緒	
財務報告之分析與解釋	黃強	
美援與美援會計	林主任秘書	
石油業資本支出與費用支出區分之原則	唐紹啓	
會計法	劉鴻仁	
預算法	潘銑甲	
決算法	陳振銑	
審計法	〃	
稅務法令	郭永緒	
	林楨緒	
石油之探勘及鑽採	吳德媚	五八
石油之煉製	胡新南	五五
溶劑之製造	郝履成	一〇
本公司產品用途及銷售對象	陳麟德	八

— — — — — — — — — — — — — — — — — — — —

五五一〇八二八四四二二四二六二四二二二四二一八八

| 會計技術訓練 | 會計專業課程 | | |

上列之專題講演，大都均在每星期日，公司同仁如願前往旁聽者，尤所歡迎。

四、新進學員報到及實地見習

九月六日　新進學員至本公司會計處報到，計有簡鴻基等十二人，即日上午，會訓班兼副主任張大偉向新進人員訓話，並詳解本公司之組織，業務之特質，訓練之主旨，及見習之要點。

九月七日　營業處見習，由導師王金榮督導。

九月八日　基隆儲油所見習。

九月九日　赴高雄煉油廠。

九月十日至十五日　高雄煉油廠見習，由導師王浩然督導。

九月十六日　赴竹頭崎礦場。

九月十七日　竹頭崎礦場見習。

九月十八日　赴嘉義溶劑廠。

九月十九日至二十日　嘉義溶劑廠見習，由導師李夢熊督導。

九月廿一日　赴苗栗臺灣油礦探勘處。

九月廿二日至廿四日　臺灣油礦探勘處見習，由導師劉德雲督導。

見習學員因有會計學理與實務印證之機會，殊感興趣，見習時期均精神貫致，興趣濃厚。茲將新進人員在各地見習情形，報導如左：

(一)在高廠見習情形　九月九日到廠十六日離廠，歷時一週，在廠見習程序，分講解及參觀二部：

1講解：

(1)技術組講解本廠煉製程序，其細目如下：

十　日　甲、簡介煉油工業及本廠概況

乙、輸油及儲油

丙、蒸溜裂煉工場

十二日　甲化學處理工場，真空蒸溜工場

乙、重組工場

計算機使用	梁信雄	四	一	一	一	一
通記規則	張英杰	二	一	一	一	一
作業	曾貴倫	四	二	一	一	一
		二三	二三	二四	二四	二四

(2)會計組講解本廠會計制度及實務其細目如下：

十三日　甲、材料處理程序
　　乙、人工處理程序
　　丙、間接生產費用分攤處理程序
　　丁、成本計算處理程序
十四日　甲、預算編製及執行處理程序
　　乙、固定資產處理辦法
十五日　普通會計處理程序

2參觀：

(1)技術組領導參觀細目如下：

十　日　蒸溜裂煉工場，半屏山輸油站
十二日　化驗室，化學處理工場，眞空蒸溜工場，重組工場。

(2)會計組領導參觀；細目如下：

十四日　材料倉庫
十五日　材料會計處理情形(高)

(二)在嘉廠見習情形：十八日到廠，次日上午八時由會計組派員陪同至會議室聆聽戈副廠長介紹本廠概況後即按照預定程序，見習釀酵，蒸溜等工場，並由各部門負責人分別詳爲指導，二十日上午八時起，見習會計實務，利用大幅「嘉義溶劑廠生產程序圖」「生產成本計算圖」等圖表，由袁寶樹君按圖講解，清晰扼要，最後由李組長夢熊解答問題，當日下午見習完畢，二十一日上午乘車赴彰化再轉赴苗栗。茲將見習內容，列表如左：

日期	九月						十月					
上下午	上午											
時間	8:15—8:35	8:40—9:10	9:15—9:45	9:50—10:15	10:16—10:30	10:40—11:10	11:15—12:00					
場所	會議室	酸酵工場	蒸溜工場	二氧化碳工場	殘渣試驗場	修理工場	榨油工場					
負責指導人	戈副廠長	劉煌輝	林文修	張志遠	庶悅	沈寶新	顏桂鏘					
指導內容	介紹本廠概況	酸酵製造程序	蒸溜製造程序	二氧化碳製造程序	殘渣試製程序	加油機製造程序	花生油壓榨程序					

月			九			日			九	
					上	午				下
11:21 ｜ 11:40	11:01 ｜ 11:20	10:1 ｜ 11:00	9:16 ｜ 10:00	8:46 ｜ 9:15	8:15 ｜ 8:45	4:31 ｜ 5:30	3:50 ｜ 4:30	3:10 ｜ 3:45	2:35 ｜ 3:05	2:00 ｜ 2:30
會計						參觀殿粉公司嘉義工場及本廠其他補助部門	考工部份	物料倉庫	原料倉庫	採購部份
袁寶樹	袁寶樹	吳英明	袁寶樹	袁寶樹	袁寶樹	洪金海	孟作民	何福源	林山柱	
原料殿粉製造成本之計算	原料花生仁收購帳務處理程序	間接生產費用處理程序	溶劑製造成本之計算	二氧化碳製造成本之計算	花生油製造成本之計算	人工處理程序	物料收發程序	主副原料收發程序	材料採購程序	

日		十		二	
午			下		午
3:31 ｜ 5:30	3:16 ｜ 3:30	3:01 ｜ 3:15	2:31 ｜ 3:00	2:00 ｜ 2:30	11:41 ｜ 12:00
組					
袁寶樹	宋法良	林添財	林添財	李組長	
其他產品製造成本之計算	普通帳務之結算	預算編製與執行	資本支出帳務處理	代辦工程帳務處理	問題解答

五、全體受訓人員報到

九月廿五日開訓前一日，調訓人員及新進人員報到者共卅八人。

（一）新進人員：簡鴻基、牟敦璋、袁祖年、謝尚經、黃萬哲、黃永松、何益民、朱紹敏、丁愼謨、陳崑山、張允超。

（二）總公司：阮耀平、秦兆鍠、詹秋露。

（三）營業處：吳家雲、

(四)高雄煉油廠：陳天裕、陳木泉、莊炎坤、萬心澄　萬啓先　徐麟富。

(五)嘉義溶劑廠：林添財、吳英明、張洪德

(六)臺灣油礦探勘處：陳桂良、徐錫基、徐子蘭、曾英輝、周詠棠、何金發、林德昌、徐傳祥、張萬得、巫聚炫、李增實、蘇再造、李志道。

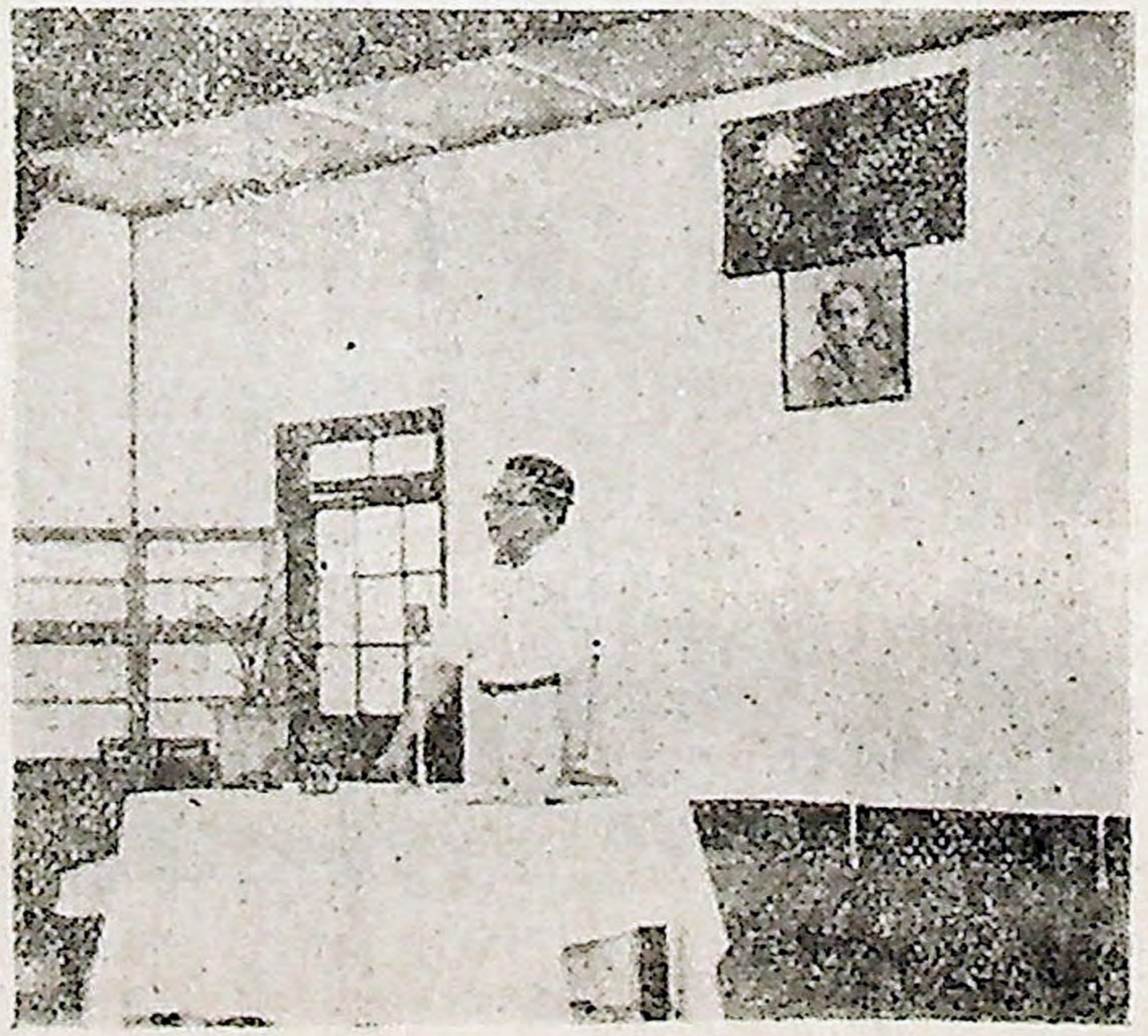
六、隆重之開訓典禮

九月廿六日，開訓典禮在苗栗臺灣油礦探勘處大禮堂舉行，因第二次財務會議在苗處召開，是日到總經理董協理李協理及各廠處正副廠長處長會計組長，公司各處主任等二十餘人，典禮由會訓班李兼主任主持，於致詞後並恭請　總經理訓話，總經理訓話時剴切說明舉辦訓練之意義，並勗勉全體學員努力學習，充實自己，報效國家，繼之董協理致詞後禮成，並攝影，茲將總經理協理之訓辭，恭錄列左：

(一)總經理訓詞

各位同事：

今天是本公司會計人員訓練班開學典禮，會計人員訓練班之成立，在本公司尚屬創舉；爰以近數年來，本公司業務蒸蒸日上，規模日廣，會計處理亦日趨繁複，在會計實務上及處理程序上需要改革之處甚多，故請各位，共聚一堂，作切實之研討與學習。



金總經理致訓詞

爲使各位明瞭本公司會計之重要，首須將本公司之概況，略作說明如後；

1本公司對于油田之探勘與鑽採，在苗栗設有臺灣油礦探勘處，探勘人員，均屬外勤工作，終年登山涉水，工作備至辛勞，探勘獲有結果，即開始鑽採，油田鑽採地區，分布極廣，材料及人工之調撥極形煩瑣，且鑽採工作，時斷時續，故在帳務方面，及成本計算方面，頗爲複雜。

2本公司對于溶劑之製造，在嘉義設有嘉義溶劑廠，規模亦不爲小，製造溶劑所用之原料，先以蔗蜜，次改樹薯，再改糖蜜，復改澱粉，因原料迭次變更，成本計算自亦隨之有變，尤其原料供應之數量多寡不定，工廠時開時停，對于成本計算，益增繁複，如停工損失之計算，費用之分攤等是。

3本公司對於石油之煉製，在高雄設有高雄煉油廠，規模最大，煉油工業，雖然百分之七十以上爲原油成本，但尚有副原料，化學藥品，開工材料等，產品分類雖僅分成副品，半成品，副產品等三類，但實際上產品名稱達數十種以上，尤其石油工業爲聯產品成本計算方法，所以成本計算尤所複雜，更無法使之絕對準確，故此次課程中，即有「石油聯產品成本分配之方法」之專題演講，可見其複雜與重要。

4本公司對產品推銷方面，在臺北設有營業處，全島各大城市中，均設有供應所站，對於產品之銷售、運輸、調撥，數字無論錙銖，均須詳細記載，並由營業處彙總，每天發生之加油證，發票及各項表單爲數甚多，因此亦可證明營業處帳務之繁瑣。

5關于預算編製，財務調度，預算控制，會計制度章則，均由總公司籌劃，設計或辦理，使整個全公司之財務、預算、及會計處理，在政府法令規定之下，靈活運用。

本公司業務概要，業經略述如上，因而可見此次開設訓練班之重要性。

此次訓練班講師，分外請與內調，內調人員，均係在實際工作崗位多年者，各廠處主管，亦均有課程，對于各廠處業務及操作情形，尚有詳盡之說明；外請專家，多屬講授特殊問題，政府法令，或精神訓練，以期各位于實際工作時，能有澈底之瞭解。



李協理致訓詞

此次新進人員，各位在校所得，理論居多，對於實務課程，應力加探求，以免將來實際工作時，而拘泥固執於不變之理論。

此次本公司設訓練班，係爲政府建就人才，本公司爲國營事業機構，亦即以政府建就之人才而在政府機構工作；至各位新進人員工作之分派，尚視各位受訓成績及本公司實際需要而定，關于調訓人員，視其受訓成績優劣，亦可能有所調動。

本公司成立以來，轉瞬十載，範圍日廣，產銷數值，逐年直線增加，會計處理及財務調度，日益重要，此項重大之責任，端賴各位之同心協力，日新日精，以達盡善盡美之境地。

最後希望諸位努力工作，並祝健康！

（二）李協理兼主任致詞

諸位同仁：

今天爲本公司會計人員訓練班開學典禮，在本公司來說，尚屬創舉。總經理因鑒於本公司會計人員大都偏重於會計理論，如對於石油工業業務不能深切瞭解，往往影響會計處理之眞實性，因此奉命成立會計人員訓練班。

本班共有學員四十人，內本年大專就業考試及格學生分發本公司者十二人，在本公司及所屬單位調訓者二十八人，新進人員在未入班受訓以前先赴營業處，高雄煉油廠，嘉義溶劑廠及臺灣油礦探勘處實地見習，使對于本公司及所屬之各單位能先有一個概括的瞭解，在將來對于會計事務之處理自必

大有裨益。

本班這次籌備事宜，時間非常倉卒，但經張主任人偉及會計處同仁的辛勞工作，採勘處吳處長靳副處長及處中各同仁的熱心協助，在此短短的期間，籌備如此完善，本人謹代表本班深致謝忱；並承總經理因本班之開學典禮，特將本公司十月份財務會議改在探勘處舉行，並將對我們作懇切的訓詞，尤爲感謝。

（三）董協理致訓

諸位同仁：

今日本公司第一期會計人員訓練班開學典禮，本人參加這個盛會，非常感覺到榮幸，並且還抱了很大的希望。此次開辦訓練班的意義，剛才主席的報告，已很清楚，總經理的訓話，亦非常懇切，對于各位期待甚殷，此足以表示本公司在總經理領導之下，事業是有無限的希望和發展。

我們都曉得「生產企業化」、「管理科學化」、「人事制度化」，此誠爲事業單位應做到的幾個原則，我們雖然已經這樣做，但還沒有達到盡善盡美。

本公司的業務，包括探勘，鑽採，煉製及運銷，因此，工程，業務，會計就須有密切的聯繫與配合；以會計的實施而論，是錯綜複雜，責任重要。公司高級管理人員，需要明瞭正確的統計數字，在生產，業務方面的人員以及工程師，亦同樣需要知道，然後才能知道鑽採，生產，推銷，運輸等的成本，此僅一例，其他應當知道的數字尚多，此均有賴會計方面的供給。



董協理致訓詞



開課典禮後全體合影

總經理爲欲建立業務的基礎及工作的方法，感到非常需要成立此訓練班，而今日已正式開始，本人實爲本公司慶幸；而「生產企業化」、「管理科學化」、「人事制度化」亦可按步就班去完成，以達于盡善盡美。

爲求各方面密切的配合與聯繫，會計人員對于工程及業務等方面，固需要有瞭解，而工程業務等各方面人員，亦應瞭解會計方面的情形，因爲不知道會計處理的方法，預算編審控制的程序，成本計算的方法，即無法供給會計方面所需要的資料，或不知如何供給，或雖供給，中間不免脫節；以後如有機會，希望公司能開一個工程訓練班或業務訓練班，將會計知識亦灌輸到工程或業務人員腦裏去，如此將更能溶合交流，密切配合，而更接近事實。

希望各位在這短短時期的訓練中，把握時機，努力吸收新知識，以與過去工作經驗彼此印證，自必更有進步與心得。而新進同仁，更要加强努力，儘量消化，爲事業，爲個人，均須如此，時代是不斷在進步的，如不時刻努力把握時機，即要落伍，希望諸位加强努力，並祝諸位健康。

更新計劃邁進的第一步

▲▲記高廠重組工場開工招待各界參觀盛況▼▼

●秋　實●

九月一日，本公司爲慶賀媒觸重組工場開工，邀請各界人士前往高廠參觀，藉以明瞭公司爲更新計劃努力所獲的第一顆果實。

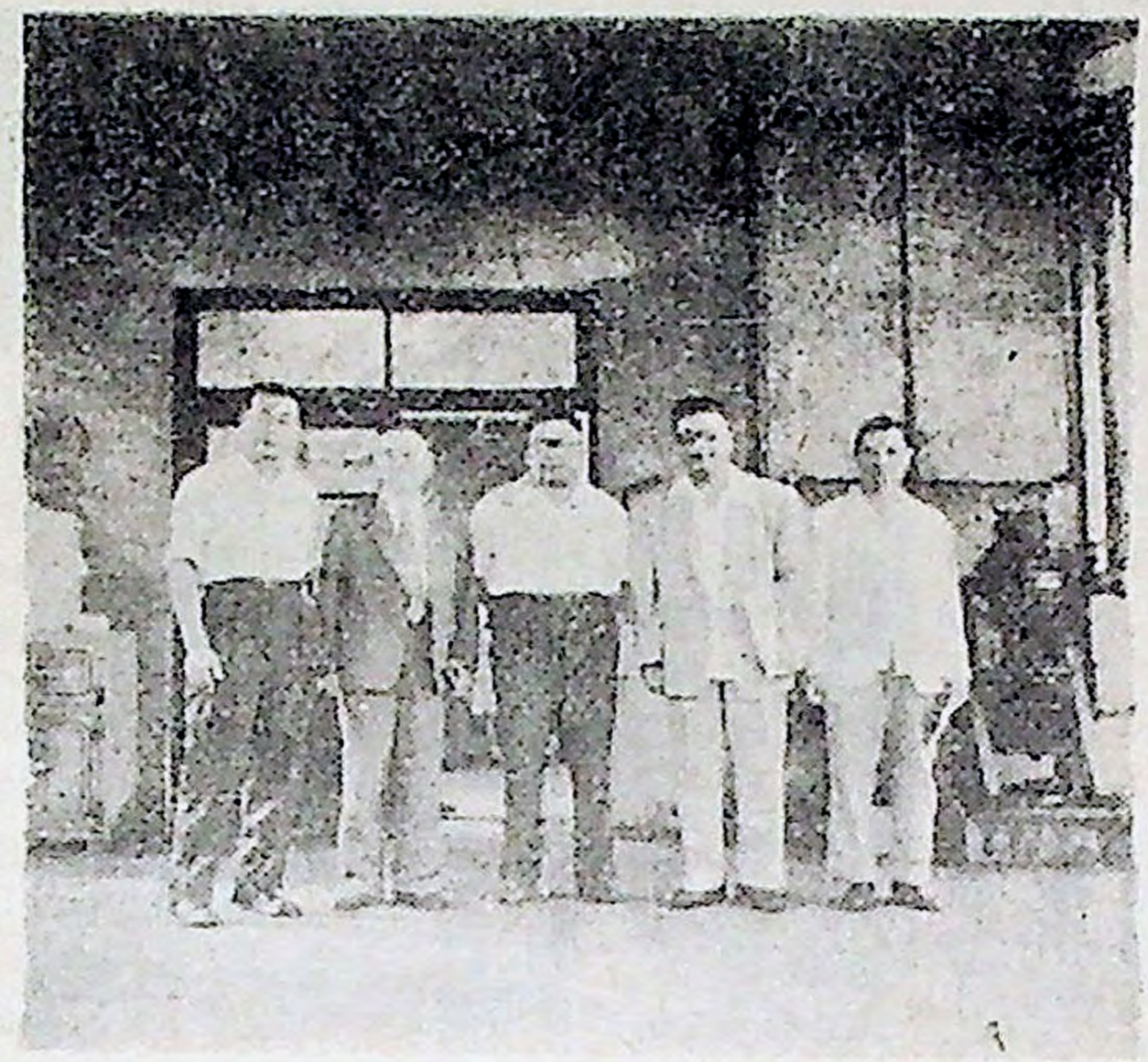
高廠自從三十六年開始煉油以來，所供應的汽油向以七十號爲主，三十九年因戰車汽油需要甚急，曾勉力配製八十號汽油，但因原有煉油設備的限制，所能配製的數量極爲有限，無法供應民用，四十二年起，八十號汽油之需要量增加，即民用汽油方面，亦由於舊式車輛逐漸淘汰，遂使汽油品質之改進，有刻不容緩之勢。

更新計劃的倡議是在四十一年，其間因受財力的限制，經過幾度的修改，至四十三年初才算修正定案，在經濟方面而言，亦因國外貸款接洽成功，國內籌款有着，計劃得以順利進行。

媒觸重組工場的興建是在四十四年一月，經過工程人員不斷的努力，克服各種技術上的困難，全部工程在六月底即告完成，較預定計劃提早了六十天，試爐結果，一切都很正常，實已達到了最高的工作效率。



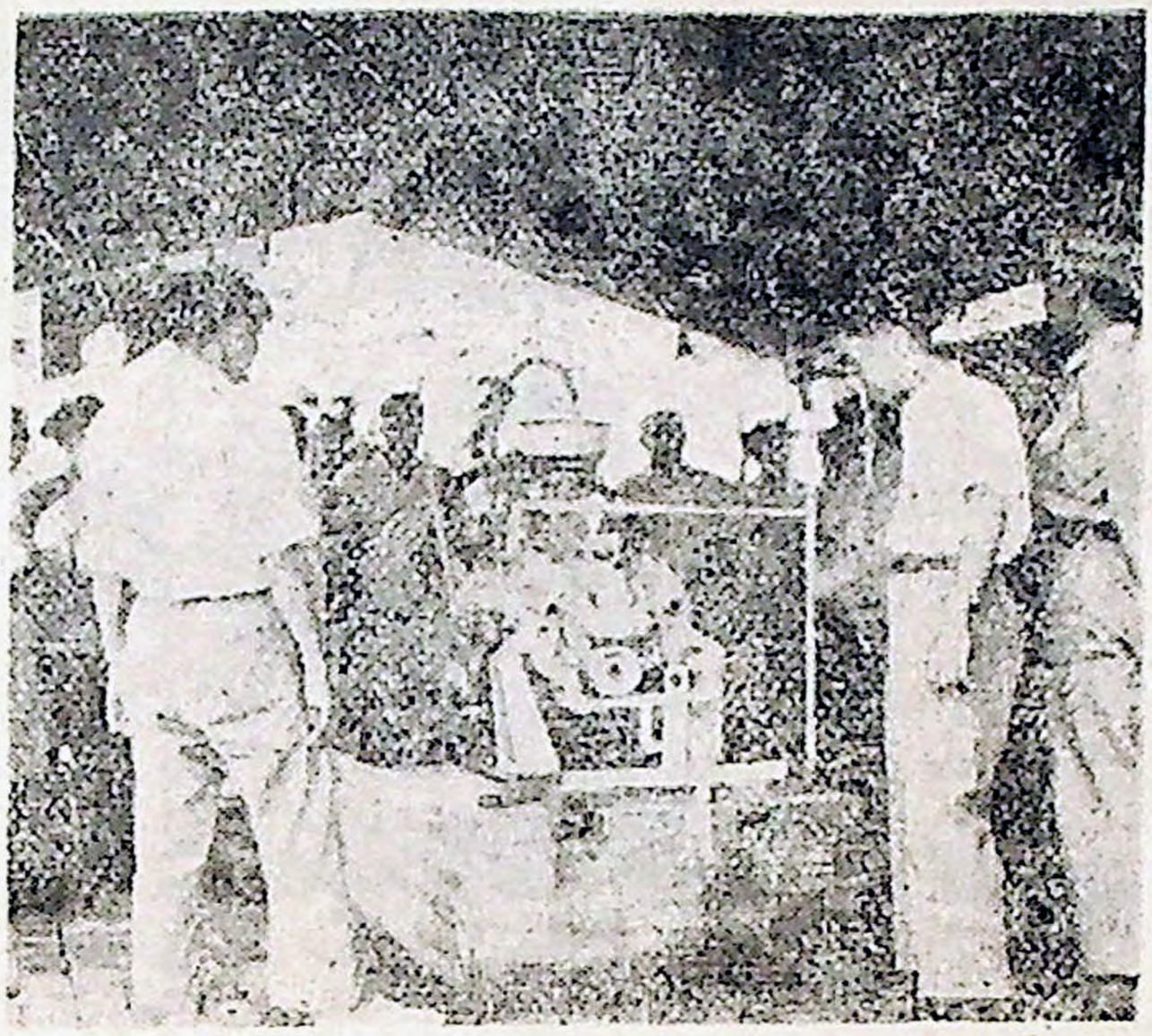
講解工場模型



由於低氣壓籠罩上空，南部連日綿雨不斷，使舉辦人損擔盡心事，深恐各界會因此而裹足不來，火即舉辦參觀的初意，一日晨，陣雨驟停，天氣轉朗，似乎象徵着煉油事業的光明，一批批應邀前來的來賓包括經安會錢執行秘書昌祚，經濟部徐次長頌甫，張主委靜愚，陸戰隊唐司令守治，安全分署葛蘭德(G. Grande)及布洛曼(B. Brotman)兩先生，工學院萬主任冊先及杜德教授(J. C. Doody)以及公營事業機關首長，工商界代表等，均親來道賀，冠蓋雲集，可謂極一時之盛了，來賓分批進入陳列室，首由費自圻先生講解建立重組裝置之目的，觸媒重組的神奇妙用，更利用了簡單的譬喻，說明辛烷值與引擎壓縮比的關係，深入淺出，使來賓們首先獲得了一個明晰的觀念，繼又用模型說明了重組工場內部構造情形，不少來賓已在頻頻稱道工程的偉巨，贊歎煉油事業的日新月異了。

引擎表演

在講解過程中，最使來賓們感覺興趣的莫過於引擎的實地表演了，在臺灣誰都常坐汽車，都想知道一些如何辨別汽油優劣的常識，我們使用了本廠出品的七十號與八十號汽油，來測驗其間效能的差別，大大地滿足了來賓們好奇的心理，這是一座一九四六年福特V式八汽缸引擎，它的壓縮比是一：六•七五，另一端是一座水力式馬力測驗機，它那磅秤上指示的度數，乘以每分鐘的轉數，再除以一



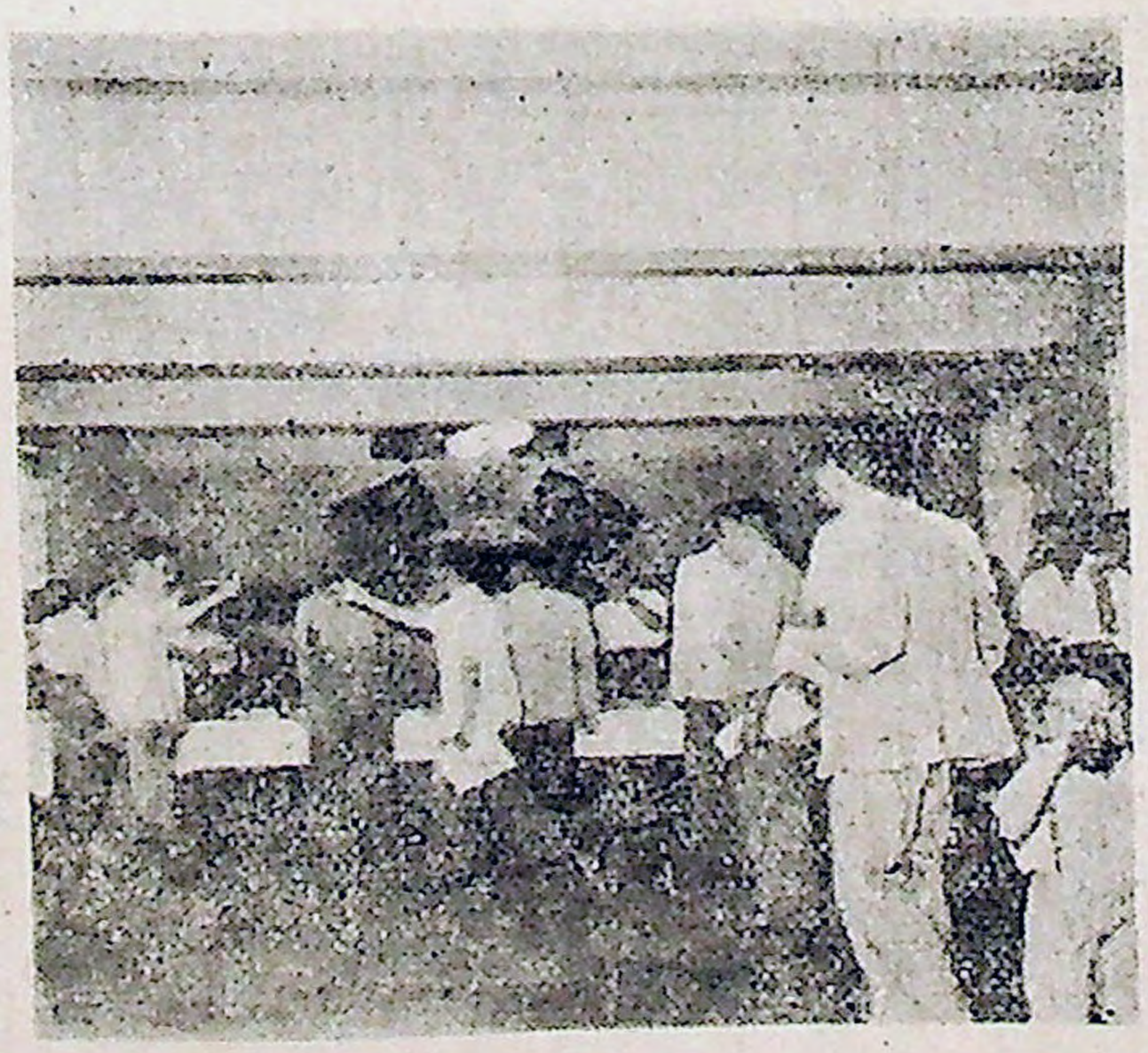
參觀工場操作

千，就可以得到所要測出的馬力。試驗時先用七十號汽油啓動引擎，再使引擎與馬力測驗機相連，運轉測驗機手柄，加大引擎負荷，很容易聽到汽車上坡時常有的連連震爆聲，這時如改用了八十號汽油加入引擎的化油器中，引擎的震爆音響就一點也沒有了，這足以證明八十號汽油除省油和提高引擎的效率外，還可以避免震爆，使引擎內部各件減少損害，參觀的來賓中有一位屏東貨運公司的經理就曾慨然地說，難怪他公司裡的汽車時常要修引擎，配各件，原來有這些緣故，以前總是貪賣便宜的汽油，認爲合算，其實不知不覺的上了當，以後再不在汽油上斤斤計較了。

來賓們獲得初步的概念後，一批批由招待人員陪到媒觸重組裝置，參觀實地操作情形，在工廠裡，來賓們所感到的第一個印象是整潔，這裡沒有一般工場的污濁與紛亂的情形，在平坦的水泥地上，找不出一塊油漬來，尤其是這樣龐大的一所工場，祇由寥寥的幾個操作人員，從容而鎮靜地執行任務，使他們讚歎不止，來賓中有不少是工業界的先進，他們特別對全工場的流量，壓力，溫度等自動控制的儀器感到興趣，希望能有所借鏡，還有不少工商界人士對重組裝置的剩餘氫氣想加以利用，也有部分來賓天眞地建議我們將廢氣送到高雄作燃料或照明用，增加一部分收益。

「鷄尾」酒會

參觀節目至此已告結束，接下去的是一場簡單而愉快的酒會，來賓們都輕鬆地談論着此行觀感，舉杯祝賀本公司對社會的偉大貢獻，汽車公司老闆保證使用八十號汽油，情況熱烈，令人感動，更有許多來賓預祝本公司更新計劃早日完成，明年六月再來慶賀媒觸裂煉工場順利開工，一輛輛專車陸續遠駛，但這些善意的瞩望，熱烈的鼓勵，將永存在公司每一員工的心裡。



註：本文所附照片係邱慈堯先生攝影。



引擎表演的前夕

甘草

算起來自八月十九日，就沒大見過太陽，整天嘩！嘩！嘩的，耳朵根不得清靜。池塘裡的水都漫到岸上來了，樹枝低垂着頭，幾出輕輕的歎息，街上行人也少了許多，除了必需爲生活奔走的人，誰也不願多走出大門一步，一切看來是那末平靜。然而在高廠，爲着廠方將要在九月一日招待各界參觀我們新落成的重組工場的開爐典禮，以及爲它所生產的八十號汽油做一個引擎表演，大家都忙着修理工場忙着做新工場的模型，繪圖室忙着畫各種講解的圖表，事務課忙着佈置招待酒會的場所，土木工場忙着搭蓋引擎表演的頂棚，文書課忙着發帖子，運輸課忙着調動車輛，負責招待的忙着準備，一切的一切，都是在表面平靜，暗中忙碌着。

唯一不忙的，就是我這個『甘草』，除了本身的工作外，看人家忙得起勁，自己直洩氣，算算日子已是八月廿九號了，這回大概是沒希望了。窗外的雨聲使人聽了倍覺煩悶，看看鐘，也快下班了，懶洋洋的收拾桌子，正在這時候，崔秘書匆匆的走過來對我說『問你借樣東西』我趕快打開抽屜，問他借什麼？崔秘書笑了一笑說『借你的喉嚨』說完又匆匆的走了。

這一下，可把我吓昏了，自小看過不平稗官野史，當一個主管想殺人時，就把被殺者叫來，問他借一樣東西，這『東西』就是『腦袋』難倒我犯了什麼錯，該一命嗚呼，把喉嚨借去，腦袋還能長得住嗎？再一想，自己簡直是混球，唐人自擾，這個時代，這個地方，那兒來的這檔事，正想到這兒，崔秘書又走回來說『一會兒孫廣年先生來找你，你準備錄音吧』這一下放了二個心，一個是沒生命的危險，一個是『甘草』必竟是甘草，總算有點小事，參加這『忙』的行列，抖然的精神百倍。

當天晚上七點鐘，就在陳列室集合，我的任務是擔任引擎表演的報告員，因爲怕九月一日的來賓

太多，一次次的反覆說，既費時又費力，加上本身的工作又走不開，所以要把聲音用錄音機錄下來，同時必需配合好表演的時間，否則說到這兒，做到那兒，實在不像話，於是我在屋子內說，表演的人在外面做，孫先生做總指揮，他站在門口用手勢叫我說或停，崔秘書與表達均先生負責計時，計算每說一段表演所需的時間，發自圻先生做監督，看表演的程序是否簡單明瞭，楊增梯先生暫時做參觀的人，專門找茬，務使這表演做得盡善盡美，大家準備好正預備開始時，表演場所的人先叫了起來，原因是雨天，七點多鐘，外面已經黑糊糊的看不見了，趕快又找來一個工作燈，架起來，極亮的燈光，直射着表演場所，大家全神貫注，恰好廠長及董副廠長來了，瞧我們這勁也笑了，這簡直是在拍電影嘛，工作燈像個水銀燈，表演場所是現成的人物與佈置，錄音機，場記，導演，各司其事，看得廠長及副廠長都笑了，指示幾個要點就走了。

我們繼續工作，孫先生站在門口，一會兒做手勢指揮我，一會兒又跳到表演棚下指揮，跳出跳進，忙得滿頭大汗，在屋子裡人也緊張着，外面表演的更是手足不停，第一次共歷十五分鐘，大家鬆下一口氣，再把錄音機重放一遍，一面聽，一面記錄下應改進之點。聽完了。楊先生直嚷不懂，原來孫先生本是做文章的好手我拿了他所寫的原稿一唸，太像說話的口氣，據孫先生說只化了十分鐘寫這原稿，太忙了沒時間校正，於是就交給裘先生，把文言文改爲白話文，其中表演該省去的地方也省去，時間已是十一點，第一天的工作暫告一段落，

三十日的晚上，原班人馬，原來的時間，又集合在陳列室，有了昨天的經驗，心裡輕鬆許多，把改過的稿子，按昨日該停的時間停止——話是停止，但這時間內表演仍在進行——崔秘書怕我記不得時間，在原稿上註明，同時將一個鬧鐘，放在我旁邊，音錄完，配合到表演上，倒是很合適，但經過據音機放出來的聲音，裡面老是有『滴答』『滴答』的聲音，原來把鐘的聲音也錄進去了，只好重新來過，同時崔秘書又指示我，應將各詞說得重一點，這回鬧鐘不用了，改看手錶，錶到一半時，總公司的郁主任蒞臨。（文轉第六十頁）

悼蔡淵源徐行兩兄

龔維荃



蔡君遺影

蔡淵源兄於今年九月廿日晚九時許與世長辭了，距徐行兄逝世的日子，才一年零十個月；兩兄同爲高雄煉油廠搬運隊的負責人，也同爲運輸課得力的支柱，今竟俱以有爲之年，先後凋謝，前痛未了，後痛繼來，悲傷之餘，眞有浮生若夢之感！

徐君是我在甘庶油糖局運輸處時運輸處分支機構遍佈抗戰後方各地，不在一處辦公的人，也就難有謀面的機會，我和他還是到高雄後才開始相識的。蔡君是我在廠裡最先認得的幾位同人之一：我於八年前自重慶調來臺灣，原是李子愷兄發動的，到了這裡以後，當然是在他所主掃的運輸課工作。在辦公室裡我的對面就是蔡淵源兄。他雖然是本省人，（其實他的舉人是福建籍，移居臺灣也並不久。）却能說一口很流利的普通話，言語既然沒有隔膜，感情也就容易融洽，終他在運輸課的五六年內，我們都在合作互助的良好情況下相處共事。

蔡兄是一位非常謹慎精細的人，任事責任心極重，自尊心也很強。凡事由他承辦的，無不經過詳徵博引之後，再加以縝密的思考，方行辦出；而與他職務有關的每一件事，也都留下詳盡的資料，以供日後參考。你若問到他任何一件他經手過的事情，他

都能如數家珍似地洽洽論列，比你調閱宗卷還翔實週密。當初季子愷兄負責運輸課時，就倚之若左右手；卅五六年本廠修復工程的外購進口器材，就是由他主持提運，事事都能做到迅速確實的地步，本廠能在最短期內完成復工，開爐煉鋼，他的供獻確也不小。卅九年秋我奉命接管以後，對於蔡兄益感到一日不可或無。但是人的精力是有限的，我國國民體質更是孱弱的居多，蔡君案牘清癯，過事就竭慮殫思悉力以赴，終於積勞成疾，在日漸胝瘦之下，而染了可怕的肺結核重症。

蔡兄的染有肺疾也許爲時已久了，由於他平時自信甚強，家累也重，既不願好好地療養，也無力好好地療養，就在諱疾忌醫的情況下，拖過了一段相當長的時間！直到四年多以前，病況表面化起來了，甚至說話走路都有不勝其勞的樣子，才在子愷兄和我們幾個老同事的勸說下，請了休養假。徐行兄也就在他休養期間調來接替他的工作的。証料蔡兄休養尚未復原，徐兄卻突罹奇疾而先作古人，現在蔡兄又復撒手歸西，他們兩位的生前友好，尤其是運輸課的同人們，撫今思昔，都不禁黯然神傷，久久難忘。

徐行兄本屬豁達大度隨寓而安的一型人，原籍廣東，戰時流寓後方在甘肅油礦局數年，曾隨現在竹東機廠的張季平兄往返甲緬邊境撤運器材，備極辛勞。來臺灣後在廠內材料課工作，雖無特殊表現，但與同人相處，頗以爽亢見稱，與一般年齒相若義氣相投的朋友們都有着很好的感情。初調到運輸課時身體健康情形也不錯，祇走個過陰雨連綿的季節，關節酸痛行動不便偶而休息數天，些行病痛，在其他同人眼光中也並未在意。後來大約走病情加重了，平時步履之間，也有不自然的現象，但他少和大家提到，我們仍沒有多加關注，其實那時候，他的病情或已甚深了。在四十二年十月初，他突然請了好幾天假，起初我以爲他又是舊病復發需要休息，後來覺得這次時間似乎特別長，應該去看看他，下班路上碰到他的孩子就先問了一聲。他的孩子卻說：「爸爸這次是到高雄動手術去的，回來休息了兩天，已經很好了，現在正在家裡聽收音機的廣播哩。」這使我放了心，也就偷懶未去。就在這天後的第三天，我剛走進辦公室，就聽到搬運隊同人在說

：「徐行先生病情惡化，今早連話也說不清，已經送到高雄民衆診病院去了！」後來又有人告訴我，他這次動手術，是看見報上登載了一段移植腦下垂體可以根治關節炎的廣告，爲了想澈底解決這纏綿幾年的痼疾，就冒然去向一位私家醫生求治，以致演成這樣的結果！

徐兄逝世後，我和劉之鄉張漢民諸兄對於他的後孤總算盡了一點後死者的責任；尤其賴之鄉兄的鼎力維護，使得徐太太得到一份職業，她母子二人才能安心在廠裡繼續住下去。徐太太和她的獨子佩芳在廠裡又住了幾個月，但是這觸景生悲的環境時時都在刺激他們不得不想起老徐活着時候的一段往事。去年春天，他們留住在香港的一位好心的親戚，把他們接到那裡去了，我衷心在這裡，祝福他們今後生活的平安。

休養假起來的蔡淵源兄，在事務課和福利課都就過一個時間，所任的工作都較爲清閑，也就這樣維持了兩年。上個月運輸課人事稍有變動，他又願意回到老地方來。本來他覺得閑散了好久，希望多負點責任；我看他的健康情形還差得很，雖深知他能力甚強，還是婉勸他暫時忍耐一下，等到身體復原了，當然會有更多的事情請他去做。他却以爲既已上班甚久，並無不良徵狀，身體也應和其他同人差不多了。就又恢復了非必躬親的作風。我一方面固甚贊賞他腳踏實地的工作，一方面猶不禁爲他的健康擔憂。公餘閑話，仍不時同子愷兄以多休息少勞動和注意營養等等話相敦勸。

上個星期六我看見蔡兄未來上班，問了別人，說他的老病又復發了，昨晚氣喘的很厲害，所以請了病假。當時還當是偶有不適，由於他身體的虛弱，便受不住了，休息一下就會好的。第二天見到胡文宗兄才知道蔡兄這次病狀來勢甚猛已瀕危殆。等到我同子愷兄去看他的時候，已僅賸氣呼吸在勉維殘喘了！他去世當天的上午我同之鄉子愷兄再度去看他，雖已命如游絲，神志還甚清楚，我們說了一些安他心的話，也就退了出來。晚上又碰到胡文宗

兄，我的話還未問出口，他就喟然地說：「剛才已經過去了！」等到趕回宿舍區，陣陣悽慘的哭聲正蕩漾在蔡家那一片空間裡！

昨天下午四時胡廠長率領本廠同人舉行對蔡兄的公祭，薄棺一具，裡面臥着的就是我們朝夕相處的好同事蔡淵源兄，供在桌上的遺容，猶栩栩如生，呼之可應，令人感到一陣鼻酸。祭後胡廠長因爲還有另外的事，未能親送至火葬場，但仍抽暇和蔡太太同他的幾個孩子說了一些溫慰的話，也可使死者瞑目，生者心安了。

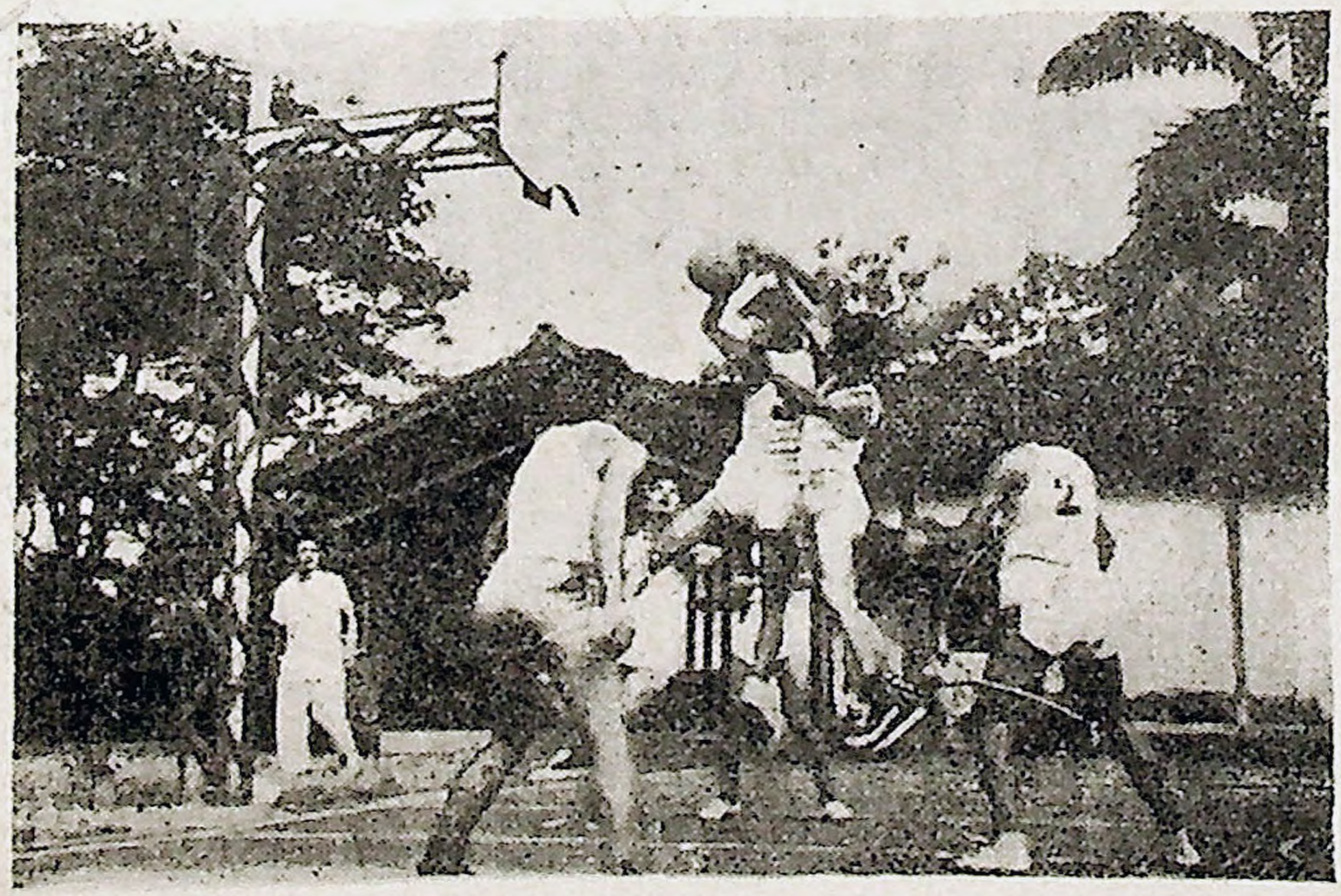
自覆鼎金火葬場歸來道過半屏山麓，不禁想起徐行兄去世時，我曾爲哀悼他杜撰的一副輓聯：

安危相仗，甘苦同嘗，雁行悲折翼，半屏山前共灑淚；

五羊城闕賦招魂。

今日移輓蔡兄，只要把最後一句換四個字，就可適合。世事無常，人生朝露，想本公司同人都要爲徐蔡二君共掬一把同情之淚！

四十四年九月廿三日深夜



公誠杯籃球賽情形



參加公務人員運動大會記

奎

第一屆全國公務人員運動大會，於本年九月九日體育節在臺灣大學體育場舉時舉行。開幕時，陳副總統親臨致詞：昭示創辦全國公務人員運動大會，旨在發揚國民運動精神。公務人員為民表率，必須崇法守紀，注重禮讓，健全人格，自強不息，日新又新，保持繼續不斷的學習精神，……故各項運動重在團結合作，祇有團體比賽，却沒有個人錦標。

來自各地各機關的男女選手七六五六人，經兩天的角逐，八項競技，一一順利比賽完畢，九月十日下午四時，在意想不到的突然之間，蔣總統蒞臨會場，領導行閉幕典禮，向全體運動訓話，指出此次大會的重要意義：是要使政府各機關及全國公務人員，皆能團結奮鬪，合作無間，親愛精誠，爭取各個機關的榮譽，並圖勝利基礎。所以希望在此屆運動會以後，每一個機關，都能繼續發揮大家在運動場上所表現的精神，以提高服務的道德，增進辦事的效率。

總統檢閱三千運動員的健身操已畢，在萬衆歡呼中先行乘車離去後，即由行政院俞院長頒發優勝獎品，競賽的項目有八，每一項目第一至四名皆有獎，健身操則一至八名均給獎；另有精神錦標一種照各單位參加人數，項目，及各位運動員與會同出席人員，如助理人和啦啦隊之流，在整齊，清潔，與精神方面的種種表現而評分，從第一名至第十名都有獎，除此以外，參加本屆大會的六十個單位，各賠紀念獎，錦旗一面，現將競賽的項目，成績，及其第一名的勝利者，記錄如左：

男子十六磅鉛球——八米八九——糧食局
女子八磅鉛球——六米〇五——警務處
男子三千米接力賽跑——四分四十九秒十分之九——臺灣銀行
女子五百米接力賽跑——一分三十六秒十分之四

雲林縣
男子立定跳遠—二米六五九—臺南縣
女子立定跳遠—一米八二五—警務處
拔河—臺灣銀行
健身操—臺南縣—(得九二·〇二分)
精神錦標—臺灣省政府秘書處

參與此次運動會的單位，報上說是六十個，其實，不止此數。有幾個單位因人數不足，與別的單位聯合起來出席，如議會議員會的十二人，併入僑務委員會的隊伍；臺灣省政府的主計，新聞，人事三處，也合在一塊兒，同做團體操；經濟部年高望重的人多，年輕力壯的小夥子不够，便向所屬各單位徵調人馬，而與臺灣造船公司，臺灣肥料公司，漁業管理處，本公司……等選手彙成一隊，扯起一面「經濟部」的大旗，一同出陣。本公司代表們集結於此一旗幟下面的凡二十九人，均係員工福利委員會體育委員會，就在臺北服務的同人中，圈選而來，外埠各單位的英雄好漢們，概未驚動，出席各同人所擔任的職務及項目爲：

領隊—周用堯；
管理—陳旭輝；
攝影—謝雲飛；
健身操—陳衡林、柳仲傑、孫培甲、王金榮、張小苑、張同文、蔡森模、莫章錫、郭其義、陳陽曉；
拔河—黃國、曾龍樺、吳家雲、謝榮貴、周用堯。
跳遠—詹秋露、秦兆鏜、許少文、阮耀平；
鉛球—徐世榮、楊敦生、江貫、張超昇；
接力賽跑—朱惇夏、梁同榮、武德、陳鑫奎。

以上鉛球隊的徐世榮君。不但兼任本公司的鉛球隊隊長，也是經濟部代表隊的鉛球隊長與指導人。

在經濟部運動員的領隊人內，本多好手，如二千米接力賽的指導王琳先生，本屬長跑健將；立定跳遠的隊長王國林先生，更富於田徑賽的經驗；即各單位派來的選手，從外表上看，也都像個樣子。似乎沒有東亞病夫，混跡其間。尤其是拔河隊的勇士們，魁梧雄偉，上場之際，大受觀衆注目，有人竟在打賭，說是錦標隊來了，保險可以獲勝。

在場參觀的人，獨多公務人員的眷屬。眷屬中的小兒女說：這是爸爸媽媽的運動會；惟愛好運動在國內外看運動會看得多的人士，因代表們跳的不够遠跑得不够快，癮未過足，說這是：老爺太太的運動會；然如以，「拔河」這一項來講，表演確實不壞，並不妨說一句；此是大胖子大力士的運動會，也不算過分。一向和和氣氣，被人形容做鼻子未到肚子先到的胖子先生們，在此地也算顯露了一下身手。人們有普遍的一種感覺，即拔河時體力和體重一樣要緊。一位身重兩百磅左右的壯漢，加上其兩臂百磅以上的腕力，一個人就有三百磅以外的力量。五十個人合在一條繩上，積聚之力，達一萬五千磅之上，這股偉力，殊非個子瘦小的隊伍所能搖撼。此理人人懂得，於是你有大胖子，我就有大力士。有本公司代表穿插在內的經濟部胖先生拔河隊，初次臨陣，即碰上了自己人——臺灣電力公司的大力士們，一拉之下，就敗下陣來。旁觀的人，以事出意外，議論紛紛，有經驗的人說道：拔河要想得勝，至少要在四個條件上佔優勢：一要勁兒，二要技巧，三要運道，四要配備。勁兒是天生的，人人曉得，毋需解釋；技巧賴平素的習練，經濟部的拔河隊，臨時成立，九月五日，各選手初次見面，集合在基隆水產學校的場地上，練習了一次之後，第四天九月九日下午就硬碰硬上陣了，訓練未精，焉能倖勝？運道是指陽光，風向，場地的乾濕，敵隊的實力，和双方戰術有無生剋相制巧合之理等因素在內而言；至於配備，主要的鞋子要舒服，鞋底不宜太滑，一滑人站不穩，用不出力氣來，其次用不用手套，也須研究，繩子又粗又硬，抓在手裏，又痛又不緊，怎樣會使出勁道來呢？所以，依照大會的規定，拔河是允許戴手套的，而賽跑則可以赤脚板。各縣市的女選手，特多赤脚大仙，她們光着脚行走如飛，好不厲害。

在上述的四件事中，最緊要的，仍以技術爲先。試看訓練有素，技巧高超的，醫務處拔河隊，在表演賽裏，以三十人應陣，和其自家人賽跑跳遠推鉛球選手的男女混合隊六十餘人，對敵拔河，此六十餘人，竟被三十個人拔得東倒西歪，人仰馬翻。

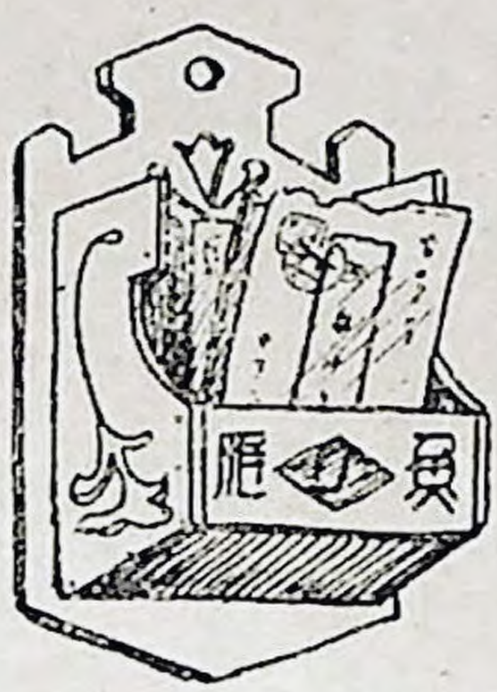
拔河本是大部最有希望獲分的一隊，豈料第一

仗就給實力堅強的臺電拖垮，連第二次出馬比賽的機會都得不到，眞是時也命也運也技巧也配備也各方面，都有點問題的緣故。大部和臺電在編制上有長幼先後之序，長輩讓給幼輩，禮所當然，故輸了下來，大家並不灰心，反而一致後望臺電能出人頭地，獨佔鰲頭。當時有人自作聰明，發出奇思妙想，以爲臺電果能奪得拔河冠軍，則經濟部的拔河隊雖敗猶榮，由於敗給冠軍隊，且不妨以亞軍隊自居，而自我陶醉一番，怎知道臺電拔河隊的運氣，也不太好，照樣遇見了大敵，被眞正的冠軍隊臺灣銀行擊敗，終日在燈光下打算盤指計算機的先生們，力氣也是蠻大，事先怕誰都不曾猜到吧？

經濟部的拔河隊出師不利，一蹶不振，拔河選手得不到再登場的機緣，退下來做了閑散的觀衆。接着推鉛球，立定跳遠，接力賽跑也一一失利，樣樣吃「鴨蛋」，牛個錦標也摸不着。能否靠幾分，回去交交帳。但看健身操了。

本公司加入健身操的同人，爲出席人數的三分之一強，在經濟部的健身操隊五十人中，約佔五分之一光景。大家因節節失敗，焦急之餘，一致爲他們打氣，隊長劉寅先生。對各隊員再三關照，親切叮嚀，務必特別賣力，使成績優異。各隊員深感任務重大，誠恐貽誤，於出席競賽前約半小時，擇定場外搭休息帳篷處的隙地，排成隊伍，臨時抱佛脚，齊心加油，再行操演一通。剛剛操好，便點名了，連忙整隊入場。

在此次運動會中，出現了一項不成文法——凡未有啦啦隊到場助陣者，各單位各隊代表，通行自己人互相鼓掌捧場，以資鼓勵。當經濟部健身操隊競賽後出場歸隊時，拔河，跳遠，鉛球，賽跑各隊的代表們，一面齊起拍掌，慰勞自己人；七嘴八舌的，搶着問：「成績怎樣？」只見有些人頻頻點頭，自己稱讚自己說：「還算不錯。」有些人却相反，大搖其頭，祇說「壞了壞了！」聽見這話的人急了，追着問：「何以說是壞了呢？」答案是：「操到中間，某位仁兄腰帶斷了，褲子掉落，就整齊一點上來講恐已影響全局。」幸評分的先生們，極爲公正，仍按五十個人的全部表演給分，經濟部的健身操隊，在六十個單位中，名列第四十二，得七十分以上。這就是說：健身操走及格了！



油人散簡（續）

第二簡

CK兄：

我不知道你是否還記得十餘年前我們同往西北去的那次長途跋涉。我們足足有五十天消磨在灰砂飛揚的公路上，雖然每天是那樣的顛簸勞頓，但我們却仍是興味盎然；甚至常常忘却了今日何日。我記得你曾說過這樣的一句話：「人世間最大的快樂莫如忘記了當前的歲月。」我當時對這句話曾咀嚼良久。也許這也是旅行的樂趣之一，而我在一生中經過的幾次長途旅行，都有過同樣的經驗。

那幾次是老牛破車式的交通工具使我在悠悠然的旅行中忘記了歲月，而這一次在泛美航空公司的豪華雙層客機上我也遇到同樣的經驗，我同樣地對日期和時間的觀念感到模糊，如果說前者的經驗是由於緩慢，那麼後者當然是由於過度的迅捷了。

從香港到舊金山的全程將近八千五百英里，我在香港起飛是三月六日的上午十時一刻。抵舊金山是三月七日上午八時。如果我將這一個算術題目請你那位在小學四年級唸書的令郎計算一下，我想他一定會告訴我在二十一小時三刻鐘之內飛越了八千五百英里，每小時平均飛行三百九十英里。我想他一定認爲我所搭的是一架噴氣飛機了。如果我再告訴他我在這短短的二十一小時三刻鐘之內，曾在東京的羽田機場停留二小時，在太平洋上的威克島停留一小時半，在火奴魯魯停留了二小時半，也許他將更驚異地認爲我已乘搭了更迅速的火箭了。可是我在這二十一小時裡面却度過兩次漫漫長夜，吃過一頓早餐，二頓中餐，一頓晚餐以及一次午夜一時的點心。你想我怎能不會對時間觀念感到模糊！

在上次那封信上我曾提起過我已置身將自香港到東京的航途中，在我結束書信後不久，我們的飛機便降落在東京的羽田機場上。因爲我們在這裡得換一架飛機，並且有將近兩小時的逗留，所以我們都離開了飛機跑進機場的候機室去。

二小時太侷促了，我們無法去觀光聞名已久的東京，只好在這機場上瞻仰一下異國的風光。那些五光十色前擁後擠的和服也許是唯一使我感到陌生的景象。羽田機場上的狹窄，擁擠，嘈雜，令我對牠並無好感。（註：四個月之後，新機場落成，確是面目一新了。）

機場上的形形式式，眞像是一盆各色俱全東西合璧的大拚盤。這也許可以算是東京機場的特色。一對中年的美國夫婦在候機室的一角上受着一群日本人恭恭敬敬的包圍。領頭的那一位日本人像是什麼商業機構的代表，在那頤氣傲然的異國客人之前，嚴肅地連連鞠躬，接着還有一位打扮得花枝招展和服盛裝的日本姑娘獻花。在另一角上，有一大群男女學生在向一位頭髮已近花白頗有學究風度的男人送行，也許這是某一個學校的教師出國考察。在那泛美航空公司櫃檯邊間長間短的是一個至少有二百多磅的大塊頭，頭上的白布，身上的長袍，赭黑色的臉膛，以及昂然的神態，似乎是一位中東的王公貴族，是天方夜談裡面的人物。形影不離地追隨在他身邊的一位女人，也許是他的太太，身上的衣服像是一整塊經繞着的布疋，她比這位王公稍稍矮些，但其胖則一。他們倆在候機室數以百計的人群中，顯得有點突出。

在東京換搭的飛機是泛美航空公司 B-377 的「飛剪」Flying Clippers。我記得似乎曾有人將 Clipper 一字譯作「剪」，但航空公司原來定名的時候可能採用 Clipper 一字的另一意義——快船或快馬。這一種「總統號」客機，分上下兩層，下層是行李艙和一個小小的酒吧間兼憩座室，上層才是眞正的客艙。用板壁分隔爲二，前面是「彩虹艙」Rain-bow Class 也就是二等艙，後面是頭等艙。二等艙的座位因爲多半在螺旋槳的附近，所以震動較劇，尤其是正對螺旋槳槳光的那兩排座位，那輕微而不歇的震動，在長途飛行之後，使乘客有關節都給震鬆的不快感覺。頭等艙裡便沒有這種缺點。此外座位的寬舒程度也頗有天淵之別，二等艙一排是五個座位，前後排的距離是適可容膝，椅背雖可往後放斜三十度，但兩脚却無法仰直。頭等艙每排只有四個座位，椅背幾乎可完全往後放平，椅下有一盞可以拉出來擱脚的摺疊小凳。乘客幾乎可以完

全躺平。頭等艙的座椅地位大概要比彩虹艙多佔一倍，因此票價也貴了百分之五十。頭等艙和二等艙之間是禁止往來的，下層的酒吧間也只有頭等艙的客人可以享受。此外頭等艙的座位頂上還備有可以放平或拉上的臥鋪，客人如果肯多出些錢，還可以爬上床去享受眞正的納頭大睡。

航空公司對空中小姐的挑選，多半是就地取材。一方面是爲了管理上的方便，一方面也爲了顧及對乘客的服務。我們從臺灣到香港，從香港到日本的飛機，乘客中有百分之五十以上是中國人，所以空中小姐也都是中國人，從日本起飛去火奴魯魯的這次航行裡，乘客中除了我們三個中國人和那一對中東王公以外，就都是西方人士了，因此在飛機上服務的便是兩位美國小姐。她們的年齡似乎比華籍小姐要來得大些，但她們的身體和服務能力似乎也要強些，因爲在長途的飛行裡，誰都不知道飛機上會發生些什麼事故？因此空中小姐也必須有應付一切的能力了。

空中小姐們最拿手的一項表演，便是教導乘客們如何使用救生衣，因爲每天都得要表演一下，所以她們對這一套術早已背誦得滾瓜爛熟。到目前爲止，我已聽過了三遍，幾乎也可以脫口成誦了。

她們最忙碌的時候是準備客人們的膳食。泛美航空公司是以供給熟餐自豪，所以更忙壞了空中小姐，她們一身兼廚子，侍者，要準備全機五十人左右的伙食，簡直是够忙碌的。此外她還得不斷給客人們添加飲料。有時還得暫忙那些有嬰孩的女太太們灌奶瓶。在機上的一頓中餐或晚餐，够她們忙上三小時。

我在東京上飛機時，天色已黑，在機上用過晚餐以後，乘客們便紛紛大睡。我因這幾天來缺乏睡眠，疲累已極，也就隨着鼾然入夢。不知經過多少時候，我突然因耳部刺痛醒來，原來我們的飛機已在往下降落，對面門上的玻璃框裡已出現縛緊安全帶的字樣。空中小姐已在搖音器中通知乘客們，太平洋中的威克島是我們下降的目的地。我們的飛機將在此加油和檢查，因此我們在島上有一小時左右的逗遛。島上已爲我們準備好休息處，我們可以在那裡獲得精美的茶點。最後她向我們告別，因爲從威克島到火奴魯魯的那一段將更換另外的二位空

中小姐爲我們服務。

威克島離火奴魯魯二千三百英里，離日本二千英里，正好是我們航線的中點，它所處的緯度比火奴魯魯稍南，平均氣溫是華氏八十度，比火奴魯魯要熱一點，我覺得和高雄的氣候相倣。

威克島是由三個小島組成的，威克島是最大的一個，全面積二平方英里。它平均只比海面高出十二英呎，最高處也不過是二十一呎。其他二個小島，一個叫庇爾島，一個叫威爾基斯島。都只有威克島的四分之一。

威克島的形狀像英文中的V字，庇爾島和威爾基斯島各處於V字的二個尖端，正好成爲V字的延長，擁抱着有一個缺口的湖泊，使太平洋中的魚類在這裡獲得一處天然的庇護所，所以這湖泊中所產的微小的熱帶魚，其種類之富，甲於全球，

威克島於一五六八年爲西班牙人發現，一七九六年又再度被英國的威克船長所覓得，並給這個小島加上了自己的名字。美國海軍司令官威爾基斯到達此地却已在五十年之後。直到一八九九年這三個小島才被收入美國的版圖，受美國海軍部的管轄。一九三五年，泛美航空公司爲了擴充太平洋上的業務，在此建立了機場，成爲中途的加油站，同時也給這座島嶼帶來了居民——那便是航空公司的員工和他們的眷屬。

第二次世界大戰時這座貧瘠的小島也受到了戰火的威脅。十六次的轟炸和十二小時的防衛戰，幾乎將島上的一切設備夷爲平地。於是日本人便作了這些小島的主人。一年以後美國空軍又施以轟炸的報復，一九四五年重復爲美軍佔領，泛美航空公司的飛機又再度在此降落。

威克島的歷史紀載上有過這麼一般有趣的故事，在一八六六年曾經有一隻德國小帆船因風暴所襲在此處觸礁，據說有價值三十萬美金的金銀幣埋沒在這威克島上，迄今尚未發現。

威克島在近年來的新聞記載上也曾出過一次風頭。一九五〇年十月十五日美國杜魯門總統和麥克阿瑟將軍會在此會商遠東的大局。

戰後的威克島又遭過一次苦難，大前年的九月裡，颱風奧立芙小姐以每小時一百七十里的速度掃過威克島。將一切的建築掃蕩得一乾二淨，直到第二

年才重新建設恢復原狀。

飛機降落在威克島上了，在皎潔的月色中我們踏上了這一座神秘的小島。面帶着倦色的茖中小姐向我們道了分別的晚安。一輛大客車將我們送到佈置在一座活動房屋裡的休息所。那裡燈光輝煌，中間的一張大餐桌上已放滿了糖果，橘子，蘋果，甜餅這一類誘人食慾的食物，濃熱的咖啡對剛從睡夢中醒來的客人正是投其所好。在我們的周壁，從我們飛機上換班下來的駕駛員，茖中小姐等服務人員也在欣賞他們的遊記消夜，今夜他們將留宿在這島上了，明天晚上，他們將同心協力地把另一架東來的飛機帶往東京。

離上飛機的時間還有四十多分鐘，如果我們是在白天降落，我相信圍繞在這島嶼四周的太平洋的澎湃波濤以及這小島上的情調一定可以供給我更多向你報告的資料。可惜現在卽是午夜，縱然月色皎潔，但遠處的霧靄朦朧，限制了我的視線，我看不見沙灘，珊瑚礁，一望天際的海洋，也看不見那一灣神秘的內湖。

熱帶的氣候使我們覺得煩悶，旅客們都三三兩兩地漫步在屋外的月光下，遠處，龐大的銀色巨鷹，正在鯨吞下大量的液體燃料，在牠的四周，好多輛各種形式的車子在急急忙忙地工作着，使牠能順利地完成未來的艱巨長征。

威克島上的人口，目前據調查約五百人，他們有的是泛美航茖公司的工作人員，有的是標準油公司的賈油郎，有的是美國氣象局的技士，但並沒有眞正威克島的老百姓。也許在古往今來的地球歷史上，威克島將永遠只有匆匆而來匆匆而去的過境客，以及定期更戍的工作人員了。

繼續越過無窮盡的太平洋，眼前的景色卽永遠是那麼單調，所以旅客們已不再往窗外觀望。只好用寫信，看書，聊天，打瞌睡來打發這一段時間。到第二天的五點多鐘我們的飛機降落在火奴魯魯。

火奴魯魯在夏威夷群島上，是西來旅客入境的第一道門戶。所以旅客們必須在此換機，並且接受入境，行李等等的檢查。在飛機快到火奴魯魯時，茖中小姐已發給旅客們入境的行李報關單，並且請旅客們注意附夾在泛美航茖公司贈送旅客作爲紀念品文件中的報關須知。

不論古今中外似乎對海關這一道關口都頗具戒心，並且多數人都對他存有因揑不清而來的敬畏之感。走私的朋友們固然是小鹿撞胸，光明正大的旅客也怕萬一不幸化上一大筆冤枉錢，因之那一張報關單下來之後，旅客們便紛紛議論起來，客中小姐對他們所提出的問題頗有應接不暇之勢。

我們的行李簡單，本來不應該有問題。不過因爲箱子裡有些朋友們託帶的東西，不好算是私人自用物品。爲了希望能免稅起見，所以也研究了一下這份報關須知。最後我們決定不如把一切不屬於私人用品的東西統統開列在單子上，表示與海關誠意合作。我們擡摩着關員們的心理，可能這種誠意會免除一切稅費。

飛機降落機場以後，旅客們魚貫地進入候檢室。然後依外交官員護照，美國公民，非美國公民的次序受檢，第一步是健康檢查。但在此以前，不過是看看護照，黃皮書和美國大使館封緘的體格檢查報告和X光照片而已。在這一道關口上只化了五分鐘的時間，其次是移民局檢查入境證明文件和期又短，所以也只化了十多分鐘的時間。第三步便是行李檢查。但在此以前，旅客們須經過航空公司的櫃檯，旅客們可以在這裡洽定離境去美國大陸的班機。我們在香港所接洽好的連續航行到此已告結束。在臺北時，中國旅行社已爲我們預定自火奴魯魯去舊金山的本日晚間起飛的飛機，在香港時又去電查詢，但因爲日來旅客的擁擠，結果仍是落了空。這裡的航空公司職員叫我們等候下一班飛機，但我們目前却無心欣賞火奴魯魯的風光。最後我們同意接受改搭二等艙位，決定在今日晚間由此間起飛去舊金山。

因爲我們在航空公司訂座，耽誤了近半小時的時間，所以行李檢查的那一部份已顯得很空，那位海關關員最初看到我們的報關單上列着如此衆多的項目，不禁皺一皺眉，但當他仔細一看所列的數量和價目，以及看到箱子裡的「貨物」時，果然不出所料地對我們完全信任了。總算僥倖地沒有付任何稅金。同行的老李到受了一點損失，他的友人託他帶往美國去的幾罐「肉鬆」，因爲有肉類禁止入口的規定便被沒收了。

行李檢查的這一關通過之後，我們總算是如釋重負。現在我們還可以利用剩餘的一小時時間來看看這聞名已久的勝地了。

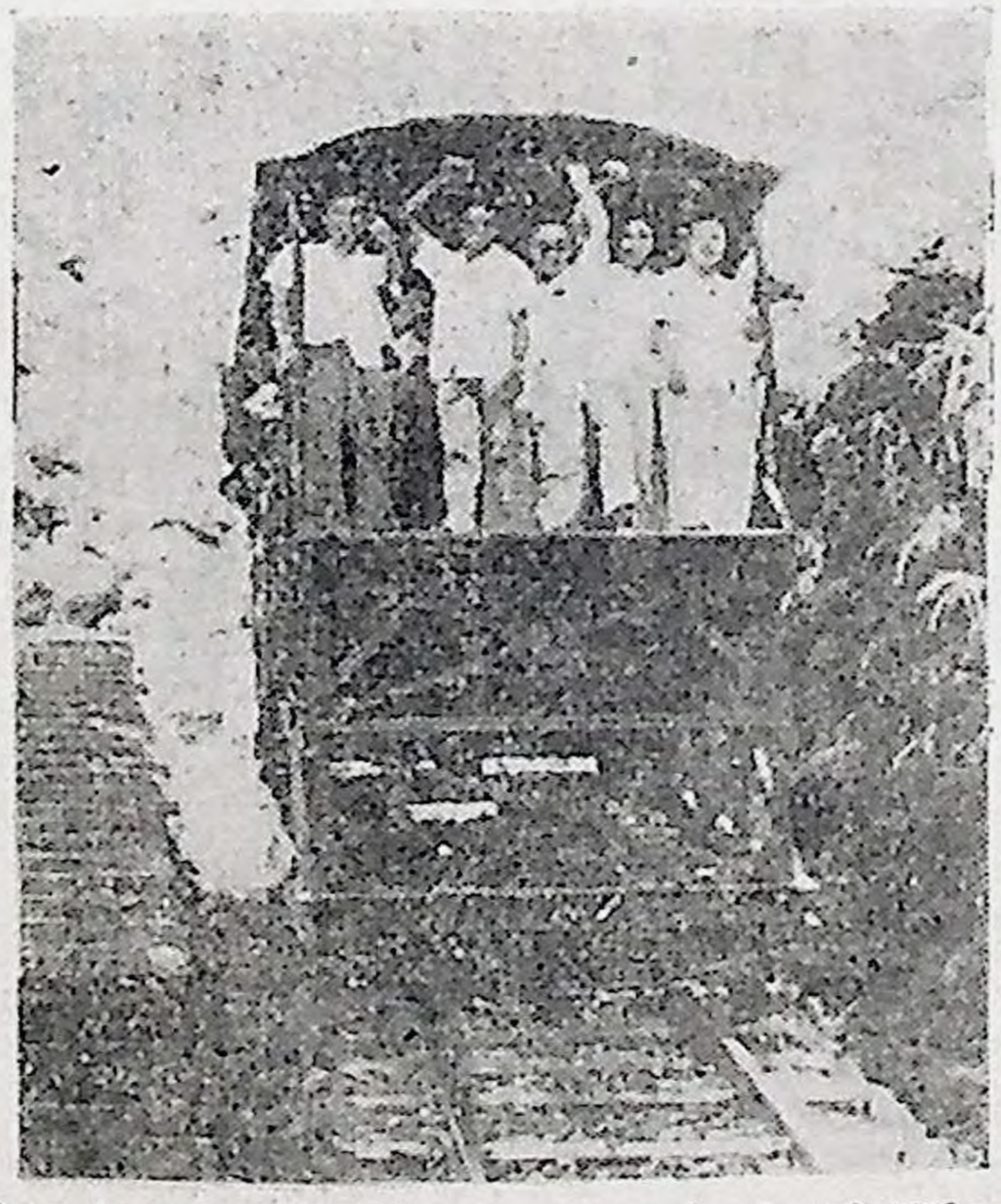
從行李檢查室出來之後，眼前所見的頓然是另一番景象，我們在臺北松山機場所得到的印象是嚴肅，在香港機場所得到的印象是喧囂，在日本機場所得到的印象是雜亂，而在此地所留給我們的更深刻的印象却是活潑年輕。

一位六七十歲的老太太，穿着紅綠大花的衣服，頭上懸掛着四五串馳名於火奴魯魯的花圈。另一紳士型的五十多歲的男子，頭上戴着一頂寬邊散緣的大草帽，頸上的花圈與顏色鮮艷的夏威夷衫相映成趣。在其他的城市裡，她們或他們也許都會裝出一副莊嚴的神態，但一到夏威夷來却可以灑脫自如。任何年齡，任何階級，都不必考慮衣服的式樣或是色彩的限制。每個人都可以回復到少年時代的活潑輕鬆。這是我第一次看到火奴魯魯時所獲得的印象。雖然我的足跡沒有步出機場，我的視線也只限於機場的一隅，但我自信這種印象一定是任何旅客都會感覺得到的，而且也許是任何願到夏威夷來消磨假期的美國人所重視的。解脫平日所拘束着的儀禮，恢復逝去已久的歡樂，還有什麼比這個更能使身心拭去累積的疲勞？還有什麼更能吸引天性上比較活潑的美國遊客？

暮色已籠罩了整個機場，擴音機裡傳出了準備上機的通知，我又再度提起了旅行包向那銀色的巨鷹走去，接受站立在機艙入口處空中小姐向旅客們招呼的微笑。

明天清晨我們可以抵達舊金山了。

微之於去舊金山泛美航機中



口琴隊在金瓜石乘纜車下山(甚)

菊壇逸話（續）

珍

（續上期）：瑤卿對於平劇則主張不應墨守成規，有不合理之情節，不合理之唱作，或不合理之服裝，應即隨時改善；至劇中脚色之扮像服裝，則應以符合劇情身份及美觀爲原則。因此伊對旦脚之扮像，原皆蹻「七星額子」，紮硬靠。瑤卿則全改穿軟靠，樊則改蹻「女夫子盔」，穆則改蹻「蝴蝶盔」，此皆瑤卿之功也。

在平劇界中演員對於戲詞腔調之改編者本甚多，如譚鑫培言菊朋馬連良等均是。其最要者，厥爲所改編之處，應較原者爲佳，方爲上乘，然昔時平劇演員之文學修養均較差。至其改編之戲詞腔調，亦係憑一己之聰明，而擅加臆編，遂多有不合理之處；如「四郎探母」四郎出場之引子原爲：「被困幽州思老母，常掛心頭。」後經譚鑫培改爲：「金井鎖梧桐，長嘆空隨一陣風，」改編後反與該劇情無關，且又與公主所唱之「芍藥開，牡丹放」等句，則更不符合；故反不若前者較爲貼切劇情。是以譚所改者反爲不美。類此情形，譚本人尚有許多例子。而瑤卿則不同，因伊之思想較爲縝密，對於劇情亦揣摹一縷青絲，可用手梳彈，比將兩手扶於肚上唱，自活潑甚多。再如樊江關之樊梨花，破洪洲之穆桂英，原皆蹻「七星額子」，紮硬靠。瑤卿則全改穿軟靠，樊則改蹻「女夫子盔」，穆則改蹻「蝴蝶盔」，此皆瑤卿之功也。

在平劇界中演員對於戲詞腔調之改編者本甚多，如譚鑫培言菊朋馬連良等均是。其最要者，厥爲所改編之處，應較原者爲佳，方爲上乘，然昔時平劇演員之文學修養均較差。至其改編之戲詞腔調，亦係憑一己之聰明，而擅加臆編，遂多有不合理之處；如「四郎探母」四郎出場之引子原爲：「被困幽州思老母，常掛心頭。」後經譚鑫培改爲：「金井鎖梧桐，長嘆空隨一陣風，」改編後反與該劇情無關，且又與公主所唱之「芍藥開，牡丹放」等句，則更不符合；故反不若前者較爲貼切劇情。是以譚所改者反爲不美。類此情形，譚本人尚有許多例子。而瑤卿則不同，因伊之思想較爲縝密，對於劇情亦揣摹

清楚。故所改之戲詞，於情於理均極切合；如「長板坡」麋夫人「托孤」一場，原來之對白並不覺生動，待瑤卿演此，在見趙子龍以後，先將一家大小下落問明。「謝過天地」。再說到「阿斗」，如此情意則倍覺生動眞摯。「福壽鏡」失子發瘋一場，頗似「宇宙鋒」，唱反二簧，後經王改唱西皮，便改變全部面目，此均爲瑤卿細膩之處。

瑤卿對於不合理之劇情亦刪改不少。如老本「樵挑穆天王」一劇，楊六郎刺死穆天王，伊女穆桂英即同時與楊宗保結婚，此在我國社會道德人情似不甚合，故瑤卿改爲桂英將父親救回後始與宗保成親，如此便覺不背情理，而此劇經此一改，遂成一熱門戲矣。

瑤卿不但於上述之許多功績。伊且能爲人排戲；如荀慧生之「十三妹」一劇，即爲王所傳授排導。梅蘭芳之全部「西施」，亦爲王所編導。至尙小雲之「福壽鏡」，則更無論矣。其他如北平戲校之「孔雀東南飛」，「緹縈救父」等劇亦皆爲瑤卿所編導。綜上以觀，瑤卿實不愧爲平劇旦脚之劃時代人物也。

按瑤卿乃花衫創始人余紫雲之弟子，故得窺余氏之奧秘。伊又與名書衣陳德霖有戚屬之姻，故伊亦常向陳請益，因之途亦得陳氏之眞傳。按王實兼有「余」「陳」兩氏之長。因此瑤卿在壯年時已紅遍梨園。其技藝當有獨到之處。其聲譽自亦超出儕輩甚多，不久陳德霖遂保薦伊入清宮演戲；此後「陳」「王」之關係愈益密切，王遂改稱「陳」爲「老夫子」。以示尊敬之意。惜伊至中年後（民國五、六年間）即場中，此後即無法再行登臺，但王腹笥之博，技術之精，深爲人所悼唳，此後伊即在家琢磨腔調，研究劇情，專以授徒爲業。名旦如梅程荀尙，均曾向其請益，雖未拜師，但均以師事之。此外如芙蓉草，雪艷琴，張君秋，宋德珠，侯玉蘭，趙金蓉，李玉茹，王玉蓉等均出其門下。至晚年收徒愈衆，份子愈雜，故人多以「通天教主」之名諡稱之。生平僅一女亦早卒。侄二，即少卿（名琴師）幼卿（名書衣）。

—未　完—

明年度營業預算
重編工作完竣

本公司四十五年度營業預算，原已于八月廿六日編印完竣，並經八月卅一日董事會審議通過。迨九月一日，忽奉院令以本公司進口原油自九月一日起加計結滙證價六元，即原油外滙須按二四·七八元折算，並飭自同日起調整軍民油品售價，致甫經編竣之預算必須重編，其中收入，成本，外滙收支及盈餘等均重行計算。重編工作僅費時四日，對於編製預算時間上之爭取，實有長足進步。現該項重編預算，業已報請董事會備案，並呈經濟部核轉行政院轉咨立法院審議中。（郊）

× × ×

資本支出旬報
彙編產生

本公司年來資本支出數額頗鉅，而工程列支尤大，爲求配合政府對資本支出預算之控制便於考核並發揮預算之效能起見，會計處奉准成立資本支出基金會計，經於本年七月一日開始施行，總基金八月下旬彙編之資本支出旬報，業於九月十六日產生，從茲資本支出之會計處理可納入正軌云。（郊）

× × ×

高廠薪工核算
劃併總務組

高雄煉油廠組織規程奉令于（九）月一日起施行，該廠會計組薪工核算部份已于九日劃出，併入總務組人事部份。（高）

× × ×

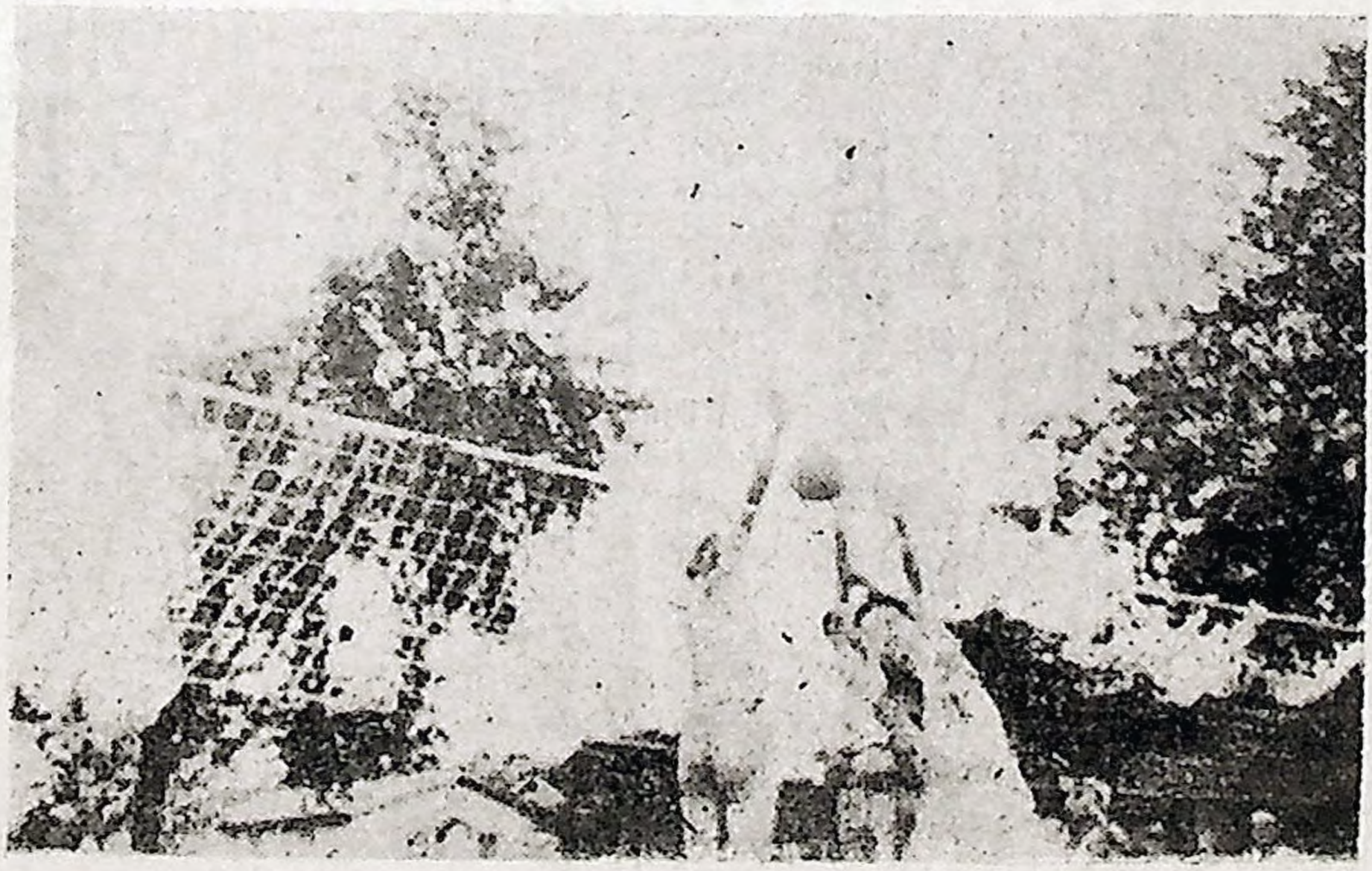
本公司九月份勤員月會
徐主任秘書黃秘書分別報告

× ×

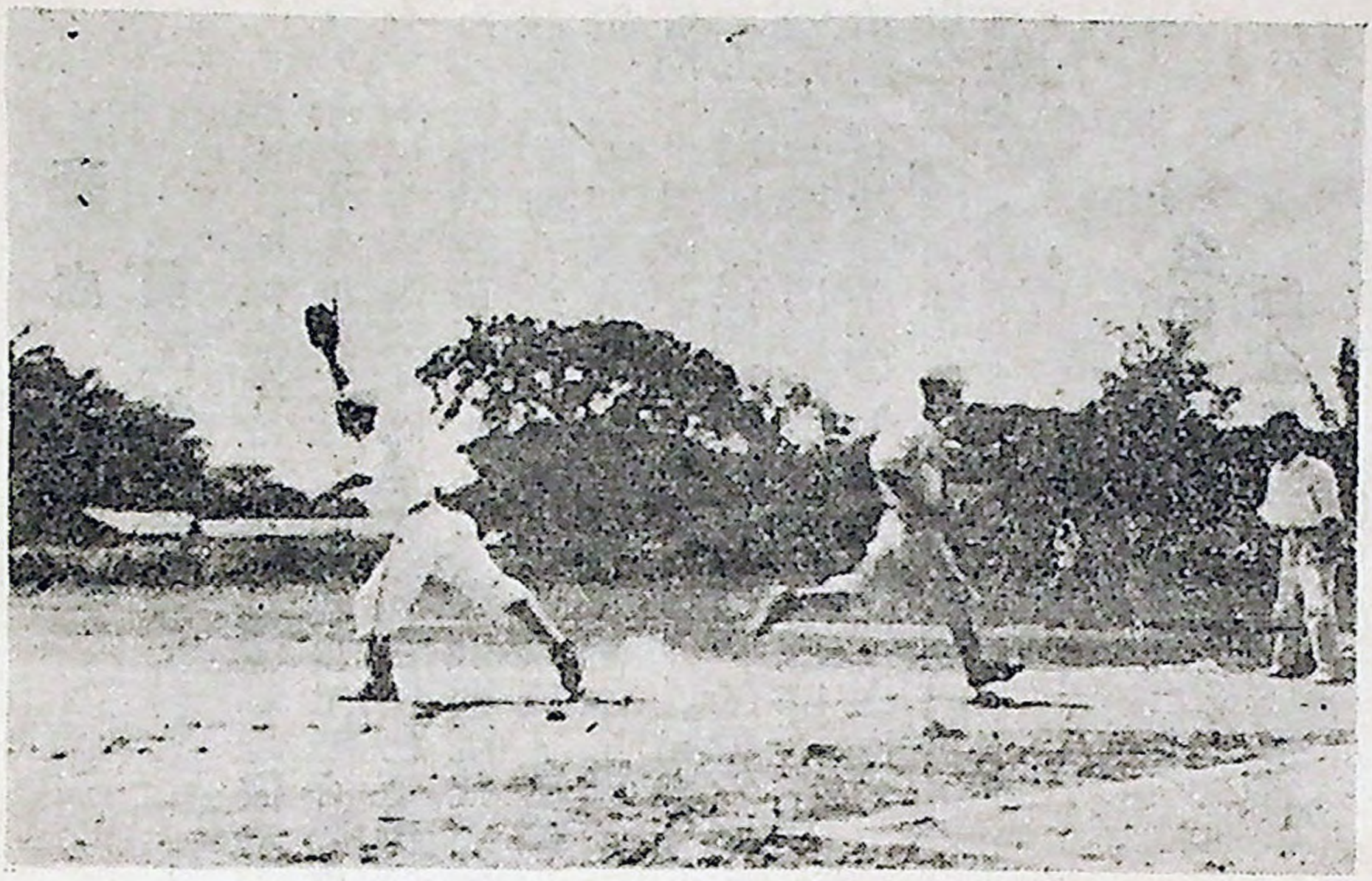
本年九月份動員月會，在二十九日下午三時，於臺北許昌街青年會禮堂召開。由李協理主持，首先報告三事：一爲勸勉同人節約——親友同事間，如有婚喪喜慶，禮尚往來，在所不免。最好各人量力而行，一切從簡從儉；二爲支援金馬運動，各同人所捐款項，已確實送抵前線，所得正式收據，即在告白欄內公布；三爲執行上次動員月會決議，自九月份起，主席介紹新到同事，在月會內與衆見面，八月份新來者，有鄭妙娟小姐，許憲玉小姐等三位，李協理一一唱名介紹，鄭小姐等亦在座起立爲禮，會衆鼓掌，咸表歡迎。

接着，徐主任秘書，上臺報告本公司四十五年度經營方針，已由上級核定。明年度不論在新建工程，勘查地質，鑽探新井，增煉油量，提高品質，及推廣銷路各方面，均訂有積極計劃，情形良好，諸事蒸蒸日上；惟各同仁工作因而加忙，自然亦在意料之中。

之後，營業處黃秘書華生，起立講解有關同人福利措施：（一）試製煤球，以節省有眷屬諸同人燃料開支一事，仍在接洽，可望成功；（二）福利社籌



公誠杯排球賽情形



公誠杯棒球賽情形

款，墊購冬令用品，以便各位同人得以分期付款辦法，先行購用一節，已在着手辦理；(三)各位同人、因陪同小孩赴臺大附屬醫院就診，由於病號衆多每須等待甚久，於公於私，兩感不便，爲此在本公司診療所內添約一婦孺專科醫師，按日或隔日輪值數小時，俾各同事可節省時間以省跋涉之勞，實有必要。如何促其實現，已在籌商。

最後，在主席領導下，全體起立，朗誦動員公約畢，散會。(奎)

× × ×

臺處動員月會

闡釋兵役法令

× ×

臺處員工對申請兵役緩召所規定之類別範圍及申請程序等大部份尚不十分瞭解，爲使員工瞭解役政更多起見，特假九月份動員月會時請苗栗團管區司令部第三科長來處講釋有關兵役法簡要意義及國防技術員工申請緩召之有關規定，當時除以圖表詳細講釋外，員工自動發問者甚多，亦均一一獲得詳細明確之答覆。(潤)

臺處舉辦員工健康檢查

臺處當確保員工健康及受傷救急時便於輸血計，特舉辦本年度員工健康檢查與員工及眷屬血型檢查，均已分別辦竣，除健康檢查由醫務室辦理外，血型檢查請駐苗陸軍第八〇六野戰醫院代爲檢查，該院派醫務人員三位協助，爲期六天，受檢人數共計一、五四五人（包括出礦坑、錦水二礦場員工及眷屬）。該院設備多屬美援，水準在苗縣一般醫院之上，醫師多係國防醫學院畢業，學驗均優，該院對臺處特贈送門診證十張，長期持用，憑證可免費治療（包括動手術）並供給藥品，臺處員工及眷屬患急重病症前往求診者不少，對患病員工及眷屬受惠甚大。（潤）

×　×　×　×　×

總公司口琴隊

赴金瓜石演奏

石油口琴隊應金屬鑛業公司勵進會之邀，在九月十八日以卅餘人的陣容去金瓜石演奏。

第一場演奏地點是在金屬礦業公司的大禮堂，約可容三、四百人，當我們到達時，不少員工及其眷屬已坐滿了樓上樓下，在等候開場，由于隊員訓練有素，動作敏捷，在數分鐘內把演奏臺上的座位，樂譜架，樂器全都佈置好了，接着全體隊員列隊魚貫上場，該公司康樂組曹總幹事的歡迎詞做了開場白，接着就把一個個曲子緊接地演奏出來，因爲時已近午，爲把握聽衆的心理，臨時把節目減少了幾個，料雖然是減少了些，但在工夫方面，每人却都賣盡了力而沒有偷工，惟一的證明，就是當演奏完畢時，我們沒有一個不汗流夾背的，承該公司美意，在散場前贈給我口琴隊錦旗一面，在我翟隊長領受並表謝意之後，第一場演奏就此結束。

下午四時，是我們預定的第二場演奏開始的時間，演奏地點在該所水南洞大禮堂，其外型及大小與山頂辦公室的大禮堂相仿，這一場因時間上的寬裕，節目是按照我們預定的順序奏出，所到的聽衆比上午一場更來得踴躍，當我們演奏完畢步出禮堂時，尚見不少向隅者，他們對曲終人散，深感悵

悃！

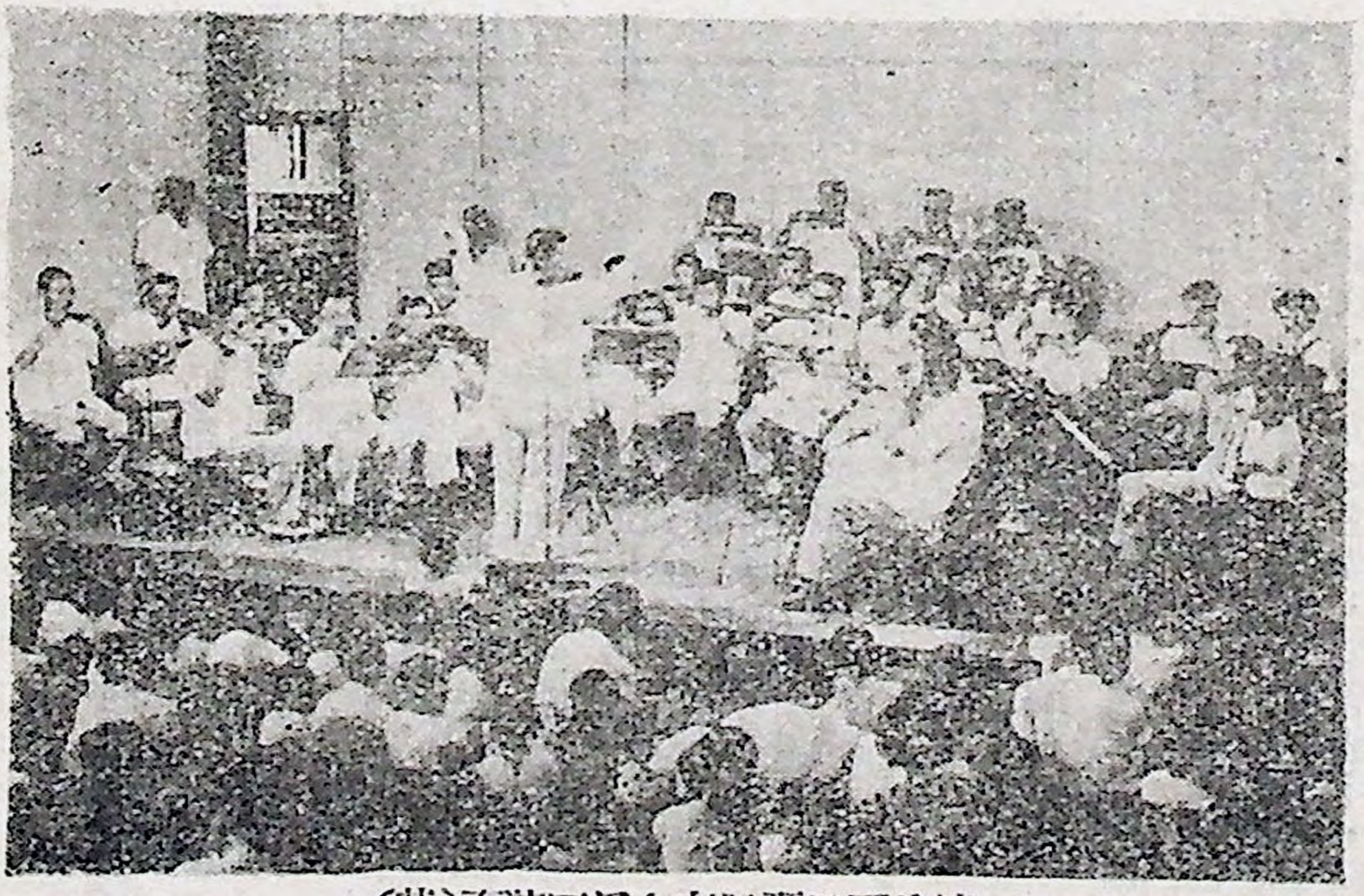
歸來時，金屬鑛業公司還備了小火車一列，專程送我們返回基隆，沿海岸線行駛，時已薄暮，晚霞浴日，五色繽紛，但見點點沙鷗翱翔出沒於浪濤之間，此情此景令人陶然欲醉，火車到八尺門終點，轉搭我們自己的交通車，踏上歸程，返抵臺北時，已萬家燈火結束了我們一次美滿的旅行演奏。（同榮）

× × × ×

慶祝双十國慶

總公司舉行晚會

本公司臺北區福利電影，過去曾先後在臺灣電影製片廠及三軍球場特約放映，同仁稱便。唯自去年十月因以上兩特約場地均告停映，而本公司又無禮堂設備，爲租借福利電影放映場所大傷腦筋，經多方接洽，結果以租用青年會禮堂較爲廉宜，乃自去年十一月起每隔一週之星期六晚舉辦福利電影一次，放映各種名片，觀衆咸爲踴躍。但青年會禮堂狹小，天熱頗感不適，今年夏季又借用經濟部大禮堂放映數次；最近氣候轉涼，自九月份起復租用青年會禮堂繼續放映。即臺北區同仁爲慶祝雙十國慶



總公司口琴隊在金瓜石演奏（甚）

——初級班即將開班歡迎參加——

，特定於十月九日舉行晚會，放映反共抗俄名片「梅崗春回」，並有口琴演奏等節目，歡迎同仁携眷參加云。（昌）

× × × × ×

嘉廠參加公誠杯球賽
榮獲三項冠軍

經濟部所屬嘉雲地區各公營事業機構，一年一度的球類聯誼會，本（五）屆輪值嘉義溶劑廠主辦，爲顧及不影響生產原則下，會期分於八月十七、八日及廿四、五日四天舉行。

「公誠杯」球賽發起於民國四十年，是前資源委員會嘉雲地區所屬九個單位：嘉義溶劑廠、大林糖廠、南靖糖廠、虎尾糖廠、斗六糖廠、北港糖廠、龍岩糖廠及臺電嘉義區管理處爲着聯絡彼此間的感情和增加彼此間的友誼而組織的。

本屆與賽單位僅有虎糖、斗糖、龍糖、北糖、臺電、嘉廠等六單位，餘均以工作的關係無法參加。比賽項目計分棒球、籃球、桌球、網球、排球五項，各單位選手不下二百多人，經過情形熱烈精彩，茲將各項賽情分別報導於後。

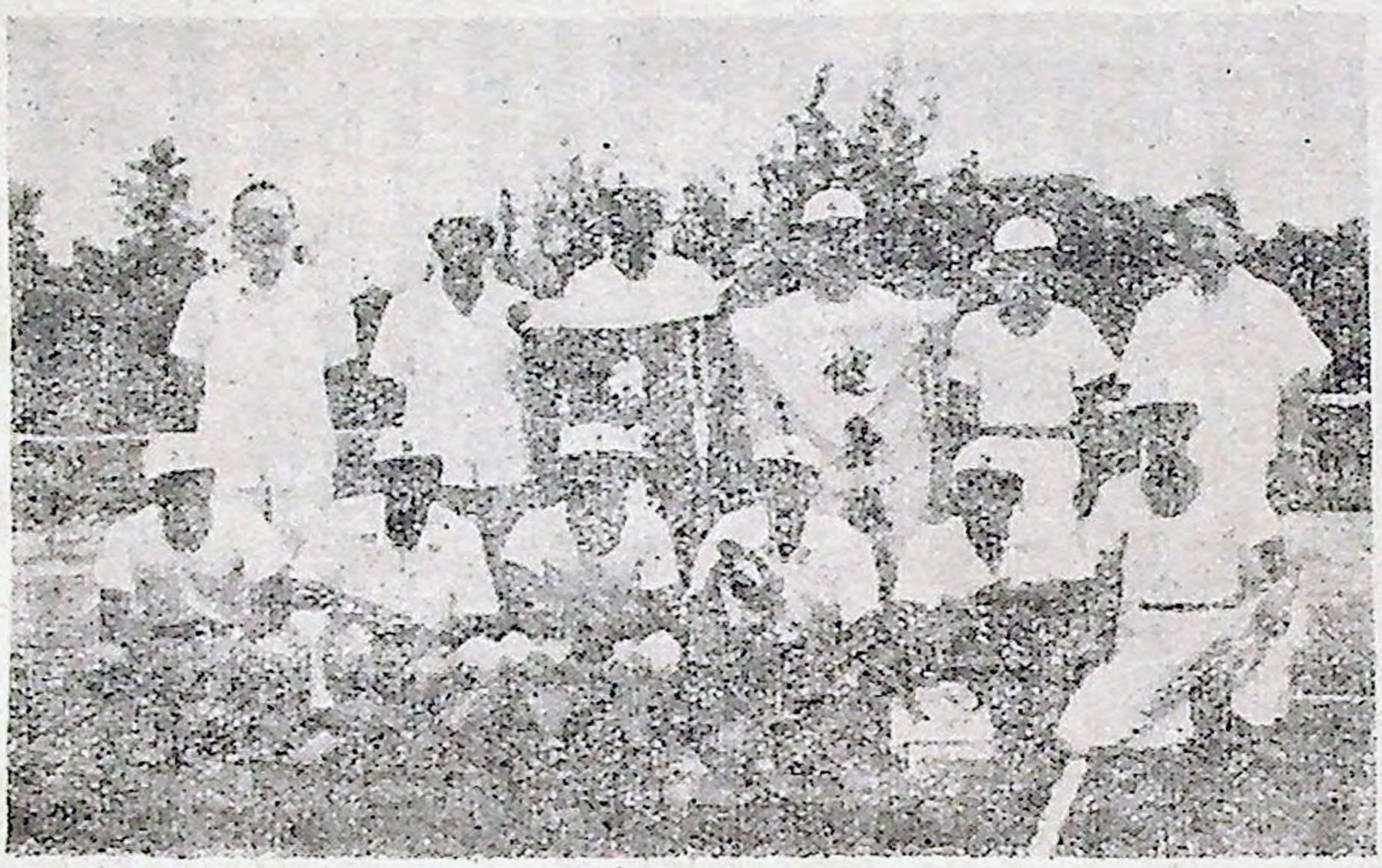
第一日（八月十七日）賽程：

籃球方面：第一場上午十時在嘉廠籃球場開賽，嘉溶首遇龍岩，請嘉縣名裁判顧劍培，楊雲二位執法，兩隊實力不相伯仲，龍岩臨場經驗似感不足，投射失當，終遭敗陣，開戰五分鐘由嘉溶一四號吳瑞祥以矯捷身手先聲奪人首開紀錄，一八號劉汝瑞錦上添花，連投六球，結果上半場以二七比四勝龍岩，中場休息後，戰端再啓，龍岩四號饒劍生急起直追，連投數球，積分扶搖直上，嘉溶叫停會商對策，邊線發球後，嘉溶一六號邱超群得心應手籃下竄進先後七球，一八號劉汝瑞相互呼應又中三球，嘉溶終以五三比二九獲勝闖過頭關。

第二日（八月十八日）賽程：

籃球方面：第三場原由斗六對嘉溶，嗣因斗六棄權致告停戰，嘉溶兵不血双，又獲入圍。

第五場於下午四時卅分舉行，爲虎尾與嘉溶爭奪「公誠杯」，兩隊實力相埒，戰來有聲有色，嘉溶得有地利，眷屬子弟臨陣助威，小孩啦啦隊別開生面，果然奏效，以九球之先，榮居盟主，爲籃賽



公誠杯網球賽冠軍嘉溶隊

中最精彩之一幕。此戰請顧劍接朱雲鵬兩先生執行裁判，開賽雙方均以正選出場，虎尾李醒民領軍，嘉溶吳瑞祥主將，銀笛一聲戰雲初展，雙方勢均力敵，互有建樹，虎尾3號李醒民首開紀錄，嘉溶一六號邱超群立進一球，一八號劉汝瑞演出正常，籃下射球展展中鵠，虎尾四號陳鳳秦壯捷無比，傳遞投射氣勢非凡，與三號李醒民一搭一擋甚爲穩健，嘉溶整體聯絡頗爲純熟，上半時以二八比一九領先。再度接觸，虎尾反攻深急，力謀收復失城，一度追至只差兩球，嘉溶諸將以強敵當前力圖不懈，虎尾隊在余文俊領隊督師之下，力圖扳轉局勢，終因時近黃昏，大勢已定，五八比四〇虎尾屈居亞座，賽後即由戈副會長臨場頒發獎品，兩隊並合攝一影留念，賽事於掌聲雷動中圓滿結束。棒球方面：第四場虎尾對嘉溶於十三時開賽，第一局虎尾先攻未著戰績，嘉溶集力輕取三城，第二局虎尾立還顏色佔下三城，嘉溶只得一分，第三局虎尾再陷二城，嘉溶並未得分，至此虎尾首度領先，第四局虎尾徘徊壘外，嘉溶智奪一城，双方未見高低，戰況管入短兵相接，觀衆歡聲不絕，第五局相持不下，第六

局虎尾整師出伐，再決雌雄，惜球運欠佳，回天乏力，嘉溶將士用命全力攻擊，連克二城，奠定勝利基礎，第七局虎尾背水一戰圖挽狂瀾，惜師老無功，嘉溶獲得決賽權。

第五場冠亞爭，嘉溶對北港，第一局双方未開紀錄，第二局北港傾力出戰奪得二城，嘉溶急攻無效，第三局嘉溶急起直追亦下二城，双方勝負不分，第四局嘉溶採用急攻戰略，諸將配合，動作迅速，李再添選手打擊成績優異，連下四城，北港過度緊張毫無所獲，第五局北港猛烈反攻力克一城，第六局嘉溶乘勝餘威再佔六城，至此北港陣脚不穩已露敗象。結果積分如次：

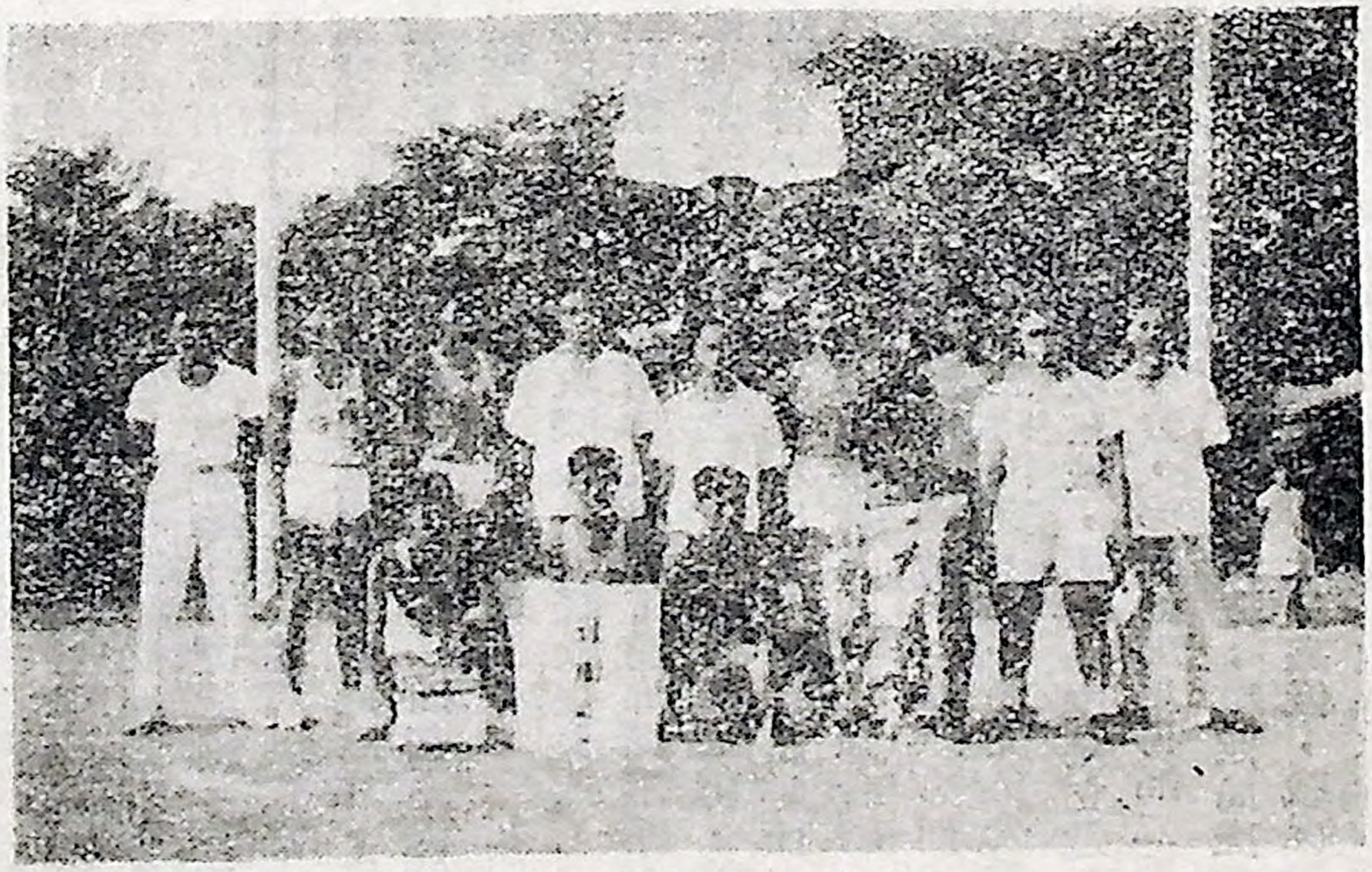
北港〇二〇〇一〇〇 三
局數一二三四五六七
嘉溶〇〇二四〇六A 一

嘉溶終操勝數，獲得冠軍。

籃棒之戰，告一段落後，網，排，桌球又於九月廿四五兩日再度展開角逐。

第一日（九月廿四日）賽程：

網球方面：第二場A組斗六對嘉溶，十時開鑼



公誠杯籃球賽冠軍嘉溶隊

斗六隊係前屆冠軍，陛下選手實力雄厚，較有獲勝把握，至十一時四十五分結束，三比二斗六隊以一分之差，小挫於嘉溶，此場嘉溶獲勝賴於運籌帷幄，因時制宜。B組第二場下午零時十五分開鑼續戰，虎尾對臺電分五組對敵，每組以七回合爲決戰，虎尾隊一路領先，終局五比〇勝臺電。

第二日（九月廿五日）賽程：

網球方面：上午補賽一場，爲龍岩與嘉溶，冠軍爭奪戰，適逢星期日，觀衆慕名而來，球場四週擁擠，大會郝會長偕夫人亦曾臨場觀戰，鼓舞士氣不少，兩隊旗鼓相當，隊員個個身强力壯，攻守迅速，運動精神充份表現，賽事進行中精彩鏡頭迭出，觀衆大呼過癮，比賽於上午九時半開鑼，兩隊即於緊湊氣氛中，展開熱戰，此起彼落；彷如穿梭，熱烈無比，第一，二組嘉溶領先，第三組龍岩勝，第四，五組嘉溶再獲勝；結果四比一，高踞網壇首席，比賽於十一時十五分結束，嘉溶獲勝，賴全隊隊員平時勤練不輟所致。

桌球方面：上午十時於嘉廠大禮堂比賽，是役各隊均展開閃電式戰術，打得有力有氣，兩月撩亂，其中「倫襲」「落力」「力抽」「反抽」極爲精彩，至下午四時結局，臺電輕取捻元，觀衆津津有味，大嘆觀止，按桌球一役，第一組臺電對龍岩，龍岩棄權。第二組嘉溶對北港，四比〇嘉溶敗北。第三組臺電對斗六，四比〇臺電勝。第四組北港對虎尾五比四北港勝。第五組臺電對北港，四比〇臺電奪魁。

本屆「公誠杯」經四日來熱烈競賽，獲得輝煌成果，各隊選手與賽精神與運動道德，均以聯絡情感，切磋球藝爲目的，不計勝負，深符「公誠杯」創設的宗旨。

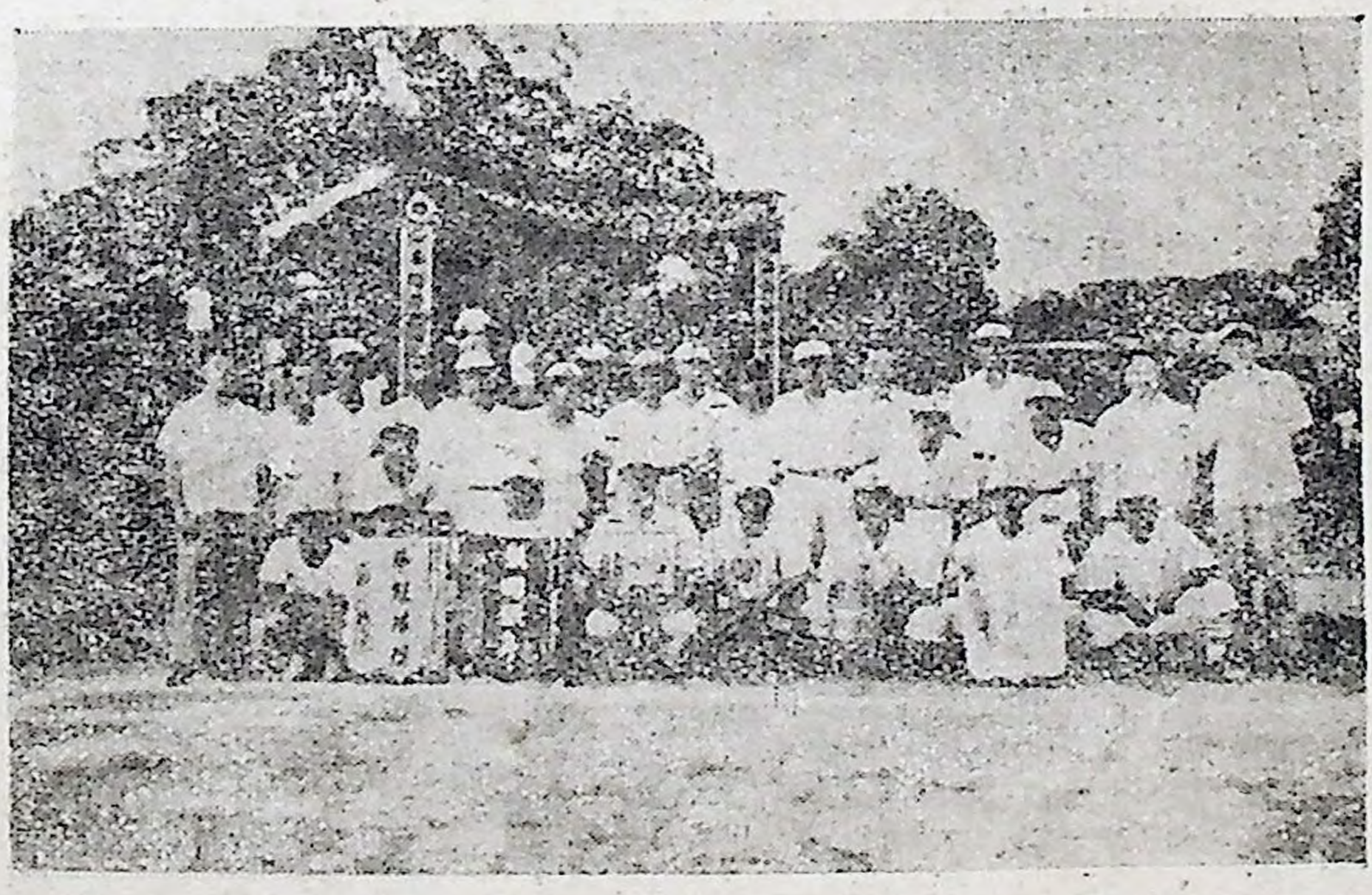
各項球賽分別結束後，即於當日下午四時在嘉廠大禮堂由郝廠長主持閉幕典禮，出席各隊選手及來賓百餘人，首由主席致詞，略稱：此次大會圓滿結束，各位選手均充份發揚運動員精神，勝者不驕，敗者不餒，實爲可佩，祇因場地之不能集中，致勞各位選手疲於奔走，以及招待不週之處，謹向各隊致歉，並望各位選手今後回到各單位，公餘更要

不斷鍛鍊，創造更高成就與榮譽，强健身心也就是加强生產力量，吾人本茲意旨爲復國建國而努力。旋請來賓臺電嘉處張明先生致詞後，由大會總幹事陶諜鑒先生向優勝各隊隊員頒獎「公誠杯」球賽聯誼會在歡樂和諧中圓滿閉幕。（天煌）

× × × ×

嘉廠同仁勤習美術

嘉廠福利委員會康樂組爲應同仁之需，早於數年前成立國術研究社，並聘太極拳名家王家瑞先生教授拳術。廠內參加學習的男女同仁爲數雖多，但造詣較深的却不多見，其中以馮煥昭先生悟性最佳，成就最大，去年登臺表演，曾博得不少好評。馮諱夫先生步法最美，可惜平劇和公務分散了他的心，以致半途而廢。此外張洪德先生從師最專，袁寶樹先生學習最勤，亦都有良好的表現。最近以郝廠長爲首的新班，又已開始；後來居上，將來新進參手中，定有「英豪」出現。（健）



公誠杯棒球賽冠軍嘉溶隊

本公司四十四年九月份日誌

一日 屆奉　院令自本日起進口原油加徵結滙證價款，有關產品價格同時調整。

高廠媒組工場開爐紀念，淩董事長、金總經理在高廠招待各界來賓及機關首長參觀。

爲適應漁船需要特製重柴油一種，自本日起在各地普遍供應。

自本日起在本省各重要地區普遍供應八十號汽油。

Ross Sea 油輪承運本公司換付美孚海外供應公司燃料油一船運赴菲律賓。

淩董事長轉赴嘉廠視察。

二日 金總經理、張協理轉赴嘉廠視察後返臺北。

四日 大西洋煉油公司駐高廠協助媒組工場試爐人員 Paul White 君工作完畢，本日啓程返美。

五日 菲律賓及日本學生訪問團由中國青年反共救國團派員陪同到高廠參觀。

九日 本公司派員參加第一屆全國公務人員運動大會。

嘉處舉行九月份動員月會。

山子脚一號井試油成功，列爲產油井。

十日 本公司第四次礦務會議在嘉處舉行。

高廠新組織規程自本日起公佈實施。

十一日 海外華僑文教觀光團九十餘人由僑委會副委員長李樸生陪同到高廠參觀。

嘉廠製造組同人赴高廠參觀媒組工場。

十二日 高廠舉行九月份動員月會，胡廠長報告該廠新組織之特性，勉同仁分工合作，力求配合，以發揮新組織之效能。

嘉廠舉行九月份動員月會，請嘉縣衛生院張院長兆庚演講「公共衛生」。

十七日

高廠媒組汽油油樣，裝 Brooklyn Height 輪運交大西洋煉油公司試驗。

Aribian Maru 油輪運 Basrah 原油壹船到高。

經濟部嘉雲地區各公營事業機構第五屆球類比賽聯誼會輪值嘉廠主辦，本日舉行開幕典禮。

廿日

臺省防空設施檢查組檢查嘉縣檢查嘉廠防護設備情形。

廿一日

紐約 Marine Midland Trust Co. 副經理 Harold W. Rasmussen 君到高廠參觀。

臺處地質震測隊在臺南區開始複測。

廿三日

高廠實施車輛安全總檢驗。

高廠工務員林剛强根據建教合作方案考取省立臺南工學院進修，是爲建教合作實施以來接受是項進修方式之第一人。

廿四日

中國工程師學會高雄分會會員參觀高廠媒觸重組工場。

Shuho Maru 油輪運 Kuwait 原油一船到高。

經濟部嘉雲地區各公營事業機構第五屆球類比賽聯誼會舉行閉幕典禮。

臺灣省液體燃料分配審議委員會舉行第六十二次會議。

廿六日

本公司第一期會計人員訓練班在臺處開訓，本日舉行開學典禮，金總經理璧董協理、李協理等蒞臨致訓。

本公司第二次財務會議在臺處舉行。

廿七日

本公司董事會舉行第三十六次董監聯席會議。

美援顧問團油料主管 Mtcalf 中校階同 Austin 中校到高廠視察。

廿八日

Sheiho Maru 油輪運 Qatar 原油壹船到高。

廿九日

本公司舉行九月份動員月會，徐代主任秘書報告本公司四十五年度經營方針。

高廠奉派赴美實習 TCC 操作及建造人員彭秀綱、姜致和、周位、范士焜、鄒永基、周漢揚六員除周漢揚留日察看新勝鍋爐裝配工作外，餘五員均返抵高廠。

編後語

編者

石油通訊既以通訊爲名，則各地有關公或私的情況報道自是它重要任務之一，所以自創刊以來，就有「簡訊」一欄的設置。通訊的各欄文字固然各有其效用，但若論聯絡與溝通，則唯有「簡訊」才能發揮盡致。不相識的同人，可以自「簡訊」中獲得印象，異地發生的形形色色，也得藉「簡訊」而相互傳告。

歷觀以前數十期的簡訊一欄，仍不無瑕疵可求。有些報道太官式化了，其性質不免與「日誌」或「大事記」雷同，另有些則又太爲冗長，簡而不簡，名實已不相稱，而少數更復拉雜了許多作者自己的觀感，訊而不訊，自更難乎其爲簡訊了。

依編者的管見，簡訊欄中文字的份量，以三百至五百字最爲適宜，至多也得不逾千字。按其性質，則以饒有趣味者爲上，太官式化了，倒不如納入「日誌」，編爲實錄。

格調以輕鬆爲佳，但又不可流于佻達，即或涉及詼諧，也應謹而不虐，否則便是造文字孽了。

本來，寫作文字，拖拉易，凝縮難。唯能凝縮，進一步才談得上精煉。文字究不屬于商品一類，古人說得好：「文章千古事，得失寸心知」。一字一句，必費周章，多產多賣，必無佳品。以往著名文豪中，大仲馬是個多產的，他的作品雖也爲後人所愛讀，但終究不過是些消閑的宮闈秘史和劍俠故事，雅似吾國舊小說中的七俠五義之流，仍難得逃高的評價。托爾斯泰的「戰爭與和平」，在描述各個人物極稱成功，但長篇累牘地發表他自己的戰論，仍不免爲讀者所厭棄。由此可見一個顯赫的文學作家尚且不能任意拉扯，何況我們都是正在學習寫作的人，夾七夾八砌上一大堆，其能不受讀者憎惡者幾希！

上述一節話，並非專爲針對簡訊而發，編者根據閱稿的經驗，覺得若干來稿確乎犯了「爭取篇幅」的毛病，如何能糾正它，仍須讀者、作者、編者三方面的合作與努力。

剛限制了「專輯」，現在又來裁減「簡訊」，如是「減頭去尾」地施行外科手術，應不僅是編輯同人的吹求，當亦爲讀者同人所鑒諒而以一吐爲快的老實話。

中國石油有限公司

Chinese Petroleum Corporation

主要產品 (Principal Products)

汽　　油 (Motor Gasoline)	煤　　油 (Kerosene)
柴　　油 (Diesel Oil)	燃 料 油 (Fuel Oil)
天 然 氣 (Natural Gas)	各種柏油 (Asphalts)

其 他 產 品 (Other Products)

丁　　醇 (Normal Butanol)	丙　　酮 (Acetone)
丁 醇 油 (Butanol Oil)	溶 劑 油 (Solvent Naphtha)
炭　　烟 (Carbon Black)	石　　蠟 (Paraffin Wax)
蠟　　燭 (Candles)	剎 車 油 (Brake Fluid)

潤滑油脂 (Lubricating Oils and Greases)

其他供應物品 (Others)

煤 油 爐 (Kerosene Stove)	煤 油 燈 (Kerosene Lamp)
外 國 貨 (Imported	花生油及 (Peanut Oil and
潤 滑 油　　Lubricants)	花 生 餅　　Peanut Cake)

丁醇，丙酮及丁醇油可供銷售國外。

Butanol, Acetone and Butanol Oil available for export.

總 公 司：臺灣臺北館前路 71 號

Head Office : 71 Goan Chyan Road Taipei, Taiwan.

電　　話：28111～28114

(Telephone)

國內電報掛號：6000

(Local Cable address)

國際電報掛號：CHINOL

(International Cable address)

供 應 機 構：臺灣各主要地區

Sales Office : Keelung, Taipei, Sinchu, Taichung, Chiayee, Tainan, Kaohsiung.

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爲佳，行文力求明白生動。

四、本刊對于稿件有刪改權，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，但交稿在一千字以上（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眞實姓名及通訊地址，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 第五十二期

中華民國四十四年十月十五日出版

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：二一二一二八二一四

為救與中華民族而戰

資

四號

杯脂

國光牌

用途：重荷軸承潤滑劑

（新產品）

中國石油有限公司出品

售出有均構機應供地各司公本

內政部登記：內警基誌字第一三七號

中華郵政臺字第三七〇〇號執照登記爲第一類新聞紙類

為救與中華民族而戰