

一、錦水礦場的開發

自錦水三十八號井加深成功，揭開本礦深層油氣開發的序幕後，同年臺探處復於錦水背斜老田寮高區鑽鑿四十五號井，於錦水第十三層獲得大量油氣。嗣因中美合資經營慕華聯合化學工業股份有限公司，在苗栗興建液氮尿素工廠，需用錦水十三層的天然氣作尿素原料，故於四十九至五十二年間，臺探處積極開發錦水十三層以資配合，計鑽鑿五十一號至六十號井，其中除五十一號及五十七號井因鑽於構造低處而為乾井外，其餘均獲生產。值得一提的是五十三號井，順利鑽達五指山層，深度四、四六二公尺，發現二十二至三十層計九層新油氣層，並首次以雙層採收方式完成二十八層及三十層。五十三號井的成功，使本省深層油氣的開發呈現更輝煌的遠景。其後，為開發深層油氣層，陸續在本礦鑽鑿六十一至七十五號井，除六十二號井及七十五號井為乾井外，均獲生產。有關錦水礦場的鑽井概況，請參閱後頁表一。

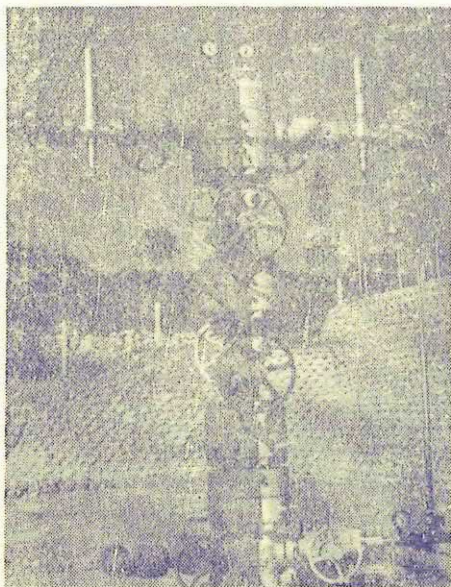


因錦水氣田生產大量之天然氣而導致中美合資建設慕華尿素肥料廠開工典禮時陳副總統蒞臨致詞

爲生產本礦場高溫高壓的深層油氣，臺探處在採油技術方面亦不斷謀求改進，以使油氣生產順利進行，其中較顯著者如下：

(一) 高壓深井的完成：油氣井完成爲油氣生產前最重要的工程之一，因欲完成一口高溫高壓的深井，在器材上及技術上都需慎重考慮，諸如完井泥漿的選擇、油管串的坐重與坐長、生產填塞器、油管大小及井口裝置的選擇等，均需在完井前，先有完整周密的計劃，才能使施工結果合於要求。

(二) 雙層完成法的應用：以往油氣井的生產都採用單層採收法，亦即在一口生產井內，安裝單串油管，以採收某一層之油氣。由於一口井常有數層生產層，每層的地層壓力及性質常不相同，如以單層完成，則需分期採收，在時間及產量方面都不十分理想。臺探處爲減輕鑽鑿深井的費用，及提高一口井的油氣產量，於民國五十三年於錦水五十三號井開始採用雙層完成法，其方式爲使用二只永久性填塞器隔開上、下油氣層，並以



錦水五十三井

深度：4462公尺
完成日期：52年9月9日
生產層次：第28層，第30層
生產量：第28層
(4043.50m-4106.50m)
天然氣 127MCM/D
凝結油 3.3KL/D
第30層
(4377.50m-4460.00m)
天然氣 127MCM/D
凝結油 3.4KL/D

兩串油管分別生產。如此可使一口井的油氣產量較單層完成者增高一倍，而在鑽井費用方面，一口雙層完成井較二口單層完成井，約可節省百分之四十。

(三)地面油氣採收裝置：隨著深層油氣的生產及開發，以往的地面採收設備已無法應付實際的需要，乃由國外購入新式設備包括井口裝置、油氣分離器、計量設備、加熱器等，分配在新鑽的生產井上使用。

表一、錦水礦場鑽井概況表

井 號	開鑽日期	停鑽日期	完成日期	深度(公尺)	鑽探結果	隊長	備 註
錦水三八號井	四八、五、六	四八、七、二四	四九、四、三〇	四、〇六三・〇〇	成	黃清豐	加深井
錦水四十五號井	四九、六、二二	四九、一〇、二七	四九、一、二五	二、四〇八・〇〇	成	黃品華	
錦水五十一號井	四九、三、二六	四九、二、二六	五〇、二、一四	二、八七〇・四〇	乾	董樹勳	
錦水五十二號井	五〇、三、三一	五一、一、二六	五一、五、七	三、五九一・〇〇	成	董樹勳	
錦水五十三號井	五一、九、二八	五三、八、二八	五三、九、八	四、四六二・〇〇	成	沈敬文	雙層採收
錦水五十四號井	四九、八、二三	五〇、二、二	五〇、二、一四	二、二四六・〇〇	成	吳安富	

錦水五十五號井	五〇、二、七	五〇、七、三一	五〇、一〇、四	三、一二、〇〇	成	功	黃品華	
錦水五十六號井	五〇、七、二六	五〇、九、一七	五〇、一〇、七	二、三三、〇〇	成	功	林松柏	
錦水五十七號井	五〇、二、一	五一、三、九	五一、六、一四	二、六〇、〇〇	乾	井	林松柏	
錦水五十八號井	五一、六、一	五一、一、二	五一、一、一四	三、三三、〇〇	成	功	黃品華	雙層採收
錦水五十九號井	五一、八、三一	五一、二、二四	五一、二、二三	二、八九、〇〇	成	功	羅仁灶	
錦水六十號井	五一、四、四	五一、六、七	五一、七、一五	二、四四、〇〇	成	功	邱聰烈	
錦水六十一號井	五一、二、一	五一、三、一〇	五一、五、一八	三、五八三、〇〇	成	功	黃品華	
錦水六十二號井	五一、一〇、一〇	五一、一、三一	五一、三、五	三、三五、〇〇	乾	井	顏丁榮	
錦水六十三號井	五一、九、一〇	五四、三、三〇	五四、四、一二	四、六七三、〇〇	成	功	黃品華	雙層採收
錦水六十四號井	五一、五、九	五一、一〇、二二	五一、一一、二八	三、六〇、〇〇	成	功	顏丁榮	雙層採收
錦水六十五號井	五一、二、二七	五四、五、二一	五四、八、一八	三、五五、〇〇	成	功	顏丁榮	
錦水六十六號井	五四、五、四	五四、八、一八	五四、九、二三	三、一八四、〇〇	成	功	江東益	
錦水六十七號井	五四、九、一二	五四、一、三	五四、二、一九	三、七六、〇〇	成	功	巫文雄	

錦水六十八號井	五四、六、一三	五五、四、二七	五五、八、五	四、二八、〇〇	成	功	羅仁灶	雙層採收
錦水六十九號井	五五、九、二三	五六、七、四	五六、九、一五	四、八二、〇〇	成	功	羅仁灶	雙層採收
錦水七十號井	五五、八、二八	五六、二、一八	五六、五、八	四、〇三、〇〇	成	功	郭龍宗	雙層採收
錦水七十二號井	五六、一〇、一六	五七、七、二一	五七、一〇、二九	四、五九、〇〇	成	功	張木賢 黃品華	雙層採收
錦水七十三號井	五七、二、一二	五八、五、二五	五八、八、一九	四、二四、〇〇	成	功	鍾榮火	
錦水七十三號井	五八、一〇、九	五九、九、一九	五九、一〇、三一	五、一九、〇〇	成	功	楊源盛	
錦水七十四號井	五七、七、二九	五八、七、六	五八、九、一一	四、八五、五〇	成	功	黃金春	
錦水七十五號井	五九、二、六	六一、一、一四	六一、六、四	五、三九、〇〇	乾	井	楊源盛	

爲達成井口油氣處理的目的，在集油氣系統設計及設備選擇方面，亦同時注重經濟與安全。在錦水礦場生產的油氣，因天然氣內二氧化碳的含量與伴產水量較高，且生產的層次也多，各井需個別計測產量，故每口井都設有油氣分離器，將伴產水於井場就地祛除，油與氣則混合經由集油氣管線，輸送至錦水天然汽油廠處理。

(四)高壓油氣井的防蝕：油氣井於完成後的生產期間，常因油氣中含有多量的二氧化碳與微量的硫化氫，而使井內油管和井口生產設備遭受嚴重的腐蝕，常由此而引起停產、修井或廢井等事故。爲防

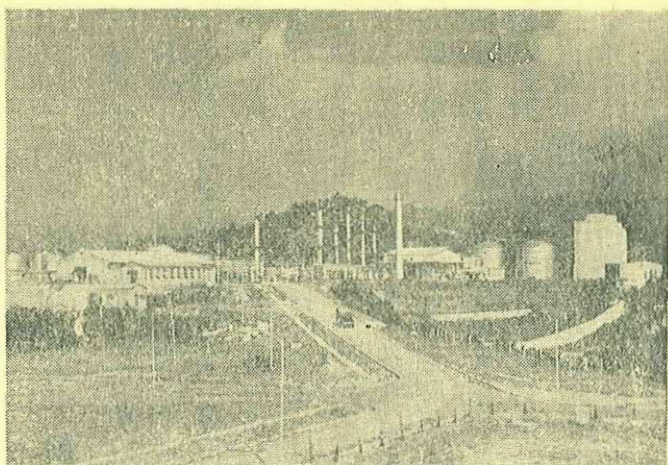
止或減緩上述的腐蝕程度，須施行定期或不定期的擠注防蝕劑，以延長油管及採收設備的使用壽命。高壓油氣井的防蝕控制，是依據井內油氣伴生水的鐵離子含量分析，來測知井內設備被腐蝕的程度，如鐵離子含量達五〇個 ppm 或超出此數值時，即需擠注防蝕劑予以控制。

油氣井產出的天然氣，除含碳氫化合物外，尚有水份、二氧化碳、硫化氫等氣體，故需由管線輸送至天然氣處理設備如乾餾器或天然汽油廠等予以處理，自井口至天然氣處理設備入口之管線稱為集油氣管線。

錦水地區地勢較陡，集油氣管線之敷設頗多困難，主幹線選定於錦水構造西翼沿山頂施工，由於生產井之位置分佈零散，且為預防豪雨沖塌地面之疏鬆土質而使管線發生意外，故將本礦區之集油氣管線分成北、中、南三個系統，使各區均可單獨輸送。每個系統都設有多歧管 (Manifold)，多歧管與生產井連接之各歧管線，其進口設有止回閥，以避免任一歧管線發生故障時，影響其他井之生產。

錦水氣田現有二十二口生產井，這些井沿錦水背斜兩翼由南至北散佈於五、五公里長，二公里寬的區域。每口生產井皆有單獨的加熱器及分離器將游離水祛除，天然氣及凝結油則由一條四吋之管線輸送至歧管站。本礦場於背斜軸之適當位置設有三個歧管站，由歧管站至天然汽油廠間有三條六吋之集油氣線連接，每條集油氣線每日輸送之能量約為五〇多萬立方公尺之天然氣及一五公秉之凝結油。

民國五十一年，為處理錦水礦場生產的錦水十三層天然氣，以供慕華尿素廠製造尿素，於苗栗縣頭屋鄉扒子崗興建錦水天然汽油廠（以下簡稱錦汽廠），迨五十三年建廠完成，原設於錦水的老天然汽油廠乃予停廢。又鑑於苗栗煉油廠設備陳舊，且地點不甚適宜，乃於扒子崗的錦汽廠內興建一座日煉一、〇〇

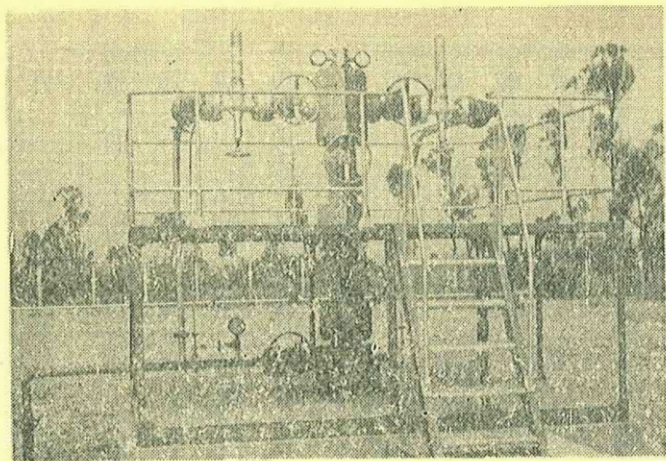


錦水天然汽油廠
每日可處理天然氣壹百萬立方公尺
製造天然汽油20公秉／日
製造液化氣33公噸／日

○桶的蒸餾工場，而將苗栗煉油廠拆除，錦水之炭烟工廠則因天然氣有了更高經濟價值的利用方法而予停廢。

錦汽廠由美國富洛公司設計，採用低溫高壓吸收法處理油氣，其處理程序如下：（請參閱圖一）井場送來的濕天然氣（未處理過的天然氣），進入天然汽油廠，將液烴分離後，先經冷凍，將溫度降至攝氏零下三十八度，同時噴入乙二醇脫除天然氣中之水份，然後進吸收塔，在每平方公分四五·八公斤的壓力下，與攝氏零下三十七度的低分子量吸收油接觸，則天然氣所含的百分之九十的丙烷、全部丁烷及天然汽油（戊烷及其他較重成份）均為吸收油所吸收，剩餘的甲烷及乙烷則為成品天然氣（乾氣），以管線輸往市場供應客戶。吸收油及被吸收之丙烷、丁烷及天然汽油等，經逐步分餾為丙烷、丁烷與天然汽油，分別輸往各儲槽，吸收油則送回吸收塔繼續循環使用。

錦汽廠內興建的日煉一、〇〇〇桶的蒸餾工場，主要為提煉錦水礦場伴隨天然氣產出的原油，其產品有汽油、柴油、溶劑油及燃料油等。後來因需增煉通霄天然汽油廠輸送過來的原油，乃於五十七



鐵砧山第23號井雙層採油井口裝置 58年6月

在油氣生產方面，本氣田於採油工程有如下的改進：
(一)採用低溫分離器(LTS)：由於本氣田所產的天然氣，其平均氣油比為七、〇〇〇〇立方公

尺/公秉，且井口壓力在三、〇〇〇磅/平方吋左右，頗適合使用低溫分離器處理濕天然氣，以達成供銷與回收凝結油之目的，故臺探處於民國五十六年初次於鐵砧山七號井使用，參閱圖二，結果發現此種分離器不祇較一般分離器能回收更多的凝結油，且能使分離後的天然氣之含水量降低，可防止輸氣時發生結冰及腐蝕等現象，而延長輸氣管線的使用壽命。目前在本氣田安裝低溫分離器之生產井計有三號、六號、七號及十三號等四口，其目的為預防萬一於緊急時，通霄天然汽油廠突然關閉，則可利用由低溫分離器所處理的乾天然氣，供應某些特殊工廠的最低需要量。

(二)加強生產操作的安全：臺探處於民國六十年起，在本氣田之七號井內初次安裝井底安全閥，其用途為預防油氣井於生產中，如生產管線發生阻塞或洩漏等意外事故時，可自動於井底關閉，而確保油氣井之安全。其後，此種井底安全閥被推廣至其他生產井普遍使用。

井 號	開鑽日期	停鑽日期	完成日期	深度(公尺)	鑽探結果	隊長	備 註
通霄一號井	四、六、一	四、九、二六	四、一、一九	二、三〇・〇〇	乾	董樹勳	
通霄一號井	五、六、二	五、七、二六	五、八、二三	二、八九・〇〇	成	顏丁榮	加深五六〇公尺
鐵砧山一號井	五、六、二六	五、一〇、一七	五、一、一九	四、二四一・三〇	成	賴俊傑	
鐵砧山二號井	五、二、二五	五、七、二六	五、二、二二	四、六〇三・〇〇	成	賴俊傑	
鐵砧山三號井	五、五、二七	五、七、二一	五、八、八	二、八六八・五〇	成	羅仁灶	
鐵砧山四號井	五、九、四	五、一〇、二四	五、二、一、九	二、九三〇・〇〇	成	羅仁灶	
鐵砧山五號井	五、二、一	五、一、二二	五、二、九	二、八一五・〇〇	成	楊源盛	
鐵砧山六號井	五、一、三〇	五、三、五、四	五、七、二	三、〇八四・〇〇	成	羅仁灶	雙層採收
鐵砧山七號井	五、八、七	五、九、二八	五、一〇、三〇	三、〇二〇・〇〇	成	汪傳瑜	雙層採收
鐵砧山八號井	五、七、一八	五、四、二、四	五、五、二	五、一〇〇・四〇	成	張木賢	
鐵砧山九號井	五、二、二二	五、四、三、二五	五、四、四、二四	二、八七八・〇〇	成	巫文雄	雙層採收 定向鑽井
鐵砧山十號井	五、四、一〇、三一	五、四、二、一八	五、一、八	二、八八〇・〇〇	成	鍾榮火	

鐵砧山十一號井	五六、七、一七	五六、一〇、一五	五七、四、二三	四、四六、一〇〇	成	功	汪傳瑜	定向鑽井
鐵砧山十二號井	五五、八、二六	五五、一〇、一〇	五五、一〇、二四	三、〇五、五〇	成	功	張木賢	
鐵砧山十三號井	五五、八、九	五五、九、二七	五五、一〇、一〇	三、〇一五、〇〇	成	功	張木賢	
鐵砧山十四號井	五六、七、五	五六、七、二九	五六、八、一八	三、〇一五、〇〇	成	功	黃品華	
鐵砧山十五號井	五七、一、一四	五七、一、三〇	五八、一、九	二、八五〇、〇〇	成	功	羅俊嶽	
鐵砧山十六號井	五六、九、五	五六、一〇、一三	五六、一〇、三一	三、〇〇三、〇〇	成	功	黃品華	
鐵砧山十七號井	五六、一〇、一六	五六、一、一〇	五六、一、三〇	二、八二四、〇〇	成	功	鄭德勇	
鐵砧山十八號井	五七、一、一五	五七、六、一一	五七、六、二六	二、七八三、〇〇	成	功	鄭德勇	
鐵砧山十九號井	五七、八、五	五七、九、一六	五七、一〇、六	三、一〇三、〇〇	成	功	徐昕	
鐵砧山廿號井	五七、五、四	五七、六、一四	五七、七、四	二、九六四、〇〇	成	功	徐昕	
鐵砧山廿一號井	五七、一、三	五七、二、二九	五八、一、五	二、八七二、〇〇	成	功	鍾榮火	雙層採收
鐵砧山廿二號井	五八、二、二五	五八、三、二四	五八、三、一八	二、九〇五、〇〇	成	功	羅俊嶽	
鐵砧山廿三號井	五七、二、一七	五八、一、一一	五八、二、九	二、九三三、〇〇	成	功	范森源	

鐵砧山廿四號井	五八、四二四	五八、五一二	五八、五一四	三、二〇〇〇	成	功	羅俊嶽	
鐵砧山廿五號井	五八、六二三	五八、八八九	五八、八二八	三、〇〇一〇〇	成	功	林文輝	定向鑽井
鐵砧山廿六號井	五八、四二二	五八、五二五	五八、五二七	三、二〇〇〇〇	成	功	林文輝	
鐵砧山廿七號井	五八、六二七	五八、九一七	五八、九一七	三、四〇三〇〇	乾	井	徐昕	
鐵砧山廿八號井	五八、二一〇	五九、九一五	六〇、二一二	五、五〇〇〇〇	成	功	黃金春	
鐵砧山廿九號井	六二、一二六	六一、五二九	六一、七一〇	五、〇〇五〇〇	乾	井	魏明輝	

(三)應用自動生產設備：爲節省人力，及使用氣井之生產順利安全，臺探處於民國六十年，於本氣田的三號、六號、七號、十五號及二十五號等五口生產井，安裝油氣井自動生產控制設備，使用以來尙能達成預期成效，目前臺探處對自動生產系統的發展及應用，仍繼續在研究中。

本氣田現有廿八口生產井，散佈於十公里長、五公里寬的區域中。由於鐵砧山氣田生產的天然氣所含的二氧化碳及水份均低，對輸送管線的腐蝕不嚴重，故井口無需分離設備，只需一個加熱器即可。井內產出的油氣，經減壓後，即以三相流動方式將油、氣、水一起用同一條管線輸送至天然氣處理設備處理。

在氣田之集油氣管線其幹線採用六吋者，生產井與六吋幹線間以三吋及四吋管線連接。通霄天然汽油廠(以下簡稱通汽廠)位於生產井區域的中部，歧管站設於其旁，六吋幹線自南、北方分別進入集

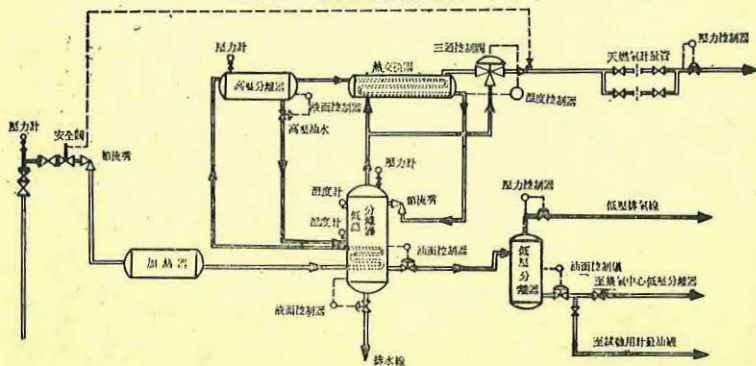


59. 6. 1. 通汽廠完成開工典禮

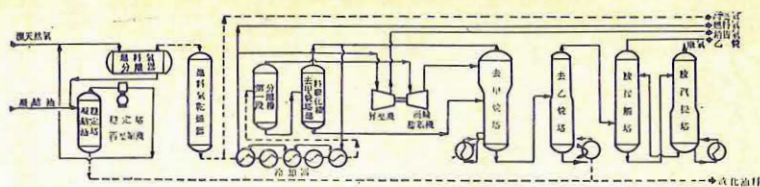
氣站。六吋幹線的負荷量為天然氣及一〇〇多公秉的液體。四條六吋幹線，每日可輸送三、〇〇〇、〇〇〇立方公尺的天然氣及四〇〇多公秉的液體，以三相流動方式送至集氣站分離，然後油氣分別再輸送至通汽廠處理，而經由穩定塔處理後之凝結油，則以四吋管線輸送至錦汽廠。

通汽廠為臺探處的第二座天然汽油廠，興建此廠的目的為處理鐵砧山氣田所產的天然氣，以回收較重的烴類（液化石油氣及汽油），及生產乙烷氣

圖二、低溫分離器流程圖



圖三、通霄天然汽油廠流程圖



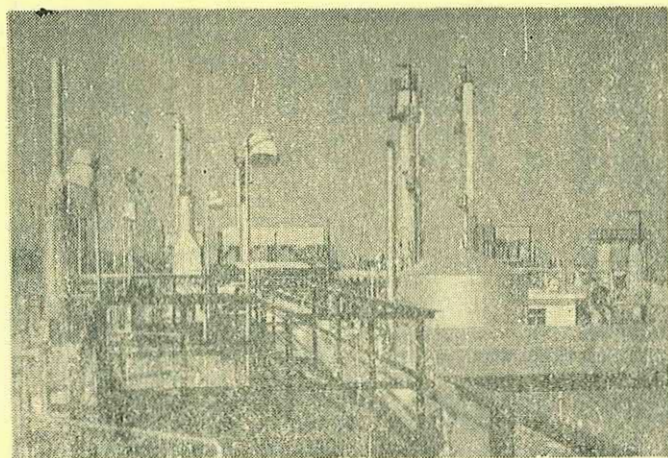
三、分類專輯

一〇七八

以供應苗栗縣境內的工廠作為石油化學品的基本原料。通汽廠於民國五十七年動工興建，迄五十九年完成。本廠亦由美國富洛公司設計，採用渦輪膨脹機法處理油氣，此法比錦汽廠所用的低溫高壓吸收法較優之處有下列三點：1. 可回收百分之七十的乙烷。2. 不必用吸收油。3. 渦輪膨脹機除可降低天然氣溫度至攝氏零下 100°C 外，並可帶動壓縮機以回收一部份能量。此法的處理程序如下（請參閱圖三）：天然氣在每平方公分 7.0 四公斤的壓力及攝氏溫度 26°C 的情況下進廠後，先分離其所含的液烴，然後天然氣經胺接觸塔，脫除天然氣中所含的二氧化碳，再經乾燥器脫除天然氣中所含的水份，以免其在低溫時，生成水合物而阻塞管線。乾燥後的天然氣經過多次的換熱，溫度降至攝氏零下 61°C ，再經第一及第二段膨脹後，壓力降至每平方公分 23 公斤，同時溫度亦降至攝氏零下一百度。此時天然氣的成份除甲烷外，均被冷凝。未被冷凝的甲烷，除自用外，其餘經膨脹機帶動的壓縮機，再經增壓壓縮機而昇壓至每平方公分 51 公斤與攝氏溫度 60°C ，然後送往市場銷售。冷凝液烴則進入去甲烷塔，液體中之甲烷即氣化由塔頂逸出。乙烷以下則依次送往去乙烷塔、去丙烷塔等，分別可得天然氣中所含乙烷之百分之七十以上，丙烷之百分之九十九及正丁烷、異丁烷與天然汽油之全部。

三、青草湖氣田的開發

青草湖氣田於民國五十六年發現，其後為配合本省北部石油化學工業的發展



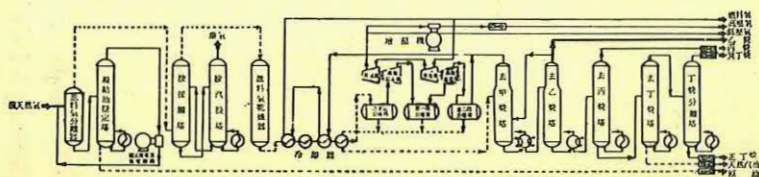
青草湖汽油廠落成 62. 11. 10

，供應頭份附近工廠的需要，臺探處積極開發此氣田。自五十六年迄六十三年間，共鑽鑿十六口井，其中獲生產者計十口井，請參閱表三，值得一提的是民國六十二年六月完成的青草湖十四號井，深度五、七一一公尺，創本省及遠東地區最深井的紀錄。

本氣田之油氣輸送，共設有三個多歧管站，油氣自井口生產後，油、氣、水以三吋管線送至多歧管站，其中於中央分離器分離後，油以六吋管線、氣以十吋管線分別輸送至青草湖天然汽油廠處理。

青草湖天然汽油廠（以下簡稱青汽廠）為臺探處的第三座汽油廠，於民國六十二年興建完成，主要為處理青草湖氣田、崎頂氣田及寶山油田所產的油氣，供作頭份附近工廠生產石油化學品的原料。本汽油廠亦由美國富洛公司設計

圖四、青草湖天然汽油廠油氣處理流程圖



，亦採用渦輪膨脹機法處理油氣，其處理過程與通汽廠者相似請參閱圖四，所不同者為去乙烷塔塔底之丙烷及其他較重成份（液化油）不再分餾，而以管線泵送至錦汽廠之原油蒸餾工場處理。有關臺探處現有之三座汽油廠之概況比較，請參閱表四。

表三、青草湖氣田鑽井概況表

井 號	開鑽日期	停鑽日期	完成日期	深 (公尺)	鑽探結果	隊長	備 註
青草湖一號井	五五、二、一九	五九、四、三	五六、四、二三	三、五二、〇〇	成	巫文雄	雙層採收
青草湖二號井	五六、五、一七	五六、二、二八	五六、一〇、一二	三、七八、〇〇	成	巫文雄	
青草湖三號井	五六、九、一〇	五六、九、五	五七、四、五	三、六七、三〇	成	徐 昕	
青草湖四號井	五六、二、一三	五七、二、二五	五七、四、二〇	三、六八、〇〇	成	巫文雄	雙層採收
青草湖五號井	五七、三、一一	五七、二、二四	五七、六、六	三、七八、〇〇	成	魏明輝	雙層採收
青草湖六號井	五七、五、二九	五七、五、九	五七、八、二二	三、〇六、二〇	乾	楊源盛	
青草湖七號井	五七、七、一	五七、七、二七	五七、二、六	四、一〇、七、五〇	乾	巫文雄	
青草湖八號井	五七、二、二九	五七、一〇、二〇	五八、一、一七	二、九三、二〇	乾	楊源盛	
青草湖九號井	五七、九、二六	五八、一、八	五八、二、七	二、八五、〇〇	成	范森源	雙層採收
青草湖十號井	五八、二、一三	五七、二、二	五八、三、二九	三、一五、〇〇	乾	林文輝	

青草湖十一號井	五、三、一四	五、八、三、二四	五、一、二、一	四、七、三〇〇〇	成	魏明輝	定向鑽井
青草湖十二號井	五、一、二三	五、八、九、一	五、九、四、一八	三、八五〇〇	成	魏明輝	
青草湖十三號井	六〇、二、四	六〇、四、一三	六〇、五、一	三、九一三〇〇	成	林錦仁	
青草湖十四號井	六、九、三三	六、三、二七	六、六、三三	五、七一〇〇	成	林錦仁	
青草湖十五號井	六、一〇、二九	六、二、一六	六、二、二一	三、五五九四〇	乾	楊源盛	
青草湖十六號井	六、二、二〇	六、二、二一	六、三、四	三、七三〇〇	乾	林朝光	
						張戈	

表四、臺探處之三座天然汽油廠概況比較表

廠別	地點	建廠期間	設計公司	採用方法	主要產品	每日處理天然氣量 (立方公尺)	建廠費用 (新臺幣千元)
錦水天	苗栗縣	五十一年十月	美國富洛公司	低溫高壓吸收法	甲烷、乙烷(混合) 為成品天然氣	一〇〇萬	二九、〇三一
然汽油廠	象山鄉	五十三年四月	富洛公司	壓吸收法	油		

通霄天 然汽油廠	苗栗縣 通霄鎮 坪頂里	五十七年 三月二十五 日	美國 富洛公 司	渦輪膨 脹機法	甲烷、乙烷、丙烷 、正丁烷、異丁烷 、天然汽油	三〇〇萬二七二、一二一
青草湖 天然汽油	新竹市 水仙里	六十二年 一月十二 日	美國 富洛公 司	渦輪膨 脹機法	甲烷、乙烷、液化 油（丙烷及較重成 份）	一五〇萬一八四、二六一

四、其他氣田的開發

(一)崎頂氣田的開發

崎頂氣田於民國五十三年發現，當時鑽獲油氣的崎頂一號井，深度五、〇一二公尺，為本省首次突破五、〇〇〇公尺的深井，亦為當年遠東地區的最深井。嗣察覺本井的關井壓力發生變化，經施行修井結果，發現原來完成之生產層均已不再生產，故本地區未繼續鑽探。五十七年，臺探處鑽鑿崎頂二號井獲大量油氣，隨後續鑽鑿三號至九號井，其中僅四號及八號井獲油氣生產，請參閱表五。值得一提的是崎頂三號、四號及九號井均以定向鑽井方式由陸地向離海岸一公里多的海底目標施鑽，工程進行順利，顯示臺探處在定向鑽井方面已有相當成效。另外，六十一年完成的崎頂八號井，深度五、

七〇〇公尺，創當年遠東地區的最深井紀錄。

本氣田之二號、四號及八號等三口生產井，其所產之油氣先於崎頂歧管站將油與氣分離後，油以

表五、崎頂氣田鑽井概況表

井 號	開鑽日期	停鑽日期	完成日期	深 度 (公尺)	鑽探結果	隊 長	備 註
崎頂一號井	五三、三、一七	五三、九、三〇	五三、二、二	五、〇二・〇〇	成	黃金春	
崎頂二號井	五七、九、三〇	五七、二、二一	五七、二、二九	三、三六二・〇〇	成	鄭德勇	
崎頂三號井	五八、四、一六	五八、六、二八	五八、七、九	三、五四一・〇〇	乾	黃品華	定向鑽井
崎頂四號井	五八、八、二一	五八、一〇、二八	五八、一、一五	三、四四〇・五〇	成	范森源	定向鑽井
崎頂五號井	五八、一〇、二四	五八、二、一九	五九、一、八	三、三八五・〇〇	乾	林文輝	
崎頂六號井	五九、一、二	五九、三、一九	五九、三、二四	三、六〇〇・五〇	乾	鍾榮火	
崎頂七號井	五九、四、七	五九、五、一八	五九、五、二三	三、三九七・〇〇	乾	林文輝	
崎頂八號井	六〇、六、一九	六一、二、六	六一、七、三	五、七〇〇・〇〇	成	潘翥海	
崎頂九號井	六三、四、二三	六三、八、二四	六三、一、二三	三、五五七・五〇	乾	張 戈	定向鑽井

四吋管線，氣以六吋管線分別送至青草湖一號歧管站，再轉送至青汽廠。

(二)寶山油田的開發

寶山油田於民國五十五年發現，寶山三號井完成時，日產原油一七八、六公秉，天然氣一、五〇〇立方公尺，為臺探處歷年所鑽各井中原油產量最大的一口井。此後臺探處陸續鑽探四號至八號井，惜皆未獲生產，請參閱表六。寶山三號井所產的油氣以四吋管線送至青草湖三號歧管站，將油與氣分離後，再轉送青汽廠處理。

(三)白沙屯氣田的開發

白沙屯氣田於民國五十九年，臺探處於本地區鑽鑿第二口井時發現。在此之前，臺探處曾於五十四年鑽鑿白沙屯一號井，因未獲油氣而廢棄。繼二號井後，陸續鑽鑿三號至六號井，其中三號及五號井獲油氣生產，請參閱表七。本氣田之二號、三號及五號等三口生產井，其所產之油氣先送至白沙屯歧管站，再以六吋管線送至



58年2月1日嚴副總統視察崎頂二號井

錦水礦場三號歧管站，然後轉送錦汽廠處理。

(四) 永和山氣田的開發

永和山氣田於民國六十年臺探處於本地區鑽鑿第二口井時發現，在此之前，臺探處曾於五十七年鑽鑿一口未獲油氣的永和山三號井。自永和山三號井之後，陸續鑽鑿四號至九號井其中四號、六號及

表六、寶山油田鑽井概況表

井 號	開鑽日期	停鑽日期	完成日期	深 (公尺)	鑽探結果	隊長	備 註
寶山三號井	五四、七、二六	五五、五、三	五五、八、三	四、七九·〇〇	成 功	黃金春 羅俊嶽	
寶山四號井	五五、九、一八	五六、五、二三	五六、六、五	四、〇四二·〇〇	乾 井	賴俊傑 黃品華	
寶山五號井	五五、一〇、二〇	五六、三、五	五六、四、七	四、〇二五·〇〇	乾 井	羅俊嶽	
寶山六號井	五六、五、三〇	五六、七、七	五六、七、二	三、三九五·〇〇	乾 井	羅俊嶽	
寶山七號井	六〇、一、二三	六一、四、八	六一、六、八	三、七六·〇〇	乾 井	趙拔都	
寶山八號井	六三、五、二七	六三、二、一八	六三、一、二四	四、九〇〇·〇〇	乾 井	楊源盛	

表七、白沙屯氣田鑽井概況表

井 號	開鑽日期	停鑽日期	完成日期	深 (公尺)	鑽探結果	隊長	備 註
白沙屯一號井	五三、二、七	五四、四、一七	五四、四、一九	三、二八・〇〇	乾 井	蔣孝靜	
白沙岳二號井	五八、二、二一	五八、二、二七	五九、三、二一	三、二九・〇〇	成 功	郭龍宗	
白沙屯三號井	五九、九、一	五九、一〇、一九	五九、二、一	三、四四・〇〇	成 功	林文輝	
白沙屯四號井	六〇、四、一	六〇、五、二二	六〇、六、六	三、六六・〇〇	乾 井	魏明輝	
白沙屯五號井	六〇、六、二六	六〇、二、二四	六〇、二、二九	三、六七・〇〇	成 功	林錦仁	雙層採收
白沙屯六號井	六一、三、九	六一、五、八	六一、六、八	三、五八・〇〇	乾 井	林錦仁	

七號井獲油氣生產。目前，為探測永和山地區深部砂層蘊藏油氣的可能性，臺探處利用永和山六號井的井坪鑽鑿永和山十號井，預定深度五、〇〇〇公尺，該井於六十四年六月份開鑽，刻仍在鑽進中，請參閱表八。本氣田的三號、四號、六號及七號等四口生產井，其所產的油氣先送至永和山地區的歧管站後，再以六吋管線送至錦水一號歧管站，然後轉送錦汽廠處理。

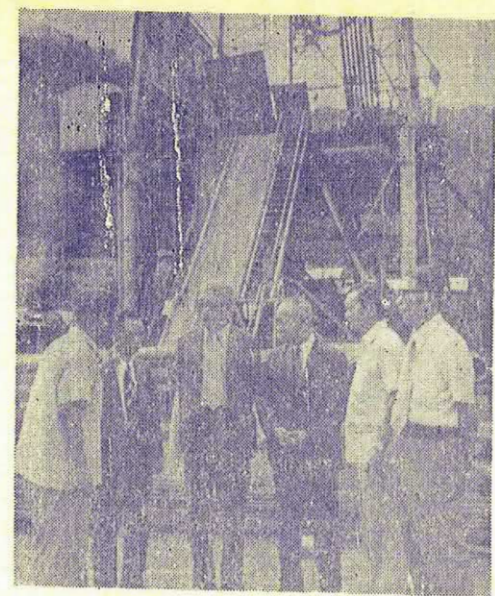
表八、永和山氣田鑽井概況表

井 號	開鑽日期	停鑽日期	完成日期	深 (公尺)度	鑽探結果	隊長	備 註
永和山二號井	五七、六、三〇	五七、九、二三	五七、一〇、二一	三、一五八・〇〇	乾 井	羅俊嶽	
永和山三號井	六〇、九、一五	六〇、一、二八	六〇、二、二三	三、五二五・〇〇	成 功	林朝光	
永和山四號井	六一、七、七	六一、九、二五	六一、一、四	三、五〇九・〇〇	成 功	林朝光	
永和山五號井	六一、一、二	六一、三、二	六一、三、二六	三、五四二・八〇	乾 井	林朝光	
永和山六號井	六一、五、三〇	六一、九、三	六一、九、二六	三、四五一・〇〇	成 功	林朝光	
永和山七號井	六一、一、二八	六一、四、一八	六一、五、六	三、二九・〇〇	成 功	林朝光	
永和山八號井	六一、一〇、一八	六一、三、三	六一、三、六	三、三八九・五〇	乾 井	張 戈	定向鑽井
永和山九號井	六四、四、七	六四、六、一八	六四、六、二六	三、三〇四・〇〇	乾 井	張相生	
永和山十號井	六四、六、三					林文輝	鑽進中

五、出磺坑礦場的開發

出磺坑礦場爲本省最大最老的油田，臺探處於四十九年至五十二年間，曾於本礦場鑽鑿一〇六號、一〇七號及一〇八號等三口井。除一〇八號井於鑽進中因工程遭遇困難而半途廢棄外，其餘二口井均於深部之碧靈頁岩及木山層發現新油氣層而獲生產。但因本礦生產的油氣所含的二氧化碳高達百分之三十以上，其發熱量較低，較不受一般客戶歡迎，故臺探處未繼續開發本礦場之油氣。

五十九年以後，臺探處因尋找新油氣田之探勘方面未獲顯著成果，乃進行本礦場深層油氣的開發



監察委員葉時修、馬慶瑞視察
出磺坑礦場第一一九號井開發工作

，尤其是六十二年十月，中東以、阿戰爭爆發，中東產油國家實際提高油價外，並實施減產或禁運，而引起世界性的能源危機，臺探處爲達成政府加速開發國內陸上油氣的指示，故自六十三年起，調度三部鑽機積極進行本礦區的開發鑽探。由五十九年迄六十四年底止，在本礦區計鑽鑿一〇九號至一一八號井，除一一七號井因落於構造低區而爲乾井外，其餘均獲生產。目前仍有一口井（出磺坑一一九號井）正在施工中，請參閱表九。

表九、出磺坑礦場深層鑽井概況表

出磺坑一〇六號井	出磺坑一〇七號井	出磺坑一〇八號井	出磺坑一〇九號井	出磺坑一一〇號井	出磺坑一一一號井	出磺坑一一二號井	出磺坑一一三號井	出磺坑一一四號井	出磺坑一一五號井	出磺坑一一六號井
開鑽日期	四、七、三〇	五、六、一〇	五、二、二五	五、一、一九	六〇、六、六	六、六、五	六、六、五	六、六、五	六、三、三一	六、三、三一
停鑽日期	五、一、二三	五、二、一八	五、二、二〇	五、五、二一	六、一、一六	六、一、一六	六、二、二〇	六、二、二〇	六、三、三一	六、三、三一
完成日期	五、五、七	五、二、三	五、一、一八	五、六、二六	六、三、二五	六、四、二八	六、二、二九	六、三、一〇、五	六、三、六、五	六、三、九、一六
深度 (公尺)	三、五六·六〇	二、一〇一·〇〇	二、八〇一·四〇	三、一九〇·〇〇	三、七九二·五〇	四、四四七·一〇	三、九七九·九〇	三、九七二·〇〇	二、〇六〇·〇〇	三、六九八·五〇
鑽探結果	成	成	乾	成	成	成	成	成	成	成
隊長	張木賢	顏丁榮	張木賢	羅俊嶽	巫文雄	范森源	溫文國	劉相生	范森源	楊源盛
備註					雙層採收	雙層採收	雙層採收	雙層採收	雙層採收	雙層採收

表十、臺灣油礦探勘處所屬各礦場歷年天然氣產量表

單位：立方公尺

	出 礦 坑	錦 水	竹 東	新 營
民國四十九年	四、四四四、五五八	二、三三九、一四三	三、五二〇、〇六〇	三、七六八、九五五
民國五十年	四、〇四五、二四九	二四、七二四、七七四	一、八四五、四二二	三、四一〇、五〇三
民國五十一年	四、五三四、九二二	二五、九〇四、三〇三	二、〇〇五、七三〇	三、三三九、五六三
民國五十二年	三、五六一、〇四七	四一、一二三、八一三	八二三、五六九	三、一五七、一六八
民國五十三年	二、二五三、七六四	一六二、三三四、八九七	六八八、〇八五	三、〇五六、三九三
民國五十四年	二、三八九、二二八	二四六、二七四、〇四〇	六六七、八〇〇	二、五八三、七六九
民國五十五年	四、八〇五、二五九	二八八、七九〇、〇〇〇	六九三、一三〇	二、二〇一、五〇六
民國五十六年	七、〇九〇、八七三	三五三、六三〇、四〇〇	五九二、五九二	二、一〇六、八六八
民國五十七年	七、三〇九、五二三	三八八、八六、三〇〇	四七二、六六九	二、三三二、六八七
民國五十八年	七、九七六、七一一	四三〇、五七六、〇〇〇	四五〇、〇四九	二、三三六、一六八
民國五十九年	七、九八〇、六二七	三四二、〇四六、四〇〇	四〇九、五五五	二、一一七、〇二六

民國六十年	九、一四、八八七	三六一、四九七、五〇〇	二八四、一三四	一、九五八、九九〇
民國六十一年	一〇、一八五、六〇六	四一四、三六〇、九〇〇	一九八、八三五	一、七四四、六三九
民國六十二年	四八、四四六、九九二	四四一、六六六、九〇〇	三六〇、六七〇	四七四、四三九
民國六十三年	二五、八三七、八三〇	三二六、七三三、四〇〇	三二一、一七一	九九、三四〇
民國六十四年	二六、八九二、九四二	三三〇、六三三、〇〇〇	一八四、九一一	七二、六六六
民國六十五年	七五、三三〇、二九〇	三四八、五九一、三〇〇	一九七、一九六	六七、五五八
合 計	二三九、四六一、八七四	四、三七四、六〇三、四七〇	一三、六二五、八六四	三四、七七三、一三八

臺灣油礦探勘處所屬各礦場歷年天然氣產量表（續）

單位：立方公尺

竹 頭 崎	鐵 砧 山	青 草 湖 頂	合 計
民國四十九年	二、三七四、四八一	—	二五、四三七、一九七
民國五十年	三、〇四一、六九八	—	三七、〇六七、六四六
民國五十一年	二、六三三、〇三六	—	三八、三九六、五五三

三、分類專輯

一〇九四

民國五十二年	一、九八七、八六八	—	五〇、六五二、四九二
民國五十三年	一、〇八七、三三四	—	一六九、三九四、三六三
民國五十四年	一、〇三二、五八〇	五六、七三九、三四七	三〇九、六七六、七六四
民國五十五年	九八六、四八二	一四七、六〇五、四三四	四四五、〇八一、八一
民國五十六年	七五二、〇九一	一六六、三四八、三六	五三〇、五二一、一六〇
民國五十七年	五六、八九六	三三四、〇六一、七九三	七三三、〇四九、八六八
民國五十八年	—	四七八、二二三、七四三	九一九、五四二、六七
民國五十九年	—	五九四、六一、五一四	九四七、一六五、二三
民國六十年	—	七四八、四七七、九〇〇	一、一二一、三六三、四二
民國六十一年	—	八七七、八六六、〇〇〇	一、三〇四、三五五、九八〇
民國六十二年	—	一、〇一四、四三四、〇〇〇	一、五〇五、三七三、〇〇
民國六十三年	—	一、〇三七、〇七〇、六〇〇	一、五八六、六七三、四二
民國六十四年	—	九七七、七五二、二〇〇	一、五七四、六〇〇、三六

民國六十五年	—	一、二五四、六七三、一〇〇	二〇七、八五一、八五〇	一、八八六、七二〇、三九四
合計	一三、九二五、三五七	七、一六八、八二〇、一六七	五三四、七七六、三三三	一三、一八五、〇六一、二二六

臺灣油礦探勘處所屬各礦場歷年原油產量表

單位：公秉

	出 礦 場	錦	水	竹 頭 崎	竹 東
民國四十九年	一、三八五・一〇〇	六四八・四〇〇	六二・六三五	一六〇・八八〇	
民國五十年	一、二三五・二六〇	一、一九二・三〇〇	一一〇・二七〇	一〇三・〇一〇	
民國五十一年	八九九・三九〇	一、一四三・〇〇〇	一〇〇・三五〇	八四・八七〇	
民國五十二年	八五〇・〇九〇	一、九八二・二〇〇	三一・四八〇	七四・〇七〇	
民國五十三年	七六三・六九〇	八、六六六・八三〇	一一・五六〇	五五・〇三〇	
民國五十四年	七〇二・八三〇	一一、七七七・九九〇	一〇・二〇〇	五四・三九〇	

三、分類專輯

一〇九六

民國五十五年	四七二・四三〇	一二、六一四・三九〇	一四・六〇〇	〇・六〇〇
民國五十六年	二五四・四三〇	一四、八一八・八二〇	七・七六〇	
民國五十七年	二一六・一〇〇	一五、三九〇・〇二〇	八・九二八	
民國五十八年	一六八・七五〇	一六、〇八八・四九〇		
民國五十九年	一六一・一三〇	一二、〇二五・五三〇		
民國六十年	一五八・七五〇	一二、九二五・三五〇		
民國六十一年	一四七・九五〇	一五、七五〇・九八〇		
民國六十二年	一、〇三三・六三三	一六、七二五・五三〇		
民國六十三年	六七二・五一〇	一一、一三五・七一〇		
民國六十四年	六六二・三四五	一八、三〇七・〇四〇		
民國六十五年	一、五六二・三七	二七、四〇〇・六五〇		
合 計	一一、〇三三・四四四	一八九、四四四・〇六〇	三三五・七八三	五三三・八五〇

表一、臺灣油礦探勘處所屬各礦場歷年原油產量表（續）

單位：公秉

	鐵 砧 山	青 草 湖 崎 頂 、 寶 山	合 計
民國四十九年			二、二五六・〇二五
民國五十年			二、六四〇・八四〇
民國五十一年			二、二二七・六二〇
民國五十二年	一〇・八〇〇		二、九四八・六四〇
民國五十三年	一九・二〇〇	一五九・五〇〇	九、六七五・八一〇
民國五十四年	八、一二九・七〇〇	一五九・二〇〇	二〇、八三四・二九〇
民國五十五年	二〇、八二六・六八〇	一、九七七・四三〇	三五、九〇六・一一〇
民國五十六年	二三、八八九・三九〇	八・〇六〇	三八、九七八・四八〇
民國五十七年	五一、二八二・六九〇	五九・九一〇	六六、九五七・六四八
民國五十八年	七五、九一七・五五〇	二〇三・七七〇	九二、三七八・五二〇
民國五十九年	八九、二七〇・八九〇	一五・二〇〇	一〇一、四七二・七七〇

民國六十年	一二、八五·五九〇	一一、四〇〇	一二五、九二·〇九〇
民國六十一年	一二八、六三·六三〇	八〇、二〇〇	一四四、六〇·七六〇
民國六十二年	一四九、九六·三七〇	五、一〇〇	一六七、七三·六三三
民國六十三年	一四八、六二·二六〇	四九、五四·一〇〇	二〇九、九七·五八〇
民國六十四年	一三三、五三·〇〇〇	五九、一五·〇〇〇	二二四、七二·三八五
民國六十五年	一六八、九八·〇四〇	四九、一五·一五〇	二四七、二三·二七七
合計	一、〇四三、三二·二六〇	一三〇、三九二·二二〇	一、四八六、四六·四九七

表十二、臺灣油礦探勘處油料生產統計表

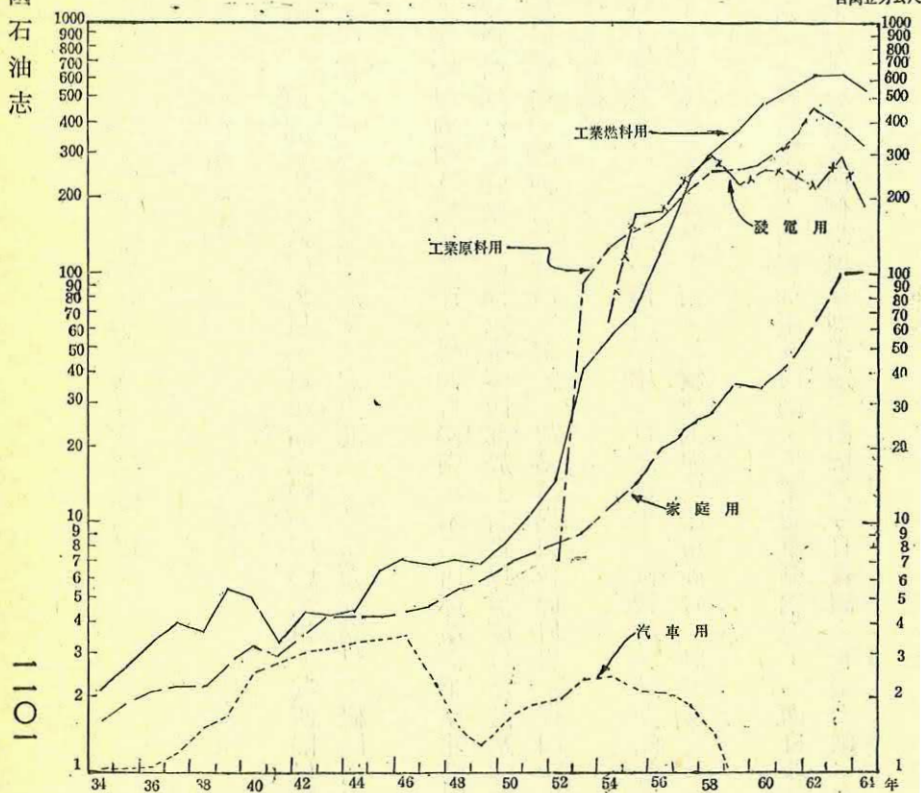
乙 (1000M ³)	烷 氣	液化石油 汽	油	高級 汽油	普通 汽油	柴 油	高級 柴油	普通 柴油	輕 柴油	燃料 油
民國四十九年			六五九		六五九	七三七			七三七	
民國五十年			一、五一六		一、五一六	九四三			九四三	
民國五十一年			一、七一〇		一、七一〇	六八七			六八七	

民國五十二年	—	—	一、五七〇	—	—	一、五七〇	九一五	—	—	九五	—
民國五十三年	—	二、六四五	七、九六四	—	—	七、九六四	一、六三六	—	—	一、六三六	—
民國五十四年	—	六、六〇六	一七、九二一	一〇、七六三	七、一五九	四、二〇九	—	—	—	四、二〇九	八四四
民國五十五年	—	七、七七三	二四、八四〇	一七、七八八	七、〇五二	一〇、二三三	一、七二五	—	五三〇	七、九七七	一、一七八
民國五十六年	—	九、二七五	三一、七八五	一五、〇七〇	一六、七二五	一〇、七二一	八、五八五	二、二六	—	—	一、五七六
民國五十七年	—	九、六九八	五一、八一	二三、一五〇	二八、六六一	一七、五三一	三、九六六	四、一三五	—	—	二、四〇七
民國五十八年	—	九、三五六	七〇、八六〇	二六、五七〇	四四、二九〇	二三、九〇一	二七、二七三	五、六二八	—	—	三、二七七
民國五十九年	—	二〇、八四六	八三、六一五	三五、三二九	四八、二八六	二三、〇八九	一八、〇七五	五、〇一四	—	—	三、五三四
民國六十年	—	三六、〇八三	一〇七、五〇九	三九、五七四	六七、九三五	二四、七二四	一九、九〇三	四、八一	—	—	四、六三六
民國六十一年	—	五二、〇二〇	一四〇、六八三	二五、三三三	二五、三五〇	二七、五八一	二三、五七七	四、〇〇四	—	—	六、二一四
民國六十二年	一六、七九八	五九、一九二	一六一、〇九二	—	一六一、〇九二	二九、七一二	二五、〇四三	四、六六八	—	—	六、四二三
民國六十三年	二〇、七四四	八〇、二五二	一八四、五六四	—	一八四、五六四	四二、五六六	三六、〇六〇	六、五〇六	—	—	八、三七三
民國六十四年	三〇、七三七	七六、六〇六	一九六、〇五七	—	一九五、〇五七	四〇、八四九	三五、九六七	四、八八二	—	—	九、五一四

備	民國六十五年	
註六二、三 月開始生	四、九六	
產月開始生	八、四九	
始生	二二、九三	
三年開		
停一六 產〇年	一	
油普八改一六 通二生〇一 汽號產月年	二三、九三	
	五三、八三	
產開五 始五年	四、二八	
〃	八、六〇	
停五 產六年	一	
產開五 始四年	九、七六	

歷年天然氣用途銷量分析

百萬立方公尺



岩等之超基性岩及基性岩。茲將臺灣各地質時代之地層（參照表一），大致由古至今，簡述如下：

(一) 古生代晚期

大南澳片岩

大南澳片岩露出於中央山脈東坡，北自蘇澳南方八公里之太平洋岸，南迄太麻里溪北岸，呈一弧形之帶狀分佈。其北、西、南及東南側，以不整合或斷層與碧侯層或蘇澳羣相接，其東側以縱谷斷層與海岸山脈之新第三系相對。大南澳片岩主要以黑色片岩（雲母、石墨、石英片岩）、綠色片岩（綠泥片岩、角閃片岩、角閃岩、變質輝綠岩、蛇紋岩等）及結晶石灰岩（大理石）等組成，並夾有矽質片岩（石英岩、石英片岩、燧石及石英脈）、片麻岩（准片麻岩、正片麻岩、混合岩）及偉晶花崗岩等。

大南澳片岩，由下而上可以分爲三錐層、開南岡層、太魯閣層及玉里層等四層，其中太魯閣層產希氏鱗（*Schwagerina*~）、擬鱗（*Parafusulina*~）、新希氏鱗（*Neoschwagerina*~）及瓦氏珊瑚（*Wagenophyllum* Sp.）等化石，指示其地質時代爲二疊紀中期。因此，三錐層可能爲石炭紀或二疊紀早期，開南岡層可能爲二疊紀早期，而玉里層可能爲二疊紀晚期或中生代早期。

(二) 中生代之地層

(A) 中央山脈之碧侯層

大南澳片岩之不整合上，覆蓋著碧侯層，雙方之間有M礫岩存在。於碧侯附近之礫岩，厚約二〇

公尺，稱曰奇瑤谷礫岩，其下覆岩層爲奇瑤谷正片麻岩。本礫岩中之礫石，直徑達一〇至五〇公分，有圓盤形或亞稜角形之片麻岩、片狀綠色岩、片狀礫質砂岩、石墨片岩等之礫石，部分呈疊瓦狀構造，而以砂質及鈣質膠結物所膠結。

碧侯層被分爲下段之奇瑤谷段及上段之草濶段。前者以礫岩、結晶石灰岩及千枚岩爲主，後者以砂岩、板岩、砂化砂岩、礫岩以及板岩、砂岩之薄互層爲主。碧侯層中，除保存不佳之箭石(?)外，尙未發現化石，惟其上蓋之E礫岩之礫石中含有白堊紀晚期或第三紀初期之珊瑚化石，故學者認爲其地質時代可能爲白堊紀或第三紀初期。

(B) 西部臺灣地下之中生代或第三紀古新世之地層

中國石油公司在嘉義平原一帶曾鑽遇中生代或古新世之地層。其中於北港二號井所鑽遇之此種地層，深度最淺，且最厚。該層主要爲灰白至褐色長石砂岩、次長石砂岩、長石質混濁砂岩及暗灰色頁岩，夾有褐色石灰岩，並含有植物、箭石、斧足類、菊石類及有孔蟲化石，不整合下伏於中新世波爾多(Burdigalian)階之下。菊石化石羣屬於侏羅紀晚期至白堊紀早期，斧足類之大部分指示白堊紀晚期，惟有孔蟲屬於第三紀古新世，故本含化石層之地質時代可能爲古新世，而其他之較古老之顯形化石可能爲二次的流積化石。

澎湖縣白沙鄉通梁一號井亦曾經鑽遇此種地層，以熱水變質之長石砂岩、次長石砂岩、砂岩、堅硬粉砂岩及玢岩或玄武岩爲主。深度愈深，熱水變質亦隨之增強。如今尙未發現任何化石，確實之地

質年代不明，但其岩性與嘉義平原北港高區地下者酷似。

臺灣中部之彰化八卦山及南投粗坑各探井亦鑽至此類地層，主要爲白灰色燧石質粗粒石英砂岩，長石質混濁砂岩及甚堅硬之准混濁砂岩構成，受輕度之熱水變質，未曾發現化石，故其地質時代不詳，但其岩性與澎湖基盤高區之此類岩層相似。

(三) 第三紀之各種地層

(A) 古第三系：

所謂下部粘板岩系或蘇澳統分佈於中央山脈西坡爲主之卑亞南構造線之東側，而所謂上部粘板岩系或烏來統分佈於該構造線西側之雪山山脈。前者之古第三系始新統稱曰雪山階，上蓋於雪山階之漸新統（或部份爲中新統底部）稱爲石槽階。

1. 畢祿山階：分佈於中央山脈頂部及其西坡與東南坡，圍繞大南澳片岩，與該片岩或碧侯層呈不整合接觸，而其不整合面上之底礫岩稱曰「E 礫岩」。本階主要由千枚岩、板岩及石英砂岩組成，並夾礫岩及石灰岩、泥灰岩等。本階中產貨幣石化石，時代爲始新世中期或至晚期。

2. 雪山階：分佈於雪山山脈至玉山一帶之烏來羣，由下而上，可分爲西村層、四稜砂岩、水長流層及澳底層。西村層（包括下伏之中嶺層）爲黑色板岩與黝色細粒石英砂岩之互層（中嶺層及西村層之一部分可能相當於碧侯層）。四稜砂岩係以白色粗粒石英岩爲主，間夾板岩質頁岩，時含石墨質煤層。本層於大甲溪一帶稱曰白冷層，於玉山曾經被稱爲「新高層」，而於玉山附近之本層中有玢岩及

凝灰岩出現。四稜砂岩中產貨幣石、盤蟲 (*Discocyclus* spp.)、河西蟲 (*Assilina* spp.)、貝類、棕櫚等化石，時代爲始新世中期或可能至晚期。

3. 石槽階：整合蓋覆於四稜砂岩上之水長流層，主要由黑色板岩及頁岩組成，間夾薄層黝色砂岩，時含海綠石層。分佈於臺灣北部之澳底層，整合蓋覆水長流層，以粗中粒白色石英砂岩爲主，夾黑色頁岩及砂岩互層，並夾有厚約二十五公分之良質煤層三層，而曾經被稱爲「最下部夾煤層」或「澳底煤系」。本階中產豐富之有孔蟲、貝類及海膽化石，偶有鯊魚牙齒及蟹類化石，其地質時代可能爲漸新世或中新世初期。

4. 蓋覆於畢祿山階上之廬山階，以板岩構成，夾有砂岩及礫岩，但有孔蟲羣指示其大部份爲中新世之地層。

臺灣之古第三系中，產含金石英脈或水晶結晶，惟經濟價值甚微。臺灣西面之漸新統中可能產油氣等地下資源。

(B) 新第三系：

臺灣之新第三系分佈於中央山脈西坡及雪山山脈之臺灣西部麓山帶與丘陵地帶，恆春半島及臺東海岸山脈。本系可分爲中新世之汐止羣、三峽羣及上新世之苗栗羣。

汐止羣由下而上分爲五指山層、木山層、公館凝灰岩、大寮層、石底層、湊合南港層。五指山層厚達一二〇〇公尺，以白色礫質中粗粒石英砂岩爲主，暗灰色乃至黑色頁岩爲副，時含薄層煤及海棲

化石。其砂岩量自西北向東南減少，臺北縣山子腳構造下之本層曾經產油氣，而目前錦水油田及出磺坑油田地下之本層中生產大量之油氣。

木山層主要爲白色中粗粒石英砂岩、灰色頁岩及薄層砂岩、頁岩互層所構成，夾有粘結性之煤三至四層，各厚約四〇至六〇公分，時夾有玄武岩質熔岩及火成岩屑層。新竹縣崎頂構造之本層中產油氣，而出磺坑及錦水兩油田之本層正在生產大量油氣，爲目前臺灣主要產油氣層之一。

公館凝灰岩主要以玄武岩之熔岩流、集塊岩、凝灰岩及石灰岩組成，夾有砂岩及頁岩，厚約二〇〇公尺以下，含豐富之大形有孔蟲、石灰藻、蘚蟲、珊瑚等化石。本層之石灰岩可以供爲燒石灰之用。

大寮層主要以細粒混濁砂岩、准混濁砂岩、細中粒石英砂岩及暗灰色頁岩構成，有 *Ditupa* 之密集帶。本層中亦含有蛇蟲類、海膽、斧足類、有孔蟲、介形蟲等之密集帶。本層於出磺坑、錦水兩油田產過油氣。

石底層爲臺灣最重要之含煤層，主要以白色中粒石英砂岩與灰色頁岩之互層組成，夾有五至七層之煤，各層厚度一〇至一〇〇公分。於出磺坑及錦水兩油田之本層爲油氣之生產層。

湊合、南港層（或湊合層及南港層），由下而上分爲北寮段、打鹿頁岩段及觀音山砂岩段。北寮段主要爲細粒混濁砂岩、准混濁砂岩與頁岩之互層，含有有孔蟲、介形蟲、斧足類、蛇蟲類、海膽等之密集化石帶。打鹿頁岩段主要由暗灰色頁岩組成，時夾有粉砂岩及薄層混濁砂岩，含豐富之淺海乃

於林口臺地下部及臺地西方之丘陵地，以含有孔蟲及海棲貝類化石之泥沙層及礫石層組成。

更新世晚期之中壠期，普遍形成河階及海階堆積層，現在成爲紅土礫石階地堆積層，尤其發育於主要河流之河岸及埔里盆地羣各盆地之周圍。恆春半島之本期受間歇性之海進所侵襲，形成紅土層與珊瑚礁層之交替層。

全新世地層發育於海岸平原、海岸、山間盆地、大小河流之河岸及湖岸等地，形成低位階地及平原面，而其地形面上無紅土層發育。全新世之地層有低位陸起珊瑚礁、低位海階沉積層、低位湖階沉積層、低位河階沉積層等，其最新者僅隆起一至二公尺。

現在於海岸、河床、湖中繼續在形成新地層。海岸之三角洲沉積物，不斷地向海方生長擴大，臺灣岩石質澄清淺海中之現生珊瑚礁，狀如美麗之海底花園，將來可闢爲觀光及教育之對象。

三、區域構造

(一)臺灣東部海岸山脈

東部海岸山脈，面臨太平洋，長達一八〇公里，而寬僅一〇公里，據推斷應屬於東側鄰近之海洋地塊，因向北平移運動及向西擠壓而形成單獨地塊。海岸山脈多爲新第三紀及第四紀海洋性沉積，如泥岩、砂岩等，其中有數度海底酸性火山噴發之岩體侵入；最值注意者，乃爲海岸山脈南端分佈之利吉層，於泥岩中夾有若干種外來物質，如基性火成岩等。就其地貌及複雜岩性，許多地質家認爲屬於

所謂海底坍塌滑動 (Olistostrome) 作用所致。最近於該山脈所測之重力值顯示，高達一二〇毫伽以上，此絕非爲一般晚第三紀沉積岩所能達者，益足支持海岸山脈地塊屬於海洋地塊之解釋。

復以海岸山脈形成如此狹長條帶，且地形甚陡峻，全山脈中，僅其中部爲唯一之秀姑巒溪切穿外，其它臺東縱谷內之水系，皆在其兩端，可見此狹窄脊梁之露出地面年代，實爲時不久。

海岸山脈之一般構造情況，概受平移運動之剪力作用甚烈，故斷層與褶皺多作一致之東北——西南或西北——東南之雁形排列，即屬於強烈剪力交叉斷裂型式之關係。

(二) 臺灣東部縱谷

臺灣東部縱谷，爲臺灣島上最重要之一構造線，因該縱谷兩側，東爲晚第三紀沉積物及火成岩所組成，西爲本島最老之古生代地層，可能屬於二疊紀之變質雜岩，中間谷底平均寬約四·五公里。東部海岸山脈，已就若干現象解釋應屬海洋地塊，偶被挾帶擁出地面狹窄之三角形條帶，露出之岩石，雖甚年青，但可能不深處即達海洋地塊物質。東部縱谷應解釋爲持續下沉性質之狹窄地塹，東側海岸山脈成一逆衝斷層上升之陡壁，西側之與中央山脈變質岩相接觸者，爲臺灣島上之最大斷層崖，亦爲一高角度上升逆衝斷層。其上升速度之大，可由穿切之若干峽谷性質窺知，最著名之太魯閣陡峻狹谷，自頂至底，達數百公尺，表示下切速度之甚。該主斷裂，就近地表觀察，雖屬逆衝斷層，但至相當深度，其斷裂面可能漸潛入中央山脈地塊之下，由於受片體地殼運動之作用，似屬於俯衝斷層性質，必如此，始可使西側之地塊擁起。

所組成，其頁岩變質程度不深，成爲粘板質頁岩。始新世及漸新世地層極易混淆，惟依化石鑑定，始可辨認。古第三紀微受變質區所受擠壓作用亦甚大，多爲強烈褶皺與斷裂，構造甚爲複雜。

中央山脈古第三紀微受變質地層分佈於本脊梁山脈之兩翼，其間有一自北而南貫穿全島之蘭陽縱斷層，將變質岩整體劃分成東西兩條帶。東條帶位於蘭陽縱斷層之東，爲一狹長等寬者，於本島南端，古第三紀地層將中生代及古生代變質雜岩作東、南、西三方向之包圍。西條帶於該斷層之西成半月形，向西北突出彎曲。本條帶之南尖端終止於臺灣中部，僅於本條帶北端內發現局部新第三紀地層層雜在古第三紀地層之間，實爲構造上應注意之問題。

查東條帶內之古第三紀地層走向爲北北東——南南西，與貫穿全島之蘭陽縱斷層完全平行，而更老之中生代、古生代變質雜岩被其包圍成一核心條帶，且此變質雜岩核心條帶平行貼附於東部縱谷斷層之側，由此可瞭解，變質雜岩係沿縱谷斷層最後擁出者，而包圍核心條帶之古第三紀地質露出地面之時期應較早。

沿縱谷斷層發生之俯衝斷層向西橫壓，除使中央山脈陸續高升外，尙有向北水平之強烈移動，如蘭陽斷層之發生，北沿蘭陽溪谷迄大甲溪上游縱谷，向南沿至潮州斷崖，此由北而南之蘭陽斷層痕跡幾成直線。變質雜岩核心條帶之北端形成緊急彎曲構造，以及南端之被古第三紀地層的三面包圍，在顯示其活動時期，北端早於南端，亦即表示爲向北移動之趨勢。

本島西北部所顯示之向西北突出弧形彎曲，係由西條帶古第三紀地層區之彎曲開始。在此半月形

地塊古第三紀微受變質岩層內，於李嶼山脈附近發現有中新世地層加雜在內，故可推論，此弧形地塊之活動及產生，必始自中新世之後，否則中新世地層何以夾雜於古第三紀地層分佈區內。且由此半月弧形地塊西側斷層之規則整齊形貌觀之，此弧形彎曲亦應歸因於向北推移之水平運動。其影響鄰近西側新第三紀地層分佈區之剪力現象，益足佐證。

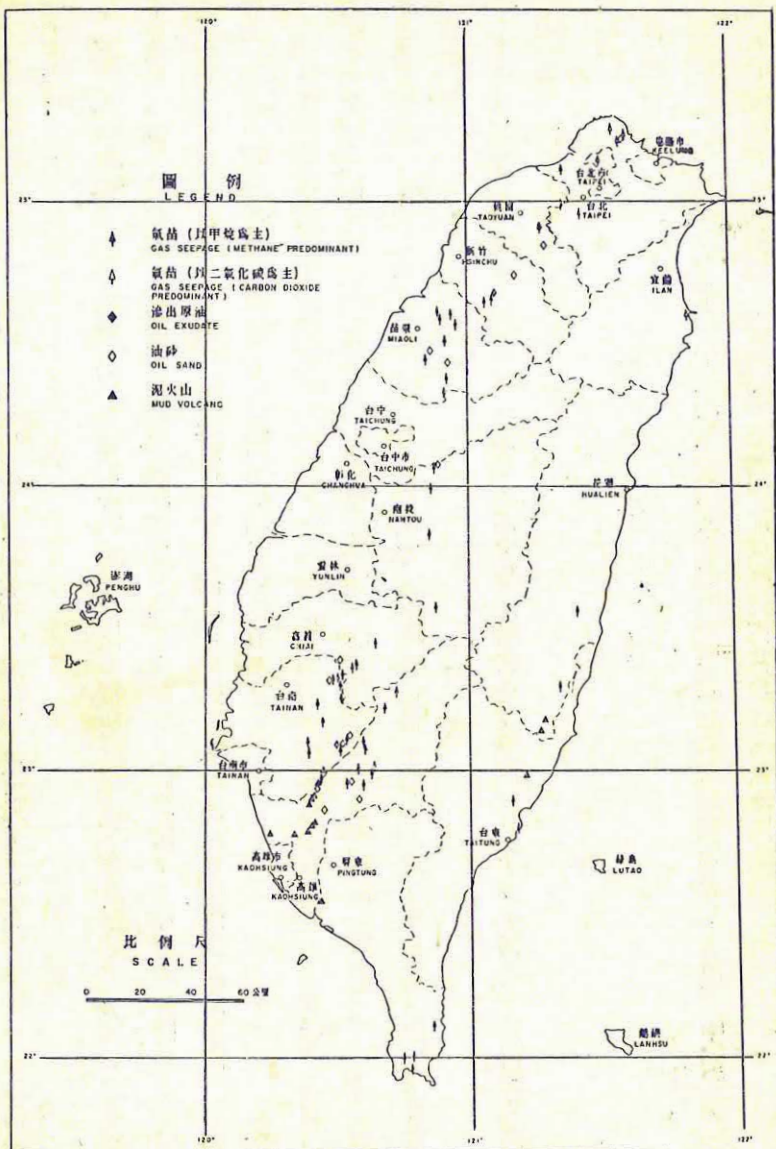
如依地塊露出地面之次序推論，本半月弧形地塊之產生，應較其東側北北東——南南西平行延長之地塊產生時期爲早，實爲早期運動所遺留者。

(四) 臺灣西部新第三紀地層區域

臺灣西部新第三紀未經變質地層分佈區，位於中央山脈西麓古第三紀微受變質地層分佈區之西，以貫穿全島南北延長之逆衝斷層相隔，其面積極寬，包括臺灣西部之麓山帶、濱海平原區，以至向西延至臺灣海峽。

本區爲臺灣探尋油氣最具希望之地帶，全區有露頭之麓山帶，幾全經過地質調查。而無露頭之濱海平原及一部份緩和褶皺之麓山帶及離岸不遠之部份海域，大部份經過地球物理測勘，包括重力測勘及震波測勘。據以上測勘結果所訂之井位，遍及麓山帶及濱海平原南北全區，最深鑽井達五五〇〇公尺，故本區各項地質及地球物理資料較爲完備，可供構造地質之詳細研究。

本區地質構造發展，多受其以東地區運動之支配，茲將與本區構造發展程序有關之條件，敘述如后：



圖二 臺灣石油及天然氣露頭分佈圖

臺灣西部之新第三紀地層，由東向西，分佈於麓山帶、北部沿海臺地及南部濱海平原，並延展至臺灣海峽，在陸上面積，約達十五萬五千平方公里。

麓山帶東部地區，主要由中新世地層所構成，地層受強烈褶皺，發生無數斷層，地層破裂，背斜狹長且多之完整，地面石油徵兆，亦出現較多。北部之桃園縣山子腳油田、苗栗縣出磺坑油田、南部之臺南縣竹頭崎油田，均分佈於此區域內，但現僅有出磺坑油田，仍生產天然氣。

麓山帶西部及臺地地區，出露上新世及下部更新世地層，褶曲較為緩和，斷裂亦較少，背斜多呈西翼較陡急之不對稱型態。此區域內之可能儲油氣構造，均曾經鑽探，包括北部之新竹縣竹東、青草湖——崎頂氣田、寶山背斜、苗栗縣錦水及鐵砧山氣田、南部之凍子腳，六重溪及牛山氣田，其中凍子腳及六重溪氣田，因產量降至無經濟價值，乃告廢棄。

臺灣南部濱海平原地區，所佔面積寬廣，為現代沉積物所覆蓋。根據地球物理探勘及鑽探結果，獲知嘉義附近有一潛伏基盤高區，伸展至臺灣海峽。此高區周緣地區之地層，甚為平緩，除有小規模之斷層外，少受變動。於臺南及高雄平原一帶之平緩背斜，雖曾經鑽探但均未鑽遇良好之含油氣層。

臺灣海峽近海區域，經最近之震波測勘，發現北港基盤高區以北之新第三紀地層中，有平緩褶曲存在，其儲油氣可能性甚大。

臺灣新第三紀沉積盆地之岩相，由北向南變化。一般言之，各地層由北向南增厚，砂岩顆粒減小，至北港基盤高區以南平原地區，頁岩及泥岩之厚度增加特大。故就儲油氣地質條件而言，北部之岩

性較南部爲優，此爲過去北部油氣生產量較南部爲多之主要原因。

臺灣過去所鑽探之可能儲油氣構造，均以背斜爲主，在麓山帶西部臺地及平原地區內，如有良好砂層向上尖滅或呈凸鏡狀時，將可形成地層封閉，儲積油氣之可能性甚大。

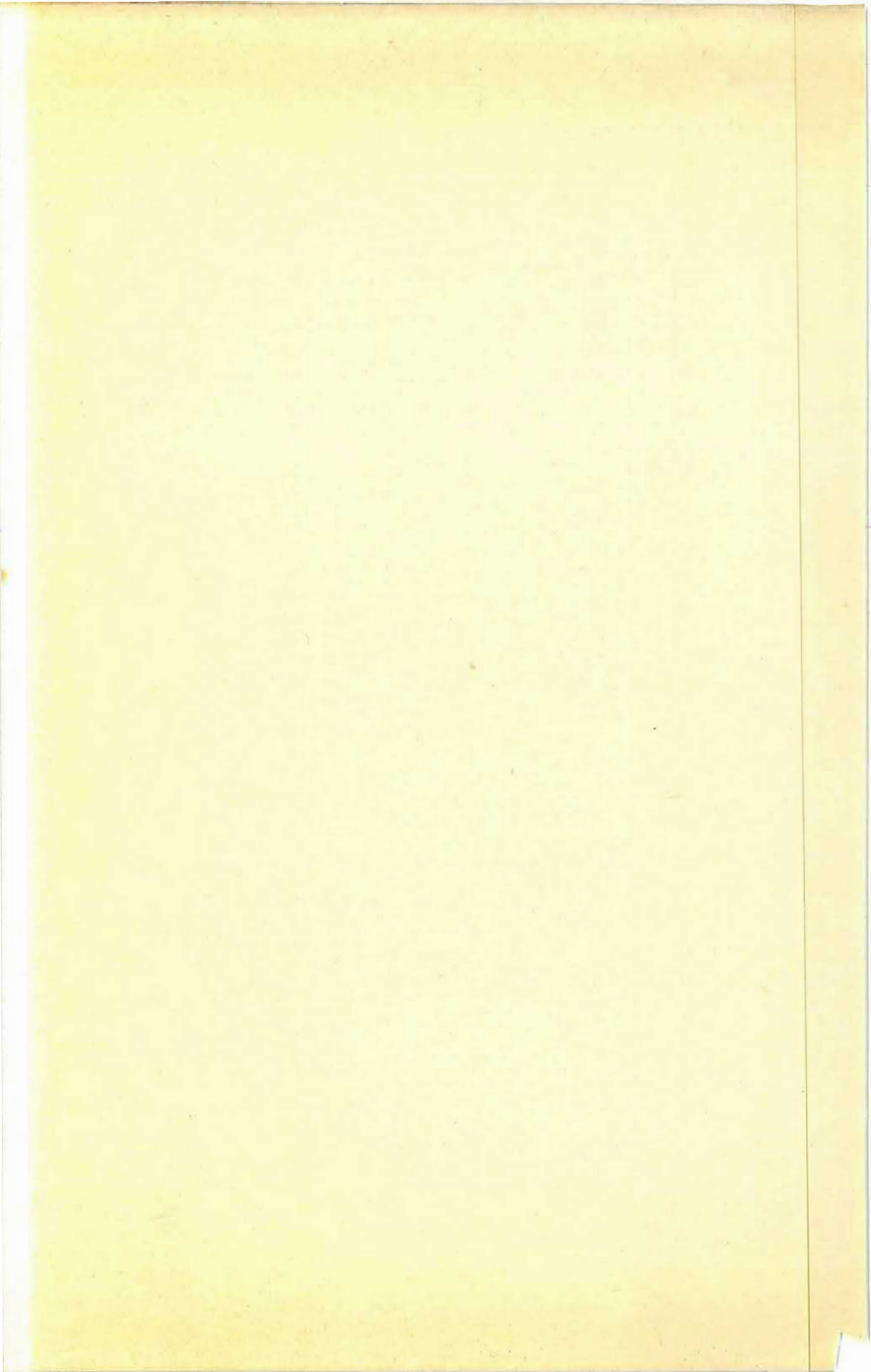
臺灣東部海岸山脈之沉積層，大部屬於上新世，經數期噴出之火山岩分佈甚廣，雖有若干不完整之狹長背斜且有氣苗及泥火山出現，但其儲油氣地質條件似仍較臺灣西部新第三紀沉積盆地爲劣，迄今僅在臺東石山鑽探一井，未獲油氣生產。

五、油氣生產層次

西部臺灣屢經石油鑽探與開發，得悉其產油氣層分散於上新世卓蘭層至中新世五指山層之間。凡介於此等層位間各地層內所夾之砂岩，在適當之封閉條件下，或多或少皆有儲聚油氣之可能。一般言之，北部油氣產油氣層均發現於中新世地層內，其中以中部中新世打鹿頁岩所夾儲油氣砂岩之蘊藏量最爲豐碩。而南部油氣田之油氣產於上新世及上部中新世等較高層位之地層內（參照圖三）。

臺灣島地層概以嘉義之北港古地塊爲界，由於沉積環境之不同，岩相上呈明顯區別。北部之地層，砂岩遠較南部者爲發達，且孔隙率與滲透率亦較佳。故此，以砂岩爲主要儲油氣之臺灣，大多重要油氣田，均發現於臺灣北部。

儲油氣砂岩之孔隙率略與滲透率成正變，據分析統計，南莊層、桂竹林層及打鹿頁岩所夾之儲油



氣砂岩之滲透率較佳，其平均值各爲二三五、一〇〇、一七五毫達西，木山層及五指山層者次之，其平均值約爲一〇毫達西，餘者，滲透率皆甚低，推想係賴砂岩之裂縫通透。

六、已鑽探重要特殊構造

構造名稱	位置	高區出露地層	地質構造概況	鑽探結果	主要油氣層〔或目標層〕	產量
一、尖山湖	臺北縣中新世桂林鄉門林層	刀山砂岩段	一、尖山湖構造地面所見爲一完整之穹窿構造，中心部份露出地層爲中新世地層，其四周爲更整合蓋覆。 二、構造軸部呈東北向，長約八〇〇公尺，圈合面積與高度不詳。	一、民國四十六年七月開始鑽探尖山湖一號井，鑽深一、〇〇〇公尺 二、於上福基砂岩獲二氣化碳爲主之天然氣	中新世上福基砂岩	天然氣所含二氧化碳達百分之八十以上，無生產價值。
二、山子脚	桃園縣中新世龜山鄉五指山層		一、山子脚構造爲西翼倒轉之背斜，探二口井，於民國四十七年再擇砂岩軸向東北——西南	中新世五指山層內各層	獲微量原油並無生產價值。	

四、寶山	三、觀音	
寶新	觀桃	
山竹	音園	
鄉縣	鄉縣	
卓上	紅更	
蘭新	土新	
層世	層世	
一、寶山構造，軸向呈東北—西南，長約十公里，寬約五·五公里，兩翼	觀音構造係潛伏於中壠臺地之西北緣，地下構造向西北緣東北海濱形成三面圈合，而經重力及震波測勘推測在觀音附近可能有穹窿背斜存在。	二、分爲北段、中段、南段三個構造高區。圈合高度中段高區，約三〇〇公尺。
民國五十五年開鑽寶山三號井，於打鹿砂層鑽獲油氣，砂	一、民國五十年開鑽觀音一號井，深二七·五九·四公尺。二、自桂竹林層以下鑽獲油氣，徵兆於木山層各層砂岩曾見油跡。	中段高區鑽探一口井，井深一二〇公尺，獲微量油氣。
中新世打鹿砂層	中新世桂竹林層，及木山層	
日可產原油四八公秉天然氣一萬七千立方公尺。	○日產天然氣僅三〇〇立方公尺產量。不甚理想而放棄。	

六、 番婆坑 北新埔竹鄉南中 莊新 層世	五、竹東 竹新 東竹 鎮縣 卓上 蘭新 層世	二、構造淺層分別爲 新城斷層及柑崎子 二斷層所截切，斷 層下盤高區略向西 南偏移，圈合高度 約三〇〇公尺。
地層傾斜約十度至 二十度。	竹東背斜，軸向東 北，西南，長約 六公里，寬約四公 里，爲一極不對稱 背斜，構造分員嶺 子及橫山兩高區。 圈合高度約一五〇 公尺。	番婆坑背斜，軸向 呈東北，西南，對 長約七公里，不 稱背斜。構造東北 端傾沒而與竹東 斜隔一鞍部相連，背 西南端被竹湖斷層 截切，成爲一鼻狀斷
以後五口井皆 因鑽遇構造低 區，及油氣層 受碳、鈣含量 過高之影響，未 獲生產。	自民國二十三年 開始鑽探，迄今 迄今共鑽二十 五口井，其中有 十四口井有生 產。	民國四十二年 二月至四月，年 年三月間，曾鑽 坑，其中僅番婆 排三號井於河 層獲油氣。
中新世桂竹 層	中新世桂竹 層	中新世河排 層
天然氣果計產量 約一七〇、三八 九、六二四立方 公尺，原油一、 七〇八公秉（六 十五年度止）。	天然氣約五千 尺因伴產大量水 而廢棄。	天然氣約五千 尺因伴產大量水 而廢棄。

層背斜。

八、竹南	七、錦水
竹苗	造苗
南栗	橋栗
鎮縣	鄉縣
頭上	錦中
嶺新	水頁新
山世	岩世
，砂下切間，東北波竹 圈層盤，被寬北測南 合構分一約，勘背 高造上逆三測斜 度造。盤衝公約定構 約於構斷里七，造 百言打層，公軸經 二言與截中里向震	
廢獲三七月民 棄油口井迄今五十八 。氣生皆因共鑽年	錦水構造為一南北 兩端傾沒的不對稱 背斜構造長十五公 里，寬六公里，中 間由一鞍部形成 北面的赤子崎高區 與南面的老田寮 就地面地質而言， 北面的赤子崎高區 較之南面的老田寮 寬濶。扒子崗高區 寬濶。扒子崗高區 公合高度約五〇〇 尺。
砂層	一、探復、本構造，光 口，其中二十口井鑽 產。井有油氣生 二、國、光復後，民 月加深三十八年， 號井獲大鑽新油 氣，後，迄今共鑽 井二十八口，皆 結果亦大。部皆 獲生產。
中新世打鹿無	中、新、世、打、鹿、無 竹、林、層、砂、岩、上、桂 福、基、砂、岩、打、 東、坑、砂、岩、石、 鹿、寮、砂、岩、山、 底、層、五、指、山、 層、各、層、砂、岩、 。層、各、層、砂、岩、
	年產天然氣四億 三萬立方公尺 凝結油一萬六千 公秉。生產天然氣 累計三、四、八、 五、〇、〇、〇、 三、〇、〇、〇、 九、〇、〇、〇、 乘（六、四、五、 止）年公度

十一、 通霄	十、 出、 礦坑	九、 白、 沙屯	公尺。
通苗 栗 霄縣 卓上 蘭新 層世	大公苗 湖館栗 鄉鄉縣 石中 底新 層世	苗後 龍栗 鎮縣 頭上 嶺新 山 層世	
，為翼北通 北十地東霄 端度層，背 之傾斜，斜 西角斜，軸 翼十甚南軸 則五緩端向 陡度約兩北	截斜成皺，呈 失南為被構對 。端斷北造的 被層寮中陡 三背斷心急 義斜層部背 斷，截沿軸 層背切軸	約五七 層時白 二公公 背詳沙 〇里里 西斜屯 〇。南，定 公圈寬西，軸 尺合約，向 。高三長東 度。約北 測	
鑽民，北日 探國未端人 通四獲鑽曾 霄十五氣於 一號年，井 造	層井鑽年。鑽 鑽皆探八民九 獲淺三國十 油層十二七 氣及口又五 。深口井共	油於井中鑽十民 氣打與白六二國 生鹿三沙口月五 產砂號屯井迄十 。層井二，今三 獲各號其共年	
砂中 層新 世打 鹿	指層中 山木新 層山世 層石 五底	砂中 岩新 世打 鹿	
無	度加功由六、乘三累 止中，於立九、天計 （產深方五、然生 。量層公七、氣一 六六鑽尺、三、四 十五續探現四八 年增成現四〇公	十二萬 公立方 乘尺天 。尺然 凝氣 結十 油五	

十八、	十七、 小梅、	十六、 內林、	十五、 粗坑、
嘉義縣上新世	嘉義縣更重溪層	雲林縣更重溪層	南投縣粗坑新層
中崙背斜，係一斷	背斜軸呈北東，長約十公里，走向東南，鄰溪湖向斜所切，東為一坑斷層，西兩翼較平緩。	內林背斜軸呈北東，長約七公里，東翼傾斜較西翼平，東翼傾斜高度約三〇公尺。	粗坑背斜，屬於構造位，褶皺構造，背斜軸略呈南北向，寬約四公里，六公呈翼地層約六十五度傾斜。
民國四十八年	光復前，日人曾鑽兩口井，未獲油氣。民國五年復於十二月鑽探小梅三井，八公尺深，因無油氣而廢棄。	至目前為止未鑽探。	民國六十三年初探，六月一號七井鑽探，粗坑九號七井計深一公里，經電測生產，無油氣。
中新世糖恩	中新世地層及前中新世地層。	中新世桂竹林層及石砂岩層內各層。	前中新世地層。
無。	無。		無。

二十一、 竹頭崎、 玉臺 井南 鄉縣 糖中 恩山 砂新 岩世	二十、 義竹、 義嘉 竹義 鄉縣 六更 双新 層世	十九、 牛山、 東臺 山南 鄉縣 六上 重新 溪層世	中崙 中埔 鄉中 崙層
，斜走北竹 北，向之東頭崎 至，南自狹構造 後大竹斷層為 埔止，崎層南一 起背西呈	。層約呈義 傾五東竹 斜公北構 平里東造 緩兩方，背 約三翼，斜 度地長軸	。西向北呈牛 翼，向弧山背 地長，形背斜 層約南，北，背 傾六部部為斜 較里南為斜軸 陡，北東軸	斜公向背口層 約里之斜逆背 五。延軸斷斜 十兩伸呈層，東 度。翼，北所截翼 。地長，北截翼為 層約東切觸 傾九方，
口復探曾光 井後七於復 。共鑽井本前 其十五造日 中光鑽人	。性，二一六民 天僅六號月國 然鑽○井鑽四 氣獲○、探七 生水公井義年 產溶尺深竹	十，後四日 口，現口人 井生鑽井會 。產三鑽鑽 井口光二 計井復十	，高二一開 未壓號號始 試水井井鑽 油層，及探 氣多因中 。處遇崙崙 層砂坑砂 砂岩。層內各 岩。層內各 長
砂坑中 岩層新 。內世 各長 層枝	各古上 層亭新 砂坑世 岩層下 內部	各古上 層亭新 砂坑世 岩層下 內部	層砂坑砂 砂岩。層內各 岩。層內各 長
尺、氣○總 (二四一計 竹○四七生 頭○四公產 崎立乘原 自方三油 五公三然 六	無。	止。二累 (二一計 六六天 十五然 年立氣 度方產 公五量 八	

	二十二、高 紅花子、三民鄉 民鄉縣中 鄉三民新 頁頁 岩世	二十三、高 中洲、路雄 竹雄鄉縣 鄉近 冲積 層代
長達二十八公里， 寬約八公里，分三 個背斜構造，即南 端之竹頭崎背斜、 灣之斷層背斜及北 端之石峽內背斜。	紅花子背斜，背斜 軸呈北北東方，斜 長約二十三公里， 為兩翼對稱之背斜 構造。	中洲背斜經震波測 勘確定背斜軸呈北 北東方，且構造愈 深部愈完整。
一口井曾獲油 氣，生年銳減，產 量逐年銳減，十 遂於民國五年 七、八月間 廢棄。	民國四十八年 五月鑽探紅花 子一號井，井 深一百五十三 尺，所鑽過公 為頁岩。無良 好油氣砂層。	民國三十八年 十一月及六月 於本洲一號井 中洲一號井及 二號井，均未 鑽穿上新世 鑽坑層，新世 ，鑽井工程，因 未達預定深
十八年起停產。	下部中新世 地層。 無。	中新世糖恩 山砂岩及長 枝坑層。 無。

二十四、恒春	屏東縣恒春鎮恒春新層	一、恒春背斜軸約呈南北方向，長約五公里兩翼傾斜為三十度。二、背斜西翼為一高角度恒春斷層所截切。	民國五十四年五月曾鑽恒春一號井，鑽至二八〇公尺時，因卡鑽而停鑽，所鑽過地層多為頁岩，常呈破碎，間夾有薄層砂岩，但無油氣徵兆。	度而停鑽。	中新世各層無砂岩
--------	------------	---	--	-------	----------

七、可能地層封閉

地層學及沉積學之區域性研究，為石油探勘及石油地質學研究發展之重要基本工作。石油地質探勘研究，主要在如何於長期計劃中成功地增獲石油蘊藏。普通在一可能生產石油地區內探尋石油的順序為：(一)尋找並鑽探構造封閉，(二)尋找並鑽探地層及構造聚形(合成)之封閉，(三)尋找並鑽探地層封閉。因構造封閉較易發現，故首先被鑽探。依據鑽探所得資料及地層沉積研究資料，可選定可能由地層及構造聚形(合成)之封閉構造。最後便尋找砂岩片塊層，礁體及鞋帶狀砂岩層之地層封閉及不整

合上下古地形封閉。

過去臺灣之石油鑽探工作，大部份尙在前述第一階段。臺灣北部錦水氣田、鐵砧山——通霄氣田、白沙屯構造、崎頂——青草湖構造之中新世打鹿砂岩層（錦水第十三層或鐵通第一層），經近數年來的鑽探結果，已被證實儲藏豐碩的油氣，並生產甚多油氣，實爲臺灣之主要生產層。依據臺灣北部中新世打鹿砂岩之地層沉積研究，臺灣北部錦水、鐵砧山、白沙屯、崎頂及寶山諸構造打鹿砂岩內之豐碩油氣，可能係由地層及構造合成之封閉構造所形成。

因地層封閉並無露頭及任何徵兆，故不易探尋。必須不斷搜集資料，作各種分析，然後運用高度的思考力去分析地層，始可判斷難以尋找的地層封閉之可能性及其可能位置。

依據地層沉積研究，已知臺灣北部中新世打鹿砂岩自西向東漸次減薄並尖滅；其砂岩層數自西向東逐次減少。因此，在苗栗豐富（北勢）與錦水氣田間之錦水背斜西翼（銅鑼向斜東翼），可能形成向東上傾之地層封閉，並可能儲積油氣。

在竹南構造與崎頂構造間之崎頂背斜南翼之打鹿砂層，可能形成向北及東北上傾之地層封閉，並可能儲積油氣。在坑子口構造與湖口構造間之湖口背斜西北翼之打鹿砂岩層，亦可能形成向東或東北上傾之地層封閉，並可能儲積油氣。

依據八卦山一號井及二號井之鑽探資料，在此二井下之上部中新世地層有假整合現象，短缺中新世南莊層之全部及桂竹林層關刀山砂岩段之下部，並且中新世之其它各地層自苗栗區向南往北港高區

逐漸減薄，可能在員林——田中——西螺一帶形成假整合封閉或地層封閉，並可能儲積油氣。

新第三紀地層之砂岩，自嘉義區逐漸向臺南高雄區尖滅。在曾文溪及烏山頭一帶均可觀察砂岩尖滅之情並形有氣苗。因此，在曾文溪一帶以北，可能有新第三紀地層封閉並儲積油氣。

依據新生代晚期之地層，在澎湖——北港高區上最薄，僅約四百公尺。在臺中盆地西方最厚約達一六〇〇公尺。臺南盆地之新第三紀地層，自南往北向上傾斜，且逐漸減薄，在布袋西方海底下形成地層或假整合之封閉，可能儲積油氣。臺中盆地之新第三紀地層自北向南上傾，且逐次減薄，在員林西方之海底下可能形成地層或假整合之封閉，可能儲積油氣。

八、油氣探勘與開發之演進

(一) 光復初期石油探勘工作

民國三十四年，本省光復，中國石油公司設立臺灣油礦探勘處，繼續經營臺灣石油探勘事業。當時接管了前日本帝國石油株式會社及日本礦業株式會社所經營之產業，計有礦場四處，油氣井二二四口；其中生產井六十六口，廢棄井一四二口，修理井十一口，尚有五口為尚在鑽進之井。殘舊鑽機十套，小型煉油廠一座，天然汽油廠四座，炭煙廠二座及天然氣充填站五所。當時原有日本地質及工程人員均被遣回國。至三十五年二、三月間前甘肅油礦局老君廟礦場地質師卡美年陪同美國聯合地球物理公司地質師盧比 (Glen W. Ruby) 與石油工程師斯茂 (Ghrur D. Small) 來臺赴各礦場勘查

並作初步探勘建議。

嗣於三十五年秋，中國石油公司由上海總公司派遣地質人員及重力測勘隊來臺。地質人員整理日人留下來之地質資料，重力隊則進行全省之重力普測。工作兩年，施測範圍多在西部平原及濱海地區。至三十七年底，大陸情勢紊亂，測勘工作，告一段落，工作人員返滬，所有當時原始測勘資料全部携回，經整理繪製臺灣西部重力普測圖，於三十八年初由上海總公司寄到臺探處，此圖成爲日後實施震波測勘之重要參考資料。由重力測勘，發現臺中大肚山及臺南、中洲、半屏山、鳳山等重力異常區，經解釋可能爲背斜構造；當時曾就其中選擇臺中之大肚山與臺南之中洲，勘定井位，各鑽探井一口。大肚山探井，深達一二〇二・七五公尺，僅鑽及更新世頭嵙山層底部，限於鑽機能力，遂告停鑽。中洲探井，深達一四二六・七七公尺，所鑽遇地層均係古亭坑層泥岩，且傾斜甚陡，因而停鑽。

民國三十八年以前，因政府財政之拮據及新資料之缺乏，中國石油公司對於臺灣石油資源開發，尙無確定方針。地質工作人員，亦僅爲數區區，一面整理各礦場地下地質資料，認爲凍子腳油田產量趨降，地下構造零亂，且交通不便，無續經營價值，遂將該礦廢棄。一面整理日人所遺之地質調查資料，由於人手不足，野外調查工作無法展開。先後於三十七年至四十年間，中國石油公司委託臺灣省地質調查所合作調查出磺坑南端構造、竹東番婆坑構造及臺中車籠埔構造。並根據調查結果，鑽探出磺坑南端，獲得油氣，於其他兩區，亦曾鑽探井均未獲成功。嗣後又委託該所合作精查南部竹頭崎、烏山頭、六重溪及凍子腳諸油氣田構造。四十三年竹頭崎礦場第八號井之生產原油，即爲經過如此地

質精查，於構造高區勘定井位，而鑽探成功者。

(二)石油地質測勘工作之重建與革新及邀請專家指導

民國四十一年，美國安全總置中國分署署長施幹克 (Hubert G. Schenck) 博士來臺。施氏爲美國著名地質學家，且任史丹福大學之古生物教授，對臺灣之地質及資源開發，頗爲重視。曾與當時之經濟部資源委員會、臺灣省地質調查所以及中國石油公司會商，如何振興開發臺灣之資源問題。經其倡導支持，遂使臺灣石油探勘事業，開闢宏猷，重見曙光。

民國四十二年九月，美國海外石油公司擬投資中國石油資源探勘與開發，派其總經理康寧漢 (G. M. Cunningham) 及高級地質師柯貝 (J. M. Kirby) 兩氏來臺，考查地質，復因該公司提出投資條件過苛，無法接受，乃中途停止談判。至此，臺灣之儲油氣希望，已引起國內外人士之注意。

自民國四十一年至六十年，臺灣油礦探勘處爲求臺灣石油地質探勘工作積極展開，曾先後邀請各國地質及地球物理專家來臺充任顧問，積極指導地質及地球物理人員從事各項測勘工作。其姓氏及對臺灣地質工作之貢獻，分述於左：

(一)史太克 (Leo W. Stach)：澳洲地質專家，民國四十一年四月，經美國駐臺灣安全分署署長施幹克博士介紹來臺，作一短期指導工作。民國四十三年六月至四十七年六月，復經聯合國技協局派遣，到臺灣油礦探勘處指導研究地質工作四年。史太克主要貢獻爲檢討日據時期臺灣地面及地下地質資料，研究新探井，擬訂石油探勘工作計劃綱要，及協助執行，建議並安排日本帝國石油株式會社震

測隊及介紹日人大吹御門經輝博士來臺協助工作。

(丁)馬逸士(W. H. Myers)：美國物理探勘專家，民國四十一年五月經美國安全公署(U. S. NSA)介紹來臺，作短期指導。馬逸士建議在臺灣西部平原區施行震波測勘。

(三)關谷英一：日本帝國株式會社地質家，經中國石油公司於民國四十二年四月邀聘來臺，至同年七月返國。他協助臺灣油礦探勘處研究臺灣北部油氣田地下構造，指導探勘處地質人員製作地下地質構造圖的方法，頗有表現。

(四)麥生納(Charles K. Meissner)：美國地質專家，在民國四十二年冬至四十四年，經美國國外工作總署(U. S. FOA)派遣來臺，指導野外地質調查工作，曾建議臺探處鑽探桃園山子腳構造，並獲得油氣。

(五)大吹御門經輝：日本微體古生物專家，民國四十三年十一月，經聯合國技協局派遣來臺，指導臺灣油礦探勘處人員採取岩樣，研究鑑定微體古生物之方法，並協助研究標準生物地層剖面，撰寫微體古生物研究報告，對臺灣石油探勘助益不淺，大吹御門在臺工作達四年六個月之久，於民國四十八年六月返日。

(六)吳昌生：美籍華人震測專家，曾於民國四十四年八月經聯合國技協局派遣來臺，協助指導臺探處推進震測工作一個時期。民國四十六年一月，復經聯合國技協局二度派遣來臺，至民國四十九年元月工作期滿返美。其對改進臺探處震波測勘技術及指導震測人員研習震測紀錄的解釋等，貢獻甚

多。

(五) 卜納德 (W. G. Benard)：美國海灣石油公司地質家，民國四十六年春季，由該公司介聘來臺，在臺灣油礦探勘處工作六個月，他曾實地勘查臺灣地質構造，認為油氣聚積在麓山帶地質構造中的機會多，見解獨特。

(六) 卞美年：美國富田石油公司華人地質家，經本公司於民國四十六年十月邀聘來臺，工作兩個月，他認為臺灣西部是具有希望的儲油地帶，建議改進探勘技術，並訂定長期探勘計劃。

(六) 王鳳翽：美國海灣石油公司華人地質家，經中國石油公司在民國四十七年八月邀聘來臺，作短期停留，對臺探處地層沉積研究作技術上和學理上的指導。

(七) 韓謀 (Arnald Heim)：瑞士籍地質專家，在民國四十七年多至四十八年九月經本公司邀聘來臺，協助指導野外地質測勘工作。

(八) 施瑞伯 (Alfred Schreiber)：德籍地質專家，民國四十九年經聯合國技協局派遣來臺，其對區域性沉積盆地之研究具有獨特見解，在臺期間，着重於臺灣西北部麓山地帶之區域性研究，在臺工作兩年，於民國五十一年返德。著有「臺灣中北部新生代沉積地槽之地質及其儲油氣可能性」一文。

(九) 艾釐微 (Bertram Elishevitz)：美籍地球物理學家，民國四十九年七月由聯合國技協派遣來臺，繼續協助指導臺探處震測技術及解釋工作。在臺期間，對於野外炸測技術的改良，及區域性解釋工作的推展，並協助完成臺灣西部濱海平原區域性震測地下構造圖及震測解釋報告，貢獻甚多。其

在臺工作達四年半，至民國五十三年底期滿返美。五十八年六月，其利用休假來臺，義務指導震測工作一個月，對於臺探處使用磁帶震測儀，進行雜波試驗工作之指導，頗爲詳盡。

(四) 勒丁漢 (Glen. W. Ledingham)：美國海灣石油公司地質家，於民國五十一年春由該公司派遣來臺，作短期停留，曾對臺探處之石油地質測勘工作作一般性建議。

(五) 加藤元彥：日籍重力測勘專家，民國五十六年十一月，經本公司邀請來臺，對於臺探處重力測勘，作爲期一個月之短期指導。在臺探處工作期間，對於應用電腦處理重力資料，並作分析解釋方法，均介紹詳盡，對臺探處重力測勘的發展，頗有啓發作用。

(六) 羅勃 (Homer E. Roberts)：美籍震測專家，於民國五十九年一月，經本公司聘請來臺，協助指導震測及解釋工作，爲期一年。

民國四十四年十月，臺灣油礦探勘處改組，成立地質組，逐年增收地質人員，以積極推進測勘業務。復經外籍石油地質專家、微體古生物專家、沉積學專家、震測專家及重力測勘專家來臺協助指導。經數年之努力，與探勘業務關係密切而作前導之地質組，遂具規模，自行開展，成績日顯，而外籍各專家之切實指導，影響工作改進者更大。

中油公司爲積極探尋本省油源，經於民國四十五年六月一日，中國石油公司適逢其成立十週年紀念，特在臺北邀約舉行「臺灣石油地質討論會」，發表十年來在臺灣探勘油源所獲之結果，就教於國內、外學者及專家。此一學術性集會，不祇爲當時石油界之盛事，對於以後臺灣石油探勘之發展，影

響深長，意義重大。

被邀請單位計有：臺灣省地質調查所、臺灣大學地質系、成功大學礦冶工程系、臺北工業專科學校礦冶科、臺灣金屬鑛業公司、美國國際合作總署駐華共同安全分署、中國地質學會、以及中國鑛冶工程學會等，出席者達八十餘人。

首先凌董事長鴻勛致開會辭，感謝國內外許多專家蒞會指導。過去多年來所做地質工作，近於摸索，所有結論，難免受主觀限制，此次公開發表討論，互相參證，冀得客觀批判。各專家學者之權威性指示，將成爲今後本公司探勘工作之指南。

此次討論會所提論文二十一篇，分爲通論、臺灣北部地質、臺灣南部地質三項進行。石油公司地質及地球物理人員，分別宣讀各區工作及研究成果。此外，外籍地質家施幹克博士（前安全分署署長）、史太克、麥生納、卡美年、大吹御門經輝等，亦分別提出有關臺灣石油探勘或政策性或技術性論文。國內地質專家馬廷英、阮維周、黃春江、張麗旭等分別擔任討論發言人。在討論會結束之前，董協理蔚翹，對各論文復加以述要及總結。並有外籍來賓屈樂義（美國國際合作總署駐華共同安全分署煤地質家）艾文（美國國際合作總署駐菲律賓分署地質家）致辭，分別盛讚此次討論會之成果豐碩，預祝將來臺灣石油探勘之前途光明。

最後，金總經理開英致閉會辭，謂以此次臺灣石油地質討論會之舉行，爲過去，係工作上之檢討總結；爲將來，係計劃上之研議與發展上之策劃，實具其双重意義。兩天會期，過程緊湊，成就殊多。

，並向頒賜宏文及蒞會指導諸先生，深致謝意。本討論會，所提論文及討論內容全部彙印成冊以期參證有自，並就教於賢達。時至今日，內中許多真知灼見，依然具其權威性及啓發性，仍不乏參考價值。

(三) 石油探勘工作之發展與加強

中國石油公司之石油探勘業務，在臺探處組織內增設地質組後，除了逐年增收新技術人員施以訓練外，對於資深經驗豐富之地質與工程人員，亦分期派遣前往美國及日本實習或深造，接收新知識及新技術。其項目包括石油地質、地球物理、地球化學、微體古生物、地層沉積、電測、特殊鑽井方法、泥漿研究、採油工程、油層工程、鑽井採油機械、企劃管理等等。此等人員返國後，均各就其所學，發揮於實際工作，加強探勘業務，得力甚多。茲就地質及地球物理測勘技術之發展與工作之加強，分述於後：

(1) 地面地質調查

民國四十四年地質組成立後，加強組織地質調查隊，沿臺灣西部麓山帶，北自北端之尖山湖背斜，南至恒春區域，逐年分區進行地質普查、複查、精查等，均繪製地質圖、地下構造剖面圖及預想地下構造圖，並撰寫地質調查報告。由地質調查所繪成之地質圖幅比例尺，自五千分之一至五萬分之一。其中五千分之一及一萬分之一比例尺地形底圖，須自行測量或委託軍方代測。二萬五千分之一及五萬分之一比例尺地形圖幅，則向國防部購置。野外地質調查時，務求地層界限及地質點之精確，因將據此爲控制點，以投影繪製地下深處之構造形貌，此與日後鑽井成功與否，有至爲密切關係。

(2) 區域性地質研究

近十餘年來，臺探處積極展開臺灣石油地質測勘工作，首先着重於麓山地帶各單獨構造複查。所繪地質圖幅，資料詳實，較日據時代圖幅，進步頗多；關於地層單位，予以精細分層對比，構造亦予複核修正，且各構造之調查面積，均予擴大。此外，並作區域性地質普查，配合地球物理測勘結果，以評價各構造之鑽探價值。在石油地質測勘進展中，對於探尋油氣封閉，不僅以各單獨構造為研究對象，且應對盆地內區域構造之發展與石油生成儲集關係加以研究。近年來，臺探處地質人員，已逐步對臺灣西部晚新生代構造盆地作各種區域性研究，期能推斷臺灣盆地古地理環境發展與石油儲集之關係。

研究臺灣西部晚新生代構造盆地，首應編纂區域性地質圖。在編纂由北至南沿麓山帶五萬分之一區域性地質圖時，儘量採用已有資料，尚缺乏地質資料，陸續派地質調查隊至野外勘查補填。此項工作乃係長期性者，不斷修改，不斷填補。臺探處出版南北兩幅臺灣西部二十萬分之一彩色地質圖，即由編纂五萬分之一區域性地質圖所縮小者。此外，又將次第出版由北而南分幅臺灣西部十萬分之一彩色區域地質圖，作為區域構造研究之基本重要資料。

(8) 井下地質研究

選定某一探井進行鑽探時，駐井地質人員負責研究該井地下地質。鑑定岩屑性質，試驗油氣徵象，並由岩心分析與電測結果，以對比地層，最後作地下構造上之解釋。鑽井時，由於施行地層測驗，

以獲知地層所含油、氣、水之性質及數量。同時，地層壓力與溫度，亦均與岩心試驗合併研究，由此可窺知儲油氣層之全盤性質，進而可以推定油、氣游移之時間與趨向等。

(4) 地層沉積研究

區域性地層研究，為探求盆地內各時代沉積物之分佈及其沉積環境。由於研究臺灣新第三紀盆地各時代地層岩性在水平方向及垂直方向之變化，可推斷各地層於此盆地內在不同構造位置所具之相異沉積環境，進而推測過去各該時代海水深淺及進退關係，以及海、陸分佈之古地理情況。此項研究包括繪製地層等厚圖、地層柱狀剖面圖、立體剖面圖、地層岩相圖及沉積環境圖等。臺探處地質組自民國四十五年以來，已完成多項區域性地層沉積研究，其對於地層對比、瞭解儲油層岩性以及其沉積環境等，在探尋石油上為一項極重要之基本研究。

(5) 微古生物研究

臺探處地質組微古生物研究室，於四十四年初成立後，首先沿臺灣西部麓山帶，由北至南作有系統完整的標準地層剖面之有孔蟲化石研究，建立了生物地層帶，相互對比。次再由鑽井岩樣中，檢出有孔蟲化石，分析研究與標準生物地層剖面對比，藉以確定鑽遇地層之年代和層位。由於多年來不斷研究，對臺灣西部晚新生代盆地內各地層之對比，其生態學與沉積環境，已獲致相當深刻認識；就其對於探勘石油，在地層對比及構造解釋上，貢獻良多。近年來，微古生物研究，更有新發展，如古花粉孢子及超微古生物化石研究對於石油探勘，貢獻尤大，中油公司亦積極進行。

(6) 航照地質研究

航照地質之研究，可補助地質調查之不足。若干麓山構造地區，交通困難，於實施地質勘查之前，若先研究航照圖片，可預知構造形貌。此外，在勘查期間，可藉航空照片核對地形，頗為方便。以此，一般石油公司各地質家，均須具備研判航照圖片之能力。臺探處亦曾派地質人員赴美專習航照地質。四十九年夏，美國國際合作總署共同安全中國分署聘請美國航照地質名教授 Arthur D. Howard 在臺開辦訓練班，為期十週。經此訓練後，臺探處地質人員，已獲知基本經驗。目前臺探處存有向國防部購得之全省航空照片，隨時可供研究之用。

(7) 重力測勘

在臺灣實施地球物理方法探油，最先採用者係重力測勘。自三十五年秋至三十七年底，在臺灣西部濱海平原測勘，完成二十萬分之一臺灣西部重力異常變化圖壹幅。許多重力異常，嗣由震測結果印證，頗相吻合。臺探處於四十八年冬購進重力儀一具，再成立重力測勘隊，進行麓山區構造之重力詳測。此外，以前重力普測圖上未測部份，亦予陸續補測。重力資料之解釋，對於瞭解大區域地質構造，幫助頗多。又藉剩餘重力、一次微分及二次微分計算方法，可尋覓經過濾波之重力資料與地下地質構造之對應關係。

(8) 震波測勘

震波測勘，開始於四十四年元月，最初使用美國西南電氣公司 (SIE) 出品之 P-11 型震測儀器。

當時臺探處尙無具有震測工作經驗者，故聘請日本帝國石油公司震波測勘隊來臺，作示範指導，同時地質組派員參加，接受技術訓練。經四個月隨隊工作學習後，石油公司震測隊遂能自行單獨繼續工作，對一般操作、計算、繪圖及解釋等，均能勝任。四十六年十一月增購新型 STE 出品之 G-33 震測儀壹套，成立震測第二隊，共同工作。十餘年間，震測隊之工作範圍，遍及全省南、北平原區及麓山帶，所得結果，直接應用到選擇探井位置，對於綜合地質解釋，貢獻良多。五十七年鑑於震測技術之進步，又爲獲深層震測資料之需求，再增購兩部類比磁帶記錄及一套資料處理儀器，於六十四年又增購一部數字磁帶記錄儀。如此，在震測炸測技術上，復向前邁進一步。

(9) 磁力測勘

磁力測勘，對於臺灣石油探勘之應用，原在探尋第三紀地層於盆地之厚度及中生代或更老基盤之起伏形態。此項測勘，應以空中磁測效果爲最佳，但由於空中磁測費用過鉅，臺探處於五十八年秋，先購入地面用垂直磁力儀兩套，組織磁力測勘隊。五十一年春，先作全島之磁力普測。所得磁力異常極不規則，無法與重力或震測結果配合解釋，顯然係受地表淺處干擾之故。五十七年四、五月間，美國海軍海洋研究局磁測處在其世界性測勘中於臺灣海峽實施空中磁測，所得資料分別在華盛頓該局及西德地質調查所整理及解釋，對於臺灣海峽區內沉積岩厚度及基盤分佈形貌，提供了初步認識。

(10) 海域之地球物理測勘

五十四年，經濟部礦業研究服務組，曾邀聘日本地質調查所海上震測人員來臺，協助勘測基隆近

海海底煤礦分佈。當時石油公司亦請其在觀音、竹南、大甲等地近海，施行小規模海上地球物理測勘。儘管使用小型閃電方法，所得反射深度亦甚淺，但這確是臺灣海域地球物理測勘之開端。

中油公司自民國五十七年起先後實施海域空中磁力測勘計長三萬餘公里，證實臺灣海峽及臺灣北方海域有第三紀沉積岩層，為探油良好目標後，即於五十八年八月間約請 United 物探公司沿臺灣西海岸海域實施首次震波測勘，測線長六七〇公里，經參照測勘資料，及其他條件選擇臺灣海峽第一區乙二塊為中油公司保留自行探勘區。由於各國海上測勘探油工作相繼積極展開，物探公司船隻極難長期聘僱，為配合外資在我海域實施海上測勘之期間，中油公司在其保留區內之測勘工作乃逐步分期進行，截至六十四年六月底，實施海上震測、磁力及重力測勘完成測線共約二三、七〇〇公里。我國與外國石油公司合作海域探油之測勘工作，起自民國五十九年秋，截至六十三年，除第五區德司福石油公司因探勘區距本省較遠，牽涉問題困難，尚未如期實施測勘外，其他石油公司業經先後分別在其合作區內實施初測及詳測。累計完成海上測線共三八、七〇〇餘公里，其中康納和、亞美及海灣等石油公司業已先後完成震測工作，並陸續實施鑽井中。

由上述臺灣石油測勘工作，是在艱苦發展過程中逐漸加強茁壯。回憶本省光復初期以迄民國四十八年，石油探勘尚無顯著成果，推究其原因，不外與日據時代相似，鑽探井深不足，未能鑽進中部中新世地層以下油氣層，故無豐富油氣之發現。至四十八年夏錦水氣田第三十八號加深鑽探深層油氣成

功，獲得大量天然氣生產，此不啻爲臺灣油礦探勘處注射一針強心劑，改變了原先地質概念，亦且確定了工作人員之信心。探勘臺灣西部晚新生代盆地內之油源，應向深處中部中新世以下地層探尋。

錦水第三十八號井加深鑽探成功後，遂接著加強錦水開發工作，以迄於今。五十一年初，於出磺坑老油田構造東翼鑽獲油氣，亦屬深層鑽探成功之一。五十一年多，鑽探鐵砧山背斜第一號探井成功，於打鹿頁岩內砂層，獲得大量天然氣，以此，鐵砧山背斜實乃臺灣光復後十七年首次探勘發現新構造且鑽探成功獲有油氣者。隨後通霄背斜第一號井加深至打鹿砂層，亦獲豐富油氣。因此二背斜之連續鑽探開發，直至今日，已成爲鐵砧山氣田。五十八年八月寶山背斜第三號探井鑽遇打鹿砂層，在穿試中，證實可達日產原油一百公秉，後陸續鑽探三口探井，均落於同層構造較低處，無油有水。寶山出油後，與之平行而距離六公里之青草湖背斜，積極鑽探，其第一號探井，於五十六年四月，鑽遇油氣多層，穿試結果，顯示儲積油氣豐富，三年多以來，連續鑽探，各井分別於不同層次完成。五十七年底，再於崎頂背斜第二號井鑽探成功，穿試打鹿砂層，獲得大量油氣。此井實爲鼓勵今後步向海域探勘之先聲。五十九年，白沙屯背斜第二號探井於打鹿砂層獲得油氣生產，又是一新發現。以上所舉，皆係臺灣光復以後鑽探成功，發現油氣所示之光明燈塔。當然石油地質測勘之最後成功，決定於鑽井結果，而油氣之發現，實乃經過多少鑽探失敗後，始顯露曙光獲致成功。以此，石油探勘之歷程，既艱鉅且辛苦。

九、海域油氣之探勘

在臺灣西部平原北港附近，曾施行震波測勘，並鑽數口探井。在約一五〇〇公尺深度，即鑽遇堅硬之中生代地層，其上為較薄而傾斜幾近水平之晚新生代地層所覆蓋。就石油探勘觀點言，中生代地層可視為有效基盤。晚新生代地層沉積於穩定之陸棚基盤及緩慢斜坡之上，形成區域性之向東傾斜。

西部臺灣之新生代盆地，可以視為水平方向合成 (Laterally Composite) 盆地，經過兩個階段，方始形成，一為地層上的，一為構造上的。世界上許多產油地區，似乎與此種盆地類型有關。此種盆地之一緣，呈沉積盆地形態，另一緣呈構造盆地形態。上面地層之盆地構造，導源於沉積上的，而下面地層形成一構造盆地。水平方向合成盆地所需要之基本因素，在臺灣一應俱全。向西為陸棚地區，部份延伸至海域。樞紐帶位於陸棚與晚期形成之地背斜 (Geanticlinal Belt) 之間，儲油層與母岩相交替沉積，為石油探勘之主要目標。

由於由東或東南方來之壓縮力量，活動帶因一系列之構造運動，漸向西方推移。時至更新世，登峯造極，將初期形成之較緩褶皺，轉變為大逆衝斷層以及拖褶皺，是為現在臺灣西部麓山帶之標準構造形態。造山運動強度向西漸減弱，以此，現在臺灣西北部陸上最西邊之諸褶皺皆比較平緩，似乎前進之活動帶，因受阻於前方穩定之陸棚，而在中間擠起形成者。

我國海域各礦區（包括中油公司保留區），經先後完成其礦區內之海上測勘工作後，將震測資料分別處理及解釋結果，選出優良構造邁進鑽井階段。自民國六十二年元月起迄六十四年七月底止，海域各礦區總共鑽井十四口，其中作廢井十一口成功井一口。

錦水三十八號井深鑽成功

中國石油公司臺灣油礦探勘處的業務，由暗而趨向光明，錦水三十八號井深鑽成功，是一個極關重要的轉捩點。

自從臺灣光復以來，臺灣油礦探勘處因國家的需要及本身的發展，很想在臺灣發現新油氣田，但因經費拮据未能達成願望，始終困在日據時代已開發的老礦場改修生產井，維持每月僅數萬立方公尺的天然氣生產量。另一方面想進行花費不多的新地區地質調查，也因受地質人員之限制未見進展。民國四十年前後，當時美國派駐我國的美援分署署長史幹克，建議我政府鼓勵石油探勘，由他介紹澳籍石油地質專家史太克及日籍石油地質專家關谷英一來臺研究地下石油地質後，主張在出磺坑及竹頭崎等地區鑽探若干新井，以期發現豐富的油氣蘊藏。民國四十三年在竹頭崎地區新鑽第八號井成功，日產八公秉原油，果然帶來一種新希望。但好景不常，接着在竹頭崎所鑽的幾口井，均僅生產少量天然氣和原油，未能繼續發現豐富的油氣生產。在同一時期，也開始採用震測探勘，並發現在嘉義北港地區似有良好儲油構造。但是在該地區鑽了幾口井也都沒有發現油氣生產。立法院行政院經濟部一直到公司當局，對於臺灣油氣探勘之成效都表示失望。這一段時期，真是臺灣油礦探勘處最黯淡的時期，所有員工過着戰戰兢兢的日子，見人不敢抬頭，尤其是公司礦務處及本處高級人員，都在憂慮日後可

能遭遇的艱苦局面。

爲打開此黑暗局面而找出一縷希望，在政策上又重新考慮回到老礦區探勘其深部構造。經過多方研究，認爲最有把握的作法，就是選擇曾有生產紀錄的井來加深。第一目標要先挽回上級對於臺灣蘊有石油的信心，然後再考慮進一步的全面探勘。錦水三十八號井甚合此種條件。該井在日據時代已鑽至三五八三、三〇公尺，因當時鑽井泥漿不良，未能鑽至預定深度，僅於錦水十三層完井生產。如加深五〇公尺，即可鑽透生產油氣的出礦層。此構想在四十六年初獲得探勘處當局同意後，旋即在四十六年度外匯器材預算中編列爲加深所用之E級鑽桿、鑽鉞、鑽頭、2100級四吋半套管等井內器材。另一方面在錦水泥漿試驗室開始研究高溫泥漿，並派人調查整理日據時代所留下來的深井鑽井設備。經過二年多的籌劃，於民國四十七年十二月二日僅以新臺幣三二五萬元（註）的預算，動用臺灣油礦探勘處所有優秀的人力及最寶貴的物力，開始加深工作。當時正式鑽探建議，打破往例，未由地質組而由鑽探組負責編擬，爲動員優秀鑽井工作人員，亦曾費了不少心血。隊長黃清豐當時正在竹頭崎礦場擔任礦場主任，爲借重他光復後在錦水地區多次修井之經驗，特請上級以兼隊長之方式調派至錦水三十八號井，在黃隊長下面配兩位助手，其一爲剛在竹頭崎八號井打出油的沈敬文，另一爲具有豐富現場工作經驗的賴俊傑，沈敬文主要替隊長分擔鑽井技術方面的工作，賴俊傑分擔現場工作。助理下面，還有一位能力高強的總領班劉登水，劉登水光復後在竹東一直擔任配工部總領班，不但對於鑽井方面有良好經驗，對於領導工具方面也深得下層心服。其他司鑽，副司鑽都選自錦水竹東二礦有相

當經驗的人員，他們是李祥秀、蘇昌松、黃集郎、胡雲標、姜耀堂、黃蓉傳等六人。泥漿方面一直由謝德龍負責，謝德龍對於深井泥漿之研究，曾花不少心血，常以私人身分寫信請教當時在日本帝國石油株式會社服務的泥漿工程師沖野文吉，由他那裡獲得當時剛剛在美國石油界新被採用的低固值石灰油乳泥漿之配製方法，並在錦水泥漿試驗室進行不知多少次的性能試驗，最後才獲得一些較為滿意的試驗結果。但老實說，因為還沒有在實地使用過，大家都很擔心其實地效果。加深工作開工不久，恰好沖野文吉有機會來臺觀光，順便應本處之邀請參觀。錦水三十八號井。沖野文吉對該井使用之泥漿作一次實施實驗，認為十分良好，並保證所配泥漿在華氏三〇〇度以內不致發生意外問題，鑽井人員才加強信心。記得當時為配這種新泥漿一定要使用品質良好的CMC約十噸，價格約為美金二萬元，在當時實是一筆相當可觀的數目。

自從籌鑽到開鑽的前夕，許多原則上的決定都常由吳處長德楣親自與大家研商。有時在苗栗本處，有時在錦水礦場召開工作會議，參加的人有靳副處長叔彥，鑽探組及錦水三十八號井有關同仁。大家熱烈檢討，以集思廣益的方法來達成任務。該井開鑽時，吳處長即要求全處同仁對於三十八號井各項供應方面應列為最優先，並請當時錦水礦場主任杜學林及工務主管王季琦特別就近協助。三十八號井在鑽進中一切能順利進行，全處同仁在行動上與精神上的支持，實發生了莫大的鼓勵作用。

該井開工不久，吳處長德楣，楊處長玉璠及孟組長昭彝奉派至美國歐洲考察石油探勘工作四個月，並調鑽探組楊副組長舒往臺北代理礦務處長職務，因此探勘處僅留有靳代處長叔彥、詹益謙、董樹

勵、鄒璞等數位工程人員，對於所負責任更感覺加倍繁重。

鑽進中所遭遇之困難很多，尤其是民國四十八年六月五日，鑽過錦水十九層時，井上幾乎有衝噴現象，情形十分危急。幸而大家沈着應付，連夜調整泥漿制壓，才得化險爲夷，繼續鑽進。另一次爲下四吋半襯管之後，以前原有八吋五分套管外水泥未封固之錦水十二層天然氣，突然由管外竄入八吋五分套管內，引起激烈氣切現象。當時不悉實情，混亂了鑽井人員的判斷能力，爲恐失去控制井口壓力，不得不暫行將天然氣通過老天然汽油廠排放若干時日，等到井口壓力下降後，重新在八吋五分套管穿孔第十二層，由管內擠壓水泥封固，使鑽井工作得順利繼續進行。又因提高泥漿比重結果，循環泥漿壓隨之高達每平方英尺二千多磅，所有以往常用的泵盤根，活塞都不耐高壓而失效，致一、二小時甚至有時候一小時內就要換幾次新品，才能繼續鑽進，增加工作人員莫大的困擾。後來檢討，這一項應歸因於事前考慮不週所致。井深鑽達預定深度四、〇〇〇公尺時，本來有停鑽之議。惟因鑽進中尚未遭遇到特別意外或困難，且井況尙稱良好，故想貪鑽一些新地層，勉強繼續鑽進。但後來井眼開始發生崩壞現象，循環泥漿中帶出不少崩壞岩屑，黃隊長因而不斷提議考慮停鑽，每天與臺北楊代處長舒在電話中聯繫中，他亦主張趕快停鑽，因此鑽達四、〇五九公尺後決定停止鑽進。停鑽前再鑽一次岩心四公尺使達深度增爲四、〇六三公尺。此四公尺岩心，至今尙陳列在錦水礦場會議室中。停鑽後，隨即施行電測，結果認爲相當有希望。乃決定先下四吋半襯管，並選擇穿試電測良好的錦水十A及十八層兩層。爲下此襯管，在水泥工作方面，亦費了不少工夫。水泥性質之控制，仍請謝德龍七

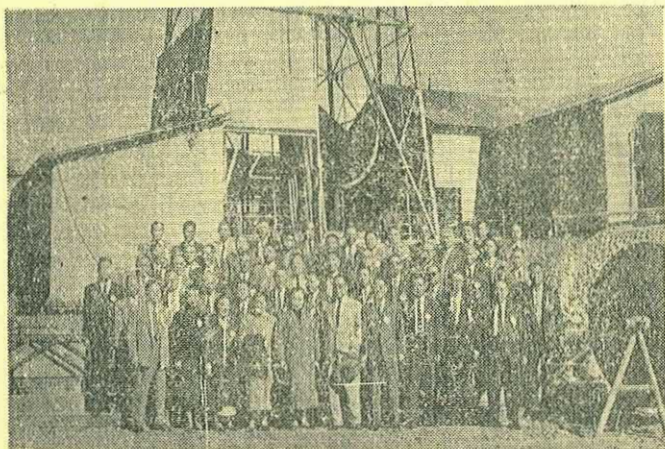
主持研究。至於設備方面，即由管玉岡設法改善，將原有設備改爲噴射式混合法，而圓滿達成任務。下水泥完後，在場工作人員，都由衷祝福其成功。又爲決定穿試此二層，記得在錦水礦場岩心倉庫一端的一間小辦公室，吳處長親自召集有關人員，花一下午商討試油氣問題。因爲估算地層壓力約在每平方吋五千磅以上，當時臺灣油礦探勘處僅有耐壓三千磅的地面設備，並沒有合適設備，足以應付五千磅高壓試氣。每逢年底又是立法院審查下年度預算時期，以往數年石油探勘預算因無良好成績，審核時屢遭困難，爲爭取下年度探勘經費，迫不得已，祇能用簡單設備，而以慎密的細心工作步驟，冒險進行，試氣工作第一步爲穿孔，因四吋半襯管下水泥時，襯管卡未能掛上八吋五分套管，致襯管發生局部彎曲，現有穿孔器無法通過四吋半管徑，不得已已在錦水鐵工場請胡泉枝設計二只特別短型穿孔器，來完成穿孔工作。類似在鐵工廠自造或修理各種鑽井工具及設備，從籌鑽一直到完井，都在錦水鐵工場莊明德領導下，給與最快和最周到的服務。

本井油管填塞器，係採用當時最新式的貝卡公司出品者，因臺灣油礦探勘處未曾使用過這種新式填塞器，爲考慮油管出氣前後之管串伸縮問題，在沒有適當文獻可以參考情況下經多方研討如何計算其適當伸縮長度問題，最後自行誘導出一個計算式來，估算其伸縮長度，始得順利完成試氣工作。現在想起，真有一種無師自通的味道。

試氣當天——四十八年十一月十一日，採用關井試驗，以大鈎吊鑽桿插入油管填塞器。事前在鑽桿中放入清水，故油氣層壓力可直接壓縮此清水傳達於井口之壓力錶上，等鑽桿下端插入油管填塞器不

久，大家看到壓力錶迅速上升至每平方寸一、八七五磅時，都高興的不得了。然後小心地慢慢放出清水，一剎那間，但見一道五、六十公尺高的水柱直冲雲霄，巨大的聲響震撼着周圍的山和谷，比冰島天然噴泉又壯麗了不知幾倍。

爲考慮高壓氣由節流嘴噴出後急速膨脹，容易引起管線結冰。又因一時無法準備加熱式油氣分離器，特別把井口氣管延長到相當長度，放在水槽裡，以水溫來加溫管線，並在油氣分離器上面灑水，以防分離器內結冰。處處因陋就簡，以解決器材短少的困難。試氣成功後，原來想在很短時間就要停試，不料公司當局希望經濟部以及當時正在開會中的立法院監察院委員們前來觀察，了解產氣實況，不准停試，所以試氣工作，一直艱苦的維持到十一月三十日才停止。共試氣二十天，此種不得已的長期試氣期間，險象叢生，幸未釀成災害，實國家之福。試氣中，凌董事長鴻勛，金總經理開英，以及董協理蔚翹等公司高級主管，都曾蒞臨井場，宣慰工作人員，十一月十三日，公司全體董監事前往嘉義舉行董監事聯席會議之便，特別到井場察看，並在礦場會議室舉行



立法委員視察錦水38號井

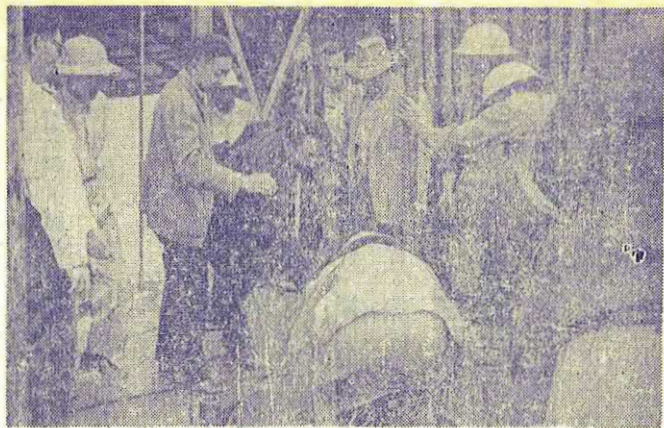
臨時會議，當場決議撥給新臺幣拾萬元，作為慰勞有功人員之獎金。金總經理來視察時，特別高興，對於吳處長以及有關人員親予嘉勉。談到將來開發錦水構造問題時，吳處長特別提到依據詹益謙及郝騏等人在民國四十七年前後所作的地下地質研究結果，認為往構造南部因深部部份地層有減薄趨勢，使深部構造往南有抬高情形，值得考慮以十三層為目標生產層，在老田寮地區鑽探一口井，如經費允許，進一步在扒子崗高區亦值得鑽一探井。金總經理聽取報告後，當場就指示藉三十八號井試氣成功機會，應即速進行該二井之鑽探。沒有多久，此二井先後開鑽，分別定名為錦水四十五號及錦水五十四號井，前者由黃品華擔任隊長，後者由吳安富擔任隊長，順利完成，採取錦水十三層之豐富天然氣。錦水十三層豐富天然氣之發現，日後不但導致發現鐵砧山構造之豐富天然氣蘊藏，且提供第一家外商來臺大規模投資在苗栗建設尿素工廠的主要條件。另一件金總經理所指示者，為將來生產時對於各種油層及採油工程應有所準備，有必要派人前往國外學習這一行學問。因此才有日後靳副處長、周啓錦及郭明哲三人奉派前往美國歐洲地區，考察有關此等工程。本井試氣成功後，如上所述引起各界與上級的注意，但其中有二位更是熱心，其程度在某一段時間，常在週末利用假日到臺灣油礦探勘處聽取最新資料，研討了解隨錦水構造之探勘開發，其蘊藏於地下的天然氣量究竟够不够設置一肥料廠之條件。這二位就是當時擔任美援會秘書長李國鼎先生與專任委員兼執行秘書陶聲洋先生。

錦水三十八號井雖然在十一月三十日完成試氣，但因高壓氣在套管內發生激烈氣切現象，循環置換泥漿時，常引起衝噴情形，經過數天方能起完管串，經檢查所有各項試驗設備，發現管串有部份因

受高壓氣沖噴造成大洞，接高壓氣到油水分離器的水龍帶內部橡膠，也受到了油氣嚴重的侵蝕剝削。刮若再延長繼續試驗數天，說不定就要闖大禍了，想起當時情況，至今猶有餘悸。關於試氣應採用地層測驗方式或者聖誕樹方式，曾在試氣前亦有一番討論，按理高壓井的試氣，應採用聖誕樹方式較安全。但當時臺灣油礦探勘處現有聖誕樹都是低壓的，最高者不過每平方吋三、〇〇〇磅，沒有辦法控制其高壓井口壓力，因此不得不採用地層測驗方式試氣。蓋此方法亦有下列優點：一、井底測驗器本身具有開關閥，試氣中如有高壓氣漏洩等事故發生，隨時可以關閉其來源。二、因管外充滿泥漿，萬一有問題時，即可提起管串，就可以泥漿柱壓力直接壓住地層高壓氣。

從試驗結果，當時估計井口油管壓力，可能高達每平方吋五、六〇〇磅之譜。庫存採油設備不能承受那麼高的壓力，因此決定為安全計，向國外新購適當高壓油管及聖誕樹。另一方面，八吋五分管可能加深中被鑽桿、鑽頭等磨損，為將來採油安全着想，決定由井底至井口重下一層六吋五分管四吋半聯合組立的套管。然後等候上述外購操作壓力一萬磅的井口採收設備到達後，再行完井。為選擇高壓井口採收設備，雖然事前曾收集一部份資料，但未想到需要每平方吋要有一萬磅那麼高的工作壓力，故臨時重翻不少當時最近期的雜誌及各種資料來做參考，最後決定一直到現在還使用的四個開關具有長孔節流嘴這種型式的聖誕樹。這種高壓聖誕樹，當時只有一家廠商製造，可見工作壓力一萬磅的高壓聖誕樹，在那時候還未被普遍採用。

等候高壓採油設備期間，公司當局認為完成此井，應請國外專家協助為妥，故予緊急採購三個月



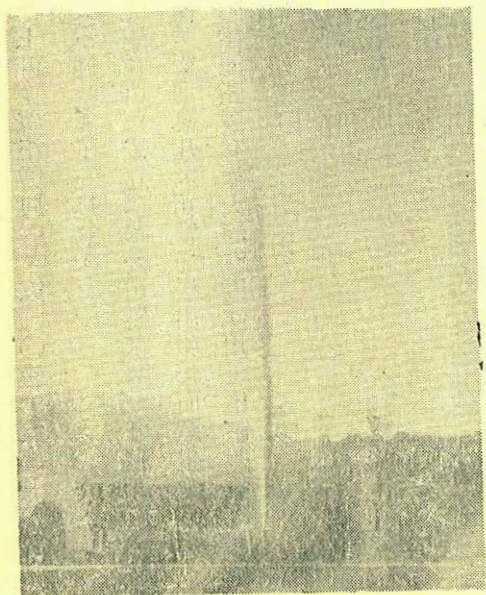
爲完成錦水38號井莫比公司派兩位採油專家史提文先生及泰利先生來臺協助，圖爲下油管情形

半後新設備到達時，就請莫比公司二位採油專家史提文（Elenr Stevens）及泰利（William A Talley）來臺，史提文爲一位頗有現場經驗的老專家，泰利則爲一位有學問的年輕採油工程師，兩者配合，可說是再好不過。他們二位有不同意見時，作最後決定者卽爲史提文。

二位專家到達後，就聽取三十八號井完成步驟及各種採油設備情形。視察現場後，卽時指導如何以氧氣切割80套管等各項細節而相當重要的問題。僅有一項他們認爲很不安全的，就是我們在下六吋五分套管時，使用的舊式套管井口裝置，此井口裝置的鉛製盤根，可能沒有辦法承擔將來萬一因油管洩漏而引起高壓氣竄入油管與套管環孔部份的高壓。又因當時我們沒有比每平方吋二、〇〇〇磅更高的水壓試驗設備，無法將此種鉛製盤根試壓到每平方吋一〇、〇〇〇磅，故他們不敢冒然答應着手完井工作。大約猶疑了二、三天，最後由詹益謙在一天早晨向史提文先生提議：先行水壓到每平方吋二、〇〇〇磅時，假如不漏，就應認爲沒有問題，便可進行完井工作。蓋當時認爲，所有鉛製盤根若能受壓到每平

方吋二、〇〇〇磅，以後應不會再有太大的變化。此意見獲得他初步同意後及吳處長同意，遂得進行完井工作。

嗣後所有下油管以及安裝井口裝置，都因這二位專家的指導而順利進行。爲使井自噴，需將一部份油管裡的泥漿抽刷出來，以便地層內天然氣容易流入套管裡。此抽刷工作雖然作到預計深度，但井仍未自噴，令人十分沮喪。莫比公司派來的二位專家說，他們的公司曾告訴他們，在臺工作爲二星期。因爲回國時間快到了，史提文先生對年輕的泰利先生開玩笑說：「假若今天不能自噴，還要起油管另作一次完井工作，我可不要等你了，我要把你一個人留在臺灣。」使得泰利先生相當難堪。在開玩笑中，大家等了兩小時左右還是沒有自噴。那時已是下午一點多鐘，礦場招待所打電話催大家回去午餐，因此除留一部份人員繼續在井上察看井況外，其他人員都陪同兩位專家回礦用餐。在用餐當中，忽然油井上傳來電話說：「井開始自噴！」大家也顧不得填飽肚皮就馬上放下碗筷，匆匆忙忙奔向井場。看到井口流出泥漿越來越多



錦水38號井第一次試油氣時天然氣將放在油管內之熱水噴出天空高達五十六公尺

，最後全部變成天然氣，此時套管壓力突然逐漸上升至每平方吋一、五〇〇磅，然後上升情況逐漸變為緩慢，於是認為完井的任務已經圓滿達成，大眾同時鬆了一口氣。

日後利用錦水地區天然氣，以中美合作的方式在苗栗設立慕華公司尿素廠，可能就是來臺灣協助我們完成錦水三十八號井的這二位採油專家，回美後向莫比公司當局提出報告而產生的。

此井完成正式生產後，經濟部認為對於臺灣能源開發有極大的鼓勵作用，申請行政院轉呈 總統核定，對於有功人員分別頒授勳章或獎狀，其內容如次：

工程師	黃清豐	授七等景星勳章一座
副工程師	謝德龍	授九等景星勳章一座
工程師	沈敬文	授九等景星勳章一座
副工程師	賴俊傑	授九等景星勳章一座
處長	吳德楣	領獎狀一紙
副處長	靳叔彥	領獎狀一紙
鑽井組長	詹益謙	領獎狀一紙
工程師	郝璞	領獎狀一紙
副地質師	郝騏	領獎狀一紙
副工程師	莊明德	領獎狀一紙

工程師 陳旭卿 領獎狀一紙

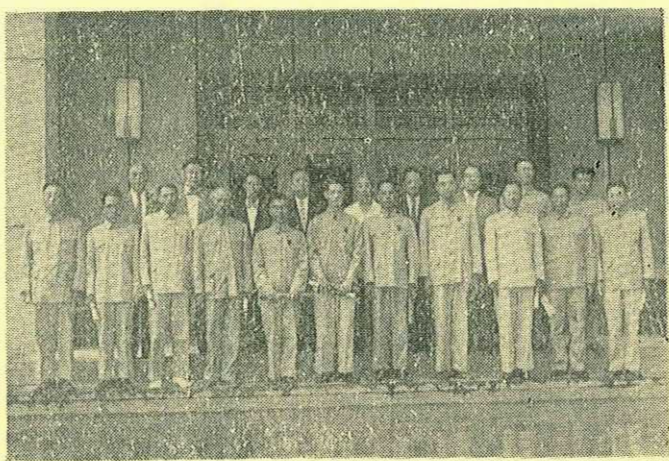
助理工程師 段俊哲 領獎狀一紙

副工程師 管玉岡 領獎狀一紙

工程師 董樹勳 領獎狀一紙

當時臺灣各大報紙，對於三十八號井成功，都有記述或評論，鼓勵嘉慰之詞，溢於言表，甚至公民營遊覽車路過錦水礦區時，導遊小姐也把三十八號井成功的故事，向車中遊客們介紹。對於這種光榮和鼓勵，我們一方面固然感到安慰，但一方面也由於責任的重大，感到惶恐，所以更須加倍努力工作。

光榮的背後，我們也有着無可補償的犧牲。三十八號井籌鑽期間，有一位同事彭玉輝，安裝高壓泵循環歧管時，由於用力過猛，腳下一滑，一下子趨入約六公尺深的窖井裡，這一下摔得太重了，彭玉輝便從此與我們永遠分手。哀痛惋惜，久久不能自心中抹去。真是「出師未捷身先死」，那時大家在潛意識裡對於三十八號井的前途，彷彿都有一層陰影。可是後來由於錦水三十八號井終於深鑽成功，顯示彭玉輝不但不為他因



錦水38號井有功人員受獎後團體照相

公捐軀有一點遺憾，反而證明他在冥冥中呵護我們完成任務。這種崇高的忘我表現，我們除了祈求他在另一世界克享無窮的福分以外，還有什麼更好的辦法來報償？

三十八號井從籌劃一直到正式完成，約費四年左右時光，其間臺灣油礦探勘處同仁都同心協力，朝同一個目標努力工作，連眷屬都關心其成功與否。記得該井緊張時，許多探勘處高級人員都通宵在井場指揮工作，而在早上直接回到辦公室繼續上班。遇到這種情況，錦水礦場常自動準備一些夜點送到井場爲工作人員宵夜，以充實工作精神。現在我們要跨進一步向海域邁進，深願公司同仁，回憶當年加深錦水三十八號井前後情形，團結一致，朝向同一目標繼續努力，圓滿達成發展國家經濟的使命。

註：錦水三十八號井加深實際支用工程費新臺幣一七、五四八、九四二・二五元。

臺灣海域石油氣探勘

一、我國海域石油探勘之緣起

海域石油資源，產自海底大陸礁層（又名大陸棚）大陸坡、大陸隆起等構造。因為這些區域含有沉積岩，如有地質構造，可能儲蘊豐富的油氣。其中尤以大陸礁層及大陸坡最有希望。依據我海域地區地質資料顯示，從臺灣到韓國的海底中，有一連串古代的山脊（Ridge）。這些古代山脊截留了由我國大陸各大河流携出之大量沉積物，形成海底沉積平原或三角洲。沉積厚度平均約在二公里以上，範圍很廣，具有生成與蘊藏石油之地質條件。近十多年來中國石油公司在臺灣陸上經積極鑽探已得到相當數量的油氣生產；但隨經濟發展，油氣需要與時俱增，故迅速展開海域油氣探勘與開發，乃為進行資源開發的必要措施。

由於大陸礁層所蘊藏的若干重要天然資源，已為各國政府所重視，聯合國為了確認沿海國家對其所屬大陸礁層得以行使主權上的權利，乃於一九五八年在日內瓦召開第一次海洋法會議，制定了大陸礁層公約。該公約於一九六四年六月十日，因批准國達到規定的數字而正式生效。

大陸礁層公約對大陸礁層下了這樣的定義：「大陸礁層者，即鄰接海岸但在領海以外之海底區域之海床及底土，其上海水深度不超過二百公尺，或雖逾此限度，而其上海水深度仍使該區域天然資源有開發之可能性者，或鄰接島嶼，海岸之類似海底區域之海床或底土。」

爲維護我國海域資源之開採權益，我國政府除派代表參加一九五八年的日內瓦海洋法會議，並在大陸礁層公約上簽字外，於民國五十八年七月十七日我發表正式聲明如下：

「中華民國爲一九五八年聯合國海洋法會議通過之大陸礁層公約簽字國。茲爲探測及開發天然資源之目的，特照該公約所訂之原則，聲明中華民國政府對於鄰接中華民國海岸，在領海以外之海床及底土所有之天然資源，均得行使主權上之權利。」

同時由經濟部、外交部及中國石油公司等有關單位及國內外法律專家研議後，認爲批准該公約可作爲開發我國大陸礁層資源的法律依據，對我國有利。惟該公約第六條第一項及第二項有關劃定大陸礁層界限之規定，我國提出兩點保留條款：「①海岸毗鄰及（或）相同之兩個以上國家其大陸礁層界限之劃定，應符合國家陸地領土之自然延伸原則，②就劃定中華民國之大陸礁層界線而言，應不計及任何突出海面之礁嶼。」以保護我國之權益。

該公約及保留條款經我國各有關機構多次審議研討，於民國五十九年八月二十一日經立法院三讀通過，九月二十三日呈奉總統公佈，同年十月九日送達聯合國，十一月十一日正式生效。我國成爲該公約第四十二個批准國。

該公約對於我國在臺灣海峽及臺灣北方海域之探勘主權問題關係重大，立法院開會審議時，我政府有關部門高級長官包括經濟部孫運璿部長，外交部魏道明部長，中國石油公司凌鴻勛董事長，胡新南總經理，楊玉璠處長及各有關人員，均曾列席說明，是爲重要史蹟，特予記述。

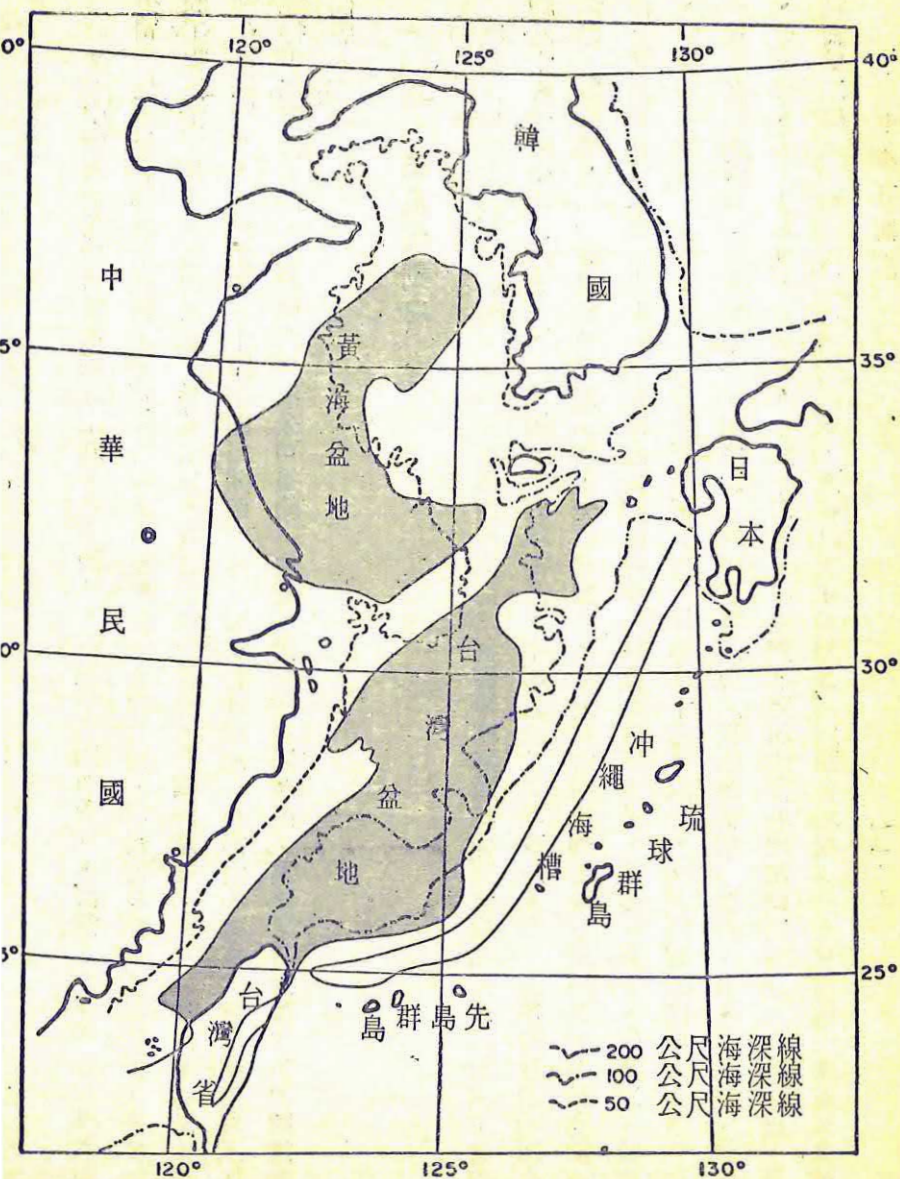
我政府除了批准該公約，同時又制訂了「海域石油礦探採條例」，使我國海域石油探勘工作有了

法律依據。中國石油公司乃於民國五十九年秋季開始，陸續與美國亞美和、海灣、大洋等七家外資石油公司簽定海域合作採油合約，分別在各區進行臺灣海域合作採油。因為海域採油風險較大，需要較高的工程技術，投資亦甚為龐鉅，勢須借重外資之技術與資金。臺灣海域採油測試工作（請參閱本文「初步測勘」），早於民國五十四年即已開始，尤其地球物理探勘、包括空中磁測、震波測勘等工作，進行小規模的工作。此番與合作油公司簽約，便是全面積極展開探勘，冀能早日開發充裕我國能源之供應。

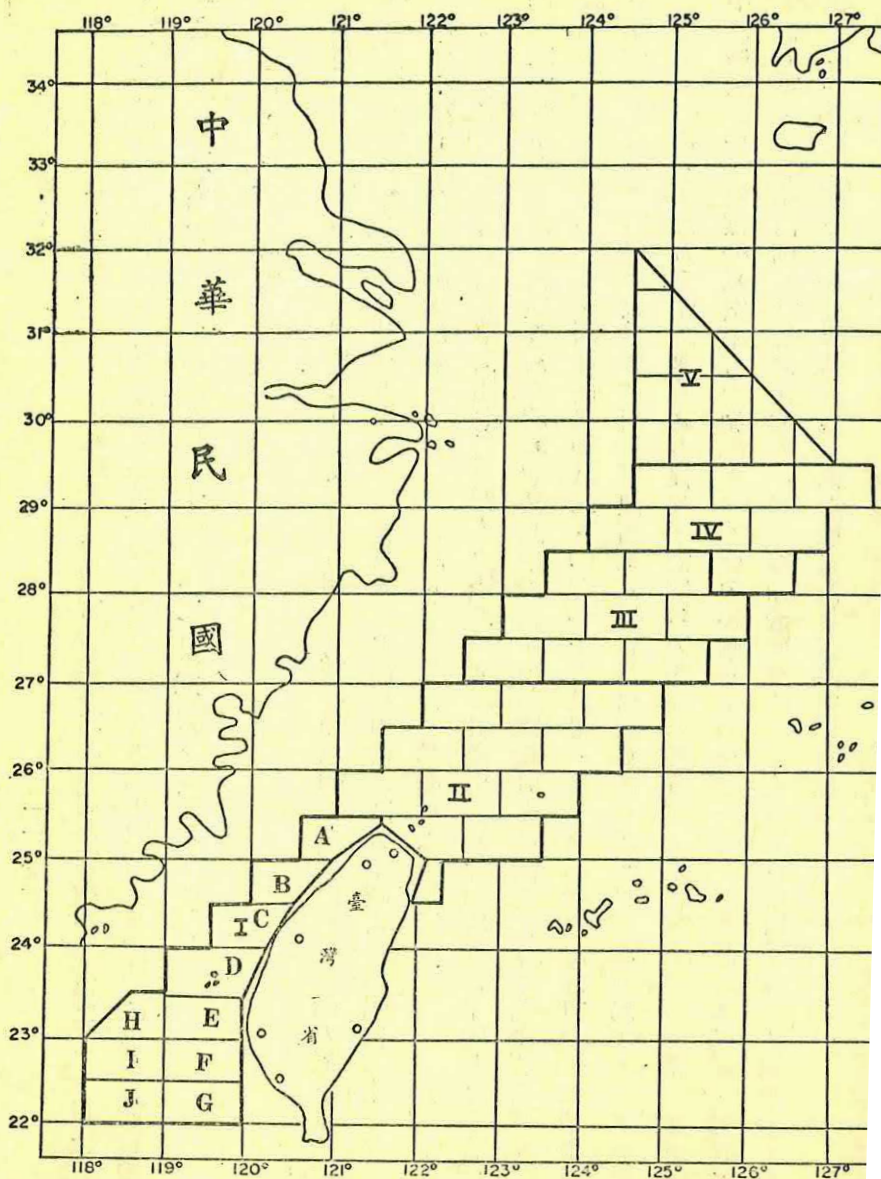
二、礦區之劃定

我國海域大陸礁層自渤海、黃海、東海而至南海，從海岸向海域延伸至水深二百公尺範圍，總面積約八十萬平方公里（附圖一）。民國五十五年七月，中國石油公司奉政府指示，在總經理胡新南先生領導，礦務處長（今礦務協理）楊玉璠等先生籌劃下，積極進行在臺灣海峽及臺灣北方海域的採油工作，經擬訂初步藍圖及方案，先在毗連臺灣西海岸海域劃定礦區六塊，稱為峽東一、峽東二、峽東三、峽東四、峽東五、峽東六。（請參閱附圖二）。民國五十七年六月，又在已劃礦區南方新增峽東七一塊，在已劃礦區西方增峽中一、峽中二、峽中三等三塊（現已改稱第一區A、B、C、D、E、F、G、H、I、J地塊）。民國五十九年二月，在臺灣北方廣大海域增劃礦區三處，由近至遠，分別稱為第二礦區，第三礦區及第四礦區，而將以前在臺灣海峽所劃各地塊礦區合稱為第一礦區（參閱

附圖一 臺灣北方海域沉積盆地圖



附圖二 臺灣海峽石油礦區圖



附圖二)。民國五十九年十一月，又在臺灣北方海域第四礦區之北增劃第五礦區(附圖二)。以上五大礦區，總面積約爲二十四萬平方公里，約爲臺灣陸上可探勘面積之十六倍(臺灣陸上可探勘面積約一五、〇〇〇平方公里)。各礦區水深自五十公尺至二百餘公尺。(附圖一、二)

三、初步測勘

臺灣海域石油探勘工作，自民國五十四年五月開始。當時係以閃電震測儀及質子磁力儀在臺灣北部觀音海域，竹南海域，及大甲海域測勘海底地質與陸上油氣田構造之聯帶關係。測線共三十一條，總面積一九六平方公里。施測結果，發現竹南背斜向海域延伸，具有地質構造存在。

民國五十七年，海域測勘工作積極展開，美國海軍海洋研究局磁測計劃處於當年四月在聯合國CCOP之計劃下派遣飛機前來實施臺灣海峽做空中磁測。由美國政府提供技術合作，負擔測勘費用。測線總長二五、〇〇〇公里。涵蓋面積約八五、〇〇〇平方公里。此次測勘所用之磁力儀，以精密氬磁力儀爲主，而以磁力線門磁力儀爲輔，以觀測磁力場之絕對總強度。測線以東西向爲主。測勘完畢後，曾繪製臺灣海峽磁力線圖，剩餘磁力線圖，海峽磁力基盤形貌圖，海峽沉積盆地分佈圖，並撰有空中磁測報告書。根據臺灣空中磁力測勘所得之磁力線圖及磁力異常分佈圖，設計各種模型，利用電腦分析估算臺灣海峽內沉積基盤之深度與形貌，得知臺灣西部平原地質構造向西延伸至臺灣海峽，推論在油氣移接與聚集上，臺灣海峽的地質構造應爲油氣探勘重要目標。

此次探勘由美國海軍海洋研究局提供飛機，技術人員，與一切航測設備，中國石油公司臺灣油礦探勘處派員參加作業。測勘完畢，有關資料送往西德地質調查所作磁力資料解釋，先後派臺灣油礦探勘處地質師謝世雄、湯振輝兩人前往西德參加工作。

民國五十七年七月二十一日至九月十日，中國石油公司首次與美國亞美和 (Amoco) 油公司合作，進行臺灣海峽全面空中磁測。此項工作委託美國航空服務公司 (Aero Service Corporation) 飛行測勘，以磁力線門磁力儀測量磁場的相對強度。飛行範圍爲臺灣海峽東半部，由緯度二十二度三十分至二十六度十五分，總面積約三七、〇〇〇平方公里，測線總長五、六三〇公里。民國五十七年十月十六日至十一月八日，中國石油公司於亞美和合作區之空中磁測實施後雇用美國航空服務公司 (Aero Service Corporation) 在基隆以北至北緯十七度 (包括釣魚臺列嶼附近一帶海域)，進行空中磁測二五、六〇〇平方公里之廣大海域，測線長三、四六〇公里，結果也證實臺灣北方海域有深厚的第三紀沉積岩存在。

五十七年六月，聯合國亞經會亞洲及遠東海岸地區礦產資源協調委員會 (註) 在東京召開之會議中決定在中、日、韓、菲四國海域實施海域震測。

因此，在聯合國亞經會亞洲及遠東海岸地區礦產資源協調委員會計劃項下美國 Woods Hole 海洋研究所調查船亨特號 (R/V Hunt) 於五十七年十月至十一月間在中國東海及黃海施行地區性電火花法震測，完成測線長一二、一〇〇公里，發現臺灣北方海域有一個廣大沉積盆地 (後來定名爲臺灣盆

地），是一個油氣探勘目標，並引起國際石油界的注意。

註：聯合國亞經會亞洲及遠東海岸地區礦產資源協調委員會全名為：United Nations Economic Commission for Asia and Far East Committee for Coordination of Joint Prospecting for Mineral Resources in Asian Offshore Areas 簡稱JCOA。

除了聘請外國地球物理測勘公司服務之外，中國石油公司自己也會經使用克難的方法，實施近海震測。那是民國五十八年七月，把陸地上用的震測設備，震測儀及電纜受波器等，佈置於海邊，然後租用小漁船把引炸人員載送出海，自海邊向外海每隔六九〇公尺，投入炸藥引炸一次。炸點離岸最遠者為四、一四〇公尺。炸點與觀測點以有線電話聯絡。總共在新竹揚寮區炸測五條測線，全長二四·一五公里。同年八月在香山海域炸測四條測線，長一九·三二公里。同月又在竹南外海炸測七條測線，全長三三·八一公里。民國五十九年二月在大甲外海炸測四線，長一九·三二公里。以上總計炸測二十條測線，總長九六·六公里。所得紀錄都很好，反射都可到達地下三千多公尺。為竹南背斜向海域西北方延伸情形提供了新的可靠資料。

民國五十七年九月，由省水產試驗所提供驗船「海憲號」，作臺灣西部近海海域取樣。包括海底地質取樣、海底地形音波測量、海況視察等工作。調查區域主要包括基隆西北方近海、新竹至通霄近海以及臺灣灘等三地區。

民國五十八年八月十二日至二十二日，中國石油公司雇用美國聯合物探公司 (United Geophy-

sical Co.) 測勘船萊度康特 (Rio Das Contas) 號來臺施行震測。這次是採用空氣槍爆炸法，沿西海岸外約十五公里處，南起屏東北到基隆，由南向北進行炸測。測線共五條，長約六六五公里。發現臺灣西部陸上構造均有向海域延伸的趨勢。新竹至竹南近海間顯示有構造高區存在。同時對於北港古地塊樞紐帶向澎湖海域突出的界線，獲有相當瞭解。

民國五十八年十二月二十二日至五十九年二月十七日，中國石油公司又雇用美國國際物探公司 (Geophysical Service International Inc. 簡稱 GSI) 測勘船午夜太陽號 (M/V Midnight Sun) 來臺，也是用空氣槍爆炸法，在臺灣西北部沿海施行震測。測線長一、五七八公里，測線共二十二條。炸測結果，將新竹至苗栗間海域中構造予以繪出。在澎湖北方海域也發現了許多構造。

由這幾次的海域地球物理測勘所得資料，對臺灣海峽及北方海域地質已有了相當的認識與瞭解，咸認地質條件適合石油的生成與蘊藏，宜加速進行探勘與開發。惟爲了達成加速探勘開發之目的，實有賴外資與技術之合作。故一方面與外國油公司洽談投資合作訂約事宜，一方面積極進行「海域石油礦探採條例」之訂定，作爲與外資合作之法律依據。

四、海域石油礦探採條例擬訂經過

民國五十五年初，中油公司礦務處楊玉璠處長鑑於世界各國對海上探油工作之競相推進，海底油氣之發現日增，乃建議致力於本省探油工作途徑，除陸上地區外，對於拓展我國海域大陸礁層油氣之

探勘與開發，應爲當時經營我國石油事業之另一方向。中油公司遂於是年着手積極籌劃，並經行政院會通過，成立一海域探勘問題專案小組（召集人葉公超委員、劉支藩、周剛、吳伯楨、盧善棟、樊遺風、楊玉璠等），研討我國海域大陸礁層資源探勘有關問題，包括臺灣海峽及臺灣北方海域之石油探勘與開發，以及我與外資合作探油等問題。先後經召開多次會議，咸以海域探油，風險較大，耗資較多，且需高度技術，必須借重外資合作進行。按當時情況，尙無一可資適用之海域法規俾資依循。但爲期早日推動此項工作，中油公司於五十八年草擬牽涉問題較少，以加速開發我海域石油資源，鼓勵外人投資合作爲主旨之「海域石油礦探規則草案」一種，並於同年六月五日將該草案首次呈送經濟部。嗣後，迭經經濟部、國營會、法規委員會、礦業司、暨財政部有關單位及國家建設計劃委員會、石油化學工業發展小組等代表先後集會多次研商、修正、增訂及刪除，並易名爲「海域石油礦探勘及開採規則草案」。但由於規則不能排除現行法，曾將草案先後更改爲「大陸礁層石油礦探勘及開採條例草案」及「海域石油礦探勘及開採條例草案」，最後定名爲「海域石油礦探勘及開採條例草案」，條文從十六條修正爲二十二條，又簡化爲九條，迄定案爲十六條。對於經營方式、探採期間及其面積，礦產稅（以稅捐方式替代權利金）之繳納以及礦區歸還等規定甚詳。其中尤以稅捐中有關收益均分制之原則一項，曾反復討論、計算並經經濟、財政兩部協商始作最後之定案。爲爭取特效，對於該案之處埋程序及方式，亦曾擬呈送國家安全會議，國家建設委會交由行政院運用立法授權辦法呈請總統公佈，卒因涉及法律要件問題，致改用特別法方式於五十九年七月三十日經行政院第一一八二次會議修正

本案並於同年八月十一日提請立法院審議，八月二十五日經立法院三讀通過，九月三日總統以五九臺統一義字第七九一號令正式公佈實施。

附經濟部法規委員會五十八年十二月一日第一次臨時會議審查本案參加人員名單：

一、出席單位：

經濟部法規委員會、礦業司、國營會、國家建設計劃委員會、石油化學工業發展小組，中油公司。

二、指導長官：張光世

三、出席委員：李潮年、左其鵬、秦家驪、張清治、徐寶圃、王學善、韓紡一、吳伯楨、陸潤康、李模、魯令士、王覺民、江鴻濤。

四、列席人員：

國家建設計劃委員會王丕承

石油化學工業發展小組金開英

礦業司盧善棟、樊遺風、林佛榮

國營會楊玉璠

中油公司胡新南、董蔚翹、楊舒、吳安富。

中國石油公司於民國五十九年七月起先後與亞美和、海灣、大洋、康納和、德司福、克林敦、緯

經等外資公司簽訂合作探勘臺灣海域石油合約就是依據上項「海域石油礦探採條例」的基本原則辦理的。

世界上大多數產油國家，都依據它的國策、地質條件、地理環境及經濟狀況擬定的石油法規，鼓勵與管理國境內石油資源的開發。我國於民國四十三年也曾擬訂「石油礦探採規則」，然因未經立法程序，沒有法律效力。民國五十一年因為外國公司來臺洽商合作探油的漸多，經濟部遂下令中國石油公司趕訂「中華民國石油法」。中國石油公司乃於五十一年九月成立石油法規研究小組及審查委員會。委員係聘請經濟部、美援會、工礦技術聯繫組及中國石油公司等機構有關人士及法律專家擔任。委員共十人，包括召集人及執行秘書各一人。工作小組設工作人員三人，秉承審議委員會之令，負責推動各項工作。工作小組曾搜集下列五十餘國的石油法規、契約及專利（包括每年修正者），作為擬訂我國石油法規之參考：

北美——加拿大、美國、阿拉斯加。

中美——巴哈馬、英屬洪都拉斯、哥斯達黎加、古巴、瓜地馬拉、海地、洪都拉斯、牙買加、墨西哥、尼加拉瓜、巴拿馬、千里達。

南美——阿根廷、玻利維亞、巴西、哥倫比亞、厄瓜多爾、巴拉圭、秘魯、委內瑞拉。

歐洲——法國、法國海外屬地、西德、英國、希臘、意大利、西西里、荷蘭、葡萄牙、西班牙、瑞士。

中東——伊朗、伊拉克、以色列、庫威特、黎巴嫩、馬斯開特、阿曼、中立地帶、沙地阿拉伯、敘利亞、土耳其。

遠東——澳洲、印度、紐西蘭、巴基斯坦、新幾內亞、菲律賓。

非洲——阿爾及利亞、英屬索馬利蘭、埃及、利比亞、摩洛哥、奈及利亞、突尼西亞。

工作小組參酌上述各國資料，配合我國國情經過十個多月的權衡取捨，慎重研擬，並經審議委員會二十多次開會審議，於民國五十二年十二月完成「中華民國石油法草案」，包括總則、測勘、鑽探、開採、權利之移轉撤銷及終止、運輸、煉製、銷售、用地、稅捐、管理監督、罰則、附則，共十三章、一百三十餘條。然後將此草案送請國內有關機構審議並函送國外石油法專家徵求意見。獲得結果之前，民國五十五年又在草案中增列「海底探油」一章，以爲海域石油開發之依據。後來認爲石油法篇幅過長，內容龐雜，立法程序較費時間，於民國五十六年七月又將原來的「石油法」草案修改爲「石油礦探採條例」。此項條例經過數次審議，各方意見仍不能一致，以致遲遲未能送請完成立法程序。惟自民國四十三年草擬「石油礦探採規則」，到民國五十九年公布施訂「海域石油礦探採條例」，十六年時間沒有白費，終於爲我國海域石油資源的探採，奠定了法律依據。此項法規稱「條例」而不稱「規則」，主要原因是「條例」爲一特別法可以排除其他現行法規。因此海域石油礦探採條例，可以排除其他現行法對海域石油探採可能發生的限制。

隨着海域探勘業務的進行，中國石油公司又奉經濟部令積極擬定「海域石油礦探採條例施行細則

「草案。六十年七月成立專案小組，由中國石油公司，經合會投資業務處、財政部賦稅署、關務署、經濟部工業局、國貿局、國營會、礦業局、法規司等有關人員共同組成（註）。民國六十年十月完成草案初稿，經過十九次開會審查，送請律師修正，增訂，最後於六十三年七月四日由經濟部公布施行。此項施行細則是依據母法「海域石油礦探採例」所訂原則，參照各合作油公司與中國石油公司所訂合約，及其他有關法令編擬而成。主要包括：

第一章 總則（共七條）

第二章 測勘與探勘（共七條）

第三章 開發與開採（共五條）

第四章 股權之轉讓及契約之撤銷與終止（共七條）

第五章 聯合作業（共二條）

第六章 運輸儲存及電訊（共一條）

第七章 石油礦品處理與銷售（共四條）

第八章 稅捐（共十條）

第九章 管理與監督（共十五條）

第十章 附則（共一條）

註：「海域石油礦探採條例施行細則」草案審查會議人員：

中油公司：楊玉璠（主席），吳德楣、儲京之、靳叔彥、陳耀生、陳恩立、王浩然、李勸蓀、石人珪、姚振彭、程溥、張慕林、胡紹覺、劉華忠、吳安富、李榮宗（以上二人列席）

經合會投資業動處：周昇堯

財政部賦稅：鄭錦城

關動署：陳明邦

經濟部工業局：易槐、郭金鋪、陳聖怡

國貿局：蔣共和

國營會：陳洪圖、倪慶諧

礦業司：樊遺風、盧善棟

法規會：江鴻濤、章順泉

五、與外資接洽合作

民國五十九年至六十一年先後與中國石油公司簽約合作探採臺灣海域石油的外國公司共有七家，除緯經石油資源股份有限公司（Viking Oil Resources, Inc.）認為初步震測結果不甚理想不擬繼續投資乃於民國六十二年八月歸還全部礦區終止合作合約外，目前繼續合作的計有下列六家：

臺灣康納和石油公司（Continental Oil Company of Taiwan）——第一礦區

臺灣亞美和石油公司（Amoco Taiwan Petroleum Company）——第一礦區

臺灣石油公司 (Gulf Oil Corporation) —— 第二礦區

臺灣大洋探探股份有限公司 (Oceanic Exploration Corporation Taiwan) —— 第三礦區

克林敦國際油公司 (Clinton International Corporation) —— 第四礦區

德司福太平洋股份有限公司 (Texfel Pacific Corporation) —— 第五礦區

與外商洽談合作，當時在中國石油公司董事長凌鴻勛、總經理胡新南領導下，由協理董蔚翹、礦務處處長楊玉璠、副處長楊舒、礦務處組長李榮宗、黃錦滢等人參加會商，臺灣油礦探勘處兼處長吳德楣也偶爾參加談判，常為折衝或內部研究商談連續數日之久，有時工作至深夜備極辛勞，但大家精神十分興奮。

一、亞美和公司

最先與本公司洽商合作的是美商亞美和公司。亞美和公司原稱美國國際油公司 (American International Oil Company, 簡稱AIOC)。民國五十六年一月二十一日，AIOC公司主管探勘業務之協理Dr. William E. Humphery及交涉處經理Mr. Walter E. Macdonald來臺，與中國石油公司洽商合作探探臺灣海域石油事宜，並簽初步協議書。根據初步協議書之規定於五十七年七月派機來臺實施臺灣海域之空中磁測，據以選擇第一區A、B兩地塊為合作礦區。至民國五十九年七月二十七日正式簽約之前，雙方往返磋商合約幾乎費了三年半時間。雙方洽商的有下列各點：(1)礦權的取得，究應由中國石油公司向我國政府申請或由雙方聯合共同申請。(2)亞美和公司堅持其為美國公司，以

便享受美國稅法可能給予之利益，並照中國法律在我國登記；中國石油公司認為依當時法定亞美和公司須依中國公司法成立股份有限公司。(3)亞美和公司堅持將其售油所得之外匯保留在國外，中國石油公司表示，依照我國法律，此項外匯須結售給我國承辦外匯業務之銀行。(4)中國石油公司宣稱草約經我國政府核准，中國石油公司才能簽字；亞美和公司要求其在草約簽字後，中國政府須於九十日內核准，否則作廢。

在往返磋商期間，雙方均曾委請律師參加意見。中國石油公司更就合約內容提請政府有關機構及人士表示意見，邀請有關人士集會研究審議。民國五十八年五月，中國石油公司曾將韓國與美國海灣油公司所訂探油合約及我國與亞美和公司所議合約條件相互比較，對主權國來說，發現我國所訂條件較韓國所訂者為有利。民國五十九年四月，又邀得亞美和同意在商業發現後至日產五萬桶原油時，由亞美和公司提供經費給予中國石油公司人員在技術方面之訓練。

民國五十九年七月二十七日雙方分別由胡總經理新南及Bill Humphrey代表在合約上完成簽字手續，民國五十九年九月二十一日經我國行政院核准即日正式生效。四天之後，依合約第十條成立雙方代表會：中國石油公司指派楊玉璠為代表，靳叔彥處長為副代表；亞美和公司當時指派 Mr. R. H. Dunwoody 為代表，後改派 Mr. Kelly Brownlow，於民國六十四年春又改派 Mr. A. D. Denney 為代表。

二、大洋公司

第一家與中國石油公司洽談合作的是美國大洋公司。大洋公司之母公司 Jack Grynberg and Associate公司之協理Mr. W. S. McCabe於民國五十七年七月三十日來函表示願與中國石油公司合作探勘臺灣北方海域石油。之後，連續派遣該公司總地質師Mr. Ben H. Parker及協理Mr. Thomas J. Vogenthaler及Mr. Moshe Kelmen等來臺磋商合作探勘條件，包括探勘年限，淨利分配，礦區歸還，探勘期間最低義務支出額，權利之轉讓，及中國石油公司享有優先權收購合作礦區所產之石油等項。當時洽談之合作探勘地區爲第二礦區（共十一地塊）。後來因爲美商臺灣石油公司先與中油公司達成協議簽約，合作探勘第二礦區，大洋公司乃改洽談第三礦區（共八地塊）。大洋公司曾請求將第三礦區也擴大爲十一地塊，但未獲我方同意。後來大洋公司與中國石油公司於民國五十九年八月十三日雙方分別由T. Vogenthaler及胡總經理新南代表在臺北正式簽約，由大洋公司在第三礦區進行探勘。

中國石油公司指派楊舒爲代表，黃錦澄爲副代表，參加雙方組成之代表會。對方以T. Vogenthaler及West Farmer爲正副代表（按對方已數度更換其代表及副代表人選）。

三、臺灣公司

臺灣石油公司於民國五十七年十月四日派遣其 Pacific Gulf Oil Ltd. 之 Mr. Glen W. Ledingham 來臺與中國石油公司洽談臺灣北方海域合作探油問題。五個月之後，也就是民國五十八年三月十五日，臺灣再派Mr. Ledingham並偕Mr. David B. Birderman及Mr. H. D. Horton來

臺。經往復洽商，終於民國五十九年七月二十八日雙方分別由胡總經理新南及Mr. Glen Ledingham代表完成簽約手續。

我方指派參加代表會之正代表爲靳叔彥，副代表爲李榮宗。對方以駐臺負責人R. Johnston爲代表，F. Allen爲副代表（按對方因人員調動關係數度更換代表）

四、克林敦公司

民國五十九年九月二十二日，中國石油公司與克林敦公司簽約合作探勘臺灣北方海域第四礦區合作探油合約。中國石油公司由代總經理李林學代表簽字，克林敦公司由協理Paul. E. Baria代表簽字，合約規定合約生效後十八個月內，克林敦公司須完成震測，並在測勘期屆滿三十天前，在第四礦區選擇三地塊爲繼續合作探勘區。此項合作區經克林敦於民國六十一年六月一日確定爲E、C二地塊及B、F各半地塊。

五、康納和公司

康納和公司開始商談日期是民國五十九年五月十三日，在我國臺北市進行。該公司先派Mr. George McCoy來臺，其後又改派Mr. Robert W. Bland來臺。

康納和希望探勘第一礦區E、F、G、H、I、J六地塊，中國石油公司則只允E、F、G三地塊。後來，中國石油公司同意將前述六地塊分成北中南三部分，讓康納和選擇其中條件較優者洽談。但康納和要求給予十個月時間在前述六地塊進行初步震測之後再正式選定合約礦區，我方對此未予同

意。民國六十年二月二十六日，康納和來電表示決定選擇第一礦區F、I二地塊爲合作礦區，同時寄來合約草案給我方研究。十天之後，該公司Mr. Bland來臺洽談合約內容，並將合約礦區改爲F、I、J三個地塊（後於民國六十二年十月五日奉准增加G地塊爲礦區）。民國六十年三月二十七日，雙方在臺北正式簽約，同年七月二十三日政府批准生效。

民國六十二年五月廿五日康納和申請轉讓其擁有權益之一半給亞美和公司。轉讓合約於民國六十二年六月由經濟部核准。

民國六十二年十月五日，經濟部批准康納和增加第一礦區G地塊爲合作探勘區，並准予修改原合約有關條款，以配合增加G地塊所增加之最低探勘支出義務。

雙方組成之代表會，我方派礦務協理楊玉璠爲代表，海域石油探勘處長靳叔彥爲副代表，對方則以駐臺買賣人 Hank Wud 爲代表，R. L. Balleter，爲副代表。

六、德司福公司

德司福公司於民國五十九年二月二十日派協理Mr. I. T. Schwade來臺。當時第一、第二礦區已允其他公司合作探勘，故與德司福公司洽談合作之區域爲第三或第四礦區。民國五十九年四月三日德司福公司提出合作探勘第三礦區建議書。但二個月後，該公司又請我國澄清海域管轄權及投資風險之保證等問題，時間上發生延誤，第三礦區已先向大洋公司簽約。第四礦區又爲克林敦公司先行訂約，德司福遂又於民國五十九年十一月八日派 Mr. Spencer F. Fine 來臺洽談第五礦區。雙方於民國六十一年六月十七日達成協議，簽訂合約。

此項合約於民國六十一年八月二十九日經我政府核准生效。

七、緯經公司

合作油公司之中，緯經爲唯一非美商之加拿大籍公司。它於民國六十一年三月底派總經理 Michael M. Weatherly 來臺，與中國石油公司洽談第一礦區 E 及 H 兩地塊合作探油事宜。緯經公司願以前此中國石油公司與 Asiatic Pacific Petroleum Co. 所談條件爲基礎，並刪除其中「中國或美國政府不發給許可而停止工作期間應列爲不可抗力」條款，使談判極爲順利，而於半個月之後，即民國六十一年四月十二日簽約。

民國六十一年九月，經濟部核准緯經公司增加第二礦區在宜蘭外海之 L 地塊爲合作礦區，並准予修改合約中有關探勘義務支出及礦區返還等條款，以資配合。

緯經公司是目前合作油公司中最後一個簽約的公司，但也是最先終止合約退出合作的公司。它於民國六十一年五月十六日至六月十五日完成初步震測一、五九二公里，由於該公司的地質人員認爲初步震測的結果該合作地區之地質情況不甚理想，不擬繼續投資，乃於民國六十二年八月歸還全部礦區終止合約。

六、成立海域石油探勘處

臺灣海域石油探勘工作之推展，由中國石油公司前後任二位董事長凌鴻勛先生，柳克述先生、總經理胡新南先生、前後任二位礦務協理董蔚翹先生、楊玉璠先生、協理兼臺灣油礦探勘處長吳德楣先生及原研究發展處處長現任海域石油探勘處處長靳叔彥先生，等負責籌劃推行。海域探勘規劃及推展

初期業務則由礦務處各位主管及同仁合力承擔。在臺灣海域探油史上，這些位先生的披荆斬棘，辛苦倍嚐的創業之功，至爲重要。

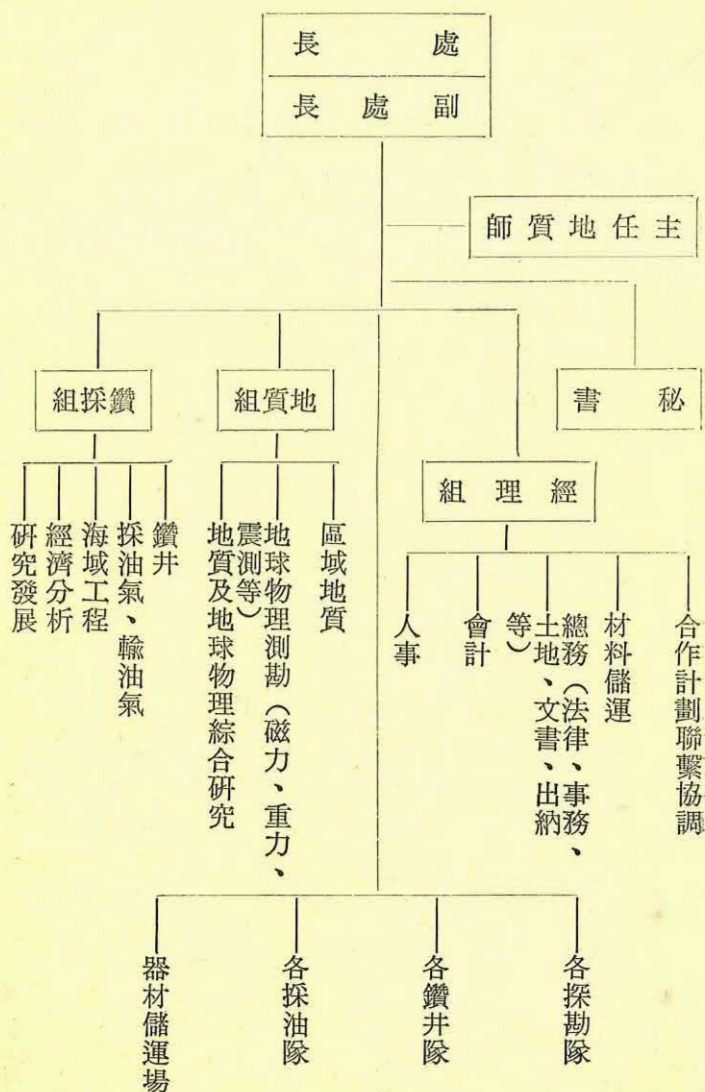
爲積極籌劃海域探勘工作，六十一年三月於總公司礦務處暫增設第四組，負責規劃及辦理各項海域探勘工作業務，諸如與外資公司合作合約之洽談簽訂，海域震測工作開標及監督，陸上供應基地之調查選擇，器材設備之訂購，工作人員之羅致，海象資料之收集以及通訊設施之籌劃添置等；並於臺灣油礦探勘處設海域組掌理海域有關地質及物探設計與解釋研究等工作；於總公司會計處增設海域會計組專責辦理海域探勘有關預算及支出等事項。

其後由於政府命令加速進行海域石油探勘工作，爲應業務之積極開展，中國石油公司於民國六十一年十二月一日設立海域石油探勘處，處址設在臺北市敦化南路三號八樓。首任處長爲靳叔彥先生，他是由中國石油公司研究發展處處長職位調任。副處長一職，由中國石油公司礦務處第二組組長黃錦澄先生調升。海域石油探勘處依據政府精簡組織之原則設下列各組：

- 一、地質組：掌理海域石油地質及地球物理探勘，地質資料之搜集與研究事項。
- 二、鑽探組：掌理鑽井、開發、採油氣及其有關之研究發展事項。
- 三、經理組：掌理與外國油公司合作計劃之聯繫協調及有關人事、會計、法律、土地、物料、儲運、文書、財產、保管、總務、及不屬於其他組之事項。

民國六十二年一月一日，海域石油探勘處在基隆八尺門成立「基隆器材儲運場」，負責辦理海域探勘器材之補給及儲存事宜。六十三年六月十四日，在鑽探組內增設工業安全部份。同年十月十六日，又在高雄成立「高雄器材儲運場」，負責臺灣海峽南部鑽井器材補給及支援事宜。

中國石油股份有限公司海區域石油勘探處組織系統表



民國六十二年二月，海域石油探勘處成立當時有職員五二人、聘員一人、工員一七人、契約工二人，合計九三人。當年十二月底職員增至五七人、工員增至二八人、另加約聘人員、契約工、鑽井船上醫護等人員、員工總人數增爲一六九人。增加率爲八〇%。民國六十三年底，職員增至八八人、工員九八人、聘員、契約工、船上醫護人員合計一四三人、員工總人數三二九人，較上年增加九四%。民國六十四年底，職員增至一〇四人、工員一二七人、契約工及船上醫護人員一三三人，總人數增至三六四人，較上年僅增加一〇%。但與三年前比較，職員約增加二倍、工員增加八倍、契約工增加五倍半。從工作人數的逐年增加，也可約略體會我國海域石油探勘工作——一年比一年積極。

編制內員工年齡三十五歲以下者，在民國六十二年佔五七%。民國六十三年佔七二%，民國六十四年佔七三%，顯示年輕人參加海域石油探勘工作的越來越多。員工學歷，依據民國六十四年十二月底統計資料，職員畢業於專科、大學及研究所者佔九五%、工員畢業於高中高職及專上學校者佔八一%，顯示員工俱有比較高的教育程度。

海域石油探勘處歷年員工人數表

年 度	職 員	工 員	約聘人員	定期契約工	船上醫護人員	合 計
民國六十二年二月	五二	一七	一	二三		九三
民國六十二年七月	五八	一七	一	五六		一三三

民國六十二年十二月卅一日	五七	二八	一	八一	二	一六九
民國六十三年十二月卅一日	八八	九八	一	一三六	六	三二九
民國六十四年十二月卅一日	一〇四	一二七		一三〇	三	三六四

※包括合作油公司電臺工作人員

七、臺灣海域石油探勘工作現況及成果

提 要

臺灣海峽及臺灣北方海域肇始於民國五十四年但有系統的震波測勘工作始於民國五十八年八月，至民國六十四年十二月底，共計施測（測線長度）六六、五七五公里。海域第一口鑽井爲亞美和公司所鑽之董（Tung）一號井（始於民國六十二年一月九日），至民國六十四年十二月底，共鑽井十六口。其中康納和在高雄外海所鑽之F—一號井，試產結果證明含有豐富油氣。該公司CFC—三號井也鑽到生產層次，可惜因井口裝置損傷，爲安全計未能試產。中國石油公司在保留區內所鑽之CDA—一號井位於鹿港外海，在三、五〇〇公尺附近發現原油。測試結果雖然產量不多，但證實海域地層確有油氣蘊儲，等待繼續鑽探。其他各井雖未獲油氣，但都已提供了寶貴的地下地質資料。自第一口

海域探井開始，至民國六十四年十二月底止，海域鑽井進尺總計六三、三六四·九〇公尺。

各礦區探勘工作情形

亞美和合作區：亞美和公司於民國五十九年九月至十一月，六十年八月，六十年十月至十二月，六十一年八月，六十二年九月，先後實施震波初測、詳測、與複測。至六十四年十二月底止，共計施測測線長達二、八一八公里，發現適於蘊藏石油之大小地質構造共有十九處。該公司於民國六十二年一月初與中國石油公司共同租用美國西方海域鑽探公司（Western Offshore Drilling & Exploration Co.）鑽井船伍德和四號（Woodco IV）來臺，為臺灣海域在亞美和合作區鑽鑿第一口探井（董一號井）。該井於民國六十二年五月五日鑽達三、六六一公尺，因未獲經濟價值之油藏而停鑽廢井。伍德和四號鑽井船隨即由中國石油公司租用鑽鑿五里牌一號井。

民國六十三年九月，亞美和依照合作歸還礦區二五%，保留其餘部份繼續探勘。

康納和合作區：康納和石油公司與中國石油公司簽訂合作探勘合約，在臺灣海峽南部第一區F、G、I、J四地塊約二萬平方公里之面積從事探油，於民國六十一年三月至四月、八月，民國六十二年八月至九月，民國六十三年五月至七月，民國六十四年四月至五月，先後實施海上震波初測、精測、及複測，共計八、三九五公里。由震測資料之解釋，在其礦區內已發現可能之背斜構造十八處。該公司為利用亞美和公司在臺灣之設備及人員，經我國政府同意於民國六十二年六月五日將其特有權益撥出一半轉讓亞美和公司，並由亞美和公司負責海上鑽井工作。至民國六十四年十二月底止，在該區

共鑽井四口。第一口探井由亞美和公司負責鑽鑿。自民國六十二年六月十三日開始，共鑽三個孔，因受氣候及設備限制，都半途而廢未竟全功。民國六十三年一月十六日，由亞美和公司再鑽第二口探井（即CFC—一號井）終於在三三三〇—三三六〇公尺間發現天然氣，但未作噴流試驗。另在三二〇六—三二二一公尺作噴流試驗，日產天然氣最少可達一百餘萬立方公尺，及少量凝結油，地層壓力達每平方吋七、六〇〇磅，是海城第一口具有經濟價值之油氣發現。

康納和公司依照合約於民國六十三年七月結束第一期探勘，選擇一〇、〇〇〇平方公里面積繼續探勘，其餘面積一〇、〇〇〇平方公里無償歸還中國石油公司。

民國六十三年七月二十七日，在F—一號井東北東方約九·五公里由亞美和公司負責鑽鑿CFC—二號井，因打撈套管未成功及屢受颱風、季節風影響，先後三易井孔（前兩個孔由鑽井船「伍德和四號」施工，第三個井孔由鑽井船「發現者三號」施工），終因遇地質變化未獲油氣而於民國六十四年五月十九日結束。該區第四口探井CFC—三號井由康納和公司鑽鑿，於民國六十四年五月十九日開始，六十四年七月三十日結束，井深四、〇九九公尺，鑽獲生產層次，但因井口裝置破傷，為安全計未能作油氣噴流試驗，無法估計它的生產量，但由電測解釋，判斷該井具有油氣生產可能。

臺灣公司合作區：臺灣公司於民國五十九年七月二十八日簽訂合作探勘合約後，即於當年十一月至十二月，六十年八月至十月在約定礦區內實施初步震測共六、三八〇公里，並依合約規定於民國六十年三月二十一日歸還十一地塊約定礦區中之七地塊，選擇其餘四地塊於六十一年五月至七月進行

詳測，測線長七、一四六公里。後於六十三年六月又進行複測三二二公里。由民國五十九年十一月至六十四年十二月底，海灣公司共計施測測線一三、八四八公里。依據震測資料處理及解釋，發現在第二礦區有大小地質構造三十二處，其中十六處在海灣繼續探勘之四個地塊中，另十六處則在歸還中油公司之礦區中。

海灣公司合作礦區中第一口探井稱爲富貴一號井。該井於民國六十二年八月十二日開始，由格羅莫四號 (Glomar IV) 鑽井船施鑽，六十二年十一月十六日結束，井深三五八四·八〇公尺，發現良好砂層，惜未獲油氣。格羅莫四號鑽井船噸位較小，不適於臺灣海域鑽井作業，乃退租遣返。該公司爲積極從事鑽探，另租用伍德和八號 (Woodco III) 鑽井船。該船於六十四年三月初由臺灣造船公司改造成鑽井船，下水、試航，三月十四日駛抵海灣合作區鑽鑿 YCL—一號井。該井於六十四年五月二十八日結束，亦因未獲油氣，伍德和八號鑽井船隨即移往 YCL—一號井東北方約八〇公里處，鑽 YDA—一號井，二易井孔，最後井深三、六七四公尺，於二、四〇〇及二、七〇〇公尺鑽遇氣層，惜產量不豐無經濟價值。但這一口井已可佐證此區域亦有可能蘊藏石油及天然氣，對於探油人員實在有鼓舞作用。六十四年七月三十一日 YDA—一號井結束，緊接著鑽 YCC—一號井。該井位於 YCL—一號井西北方約八〇公里，換了兩次井孔，於六十四年九月一日結束，未獲油氣。

海灣公司先後共鑽四口探井，尙未發現經濟價值油氣。該公司隨即進一步研討該地區地質資料，俾選更有利構造繼續鑽探。

民國六十四年十二月，海灣公司依約再歸還礦區五、〇〇〇平方公里，保留一五、〇〇〇平方公里繼續探勘。

大洋合作區：大洋公司與中國石油公司合作探勘第三礦區八地塊共四〇、〇〇〇平方公里。先後於民國五十九年十一月至十二月，六十年八月至六十一年三月，六十二年三月至四月，六十三年五月，實施震波初測，精測及複測，測線長達一〇、一三八公里，發現適合蘊儲油氣構造二十五處。其中十三處在大洋公司繼續探勘之四地塊中，餘在歸還之地塊內。至民國六十四年十二月底，大洋公司因客觀原因影響尚未進行鑽井。

大洋公司於民國六十一年三月歸還礦區五〇%，計二〇、〇〇〇平方公里。六十四年十二月又歸還礦區五、〇〇〇平方公里，擬選擇其餘一五、〇〇〇平方公里繼續探勘。

克林敦合作區：克林敦公司於民國六十年八月至翌年三月在礦區內施行震波初測，六十二年三月至四月詳測，六十三年五月複測，前後共施測測線三、一八〇公里。初測後依約選擇三地塊繼續探勘，其餘四地塊於民國六十一年三月歸還。初測發現優良地質構造至少有七處。截至六十四年十二月底，克林敦亦因客觀原因影響，尚未開始鑽井。

德司福合作區：德司福公司合作探勘最遠之第五礦區約二八、〇〇〇平方公里之海域。由於對方合夥投資人，中途退出，復受其他因素影響，至今仍未展開探勘工作。

中國石油公司自力探勘區：考慮海水深度與海岸距離，已有之震測資料，及其他有利條件，中國

石油公司選擇臺灣海峽第一區二地塊（位於臺中至嘉義外海）爲自力探勘區。正式而有系統的震測工作自民國五十八年八月開始，每年均雇用外國測勘船實施海域測勘，至民國六十四年十二月底，累積測線長度已達二六、六〇四公里。施測地區包括臺灣海峽保留區，淺海灘，北方海域合作油公司歸還之礦區等。經測勘資料處理及解釋，在自力探勘區發現多處地質構造，值得進一步之鑽探。

海域探井自民國六十一年開始籌備，與亞美和公司聯合租用美國西方海域鑽探公司鑽井船伍德和四號。該船於民國六十二年五月九日拖往苗栗縣苑裡外海鑽五里牌一號井。然後於同年八月四日移往新竹香山外海鑽外香山一號井。兩口井均未發現經濟價值油氣。伍德和四號鑽井船移交亞美和使用，在與康納和合作鑽探的海峽南部礦區鑽井。

自民國六十二年九月二十一日鑽完外香山一號井，一直等到六十三年十二月八日，中國石油公司才再使用伍德和四號井船，在新竹外海鑽頭前一號井。最後鑽達預定深度，因未獲油氣而封井。然後移船到臺南外海，鑽CEP—一號，CEJ—一號及CET—一號等三口探井，僅CET—一號井在淺層鑽獲天然氣，惜無經濟價值。然後移船到鹿港外海鑽CDA—一號井。此井於民國六十四年八月二十一日開鑽，十月十日鑽達三、八八二公尺暫停，十一月十九日至十二月十日試油氣，於三四六四—三四七六，三四〇三—三四三七公尺兩段均採獲原油。惟原油API比重低，粘度大，含氣少，井底壓力低，故不能自噴至地面。其後擬再繼續深鑽，惜因冬季氣候關係海上風浪太大，鑽井船體受損，不得不予中止。中國石油公司至六十四年底先後在海域共鑽探井七口。

歷年臺灣海域石油探勘概況表

(截至六十四年十二月卅一日止)

總 計	臺 灣 海 峽			臺 灣 北 方 海 域		
	油公司	測 勘 年 月	探 勘	鑽 井 年 月	井 數	鑽井進尺累計
小 計	中 油 亞美和 康納和 緯 經	一九二一年八月至一九二四年七月 一九二一年九月至一九二二年九月 一九二二年三月至一九二四年五月 一九二二年五月至一九二六年	測線長度累計 (公 里)		(口)	(公 尺)
		一九二五年、一九二六年、一九二七年、一九二八年、一九二九年、一九三〇年、一九三一年、一九三二年、一九三三年、一九三四年、一九三五年、一九三六年、一九三七年、一九三八年、一九三九年、一九四〇年、一九四一年、一九四二年、一九四三年、一九四四年、一九四五年、一九四六年、一九四七年、一九四八年、一九四九年、一九五〇年、一九五一年、一九五二年、一九五三年、一九五四年、一九五五年、一九五六年、一九五七年、一九五八年、一九五九年、一九六〇年、一九六一年、一九六二年、一九六三年、一九六四年、一九六五年、一九六六年、一九六七年、一九六八年、一九六九年、一九七〇年、一九七一年、一九七二年、一九七三年、一九七四年、一九七五年、一九七六年、一九七七年、一九七八年、一九七九年、一九八〇年、一九八一年、一九八二年、一九八三年、一九八四年、一九八五年、一九八六年、一九八七年、一九八八年、一九八九年、一九九〇年、一九九一年、一九九二年、一九九三年、一九九四年、一九九五年、一九九六年、一九九七年、一九九八年、一九九九年、二〇〇〇年、二〇〇一年、二〇〇二年、二〇〇三年、二〇〇四年、二〇〇五年、二〇〇六年、二〇〇七年、二〇〇八年、二〇〇九年、二〇一〇年、二〇一一年、二〇一二年、二〇一三年、二〇一四年、二〇一五年、二〇一六年、二〇一七年、二〇一八年、二〇一九年、二〇二〇年、二〇二一年、二〇二二年、二〇二三年、二〇二四年、二〇二五年、二〇二六年、二〇二七年、二〇二八年、二〇二九年、二〇三〇年、二〇三一年、二〇三二年、二〇三三年、二〇三四年、二〇三五年、二〇三六年、二〇三七年、二〇三八年、二〇三九年、二〇四〇年、二〇四一年、二〇四二年、二〇四三年、二〇四四年、二〇四五年、二〇四六年、二〇四七年、二〇四八年、二〇四九年、二〇五〇年、二〇五一年、二〇五二年、二〇五三年、二〇五四年、二〇五五年、二〇五六年、二〇五七年、二〇五八年、二〇五九年、二〇六〇年、二〇六一年、二〇六二年、二〇六三年、二〇六四年、二〇六五年、二〇六六年、二〇六七年、二〇六八年、二〇六九年、二〇七〇年、二〇七一年、二〇七二年、二〇七三年、二〇七四年、二〇七五年、二〇七六年、二〇七七年、二〇七八年、二〇七九年、二〇八〇年、二〇八一年、二〇八二年、二〇八三年、二〇八四年、二〇八五年、二〇八六年、二〇八七年、二〇八八年、二〇八九年、二〇九〇年、二〇九一年、二〇九二年、二〇九三年、二〇九四年、二〇九五年、二〇九六年、二〇九七年、二〇九八年、二〇九九年、二一〇〇年、二一〇一年、二一〇二年、二一〇三年、二一〇四年、二一〇五年、二一〇六年、二一〇七年、二一〇八年、二一〇九年、二一〇〇年、二一〇一年、二一〇二年、二一〇三年、二				

註：一井數孔，以一口井計算。

歷年臺灣海域震測測線長度統計表

(單位：公里)

年 度	度 長 線 測 公 司										
	中 油	亞 美 和	康 納 和	海 灣	大 洋	克 林 敦	德 司 福	緯 經	合 計		
五八	二、二四三								二、二四三		
五九		一、〇五〇		二、一五〇	五三五				三、七三五		
六〇	二、〇九三	一、六〇〇		四、二三〇	二、一八〇	一、二〇〇			一、一、三〇三		
六一	三、〇六四	一一八	三、五八五	七、一四六	二、一〇〇	一、一八〇		一、五九二	一八、七八五		
六二	三、五五〇	五〇	七七〇		四、五七〇				八、九四〇		
六三	七、五五六		三、一五〇	三三二	七五三	八〇〇			一二、五八一		
六四	八、〇九八		八九〇						八、九八八		
累 計	二六、六〇四	二、八八八	八、三九五	一三、八四八	一〇、一三八	三、一八〇	〇	一、五九二	六六、五七五		

歷年臺灣海域鑽井明細表

(截止六十四年十二月卅一日)

合作公司	井名	水 (公尺)深	籌鑽日期	開鑽日期	停鑽日期	結束日期	總工作	鑽井設備	累計 井數
			年月日時	年月日時	年月日時	年月日時	日時		
中油 亞美和	董一號井 (Tung-1)	壹·壹	空·一·九·二	空·一·一·六	空·五·五·五	空·五·九·三	140.4	Wodeco IV	一
中油	五里牌一號 (WLP-1)	壹·壹	空·五·九·三	空·五·一·七	空·七·六·三	空·八·四·六	八·一·八	"	三
中油 亞美和	A-1	九·五	空·六·一·六	空·六·七·六	空·九·一·七	空·八·六·四	四·八	Glomar IV	三
中油	外香山一號 (VHS-1)	四·四	空·八·四·六	空·八·五·六	空·九·一·八	空·九·三·二	四·八·五	Wodeco IV	* 四
中油 亞美和	A-1A	九·壹	空·八·七·〇	空·八·八·五	空·八·九·一〇	空·八·三·一·六	五·一·五	Glomar IV	* 五
"	A-1B	九·壹	空·九·三·一	空·九·四·一	空·一·一·四	空·一·六·一·八	一·一·四	Wodeco IV	六
中油 海灣油	富貴一號 (FUKKI-1)	一·一·一〇	空·八·三·一·六	空·八·一·三	空·一·一·九·三	空·一·一·六·三	四·三	Glomar IV	七
中油 亞美和	CFC-1	一·五·〇〇	空·一·一·六·一·六	空·一·三·一·六	空·五·五·三·三	空·七·三·三	一·五·九	Wodeco IV	八
"	CFC-2	一·四·三	空·九·二·一·三	空·七·〇·六	空·八·三·八	空·九·七·三	四·一	"	九

"	CFC-2A	18.3	2.7.12	2.9.10	2.10.10	2.12.16	2.12	"	10
中油	頭前 (TON-1) 號	10	2.12.12	2.12.9	2.12.12	2.12.12	1.5.1	"	11
"	頭前 (TON-1A) 號	10	2.12.12	2.12.12	2.12.12	2.12.12	2.12	"	12
中納和油	CFC-2A	18.3	2.12.9	2.12.0	2.10.0	2.12.12	2.12	Discoverer III	13
中油	CEP-1	2.3	2.12	2.12.5	2.12.5	2.12.1	2.12	Wodeco IV	14
海中 灣油	YCL-1	13	2.12.12	2.12.12	2.12.12	2.12.10	2.12	Wodeco VIII	15
中油	CEJ-1	10	2.12.1	2.12.12	2.12.8	2.12.0	2.12	Wodeco IV	16
中納和油	CFC-3	18.10	2.12.12	2.12.10	2.12.10	2.12.10	2.12	Discoverer III	17
海中 灣油	YDA-1	11.8	2.12.10	2.12.12	2.12.12	2.12.12	1.1.10	Wodeco VIII	18
"	YDA-1A	11.8	2.12.12	2.12.12	2.12.12	2.12.12	2.12	Wodeco VIII	19
中油	CET-1	2.12	2.12.12	2.12.12	2.12.12	2.12.12	2.12	Wodeco IV	20

海中海油	YCC-1	八·四·四·九·三·二	四·八·一·〇	四·八	四·八·五·二	五·一〇	Wodeco VIII	三
"	YCC-1X	八〇·五·四·八·五·三	四·八·六·一〇	四·八·三〇·一六	四·九·一·四	五·一四	Wodeco VIII	三*
中油	CDA-1	三·八·四·八·三·九	四·八·三·五	四·三·九·四	五·三·五·一〇		Wodeco IV	三

※表示一井數孔，應自累計井中減除，故實際完成井十六口。

合作油公司約定礦區概況表

(截至民國六十四年底止)

合作油公司	合約生效日期 (年月日)	約定礦區	面積 (方公里)	初測後歸還地塊繼	續測勘地塊面積 (方公里)	歸還礦區之處理	附註
亞美和	五九、九、二	臺灣海峽 (第一區) 峽東一 峽東二	八、二〇〇 歸還三五%	六十三 年九月	六、一五〇	中國石油公司保留，自力進行探勘	
康納和	六〇、七、三	同右，二地塊 F G I J 四 地塊	三〇、〇〇〇 歸還五〇%	六十三 年七月	一〇、〇〇〇	同右	
緯經	六二、五、二 區一 地塊	同右，二地塊 北方海域第二 地塊	八、七〇〇 歸還全部礦區	六十二 年八月	無	同右	六十二年八月退出合作

海 灣	五、九、二	北方海域第二區十一地塊	五、〇〇〇	六十四年三月 歸還七地塊 六十四年十二月 月歸還五、〇〇〇 平方公里	一五、〇〇〇	A、I、K地塊中 油公司保留自力探 勘，其餘擬再洽外 資合作。	六十四年三月 二月探勘期限 長至民國 四十九年 六十年止 三月廿九日
大 洋	五、九、二	北方海域第三區八地塊	四、〇〇〇	六十四年三月 歸還四地塊 六十四年十二月 月歸還五、〇〇〇 平方公里	一五、〇〇〇	擬再洽外資合作， A地塊中油保留自 力探勘	
克林敦	五、九、二	北方海域第七區七地塊	三、〇〇〇	六十四年三月 歸還四地塊 六十四年十二月 月歸還四地塊 平方公里	一五、〇〇〇	同 右	
德司福	六、八、元	北方海域第五區	二、〇〇〇				

八、臺灣海域石油探勘之配合作業

海域油氣探採，在我國尚屬萌芽階級。海上環境及施工技術特殊，需要借重其他國家在這方面已有的方法與經驗。工程技術之外，有關於配合作業，則仰賴國內各有關機構配合支援。民國六十二年開始海域鑽井因係屬創舉，所遭遇之作業配合問題也多，經中國石油公司多次向有關方面說明，接洽，逐獲各有關機構瞭解與合作。

一、海域氣象之預報與防颱：臺灣海峽及北方海域每年六月至九月常遭颱風肆虐，入冬則東北季風強大，驚濤駭浪，海流甚急，海上鑽井工作之安全飽受風浪之威脅。每遇颱風來襲，必須於進入暴風圈之前，完成拔管、起錨、及綑綁器材等工作，然後將鑽井船迅速拖離海上井位，航回避風。若因颱風預測或警報遲誤，逃避不及，海域鑽井船及一切設備，以及船上工作人員，便都置身於風暴與巨浪之中。爲適時獲取海上氣象預報資料，海域石油探勘處於民國六十二年一月一日與中央氣象局訂約，國六十二年六月一日與空軍氣象局訂約，由該局等每日提供氣象資料。爲使氣象資料傳遞迅速，海域石油探勘處與中央氣象局之間架設傳真專線，平日每隔六小時由中央氣象局傳送天氣圖及預報說明一次；颱風期間，視颱風動態，隨時將所獲得情況傳送至海域石油探勘處。該處與中央氣象局，空軍氣象局之間又設有專線電話及傳真設備，以便隨時查詢氣象變化。

二、海域探勘器材報關及提貨：中國石油公司及合作油公司爲探勘海域石油所進口之器材，分爲海運及空運二種，但急用器材多數係由空運來臺，以應海上鑽井需要。按照正常手續，須憑發票及提貨單先向國貿局申請免結滙許可證及向財政部申請免稅證明，然後才能辦理報關提貨。這些手續通常耗時十五天到廿二天。但是海域鑽井設備等，每日租金約在三萬美元之譜，如果鑽井工作因等候器材而停頓，則遭致損失巨額租金，案經財政部特准簡化提貨手續。民國六十二年二月二十二日財政部函覆同意，器材到達後由中國石油公司海域石油探勘處出具證明，附同發票及提貨單向海關先行報關提貨。於提貨後半個月內補申請免結滙輸入許可證及免稅證明，二個月內持同這些文件到海關辦理結案。

手續。經過多次與海關協調簡化提貨手續後，提貨時間由原來十五到二十一天，縮短為最快的時候僅需半天至二天。此為配合作業方面之一大突破。

三、人員出海工作之許可：海上工作，分秒必爭，倘遇緊急工程，工作人員必須儘速達現場處理工作，否則可能導致重大災害。政府有關單位有鑑於此特別制訂辦法，以適應海域採油工作之需，使作業之技術人員均適時赴鑽井船工作。

四、外國籍工作人員入境簽證：：外國籍人員來我國參加海域石油探勘工作，須辦入境簽證，或持觀光簽證來臺改辦入境簽證者，均可由海域石油探勘處直接申請外交部辦理。裨益不少。至其他持過境簽證者延展留臺期間。亦函臺灣省警務處同意，自民國六十三年底開始，倘確因工作需要，得予申請延展，凡此種種措施顯示我國朝野對海域探油之重視與鼓勵，並給予必要之支援與協助，使得探油工作能順利展開。

九、臺灣海域石油探勘前途展望

臺灣海峽及北方海域有廣約二十四萬平方公里之大陸礁層，測勘結果，發現適於儲聚油氣之優良地質構造多處。故探獲豐富油源之希望極濃。

民國六十三年，康納和礦區之CFC—1號井發現大量天然氣，是臺灣海域探井第一個大收穫。

其後CFC—三號井，雖因井口破損未做噴流試驗，但由電測解釋，顯示亦有油氣生產之可能。

民國六十四年十二月在鹿港外海發現原油，使海域探獲油源希望更加濃厚。

CFC—一號井及CDA—一號井所發現之油氣生產層，均爲本省陸上所未經鑽遇地層。開拓了一個新的油氣資源目標。

至於臺灣北方海域，第三紀地層分佈極廣，迄民國六十四年底僅在海灣油公司合作探勘區鑽井四口，雖未獲油氣生產，但鑽井中顯示氣徵，而第三紀地層中含夾有優良砂層，如有良好之地質封閉，必成爲油氣之聚集場所，故積極探勘當有探獲油源之希望。

歷年鑽井技術之改進

一、前言

民國三十四年本省光復，中國石油公司設立臺灣油礦探勘處（以下簡稱臺探處），繼續經營臺灣石油探勘工作，當時接管了前日本帝國石油株式會社所經營之產業，計有礦場四處（出磺坑、錦水、竹東、新營），油氣井二二〇口，其中生產井六六口，廢棄井一四二口，修理中的井十一口，另有鑽進中井五口。殘舊電動鑽機十一套。當時所有的日本鑽井工程人員均被遣返回國，而我國的工程人員又極其有限，在設備及人員兩缺的情況下，鑽井工作殊難展開。經過全體員工大事整修裝配後，勉強組配了六套鑽井設備。由於當時限於人力、財力，除繼續完成日人未完成之五口井外，即致力於修井及深探具有生產價值之深層等工作，以求增加生產。唯直至民國四十一年，每年的鑽井口數均未超過五口，每年的鑽井總進尺也不過幾千公尺，各井的深度也只要一、二千公尺，當時的情況真說得上是克難式的經營。民國四十二年竹頭崎八號井鑽探成功，並大量產油，振奮了向前邁進的信心。臺探處乃多方羅致地質及鑽探技術人員，邀請國外專家來臺指導，並派遣優秀人員前往國外石油公司或有關學校研習訓練。逐年呈請增撥探勘費用，並竭盡心力從事探勘開發工作，無奈事與願違，竹頭崎之儲油構造並非理想，以致因竹頭崎發現油氣所激起的好景，於曇花一現後，又復歸於沉寂了。直到民國四十八

年加深錦水三十八號井，獲得大量天然氣，才算步上了一條康莊大道。在臺灣石油探勘歷史上以錦水三十八號井的加深鑽探成功，可算是一個重要的轉捩點。因錦水三十八號井的加深鑽探成功，不僅增加了臺探處鑽探深井的技術與經驗，開創了臺灣鑽井史上的井深紀錄，而且最重要的是證實了臺灣地下深部確實有油氣存在，奠定了全面展開深探地下深部油氣層的信心。由於該井深探後大量生產油氣而獲得政府當局的重視，將石油探勘工作列為國家重要經濟建設之一。此後由於政府大力支持，探勘經費逐漸增加，得以逐年更新與添置鑽井設備，及不斷的引用國外的新技術及新方法，積極擴展鑽探工作，因此才有新油氣田的先後發現，使油氣的生產數量直線上升，對社會對國家均有積極的貢獻，近年來臺探處最多曾有十一個鑽井工程隊同時進行工作，鑽井口數也曾創下一年鑽二七口井之紀錄，一年之鑽井進尺最高達到七萬餘公尺，而各井之鑽井深度也逐年增加，每口探井動輒在三千至五千公尺左右；井愈深所遭遇的困難亦愈多，諸如在高壓高溫地區鑽井，如何以既經濟又安全的方式鑽達目標深度，必須具有高度的技術與經驗始能達成。臺探處於民國五十八年八卦山一號井鑽達五、四九六公尺，民國五十九年鐵砧山二十八號井鑽達五、五〇〇公尺，民國六十一年崎頂八號井鑽達五、七〇〇公尺，民國六十二年青草湖一四號井鑽達五、七一公尺；不但分別創新本省的深井紀錄，且仍保持遠東地區最深井之紀錄。

二、籌鑽工作

籌備鑽井的工作，包括：(一)修築道路，開闢井坪。(二)器材運輸。(三)鑽井設備之組立。(四)鑽機試運

轉等。這些年來，臺探處於籌鑽方面，因致力於簡化設備，謀求改進，故在縮短施工時間及節省人力方面均獲成效。其改進情況分述於後：

(一)開路開坪方面：由鑽井現場到公路局的道路，往往是鄉村小徑，或是荒山僻野根本無路可通，故在運送鑽井設備前，需先由土木工程人員勘定路線，負責地權人員向地主租妥道路用地和井場用地，然後着手開路開坪。臺探處的道路修築和井場開坪，悉發包給土木包商辦理。以前道路和井場，多舖以砂石，以利車輛運行。近年來由於鑽井工作由麓山帶發展到平原區或濱海區，因地勢較低，偶遇天雨，井場與道路均泥濘不堪，卡車無法通行，欲使道路保持暢通，必須重新舖以砂石，而費時費錢。因此，自民國五十八年起，部份探勘井的井場於開坪後，改舖木板以代替砂石，則可防止雨天時井場交通斷絕之虞。雖然木板價值較貴，但可使用多次，且於完井後，井場或道路之復舊容易，而節省補償復舊的費用。

(二)器材運輸方面：從前鑽井設備運到井場，大都使用小噸位卡車，甚至牛車、臺車，搬運工作諸多不便，影響籌鑽之進度頗鉅。自民國四十九年以後，先後購置大型拖車，一五噸、三〇噸吊車，以及推高機等，使器材運輸快速便捷，對加速籌鑽作業與施工安全貢獻良多。

(三)鑽井設備之編套：民國四十五年，臺探處在竹東礦場成立鑽機保養部份，將所有鑽井設備集中竹東，並將鑽機及附屬設備，按其性能分別配成各級深度之成套鑽機，並派專人負責管理與保養。籌鑽時整套設備運至井場，組立安裝，省却從前東找西湊且在井場設立小型鐵工廠進行組配之麻煩。尤

其自有吊車之後，無論器材重輕大小，都可利用起重機械吊到適當位置，快捷、方便、安全，免除了以前使用人力絞盤或三腳架等緩慢動作，而大量縮短籌鑽時間。

(四)附屬設備的簡化：從前籌鑽時必須組建泥漿試驗房及值班房，民國五十五年起改用預先作好之小鉛房，整體運到井場，安放在適當場所即可使用。鑽機房、泥泵房及流槽雨棚等過去在組立工作上頗費工、費時。後來由於每口井之鑽井施工時間逐漸縮短，故上述設備之置於露天亦影響有限，因此在民國五十六年起決定一律免除，而收省時省事之效。

三、鑽井速度之提高及鑽頭種類之改進

鑽井工作，首重快速，鑽快不僅可以減低鑽井成本，且可減少井孔坍塌所引起之不良後果。鑽井速度之增加，在設備方面，必須具有理想的鑽井設備，配合適當之鑽頭，有效的管串，及良好的泥漿。在技術方面，如何選擇適用之鑽頭，合理提高泥漿循環量，增加鑽重、轉速，及有效利用鑽串以控制井程等，才能提高鑽井速度，減低鑽井成本。民國四十七年以前由於鑽井設備陳舊，且能力有限，鑽井泥漿又不理想，加以鑽頭也屬舊式之普通鑽頭，因此，鑽一口二、三千公尺的井，需時五、六個月甚至一年。民國四十七年起，臺探處先後由美國陸續購入噴嘴式三錐鑽頭，鎢碳鋼鑽頭，及新式的鑽機、泥泵及鑽串等，研究如何控制井彎的方法，改進泥漿的優良性質，與充分發揮鑽頭的水馬力，因之鑽井速度大為增加，復於民國五十五年底，臺探處聘請美國的鑽井專家辛樸森先生 (Mr. T. E. Simp-

son) 來臺指導鑽井方法先後兩年。辛顧問倡導採用高鑽重，高轉速及有效泥漿循環量的方式鑽井，以增加鑽進率，他親自在井場指導說明，增進了臺探處鑽井人員的經驗與信心。另外對於套管工程、鑽井設備及鑽井管串方面，他也貢獻了不少改善意見，自此以後，鑽井速度大為提高。依據鐵砧山、青草湖、白沙屯、崎頂及其他平原區等地之實際鑽井資料，可看出三、〇〇〇公尺左右之中深井，只要一至兩個月就能鑽完，較之往昔確實有長足的進步。

隨著鑽井工程技術之進步，及鑽井觀念之改變，鑽井工程中最重要之工具——鑽頭，近來亦有革命性的改進。臺探處由於鑽井深度遽增，鑽遇堅硬且具磨蝕性的地層，普通三錐鑽頭無法爭取鑽進率，為減低鑽井成本，惟有考慮如何延長鑽頭壽命，期增加鑽頭進尺而減少起下鑽時間，因此，民國五十七年採用金鋼石鑽頭於錦水七十一號井，但由於金鋼石鑽頭之成本昂貴，鑽進成本並非理想，故沒有受到普遍的使用。民國五十九年購入密封軸承的鎢碳鋼鑽頭試用於鐵砧山二十八號井，但由於該鑽頭的環狀軸承 (Segment Bearing) 仍未盡理想，其壽命仍無法與鑽齒壽命相互配合，而未予推廣。因此，民國六十一年進而購入軸式軸承鎢碳鋼鑽頭於出磺坑一一一號井試用，結果於增長鑽進時間，減少起下鑽次數及節省成本方面均收宏效，故予繼續推廣使用。惟此項鑽頭於頁岩中鑽進率極為緩慢，乃美中不足也。為提高鑽進頁岩地層之鑽進效果經採用密封軸承鋼齒鑽頭 (Milled Tooth Sealed Roller Bearing Bit) 於出磺坑一一三號井鑽鑿碧靈頁岩，收效頗為良好，故繼續推廣使用。

四、鑽串與井程控制

在鑽井工作中，要想鑽一口垂直的井孔，無論在任何地層，事實上幾乎是不可能。井孔過於彎曲，易造成匙孔，而且動輒招致卡鑽，甚至因井孔過於偏斜，而鑽不到目標生產層次，致成乾井。因此井程控制問題成爲鑽井工程的重要項目之一。民國四十八年以前，臺探處所鑽的油氣井均爲淺井，且採用很輕的鑽重鑽進，井孔不易發生彎曲，故井彎問題並不嚴重。民國四十八年以後鑽井深度逐漸加深，井彎的機會及程度也愈來愈大，而所遭遇的困難亦愈來愈多，於是井程控制乃受到重視而被深入研究。截至今日，控制井孔彎曲的方式，仍着重於穩定器之有效運用，可行的方法有二：

(一)垂錘鑽進法：此法係將穩定器置於鑽頭上的一定高度，或採用超徑鑽鉞施鑽，如此可增加鑽串的垂錘效應及鑽串的挺直性，使鑽串不易彎曲，而使井孔趨於正直。依照實際使用的結果，在8 $\frac{1}{2}$ 吋的井孔中，穩定器置於鑽頭上二單支及四單支的鑽鉞上，即位於鑽頭上一八及三六公尺處。而在12 $\frac{1}{4}$ 吋的井孔中，穩定器置於鑽頭上三單支及六單支的鑽鉞上，即位於鑽頭上二七及五四公尺處，效果都極良好。

(二)緊孔鑽進法：在極易引起井孔彎曲的地區，如使用垂錘法仍無法控制井孔偏斜，則需改用緊孔鑽進法。此法是在鑽頭上接一支擴孔器或穩定器，上接鑽鉞一單支，其上再接穩定器，再接一單支鑽鉞，然後又接一支穩定器，這種緊孔鑽進的方法，就可以保持或緩慢增加井孔彎曲，不致產生急彎。

近年來臺探處於鑽井時，悉按井孔之實際情況，以上述兩種方法靈活運用施工，均獲得良好之效果。尤以出磺坑地區所鑽之一〇九號至一一九號等井所獲成果更爲豐碩。井程控制被重視後，除鑽井安全有顯著改善外鑽進率亦大爲增加，而減低了鑽井成本。

自從鑽井工程爲求提高鑽進率，以高鑽重加於三錐鑽頭從事鑽進以來，在井淺處可由地面查得鑽串在鑽進中一直不停地上下振動，此是由於鑽頭在井底施鑽時發生跳動所致。在井深處雖無法於地面發現管串之振動，但却常發生鑽頭牙齒崩折而導致鑽頭壽命縮短，及管串接頭處因振動而發生裂痕甚至斷裂等現象，尤以在某些鑽鑿困難之特殊地區更爲顯著。有鑒於此，臺探處自民國五十三年開始採用吸震器(Shock Absorber)，初期由於間斷使用，故無顯著績效。且所用之橡膠體吸震器因不能用於高溫之井深部份，故減少使用時機甚多，且其損耗率亦高。如今已逐漸加以淘汰，後來改用金鋼體吸震器，自民國六十年使用以來頗有成效。今後並準備試用氮氣式者，期得到更好的成果。

近年來臺探處所使用之穩定器、修孔器、吸震器、擴孔器、採岩心器及短鑽鉞等之種類及數量不斷的增多，由於各類器材適用之時機及井況各異，常因保養及操作之不當，而引起工程上之困擾。爲加強該項器材之維護、改進、使用與有效供應，乃於民國六十一年在竹東井務課增設管串器材部份，專司其責，除負責將上述器具供應各井場外，並有專人負責蒐集國外新技術再前往現場作服務與指導，以增進施工安全及使用成果。

近年來，隨着井彎問題日漸增加，鑽桿疲勞損毀的現象也日趨嚴重，爲解決此項難題，鑽井器材

製造公司經多年的研究，及製造一種外形類似鑽桿而管壁厚度類似鑽鉋的鋼管稱爲重鑽桿，專用於鑽鉋頂部的應力遞變帶，及定向鑽井的鑽頭加重。問世以來，成效卓著，不祇被廣泛用於直井鑽鑿，尤於定向鑽井的作業更受歡迎。臺探處於民國六十年開始試用重鑽桿，最先之構想爲用於定向鑽井，故只購入外徑五吋者，且數量很少。自民國六十二年底起，因開發出磺坑礦場，遭遇鑽桿或鑽鉋接頭斷損之次數較多，乃開始於直井鑽鑿中將重鑽桿用於鑽鉋與鑽桿間之應力遞變帶，由於庫存數量有限，故每次只用三至六單支，使用以來，雖然稍具成效，但因所用數量與製造廠所推薦者相距很遠，故未能獲得充分之效益。自民國六十四年起，增購五吋重鑽桿，除於定向鑽井使用外，並推廣用於直井鑽鑿之應力遞變帶，每口井使用十五單支左右，期由此防止鑽桿之疲勞損毀，以延長鑽桿之使用壽命。

五、鑽井泥漿

泥漿之於鑽井有如血液循環之於人體，其主要功用爲移除鑽屑、冷卻及潤滑鑽頭及鑽串、防止井壁坍塌以及控制高壓油氣層，以免噴井。循環泥漿又可將井底所鑽之岩屑帶至地面，供鑑定地質。因此，泥漿之良劣直接影響鑽井之安全。光復初期，臺探處之泥漿多由省產之粘土製造，由於當時所鑽之井眼都很淺，尙不致發生問題。後來，由於鑽井深度日增，泥漿性質的維持漸感困難，並有鑒於泥漿控制之重要，於民國四十三年在錦水礦場成立泥漿試驗室，專門負責該項業務。這些年來對泥漿方面之研究改進頗有相當成效。茲將其概述如下：

(一)光復後至民國四十三年：以省產泥土配製粗泥漿作爲基本泥漿，因缺乏處理泥漿之藥品，乃採用本地之材料設法解決。例如缺乏丹寧，即利用相思樹皮或番石榴樹葉煮液，經濃縮後，作爲泥漿稀劑使用。又如缺乏膠質物，則利用海草煮液，加入苛性鈉成爲藻酸鈉 (Sodium Alginate) 後摻在泥漿中，用以減低泥漿脫水。由於這段期間之鑽井深度都淺於二、六〇〇公尺，故此種普通泥漿尚能應付。

(二)民國四十四年至四十七年，改用高 pH 石灰泥漿：此種泥漿的粘度及膠粘率均低，對電解物質頗爲穩定，流動性質良好，頗適合鑽井之各項要求。且這種泥漿的配製材料，在本省易於購買，故使用極爲方便。但此種泥漿只能耐溫達華氏二五〇度，僅適用於三、五〇〇公尺以內的井眼。

(三)民國四十八年使用低石灰泥漿：此種泥漿性質穩定，雖在井內靜置十五至二十五小時後，開泵循環時仍無困難，且對頁岩有抑制作用，可維持井況良好。又因其所含鹼分及石灰量少，故電阻性質良好，易於判別電測曲線中油氣層之確實深度。尤其顯著的特點是能耐溫達華氏三〇〇度。此種泥漿初次用於錦水三十八號井之加深鑽探，獲致圓滿成功。即適用於深度四、〇〇〇公尺左右之井眼。

(四)民國五十年使用石膏泥漿：石膏泥漿對頁岩的抑制作用，較石灰泥漿爲強，可耐溫達華氏三〇〇度，適用於井深四、五〇〇公尺或更深的鑽探工程，但其配製及維持工作，要較石灰泥漿爲難。

(五)民國五十一年採用鉻質泥漿：此項泥漿初次用於錦水五十三號井，因其含有強力的稀劑 CTS (Chrome Ligno-Sulfonate) 及頁岩抑制劑 CL (Chrome Lignite) 的綜合作用，所以在高溫下

具有低黏度的特性，且對頁岩地層具有抑制頁岩坍塌的作用，除使井孔穩定外，並可防止鑽屑溶散。其耐溫可超過華氏三五〇度，適用於五、五〇〇公尺至六、〇〇〇公尺深井的鑽探工程。此種泥漿之優點爲配製、改配及性質維持均極容易，成本不高。臺探處所鑽之遠東最深井如崎頂八號井五、七〇〇公尺及青草湖一四號井五、七一公尺，均以此種泥漿鑽探成功，亦爲臺探處現在最普遍使用的泥漿。

(4) 民國五十五年起使用水乳油泥漿：此種泥漿爲油基泥漿之一種，係水乳化於油中，水成爲內相，而油爲外相之油包水型乳化泥漿。其主要成份爲油、水、乳化劑、高溫高壓脫液穩定劑、懸浮劑、油濕性活性劑、電解質及加重物質等。水油比及乳化之穩定性爲控制水乳油泥漿性質之最主要因素。水油比愈高泥漿之黏度愈高，水滴顆粒愈大而不均勻，脫液中可能有水份之出現，而泥漿性質趨於不穩定。一般泥漿比重低時水油比以四〇對六〇爲佳。隨着比重之提高，應降低水油比，亦即增加油量，如比重二・四〇之泥漿其水油比以一五對八五才適當。

此種泥漿之優點很多，因它具有耐污性，在高溫下穩定，不溶散頁岩及無腐蝕性，故除適於鑽鑿高溫地層及困擾性頁岩外，並適於做深層之完井泥漿。臺探處前後使用此種泥漿在中洲二號井、寶山四號井、臺南一號井、烏山頭一號井及錦水七十五號井等，克服了南部之困擾性古亭坑頁岩、北部之凝灰岩及深層之鑽井。

值得一提的是在出磺坑地區，於民國六十三年用水基泥漿鑽出磺坑一一五號井，結果因遭遇煤質

頁岩並塌井而發生三次卡鑽，致無法鑽達預定深度。後於民國六十四年在同一井坪改用水乳油泥漿鑽出礦坑一一九號井，並採用水乳油泥漿與頁岩間之水份滲透移棲新理論，克服了以往一一五號井之煤質頁岩問題，順利鑽達預定深度四、八四〇公尺。

這種泥漿最初配製之成本昂貴，但易於維持，且維持費用低廉，又能促進鑽井工程之安全，不污損油氣層及可回收連續使用或做完井泥漿，故對鑽探工程而言，其泥漿總成本較水基泥漿高出有限。

(七)民國五十二年起採用泥漿機械處理：以前鑽井泥漿性質之控制，除依賴化學藥品之處理外，還以加水稀釋方式，以使泥漿性質合乎要求。但此法於鑽進中除增加泥漿量外，並未能真正達到改善泥漿性質的目的。因此，自民國五十二年開始，臺探處積極推行泥漿機械處理，用以除去雜質，回收有用物質，加強泥漿藥品之功效，改善泥漿性質，減低泥漿成本。泥漿處理機械可分四類：

1. 第一類為處理粗顆粒之雙層震動篩 (Double Deck Shaker)。其功用為專門篩除水乳油泥漿及高比重泥漿之粗顆粒，即不適於用除砂機、除泥機的泥漿皆可用這種篩網篩除顆粒，因其效果良好，目前各井無論使用水基、油基或高比重泥漿鑽井均普遍採用。

2. 第二類為處理低比重泥漿 (比重低於 1.115) 之除砂機 (Desander) 及除泥機 (Desilter)。其功用為：

- (1) 除去泥漿中之砂份及淤泥，可減少泥漿之加水量及加藥量，及減低泥漿對機件之磨蝕性。
- (2) 除去細小水泥屑，減輕水泥污。

(8) 予泥漿以攪拌作用，使泥漿流動性質更趨良好。

3. 第三類爲處理高比重泥漿（比重高於1.45）之離心機（Centrifuge）及渦旋式分離機（Clay Separator）。其功用爲回收多餘泥漿之重質材料，而節省重晶石粉費用。

4. 第四類爲處理氣切泥漿之除氣機（Degasser）。其功用爲除去泥漿中所含微細氣泡，如天然氣、空氣或二氧化碳等，使泥漿迅速回復原比重，及消除二氧化碳之污染。

此四類泥漿處理機械，自民國五十二年以來，已於臺探處各井普遍使用，以往所遭遇之各項困擾，諸如膨脹性頁岩、易坍性地層及卡鑽等問題。對增加鑽進率及減低鑽井成本，均獲顯著的成效，且成爲泥漿工程上不可或缺之機械。

六、套管設計

套管設計可說是鑽井計劃中重要之關鍵，套管設計的好壞，使用套管的層次，每層套管的鋼料等級之是否恰當等，不只影響鑽井預算的高低，而且往往影響鑽井工程的成敗。由於套管設計對一口井的影響是如此巨大；而套管費用在鑽井成本中又佔了一個極大的百分比，因此套管設計之受各油公司重視，自屬意料中事。臺探處之套管設計，自光復迄今，一直都在改進中，依照設計方法及使用之安全係數，大致可分爲三個階段：

(一) 第一階段：由光復至民國五十年，這階段所用之安全係數，爲依照美國石油學會（API）所定

者。即類毀安全係數爲一·一二五，引張安全係數爲二·〇，迸裂安全係數爲一·〇，經引用結果非常順利。

(二) 第二階段：由民國五十一年至五十五年，這階段所用之各種安全係數，爲根據美國海灣地區 (Gulf Coast) 高壓油氣井之實際經驗，將套管設計之各種安全係數修改如下：

1. 類毀安全係數：凡套管在水泥頭以上者，其安全係數可低至一·〇，而在水泥頭以下者降至〇·八五，同時套管在軸向張力下所發生之類毀強度之降低，可略而不計。

2. 引張安全係數：其數隨降低至一·七五，同時考慮套管在井彎部份所發生之額外負荷及泥漿比重在一·一〇以上時套管所減輕之重量，並開始採用博文氏的邊際荷重法 (Bowen's Marginal Load Method) 設計。

3. 迸裂安全係數：仍爲一·〇，僅以將來套管可能承受之壓力來代替以鹽水柱壓預計之地層壓力。

(三) 第三階段：自民國五十六年迄至目前，這階段所用之各種安全係數爲參照美國海灣油公司使用者再度改進爲：

1. 類毀安全係數：如使用泥漿鑽井時，凡在水泥頭以上之套管仍維持一·〇，而在水泥頭以下之套管，如套管內部有空可能之部份維持〇·八五，如套管內部無中空之可能者可再降至〇·六五。至於使用空氣鑽井時，則全串套管均需維持一·〇以上。

2. 引張安全係數：其數值仍維持一·七五，套管之引張強度應爲管身或接箍（視何者爲小）之最大強度。在彎曲地區所發生之額外引張負荷，必須在彎曲點以下部份方會發生。任何管串之許可拉力必須爲套管於泥漿內之重量，且引張安全係數不能降至一·三〇以下。

3. 迸裂安全係數：其數值爲一·〇至一·一〇，迸裂壓力之大小，依照將來之計劃及過去之經驗而定。

上述套管設計之改進，對臺探處之鑽井工程施工安全方面並未減低，但在節省鑽井成本方面却有顯著成效。

七、鑽井設備之更新

光復初期限於經費關係，無力向國外採購新的鑽井設備，且所有鑽井設備之動力均爲馬達，僅適用於有電力供應的舊礦區。若到野外探井，則需另行設法改善動力條件。臺探處爲推展野外探井工作，自民國四十二年起先後承美國安全總署駐華分署協助，利用美援貸款，向美購置了幾臺動力柴油引擎，改善舊有的鑽井設備之動力系統。民國四十四年購入鑽一、五〇〇公尺之柴油動力鑽機（Card well RL-729）一臺，最先用於鑽鑿山子脚一號井。民國四十五年復向美國國家供應公司購入 Type-32 型鑽機（Nasco Ideal T-32）一臺，可鑽深度爲一、五〇〇公尺，最先用於鑽探通霄一號井，此套鑽機由於操作簡便，性能優越，加以機動性大，適於野外探淺井。

民國四十八年，錦水三十八號井加深成功，爲臺探處帶來新的機運。由於國內朝野對石油鑽探日漸重視，鑽井預算逐年增加。爲了鑽探深部地層及開發舊有礦區之深層油氣，以前舊有鑽井設備已無法勝任，乃向美國國家供應公司購入 Type-110 型鑽機一套，爲柴油機帶動者，此套鑽機最先用於錦水五一號井，接着不斷爲臺探處寫下鑽探深度的新紀錄，其中尤以民國五十二年鐵砧山二號井的四、六〇二公尺及民國五十三年崎頂一號井的五、〇一二公尺，最爲膾炙人口。崎頂一號井且爲當時之遠東第一深井。

民國五十三年再向美國國家供應公司購入柴油機帶動之 Type-110 型鑽機一套，最先用於鐵砧山八號井，鑽深五、一〇〇・四〇公尺，創民國五十四年遠東深井之新紀錄。由於此型鑽機之鑽探能力只達五、〇〇〇公尺左右，爲滿足深層鑽探，民國五十七年臺探處向美國愛姆斯柯公司 (Continental EMSCO Co.) 購入兩套柴油電力帶動的 A-1500-E 鑽機：一套最先用於鑽探八卦山一號井，鑽達五、四九六公尺，寫下民國五十八年遠東最深井紀錄。另一套用於鑽探錦水七十四號井，接着鑽探鐵砧山二十八號井，鑽達五、五〇〇公尺爲民國五十九年遠東最深井之紀錄寫下新頁。

臺探處原有之中深井鑽機都是日人所留下的，均已老舊，工作效率極低，且近年本省發現之油氣田都在三、〇〇〇公尺以上之中深井。爲配合加速探勘與開發工作，乃於民國六十年向美國中大陸供應公司購入兩套中深井鑽機 (Mid-Continent U-712A)，一套最先用於三湖一號井，另一套用於寶山七號井。該兩套鑽機配以懸臂式輕便井架 (Cantilever Type Mast)，對鑽鑽拆遷工作，快捷方

便，並免除高空立井架之危險，加以機動性大，故極受油人歡迎。

爲應付鑽探深度之逐漸增加，及發揮噴射鑽頭之水馬力，以提高鑽進率，臺探處對於大型高壓泥漿泵亦配合鑽機逐年購置。計民國四十八年購入11套 $7\frac{3}{4}$ " $\times$ 16" Gardner Denver GR-GXP-K 泥漿，民國五十一年購入11套 $7\frac{1}{2}$ " $\times$ 16" EMSCO D-550 泥漿及11套 8" $\times$ 16" Ideco MM-1000 泥漿，民國五十四年購入11套 $8\frac{1}{2}$ " $\times$ 18" EMSCO D-1000 泥漿，民國五十七年購入11套 $7\frac{1}{4}$ " $\times$ 15" NSCO K-500-A 泥漿四套 $7\frac{1}{2}$ " $\times$ 18" EMSCO D-1350 泥漿及11套 $7\frac{1}{2}$ " $\times$ 16" EMSCO DB-700 泥漿民國五十八年購入11套 6" $\times$ 7" Gardner Denver Po-7G 泥漿，民國五十九年購入11套 6" $\times$ 7" Gardner Denver Py-7G 泥漿，民國六十年購入11套 6" $\times$ 8" EMSCO F-750 泥漿。民國五十八年以後購入者均爲多缸單動式泥漿，與民國五十七年以前所購之双缸双動式泥漿不同，上述這些泥漿都用柴油機爲動力，並分別編入各套成套鑽機中。

光復初期之鑽井器材，不但老舊，且品類複雜，兼又在各地礦場分別存放，故每當籌鑽時，需費時很久方能調配齊全，又因野外探井，一般均在偏僻且距礦場遙遠的地區進行，如器材保養不良，常於鑽井過程中發生故障而需停工修理，導致費時費錢。有鑒於此，臺探處於民國四十五年在竹東礦場成立鑽機保養部。將原先存於各礦場之鑽井設備集中於竹東礦場，由鑽機保養部人員負責保養，而於籌鑽時，即由保養部按照籌鑽之組立程序分批發送，如此可配合現場工作，而節省不少時間，又爲便於管理及調撥起見，保養部並將鑽機及各項主要設備依其性能大小配成可鑽五千公尺級鑽機二套，四

千公尺級鑽機三套，三千公尺級鑽機三套，二千公尺級鑽機一套及修井鑽機二套，計十二套。如發現某套成套鑽機有些設備需要補充或汰舊換新者，可依其情節輕重設法隨時予以改善。

八、打撈工作之改進

在鑽進過程中造成卡鑽的原因很多，包括塌井、匙孔、錐形井眼、差壓黏卡及其他因器材跌落或斷損等，其中差壓黏卡所佔的比率較高。所謂「差壓黏卡」乃是管串在裸孔中向井孔的一邊與井壁接觸而陷入滲透性泥壁中，此時如泥漿柱壓較地層壓力為高，則因其差壓作用於管串上形成一種垂直於井壁的巨大力量，此種力量使管串被黏住而無法恢復自由。

差壓黏卡在鑽井工程上雖可事先防備，但仍難免會發生。如果一旦遭遇，可視當時井場之設備，儘快採取適當的方法以挽救被卡管串使恢復自由。過去排除黏卡所用之方法有：(一)管串排阻法，(二)調整泥漿性質法，(三)地層測驗法，(四)注入柴油浸泡液法，(五)套洗盲退法等。但上述各種方法不僅費時，且成功率皆不高，而使用後均帶來諸多缺點。以臺探處近年管串發生差壓黏卡時，最常用之注入柴油混合 Pipe Lax 浸泡液法而言，其成功率僅達六〇至六五%，因此，經研究改善後，於民國六十四年採用一種新的「U型管法」，經於出磺坑一一七號井及彎丘六號井，前後試用三次結果都獲成功，成功率達一〇〇%，對促進鑽進安全成效卓著。

U型管法是當管串發生差壓黏卡後，以比重較輕的流體由鑽桿內注入，以排出井孔內的一部份循

環泥漿，使井孔中管內外之壓力達到平衡而減少差壓。注入的輕比重流體可用柴油、原油、水、氣體或其他適當比重的流體。故此種方法不僅操作方便，成功率高，並且可取代浸泡液法、今後將推廣使用。

九、防噴部份之成立

臺灣之油氣生產層有些地區之地層壓力偏高，尤其在新構造之初次探井，由於缺乏地下資料，判斷困難，如處理不當則容易導致井噴之危險，油氣井一旦發生井噴失去控制，常會引起火災，而導致金錢及設備的損失，甚或嚴重影響油氣田之開發。臺探處鑒於此項工作之重要，除不斷在這方面加強研究外，並於鑽井現場每年舉行兩次（分春、秋兩季）防噴演習，測驗鑽井工作人員對防噴之應變能力，並將演習過程予以紀錄與檢討防噴得失，以資改善。

此項演習對鑽井工作人員防噴訓練收效頗大。近年來臺探處之鑽井深度日益增加，防噴工作也日益重視，由於使用之防噴設備種類與數量不斷的增多。為使該項設備之採購、維護、使用及供應等不斷加強及改善，乃於民國六十一年在錦水礦場成立防噴部份，專門負責防噴有關之業務，並研究改進防噴器安裝之標準化，及定期巡迴各井施行防噴設備之試壓檢查等，使鑽井工作人員在防噴技術上及防噴警覺上不斷進步。

十、泥漿測錄及衝噴偵測

臺探處爲了加強油氣探勘工程之安全，降低鑽井成本，於民國六十一年向美國巴洛依德(Baroid)公司購入兩套泥漿測錄儀(Mud Logging Unit)及馬克巴(Magobar)公司購入一套衝噴偵測器(Monitor II)加入鑽探工程行列，期降低鑽井意外事故至最低限度。

(一)泥漿測錄主要是以鑽進中之循環泥漿及鑽屑爲媒介，來測定泥漿與鑽屑中之含煙量，並加以應用和解釋的一種作業。其測錄之資料包括泥漿之定性和定量分析、鑽屑之含氣量、鑽屑之岩性及螢光反應、鑽進深度及鑽進率、頁岩密度、蒙脫土含量、[dc]指數、吸罐之泥漿面等項。

此項裝置在不影響鑽進率及不妨礙鑽進工程下，利用鑽進中之循環泥漿經氣體層析儀分析所得的含煙比率值及斜度型態，以最科學而正確之方法，迅速解釋及判斷鑽過地層之油氣生產種類及其生產價值，由此評價結果可供瞭解該鑽探地區之地質情況，油氣分佈以及鑽進中作爲採岩心或地層測驗之良好依據。而利用鑽屑測定之頁岩密度、蒙脫土含量及綜合鑽進率、鑽頭加重、轉盤轉速等數探求得之[dc]指數，可以預估鑽進地層之壓力變化，泥漿應維持之正確比重，套管應下之適當位置等。同時泥漿吸罐液面之紀錄又可以防止井噴或漏泥之初期徵象。因此泥漿測錄在鑽探工程上不僅是減低成本，提高完井時效，對於鑽探工程上更有鉅大之利用價值。

泥漿測錄在臺探處已使用三年，前後測錄達十七口井，其中有油氣生產者僅五口井。原先採用之

ppm Log 定量分析評價標準爲採用美國巴洛依德公司 (Baroid) 所發表者，與臺灣地區之實際情況稍有出入，經三年來之評價經驗與試油氣後，互相引證結果，已重新修正，今後如有更多井之經驗，將再予逐步修正，期使評價標準更爲實用。

(二)衝噴偵測器爲一種防噴的輔助儀器，是利用電力、機械與氣體壓力之作用，使這項設備能够連續不斷的自動測定，指示及紀錄鑽進中之泥漿總量，泥漿比重及指示起下鑽時泥漿之排進狀況等，並同時有警報系統將不正常之徵象發出早期的警號，使鑽井人員能及時採取適當措施，而確保施工安全。

此項設備併入泥漿測錄儀內安裝，由泥漿測錄人員負責操作及維持，迄今已在六口探井使用過，其結果不僅協助鑽井人員提早發現衝噴或漏泥徵象，並且提高鑽井施工之安全。

十一、井務工作

所謂井務是指鑽井工程中之服務工作，主要包括套管水泥施工及擠壓水泥，地層測驗及測井壓，以及施行定向鑽井及鑽串器材等。這些業務都屬於專業性技術，不只所用器材與一般鑽井器材不同，且操作人員所需具備之知識與技術亦與鑽井人員迥異。故在國外，很早即有服務公司，專門爲一般鑽井公司承辦井務工作。臺探處於光復初期，此類工作皆由鑽井人員兼任，沒有指定專人職司其事，故這方面殊無表現。嗣後隨着鑽探工作的逐漸推展，鑽井深度繼續加深，使井務工作日形重要。有鑒於

此，乃於民國四十六年成立井務部份負責推行。茲將井務工作之改進，概述如下：

(一)下套管水泥是鑽井過程中極重要的一環，有關下套管之設備，光復初期係沿用日人所留下之曼寧頓套管吊卡，且以人力操作，後因鑽井深度日增，套管長度及重量也隨之增加，致原有機具不能勝任。民國五十二年向美國購入 B. J 公司出品之卡瓦式套管吊卡 (Slip Type Casing Spider)，民國五十七年復向美國購入液壓操作之動力套管鉗 (Power Casing Tong)，這些設備都使下套管工作便捷省時，且安全可靠。近年來並購進以電力操縱之二棚操作臺，可在五公尺範圍內任意升降及前後伸縮，更使二棚之工作人員操作便利。

下水泥工作在光復初期，拌和水泥漿係採用總量溶解法，即將該次工程所需之全部水泥置於一容槽內，利用人力。漿葉機或泵浦循環方式將水泥乳化，並將比重調整至預定之數值後，泵入井內，此種採用人工拌攪方式，既不均勻，又不衛生，工作效率又低，用於淺井下水泥尚可勉強應付，如對付深井則無能為力，於是設計改用連續下水泥法。初期使用螺旋輸送攪拌機，但使用時經常發生乳化不均勻及攪拌槽堵塞之現象。民國四十六年採用單噴嘴水泥乳化器，而使乳化均勻。民國五十四年，將單噴嘴改為雙噴者，使工作量增大一倍。民國五十七年，又改用低壓乳化器，使工作量更形增加。為配合深井之水泥工程，復購入高壓下水泥泵 (F-10 兩部 (民國四十九年)，HT-400 六部 (民國五十四年開始)，散裝水泥車四部 (民國五十九年開始)，同時亦擴大場內水泥儲存槽之容量至二百噸，由此使下水泥工作效率與機動性方面都大為提高。

(c)擠壓水泥方面，初期採用 E-M 及 R 型填容器，並在施工技術上採用舊式之連續泵送方式，收效有限。民國五十八年，於錦水七十二號井初次使用 EAS 全套器材，並在技術方面採用新式之斷續泵送方式，收到預期效果。民國五十九年，更改用 Bobcat Cementer，在操作上更形便利。

(d)地層測驗器為整個測驗管串的主體，如稍有失誤，將導致地層測驗失敗。臺探處使用之地層測驗器，最初為彈簧式者，繼為 C 型液壓式測驗器，後改為 C-O 型者，再改為 C-V 型者。在上述中，除彈簧式之測驗器為機械作用外，其餘無論 C 型、C-O 型或 C-V 型均為液壓式者，其改良僅為測驗部份之封套效能更改而已，其缺點如下：

1. 油壓室僅有一種尺寸，不能換用大小不同的油壓室以適應深井或淺井使用，僅憑選用各種不同濃度的油類以調節開啓的快慢，既不確實又不方便，往往於下管中提早開啓而須重新起揚。
2. 僅能開關一次，無法施測初測靜壓。
3. 不能在井底關井，因而延長壓力趨於穩定所需時間。
4. 噴流試驗末期，關閉井底閥施測靜壓，需旋轉測驗管串，在井深或井彎厲害之情況，往往不易達成。

5. 無井底採樣器，影響油層研究人員所需之寶貴資料。

由於上述構造或性能之欠佳，常導致施工失敗，乃於民國五十七年改購 MFE 型測驗器，經使用後，以往的施工缺點都獲得改善。

(四)定向鑽井：臺探處最先於民國四十四年之彎丘一號井開始，該井因鑽遇逆斷層且井口大量出水，擬用定向鑽井方式使井程轉向斷層上盤，乃以自製之定向導具自六〇〇公尺處偏出鑽向斷層上盤，結果因所用設備及工作人員經驗不足，歷經困難才使井斜增至九度三〇分，但此時發現地層之變化並不如所估計者，乃中途改爲直井鑽法鑽至二、二四〇公尺停鑽。

民國五十一年雖於錦水五十二號井及錦水五十七號井，因卡鑽無法打撈而使用導向斜具或肘狀接頭施行多次側鑽工作，皆未能收到預期效果，最後改用吊鑽方式繼續鑽進。民國五十三年於鐵砧山九號井爲解決井場開坪問題，決定再施行定向鑽井，此爲臺探處第一次有計劃之定向鑽井，結果因器材及工作人員之經驗不足，再度失敗。

由於以上之慘痛經驗，乃一方面向國外採購各項彎井用之特殊器材，一方面蒐集國外之各種彎井資料，並派遣富經驗之鑽井人員前往日本學習定向鑽井技術。民國五十六年，所需之條件皆已具備，並聘請伊士曼測井公司 (Eastman oil well survey Co.) 專家來臺協助鑽鑿鐵砧山十六號井 (利用鐵砧山十號井之井坪)，結果順利成功，由鐵砧山十六號井的施工得到之寶貴工作經驗，加以不斷研究改進後相繼的完成了鐵砧山十一、十八、二十五號井，崎頂三、四號井及白沙屯二號井等。於民國五十九年購入渦輪鑽具 (Turbo Drill) 作爲導向器具後，對定向鑽井工作更具信心，是後共鑽竹南二、三號井，九層林一號井，鳳山一號井，白沙屯五號井，烏山頭一號井，南寮一號井，永和山八號井，崎頂九號井，青草湖一六號井，八卦山三號井及彎丘六號井等，結果均收到預期之效果。

十二、研究工作

(一)地層壓力之預測與應用：鑽井工程上所遭遇的問題與地層壓力有密切關係，當鑽探新的油氣井或礦區之延伸井時，常受到差壓黏卡、漏泥及噴井之威脅，為避免這些問題在新的鑽井中再度發生，必須應用已鑽井地區或鑽鑿中的地層與鑽井資料預測地層之壓力變化，以改善鑽進率，降低鑽井成本及促進鑽井工程操作之安全。

近二年來，臺探處依據國外已發展的許多壓力預測方法，不遺餘力地從事臺灣北部礦區已鑽井地質、鑽井及泥漿資料之收集整理與測算工作，由於研究人員經驗之累積與方法之改進，目前已設計各種壓力預測方法之電腦程式，可一系列的算出地層的孔隙壓力梯度、覆蓋壓力梯度、岩基應力梯度及破裂壓力梯度等，並發現所得結果，對瞭解地下地層壓力之解釋可收到實用上之效果，目前已逐漸應用於開發地區鑽井套管水泥及泥漿比重計劃之設計，預料將來可全面用供做臺灣地區鑽井工程計劃之依據。

(二)井場廢水處理：井場廢水之處理較一般工業廢液之處理方法更為複雜，因廢水之成份隨使用泥漿種類及含油量之高低而異，且鑽井時間有限，不能設置如工業廢液處理一樣之固定式處理設備，故井場廢水之處理乃採用廢水井擠壓法，即於籌鑽之初，挖築廢水沈澱池及鑽廢水擠壓井（其擠壓廢水深度均超過二〇〇公尺，絕無污染地下水源之虞），將井場之廢水經過廢水沈澱池處理後，除回收作

調整泥漿之用水外，剩餘部份即擠入廢水井，以免影響井場附近之農作物。

此外臺探處自民國六十二年開始積極研究井場廢水處理問題，經研究結果初步發現以凝聚處理法較為經濟，其所加藥品不多，污泥少，所得之凝聚物可直接排入河中，而下沈在河床，不會污染河水，也不會妨害生物及植物等。此法唯一的缺點為如井場附近無河流時，必須將廢水接管線至河邊排放，因此，臺探處為使廢水處理方法更為簡便經濟，目前仍繼續研究改進中。

十三、穿測工作之演進

臺探處之穿測工作，自光復迄今，一直都在改進中，依照其沿革發展大致可分為下列五個階段：

(一)第一階段：由光復至民國四十三年，即臺灣光復後十年間，可稱為手搖電測機時代，當時之電測以測定自然電位差及正短距電阻為主，需分別由兩人同時轉動把手以人工方式測錄，其結果可用來對比地層及生產層。穿孔則使用子彈式穿孔器每支可發射四至六發。使用之電纜多為三蕊鋼絲電纜。

(二)第二階段：自民國四十四年至四十九年，從法國施蘭卜吉公司購進滑座式電測儀一套，電測圖記錄方式則進展為自動攝影記錄；記錄儀上具有五只檢流計可同時測錄五條電測曲線並起用六蕊鋼線被覆電測電纜以資配合，因此所測定之普通電測除自然電位差及正短距電阻外還增加了正長距及逆長距兩條電阻曲線，此外並增加伽瑪線、單點式自然電位差、地斜測定及光照井斜儀等三項電測項目，打開電測技術應用於鑽探作業之門。在穿孔方面胡泉枝先生設計製造了多向式中油型穿孔器，每支容

量增爲十發。民國四十七年又購進M三式穿孔器每支二〇發，可同時連接三支下井，使穿孔操作效率大爲提高。

在這段期間雖購得一套滑座式電測儀，其操作維護既缺乏資料又無經驗，零配件又無法購得；在此種困難情況下，經黃清豐及胡泉枝兩位先生之努力，克服困難執行電測工作，實屬不易。民國四十九年穿測工作由工務課轉入採油課執掌，當時電測儀雖已老舊，但經邱紹平先生澈底整頓並購得部份零配件後，伽瑪線及地斜電測仍恢復施測。

(三)第三階段：自民國五十年至五十四年，這階段爲配合日益擴展之鑽探工作，原有的電測設備已不敷應用。於是向法國施蘭卜吉電測公司租用新電測儀器設備並由該公司派遣工程師來臺服務，由此穿測工程技術邁進了另一新紀元，該套新滑座式電測設備，啓用九只檢流器攝影記錄儀，可施行之電測項目增爲七項，即普通電測、焦點式電阻電測、微細電測、伽瑪、中子、溫度及地斜電測。穿孔方面起用噴射式穿孔器、在鑽探錦水、鐵通區深層及崎頂諸地區時發揮了效用。電測解釋從單項電測分析走向應用多項電測分析，奠定了電測解釋作業之基礎。連續式井斜及地斜測定取代了單照測斜儀及單點式自然電位差地斜測定法，在鑽探作業上發揮了更大的效益。鑽串打撈法也在五十年代開始起用，並於五十一年購得自由點指示儀及退扣儀器；這項打撈技術目前已成爲打撈作業中非常有效而經常使用者。民國五十一年在錦水五十八號井因穿孔器卡阻而發生打撈作業；經這一次的經驗，不但學會了切線打撈法，且連電測電纜接線也同時學成，對往後電測打撈及電纜維護上實爲一大進步。臺探處有

鑒於穿測工程業務及技術日漸需要，乃於民國五十一年成立穿測部門，從此穿測技術也逐漸發展茁壯。

(四)第四階段：由民國五十五年至五十八年，感於滑座式電測儀搬運不便，乃增租機動電測車一部積極執行電測業務。當時在操作及維護技術上業已駕輕就熟，雖然增加了感應式電阻電測、聲波電測、套管水泥封固電測、焦點式微細電測等四項新式儀器，仍能自行操作維護使用。這個階段對於寶山區及青草湖區之鑽探與開發發揮了很大的功用。電測解釋由直接法、比例法進展為作圖分析法、頁質地層解釋法等，電測除沿用普通電測外，更進展為第四階段之感應式及聲波電測時代。

(五)第五階段：自民國五十九年以後迄今，法國施蘭卜吉電測公司改以設站方式運來一部新電測車，並派遣工程師駐臺，用自備的各項電測儀，為臺探處服務並訓練工作人員。臺探處為節省費用，乃租用其舊電測車自行操作普通電測、井斜、穿孔及採岩心等工作。民國六十年又自行購得捲揚車一部，專門用來從事查自由點、退扣、下填塞器及穿孔等作業，因此穿測設備愈形完善，愈能密切配合鑽探工作之進行。這個階段電測方面增加了補償式聲電波測、地層密度電測、補償式中子電測、四臂式地斜連測及精細微細電測等五項新儀器，並致力於電測解釋之研究、應用與推廣。

目前電測資料除用於地層對比，認證油氣層，探測生產動態，地層評估外，尚可用於地層構造探討，地層沈積研究，高壓層之預測，震波測勘等方面，故無論在鑽探技術及探勘作業上其效益日廣，而其發展正方興未艾。

海域探勘之基地工程

爲了準備在我國海域進行鑽探石油，必需在陸上海邊設有海域石油探勘開發陸上補給基地，以補充海上鑽探甚至生產開發所需之一切器材。民國六十年初，中國石油公司楊玉璠先生即偕同技術人員赴全省各地泊海及外島尋找可以作爲海域探勘基地的地點。把蒐集到的資料，詳細分析比較，衡量地理情況財力情形，最後選定基隆八尺門，民國六十一年春天開始基隆海域探勘基地建設工程。爾後爲配合康納和合作油公司在南部海域鑽探工作，於六十二年夏季開始着手高雄基地之建立。基隆基地初期租用臺船公司桶盤嶼碼頭，以資運補，嗣因臺船公司業務擴展，亟需場地擴充，本公司深澳專用油港亦於六十三年年底完成，基隆基地之運補作業乃移往深澳，而將桶盤嶼交回臺船公司。

(一) 陸上補給基地作業之特性

海域鑽探工作需在鑽井船或海上工作臺上進行，因其面積極爲有限，且孤懸海上，一切後勤作業，均需利用補給船由基地作迅速有效地支援，其支援成效可直接關係鑽探作業之安全及成本。因海域探勘各項設備租金昂貴，鑽井船、補給船、直昇機、電測、下水泥等等設備及工程服務費，每日約三萬美元，加上所需人員，材料及其他必要費用，每一艘鑽井船作業時每日約需三萬五千至四萬美元，故海域探勘器材補給不能間斷，以防停工待料導致財力物力之損失。又如鑽井作業中，如遇地層突然

變化，或遇高壓油氣地層，井孔失去控制之危險，此時必需儘一切努力，趕運特殊防噴器材及泥漿材料緊急救援，否則會導致嚴重災害，威脅人員及設備安全。或在鑽井過程遇到易塌地層，致管串被卡，工程無法進行等情事，均需配合當時情況，趕運特殊設計之打撈工具，前往現場應急。凡此種種基地作業必需有妥善安排，爭取高度效率。海探基地作業需要港務局、海關、以及海防等單位密切支援配合，使時間緊急銜接，此即所謂「時間即金錢」之觀念。

基地作業範圍如下：

1. 補給船及工作船進出港事宜，每口井之鑽探在正常作業下，每週約有四船次進出。
2. 有關人員上下船事宜。
3. 鑽探器材之裝卸船及進出口有關手續事宜。
4. 補給船及工作船停靠碼頭事宜。
5. 油、水、食品及醫藥補給事宜。
6. 鑽探器材之儲存，維護及轉運有關事宜。

(二) 基地位置的選定

基地作業之於海域探勘作業可謂息息相關。所以基地之籌建，在整個海域探勘籌劃工作中，佔有

很重要的地位。爲了有效達成海域探勘的目的，從迅捷有效的補給着眼，基地選擇，必須考慮具有下列各項條件：

1. 專用碼頭：爲支援海域探勘，補給船爲最重要之交通工具，故基地本身需要有專用碼頭，或鄰近有港口碼頭以供船舶停靠，隨時從事器材人員之補給工作。

2. 足夠之腹地：海域鑽探工作需使用大量各種規格之管件，泥漿藥品等器材。尤其是我國，這方面之器材，大部份是仰賴進口，更需要預先計劃存儲，故基地需要有廣大的腹地，以供興建足夠之堆置場，材料庫，油水儲備槽，修配廠及水泥船設備等。

3. 靠近商港及國際機場：因我國鑽探器材，大部份依賴進口，爲減少轉運路程及費用，基地距港口及機場之距離，宜作適當的考慮。更宜考慮海關、聯檢等單位之所在，以便辦理有關手續，節省時間。必要時，在基地辦公區，得設專用辦公室供該等機關有關人員使用。

4. 儘量靠近海上鑽井現場：以期節省海運時間及金錢。但一基地的設立，不能南北兼顧，故必要時得考慮南北各設基地一處，以相互配合支援南北部之海域探勘工作。

爲了達成找尋適合以上各點之海域探勘補給之基地，因此在民國六十三年初，就選擇全省沿海及外島各大小港口，作可行性調查，所勘查之處計有基隆、深澳、林口、竹圍、永安、鹿港、三條崙、箔子寮、鰲鼓、安平、中芸、東港、海口以及外島之馬公港、大菓葉、良文港、小門嶼、牛心灣及鎖管港等十九處。並於該年七月邀請英格蘭 (INGRAM FAR EAST) 公司副總經理 MR. ROSZEL

會同有關技術人員，在其中十二處現場複勘，蒐集各該地區港灣條件，土地利用，以及氣候海洋環境等資料。勘查後經列表分析，初步建議以澎湖之牛心灣爲臺灣西部及北部海域開發之陸上基地，深澳爲輔助基地。茲將該二地之有關條件簡述如下：

1. 澎湖牛心灣：

- (一)有現成之漁港，天然條件尚佳，碼頭道路經整修即可使用。
- (二)現有可利用之土地雖有限，但附近山坡地如經開闢，即可使用，有發展餘地。
- (三)現有房舍，若與有關單位協調成功，即可就便收購使用。
- (4)不易物色技術人員，投資大，冬季受季節風船支進出困難，陸上工作亦受影響爲其最大缺點。

2. 深澳：

- (一)有廣大的腹地，可供興建堆置棚、倉庫、管坪等。
- (二)爲中國石油公司專用油港建地，將有完善的碼頭設施可資利用。
- (三)冬季雖受季節風影響，但尚可勉強作業。

如上所述，中國石油公司再三考慮，在海域探勘發展業務刻期，業務千頭萬緒，又所需甚鉅，必須集中財力於海域地質探勘及鑽井工作，對於基地籌建，宜以盡量撙節爲原則。乃考慮儘快在臺灣本島基隆，高雄二地就近覓地籌設。那時已是民國六十年底，距中國石油公司計劃於六十一年下半年開

始海域探勘實際作業，當時已不是一年時間可謂已相當緊迫。爲爭取時效，最後決定先於基隆着手籌建基地，以配合即將開始的鑽井工作。

(三) 基地工程建設工作

1. 基隆八尺門基地：決定在基隆籌建基地之時，適中國石油公司臺灣營業處正在基隆八尺門進行工程，利用開山所獲大量餘土，在八尺門海灣右側，填築約三公頃之新生地，計劃填築完成後作爲消防訓練場地。因該新生地位置適中，內外連繫極爲方便，面積雖不算很大，但以基隆地區寸土寸金，已極難能可貴。公司當局以海域探勘業務即將開始，基地建設刻不容緩，乃決定以基隆八尺門作爲北部海域探勘基地所在。民國六十一年初開始着手規劃，當時規劃項目護岸碼頭，辦公室、倉庫、管坪、車庫、直昇機場以及公用設施。並爲慎重起見，於民國六十一年初委請中華顧問工程司，對八尺門基地碼頭及護岸項目加以研究。對碼頭項目作建設可行性研究，並對原有護岸考慮其加強設計，經該顧問公司再三研究探討，提出建議，中國石油公司依據該建議，作成基地平面構想佈置圖（如附圖一，點線所示部份）依照此案，可在八尺門新生地東北角，再於填築新生地一六、八〇〇平方公尺，在新生地北端建護岸一五〇公尺，東岸建專用碼頭一二〇公尺，僅需新生地東北角起建二十公尺防波堤，並配合港務局儲木槽外堤岸向北延伸一五〇公尺即可，如此可達成與港務局相互配合之目的，此構想有下列幾項優點：

(一)達成基地之完整性：基地有專用碼頭可用，作業方便，節省大量器材轉運之時間與金錢。

(二)擴展腹地面積：八尺門原有新生地面積約三公頃，包含部份屬於海洋學院登錄有案之土地，其餘尚需與臺灣營業處分用，故可供海域探勘基地使用者不足二公頃，如此項計劃付諸實施，可使腹地面積倍增，對運補作業大有補益。甚至於在海域探勘期間內，作為北部補給基地已勉可敷用。

(三)解決原新生地護岸安全顧慮：此計劃如能實施，在此護岸之外有港務局儲木池之護堤，是新生地極佳之屏障，如此則再大之風浪亦可勿慮。

惟該計劃之碼頭、護岸、防波堤及新生地等項，所需資金頗鉅，非上億金額不能實現。在海域探勘初期作業，需款甚多，是否值得立即投下偌大金額於基地建设，是中國石油一再斟酌之問題。且該案與有關機關進行協調配合時，也遭遇許多相關問題，在配合使用時效上尚有差距，中國石油公司乃決定碼頭及有關設施在八尺門建造一事暫於擱置，僅利用原有新生地從事倉庫、辦公室、管坪、公用設施等建部。直昇機坪，亦因受到土地面積之限制暫緩，俟新生地再行延伸填築時一併考慮，原則既定，乃分頭進行基地諸般設施設計，施工及尋覓代用之專用碼頭。

當時基隆港航運異常繁忙，向基隆港租用專用碼頭非常困難雖一度考慮租用東十二號碼頭，基隆港務局亦排除萬難，勉於同意，但考慮該碼頭腹地過於狹小，轉運作業執行困難，且管理上亦有甚多不便，乃於放棄。後與臺灣造船公司情商，暫行租借其桶盤嶼碼頭一〇〇公尺及腹地一、七二〇平方公尺，自民國六十一年十一月起租用二年。碼頭使用問題，於是暫獲解決。八尺門基地設施工程方面

，則日夜趕工。但基隆地區每年十月即進入雨季，至來年四月，氣候方逐漸好轉。此期間趕工，頗為不易。可是在全力以赴情況下，終於六十二年初完成下列各項工作：

(一) 基地面積整平填級配壓實三萬平方公尺。

(二) 倉庫二棟，面積一、〇八〇平方公尺。

(三) 辦公室一棟，面積二二〇平方公尺。

(四) 桶盤嶼基地整建，散裝水泥及泥漿材料裝船設備，廠房辦公室各一式。

(五) 有關公用設施，包含供水、供電、道路、圍牆等。

至此，作為基地最起碼之條件業已具備，隨即開始補給作業，及時配合六十二年元月，初日開始的董——一號井鑽井工作。此後三年又陸續續增建下列各項設施：（如圖一，實線所示）。

(一) 倉庫二棟，面積九〇〇平方公尺。

(二) 可用之管坪及堆置場：七、〇〇〇平方公尺。

(三) 價購軍方「四七一營材庫」庫區，面積五、〇四〇平方公尺，整建後作為倉庫區使用。

(四) 在八尺門原有新生地北端再填築新生地，計五、二七五平方公尺，並建造護岸，目前正在該區域規劃直昇機坪一座。

(五) 桶盤嶼堆置坪一三、〇〇〇平方公尺，及公用設施一式。

基隆基地至此已稍具規模。

2. 高雄基地：

中國石油公司海城石油探勘處，自民國六十一年十二月一日成立，至六十二年五月初已完成與亞美和公司合作之董——號井之鑽探工作，中油公司隨即開始自鑽五里牌一號井工作。此二口井均在新竹外海，主要器材，人員均由基隆基地運補。在此同時因考慮爲配合即將在南部海城康納和公司探勘區之鑽井工作，如不及時在南部籌建基地，運補工作仍由基隆辦理，則運補線過長，僅船行時間就需廿餘小時，極不經濟。又因基隆雨季時間轉長，鐵件器材，維護極感不易，遂有興建高雄基地之意，俾便支援南部鑽井工作，及安排儲備一些非急用器材，減輕基隆基地作業之負荷。中國石油公司爲了興建南部石油化學品儲運中心，曾收購臺灣碱業公司前鎮土地三十公頃，其中東面靠高雄港三分之二土地，該中心已計劃使用，當時正在施工，並請高雄港務局代建有六十、六十一、六十二號等專用碼頭。所餘約十公頃土地，除臺碱辦公處所尚未遷移，餘均未動用，位置亦適中，中國石油公司指示海城石油探勘處先行規劃爲高雄基地。因臺碱公司所有辦公人員尚未遷出，舊有房舍均未拆除，一時亦無法作有系統之規劃，乃因陋就簡，利用原有空地加填級配壓實，原有辦公室及廠房加以整修，使高雄基地得於六十二年成立。開始海城探勘補給作業，後隨需要又陸續修建，目前可用之設施如下：（附圖二所示）

(一) 整建原有廠房作爲倉庫使用者，計二、五〇〇平方公尺。

(二) 管坪及堆置坪二〇、〇〇〇平方公尺。

(三)碼頭作業場三、〇〇〇平方公尺。

(四)水泥裝船設備一座。

(五)水電、道路等公用設施一式。

另外尚有一、八〇〇平方公尺之鋼筋混凝土倉庫一座，正在施工興建。

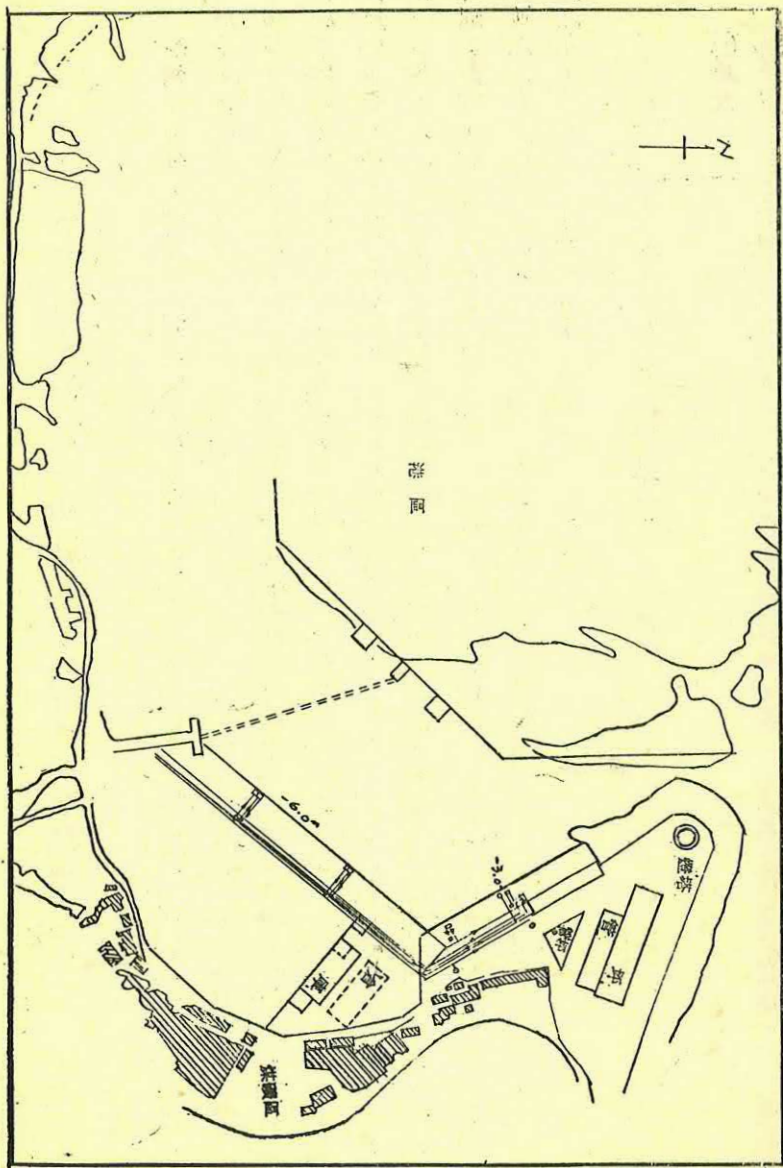
惟在高雄基地作業初期，因無專用碼頭可用，僅能盡全力連繫間或使用高雄港碼頭，苓雅油庫碼頭，南部石油化學品儲運中心專用碼頭等，至感不便，乃於民國六十四年四月，委請高雄港務局代建專用工作船碼頭一二六公尺，水深六公尺，位於前鎮河口而與南部石油化學品儲運中心六十號碼頭相銜接。這個碼頭預計六十五年夏竣工，屆時該基地碼頭作業將獲改善。

3. 深澳輔助基地：

利用深澳油港建港工程抽砂所填築的廣大新生地，建造海域石油探勘深澳輔助基地，是中國石油公司原有之構想，也是專用油港多目標計劃中的一環。二者相輔而生，關係至為密切。深澳輔助基地建立後，一則可取代中國石油公司向臺船公司租借桶盤嶼之碼頭，再則可增加基隆八尺門基地倉儲作業能量，順利達成支援海域探勘作業之目的，深澳油港位於八尺門基地以東八公里的水域，為基隆山所環抱。深澳油港天然環境甚佳，水深約十至十四公尺，海床結構大部份為砂質，稍加疏浚，即可容納三萬噸級油輪，民國六十三年底前，深澳輔助基地已完成突堤部份之地坪整理，固定管坪，臨時圍牆，至六十四年七月底，完成桶盤嶼碼頭作業搬遷準備工作，八月即正式遷出桶盤嶼，隨即啓用深

澳輔助基地，附圖三所示者爲現有諸項設施，計：

- (一) 基地地坪整建三四、〇〇〇平方公尺。所有填砂均經加添級配壓實，以便重型車輛行駛。
 - (二) 固定管架坪：五〇四〇平方公尺。
 - (三) 大型廠房一座，面積二、一〇〇平方公尺。
 - (四) 雨棚一座，面積四〇〇平方公尺。
 - (五) 小型鋁質工作房一座。
 - (六) 水泥裝船設備一式。
 - (七) 公用設施道路、水溝、供水、供電等設施。
- 深澳輔助基地之圍牆、儲油供油設備等正由中國石油公司北部建設工程處統籌辦理中，即將完成，屆時此輔助基地更形完善。



記幾宗對臺灣陸上油氣探勘開發重要的事

臺灣光復後，初期階段對油氣探勘工作，因限於種種困難，特別在人力與資金兩方面均感短缺之情形下，致成績十分有限，可稱之謂混矇時期，自民國三十九年美國駐臺安全分署成立，史幹克博士任署長開始，經史氏之大力提倡，復經美援運用委員會後改稱國際經濟合作委員會之先後主持人尹仲容與李國鼎先生等竭力支持，始見曙光，其他如經濟部礦業司李鳴蘇司長，美援會邵逸周副秘書長，與經合會投資小組陶執行秘書聲洋以及中油公司歷任主持人與主管礦務之諸位先生之擘劃輔導與推行才一步步上入軌道。截至目前臺灣油氣探勘工作雖已步入坦途，生產歷年增加，而幾位對本事業具有特別供獻者，如史幹克博士、尹仲容、陶聲洋與李鳴蘇諸先生均已作古，緬懷先賢擬訂政策之正確，氣魄之雄偉，眼光之遠大，更感創業之艱鉅，與我輩後繼者責任之重大，茲值中國石油公司創立三十周之際，特藉以記述幾件大事，供我同仁參考。

一、「中華民國石油法草案」之擬訂

(一)緣起

民國四十七年中油公司爲促進本省石油資源之探勘與開發，加速石油事業之發展，乃於是年六月

與美商亞美公司 (Asiatic-American Inc.) 進行洽商來臺投資探勘石油，俾本省之石油事業，除以自我方式經營外，並吸引外人資金與技術參予經營。惟自四十七年六月起迄五十一年四月止，雙方雖經不斷洽商，並已簽訂初步合約，但因部份合約補充條款，未能達成協議，卒未底成。中油公司鑑於此次洽商結果，係由於我國之礦業法及石油礦探規則（由當時礦業司長李鳴銓先生擬，於民國四十三年十一月八日公佈以後經五十年九月十六日及五十七年二月廿六日先後修正實施）有關石油規定過於簡單，致每當我與外人洽商條件時，往往因無完整之石油法規導致雙方權益與義務之爭議，辦理自屬困難。中油公司掌理礦務楊玉璠先生特於同年六月據情建議組織一吸引外資探勘石油之研究小組，參照其他國家試訂中華民國石油法，使今後石油事業之自我經營以及外商投資，均有正軌可循。

民國五十一年九月一日經奉經濟部指示原則並成立「石油法規研究小組」，並聘請小組委員，由李委員鳴銓兼任小組召集人，楊委員玉璠兼任執行秘書，主持草案擬訂工作。草案審查工作之委員為李鳴銓、楊玉璠、邵逸周、戚聞人、陶聲洋、卜昂華、蔡六乘、董蔚翹、吳德楣。工作人員吳安富、葉天順及劉夫民等。

(二) 擬訂草案經過

研究小組成立後，按照預定計劃分兩部份完成，一為草案之基本條件，一為草案條文之擬訂。在未着手擬訂前，先行進行準備工作，如各國石油法規資料之搜集、摘要、整理、分析、歸納、譯成中文及繪製圖表以及我國法規與國情研究比較等工作，據以擬訂草案之基本條件，經小組委員會集會審

查後，再據以擬訂草案條文。計工作初期凡十四個月，完成中英文草案十三章，條文一百卅餘條，先後集會審查四十餘次。其後迭經增訂、修正，再經國外法律專家 Mr. Batzell 審閱，復經礦業司、公企會、經合會暨投資業務處、外貿會等單位代表集會研討修訂約十餘次，最後完成草案共十章，條文五十三條，並將草案名稱修改爲「石油礦探採條例草案」，於民國五十六年九月廿三日呈經濟部。並請核轉行政院核定轉送立法院完成立法程序，惟因限於若干客觀因素，牽涉太多，未能定案。

二、油氣耗竭之提列訂入所得稅法執行

民國四十七年中油公司與美國 Asiatic American Inc. 及 Admiral Oil Inc. 兩公司洽商來臺投資探採石油天然氣案時，對於有關油氣井耗竭之攤提部份，曾建議經濟部再修正所得稅法草案第五十六條第二款關於油氣井耗竭攤提之原則及稅率。

民國五十年元月三十日經濟部以發文經臺（50）營字第259號呈行政院，副本抄送財政部。

民國五十年六月卅日財政部以（50）臺財稅發第066號函行行政院秘書處。

民國五十二年元月廿九日總統令公佈修正所稅法第五十九條本案稅法之得以通過，准予按年提列油氣耗竭。

本案稅法之得以通過，實由於美商堅持採用美國油氣耗竭辦法，中油公司乃參考美國此項辦法詳細研究其攤提資料，於民國四十九年提供經濟部參考俾以修正所得稅法時有所依據。當時研究分析該項辦法，李鳴蘇司長曾致力甚殷，備嘗辛苦，爲促進我國石油開發事業之一大功臣，使今後我國石油

之探勘開發，有關資金之籌措有固定來源，並藉以促使石油事業之提早開發助力甚鉅。

本油氣耗竭提列辦法，依照美國現行百分法提列耗竭，即「就生產或出售產品之收入總額，按年提列百分之二十七·五，但每年提列之耗竭額不得超過該資產當年度未減除耗竭額之收益額百分之五十，其提列耗竭之年限至生產枯竭止」。

三、油氣探勘器材進口免徵關稅

中油公司爲樽節使用探勘費用，能將每年核准支用之探勘費用預算儘量用於探勘工作，參照各國石油法之規定，乃於民國四十九年三月三十一日臺油（49）礦字第156號呈經濟部核轉行政院咨請立法院對海關進口稅則分類第216號有關開掘油井器材設備予以進口免稅。

經濟部於民國四十九年四月十一日發文經臺（49）營字第05144號函財政部擬將進口稅則分類216號「開掘油井機器及其配件」之免稅限制放寬爲「石油探勘及開掘油井機器、設備、器材及其配件」予以修正同意，擬請轉呈行政院核辦。

財政部關務署致海關總稅務司：民國五十年二月七日（50）公關財字第0246號令「中油進口器材，應核明確屬歸入稅則216號『開掘油井機器及其配件』項內准予免稅」。至此探勘器材進口免稅有了法律依據，每年可節省約25%之器材進口關稅用於探勘工作上，對以後探勘工作進展，能於短期內發現大量油氣之機會，助益甚多。

四、外人擬來臺投資我國陸上石油探勘之片斷

臺灣陸上有面積廣大而深厚的第三紀沈積岩，並有明顯的背斜構造，均具蘊儲油氣之希望，早已引起中外人士的注意，自民國三十九年，美國宣佈協防臺灣後，美國的幾家石油公司不時派人前來打聽，有意投資合作探勘，因我國當時尚無適當的石油法保障，故多所裹足不前，其中以民國四十七年至五十一年間，美國奧克拉荷馬州之亞美油公司（Asiatic-American Inc.）董事長蔣一成先生介紹了幾家油公司，較有實際行動，蔣君於五十一年一月引來美國最大獨資油公司之一的亨特油公司（Hunt Oil Company）擬來臺合作探油，該公司之老板納森（Mr. Nelson B. Hunt）與衛利模（Mr. William H. Hunt）兄弟曾親自來臺洽談，除研究地質圖親去苗栗實地調查外，並租飛機一架，作全島空中勘察，亦是爲了我國沒有石油法，該公司恐產油後不能保障其利益，合作談判未能成功，惟對我鐵砧山構造突感興趣，曾竭力爭取，想與我合作探勘。當時我鐵砧山一號井正在籌鑽階段，亨特甚至想出百分之百之費用鑽此一井，終因該構造蘊儲油氣之希望甚大，我方堅持不肯而作罷。該井於民國五十一年六月開鑽，十一月鑽探成功，發現本省截至目前仍爲最大的油氣田，回想起來真是運氣。亞美油公司曾先後介紹美國史立克油公司（Slick Oil Company）與勞司凱賓油公司（Ross Carbon Oil Company）等與中油洽談合作，均因石油法及稅法問題困擾，未能成功，蔣氏雖於五十一年九月與中油公司簽訂合作合約，惜未能付諸實施。

五、探勘資金

與辦任何事業，總離不開人與錢，俗語說「有錢好辦事」，聽起來雖不雅致，可是沒錢辦不了事，絕對是事實。中油公司近年來，由於政府政策上的支持，與公司本身財務情況尚稱良好，對油氣探勘經費預算感覺並無什麼困難，可是回想二十年前，每年爲爭取探勘費用預算所作之努力，頗不堪想像。以民國四十五爲例，僅約新臺幣九百九十萬元，到民國五十五年漸增至一億貳千萬元，現在（六十五年）僅陸上探勘費用卽爲三億六千萬元，加上海上探勘費，合計約新臺幣十億餘萬元。光復初期不算，以民國四十五年到五十年間，爲最困難階段，每年爲爭取探勘費用，常需去立法院備詢，因當時國人對石油探勘事業，尙不熟悉，故每有問到「你們每年花這麼多探勘費用，究竟有沒有完的一天」，問者雖出自善意，但答起來却不十分容易，但事後證明，油氣田一個個相繼出現，目前能有每日五百餘萬立方公尺之天然氣產量，就是歷年來投資探勘的成果。

因當時公司財力困難，却好碰上美援會的大力支持，儘可能給予貸款機會，始渡過難關，尤以民國四十四年，第一批貸款美金三六六、〇〇〇元，購入Cradwell鑽機一部，與附帶鑽井器材一批，給予精神上的鼓勵甚大，隨後又於民國五十年貸給美金一、七〇〇、〇〇〇元，購入第二部深井鑽機（註：第一部深井鑽機MSCO10型，於四十八年由本公司在極度財力困難下，東拼西湊的情況下購入。第二部110型鑽機，乃用此批貸款購入）。從此中油公司乃可有兩部鑽機鑽鑿四、五〇〇公尺

的深井。此外由美援貸款的金額逐年增多，對本省陸上的石油探勘，實起了很大的助產作用。茲將歷年石油探勘開發借款列表如下。

歷年石油探勘開發借款

單位：元

借用時間	借 用 名 稱	借 款		用 途	償還時期
		新 臺 幣	美 金		
民國四年	相對基金石油探勘借款	1,500,000.00	—	購置國外鑽探器材、油氣管線及維護設備。	民國四年
四年	相對基金石油探勘借款	2,000,000.00	—	購置國外器材用於石油鑽探。	四年
四年	美 援 美 金 器 材 借 款	—	225,000.00	此項金額中美金2,000元用於添置鑽機及鑽井設備，另外美金20,000元用於購買國外鑽井器材及維護設備。(Cardwell 鑽機一部)	四年
四年	相對基金石油探勘借款	2,500,000.00	—	全部用於購置鑽井器材。	五年
四年	美 援 鑽 井 計 劃 借 款	1,100,000.00	—	購買國外器材，用於石油鑽探。	四年
四年	美援第四帳戶錦水開發計劃借款	2,000,000.00	—	1. 錦水天然汽油廠擴充工程，錦水天然汽油廠增建穩定塔一座。2. 錦水氣號井及豐號井生產維護設備。3. 錦水五號井開發器材購置費用。(此項借款中2,000,000元於當年度償還)	四年
五年	中國銀行美金器材借款	—	1,000,000.00	供錦水氣田開發計劃用。(110型鑽機一部)	五年
五年	莫比案美金器材借款	—	200,000.00	供錦水及出磺坑氣田開發計劃用。	五年

吾年	美援第四帳戶錦水開發計劃借款	吾, 400, 000.00	1	1. 向國外購置鑽探器材用於錦水六、六二、六三、六四號井及鐵砧山六號井與購置輸油氣管線。 2. 錦水、出磺坑地面採收設備。 3. 扒仔崗至錦水輸氣管線、錦水各井集氣管線及河底管線。 4. 更新下水泥及鐵管檢修設備。	吾年
吾年	臺灣銀行透支借款	三, 000, 000.00	1	開發供鑽井計劃用。	吾年
吾年	美援第四特別帳戶借款	五, 000, 000.00	1	向國外購置鑽井採油器材用於錦水六、六二、六三號井及鐵砧山十二號井。	吾年
吾年	中美經濟社會發展基金借款	六, 000, 000.00	1	供吾年採購加速開發井國外器材（此項借款並未動用，而於次年償還）	吾年
吾年	中美經濟社會發展基金借款	六, 000, 000.00	1	供民國吾年採購開發井國外器材用（此項借款於當年度即償還）。	吾年
吾年	莫比供銷公司	1, 500, 000.00	1	供通汽廠建廠用。	吾年
吾年	鐵砧山汽油廠計劃借款	1	1, 500, 000.00	供購置深井鑽機用。（110型鑽機兩部）	吾年
吾年	信局三〇案大鑽機借款	1	三, 294, 000.00	供油氣田開發計劃用。	吾年
吾年	四年油氣田開發計畫	1	1, 500, 000.00	供採購開發井國外器材用。	吾年
吾年	中信局借款	吾, 000, 000.00	1	供通汽廠建廠用。	吾年
吾年	四年油氣田開發計劃中信局轉貸	1	六, 250, 000.00	供採購開發井國外器材用。	吾年
吾年	美國進出口銀行貸款	1	1, 500, 000.00	供通汽廠建廠用。	吾年
吾年	莫比供銷公司三〇〇萬美元通霄汽	1	1, 500, 000.00	供通汽廠建廠用。	吾年
吾年	油廠計畫借款	1	1, 500, 000.00	供通汽廠建廠用。	吾年

三、分類專輯

1150

空年美國進出口銀行貸款		21,300,000.00	第三天然汽油廠計劃。(空年借入美金1,000,000元,空年借入美金500,000元)
空年美國吉拉德銀行借款		300,000.00	第三天然汽油廠計劃。
合 計	29,400,000.00	11,300,000.00	

(二)
煉
製
與
石
油
化
學

臺灣煉油事業之規劃

一、光復前概況

臺灣石油探勘早在滿清末年即已開始，在日據時期，出磺坑、錦水、與竹東一帶已有相當數量天然氣之生產及少量輕質原油。在上述各礦場中並均建有小規模之天然汽油廠處理天然氣並收回部份凝結油，與原油一併送往苗栗火車站附近之煉油廠加以提煉，爲本省煉油工業之先驅。

惟本省當時生產液體油料有限，主要石油產品仍需輸入。以此在高雄與基隆兩港均建有儲油槽及卸油碼頭。在二次大戰期間，日本政府對本省石油製品之產銷營運加以管制，並對當時民間石油工業予以分工，由「帝國石油」負責探勘採油；「日本石油」則專責煉油；省內油品銷售則由「臺灣石油販賣」營運。「日本石油」並在高雄草衙臨近高雄港地區進行建設煉油廠。建廠用地計達卅餘公頃，除建造若干儲油槽外，並自日本國內拆遷舊煉油工場，包括原油蒸餾及輕油處理等設備。在二次大戰初期本省已成爲日本南進基地，「日本石油」之草衙煉油廠計劃亦係配合此一目標兼顧軍事之需要，並非單純以民用爲對象。

日本明治維新以後，軍國主義抬頭，其陸海兩軍分別擴張勢力，對於關係重要之石油產品生產儲

運補給自亦特別重視，陸海兩軍分別各自建立軍用煉油廠以謀自給自足。本省當時爲日本海軍勢力範圍，早於二次大戰之前，即已在高雄左營濱海地區興建大規模之海軍基地，並包括一完整之煉油廠，稱爲「日本海軍第六燃料廠」，準備進口印尼原油提煉汽油、柴油及燃料油等以供海軍使用。同時並在新竹及清水兩地，分別計劃生產合成航空汽油及潤滑油料。此三處廠區佔地均極廣闊，各項計劃着重於軍事需要，並不甚考慮經濟條件是否可行。惟因戰爭期間器材供應運輸均極困難，僅左營一廠勉強有部份設備完成可以開工，但隨即爲盟軍飛機炸毀不能操作；新竹廠各項設備均尚未完工；清水廠除土地房屋建築外，僅有若干搾植物油之設備。光復後僅左營廠予以繼續發展利用。

二、光復初期（民國卅五年至卅六年）

臺灣於民國卅四年十月光復後，省內一切石油事業設施統由「臺灣省石油事業接管委員會」負責接收，由金開英先生任主任委員。自卅四年十一月至卅五年六月一日「中國石油公司」正式成立前，此半年餘之過渡期間，雖然機構體制未定，人手短缺，但毫未浪費時間，長程規劃與短期整修工作同時進行，在極短時間內已完成初期修復草案，並聘請美國環球油品公司（UOP）專家艾格洛夫博士等人來臺實地考察提出報告以爲長期規劃之參考。

二次大戰前我國大陸之石油市場幾完全由「美孚」、「德士古」與「亞細亞」等三家國際油公司所控制。戰爭期間日本除沒收各英美油公司之設施外，並曾增建若干儲油設備。勝利後雖由政府接

收，但各英美油公司亦迅速謀求恢復以往市場。此時我政府實面對兩項重要抉擇：第一爲我國石油市場是否仍任由三大油公司完全恢復戰前之地位，抑或由國人自行供銷部份石油產品，在國內市場上佔一席之地。第二爲是否僅以購運國外石油產品爲滿足，抑或自行建立煉油工業，生產各項石油產品。差幸抗戰期間「甘肅油礦局」已培育若干石油工業人才，同時戰後又接收沿海之若干儲運設施，當時石油產品需求殷切，如僅向各大油公司批購成品，利用沿海儲油設施供銷部份市場，尙屬順理成章之舉，與三公司利益衝突不大，較易進行。至于是否自行建立煉油工業則牽涉甚廣，一則大陸沿海各省尙無適當之港口與廠址可資利用，同時建廠費時，緩不濟急；二則我國戰後百廢待舉，甚多仰賴美援之處，而大油公司以其對美國政府之影響力，對我建廠勢必反對，政府決策之際難無顧慮。

所幸政府自始即未放棄自行煉油之決心，今日臺灣煉油工業能有此規模，實與當年之正確決定有重要關係。勝利初期大陸沿海各省，尤以京滬地區爲石油產品之主要消費市場，如能在沿海適當地點建立煉油廠至爲理想。但可供建廠之地點則各有困難，當時大連尙未收復，葫蘆島與青島雖爲優良港口，但腹地亦未穩固，華北之塘沽新港與華南之廣州，港口條件均不足繫泊當時最通行之T—2型原油輪，惟一可考慮之廠址爲上海高橋，但與臺灣高雄相比，仍不逮遠甚。權衡高雄地區接收各項設施，「日本石油」在草衙之煉油廠址雖接近高雄商港，但臨近港區部份尙需大規模浚填及構築油輪碼頭，同時煉油設備過于陳舊；日本海軍燃料廠一切設施頗具規模，雖部份設備炸毀，但存留器材尙多，拆拆修復較易。最大之缺點，日人原來計劃係使用左營軍港進出油輪，而左營港口當時尙未完成，無

法停泊大型油輪，同時顧慮將來操作人員進出頻繁，與軍方作業規定必多互相影響不便之處，爲長遠之計，油輪繫泊自以利用高雄商港爲佳。同時在高雄港十七號與十八號碼頭，尙接收有部份油池可供爲岸壁油池之用，如能新建油管通至煉油廠，則在短期內即可開始煉油，此一方式雖非最理想之佈置，但確爲恢復生產最迅捷之辦法。

卅四年十一月我接管日本海軍燃料廠之初，尙有部份日本海軍技術人員予以留用，卅五年三月留用人員全部遣返日本後，人手更缺，但仍積極恢復煉油廠內各項水電蒸汽公用設施，至于煉油設備方面，以日煉六千桶之第二組蒸餾設備受損較輕，遂成爲最先修復之目標。中國石油公司于卅五年六月一日正式成立，該廠正名爲高雄煉油廠，由賓果先生擔任廠長，整建工作更爲積極。爲完成自行煉油之計劃，中國石油公司已在美國着手接洽原油之購運，至于將來成品之運銷，則大陸及臺灣各地中油公司營業所已陸續成立，並已進口若干成品先行營運，高雄煉油廠開工生產後將可取代進口成品。

在高雄港區雖有少數接收之油池，但對儲存原油與成品尙嫌不足。遂決定將原在草衙之「日本石油」油池，拆遷重建於十八號碼頭後面空地上，其後又與中國空軍以油料交換部份土地，遂形成今日苓雅寮輪油站之範圍。初期油管路線，係由高雄市沿鐵路經左營入廠，主要爲迅捷取得路權，並易于施工，所用管線部份係接收之熔接管（日本海軍在戰時用鐵板捲製銲接之代用鋼管），部份拆遷原通往左營軍港之管線。至於高雄煉油廠有關蒸餾工場之修復，亦係儘量拆遷拼湊而成，尤以控制儀器之檢修最費週張。卅六年二月末第一艘油輪「英國工業號」載運原油六千噸自伊朗運抵高雄港，順利卸

下後收入荅雅寮輸油站油庫，原可即行泵送進廠提煉，適逢二二八事變之擾亂，延誤將近兩個月，於五月初開工。此次進口原油自行提煉在我國尚爲創舉。

三、中油公司高雄煉油廠初期更新計劃（卅七年至卅八年）

高雄煉油廠初步開工後，雖能生產汽油、煤油、柴油、以及燃料油等，但因設備簡單，品質不夠水準，尤以汽油爲甚，因直接蒸餾所得之汽油餾份僅仰賴添加四乙鉛，辛烷值仍嫌太低，同時產量亦受限制。在當時雖然FCC與TCC等觸媒裂解方法已流行，但投資過鉅，同時高廠煉量太小，亦無法配合。日本海軍於規劃此一煉油廠時原包括有UOP專利之加熱裂解工場兩套，一切設備佈置亦係照加熱裂解工場設計，惟因受戰時器材限制，先完成蒸餾部份使用。同時尚有固定床式觸媒裂解工場兩組亦完成部份設施，在檢討高雄煉油廠更新計劃時，首先認爲固定床式觸媒裂解工場不僅型式過於陳舊，同時機械故障亦多，在當時情況實無必要予以修復使用。加熱裂解工場則所需增添器材有限，需自國外進口之主要設備計離心式熱油泵一臺、反應器一具、若干換熱器、合金管與儀器等，其餘設備多可自製。同時熱裂汽油在當時尚不算落伍，投資最少，比較適合當時環境。除購置第一組熱裂工場所需器材外，同時並將第二組熱裂工場修復計劃所需之反應器與熱油泵亦先行訂購，後因大陸淪陷，第二組之修復計劃已無需要，遂予擱置。

初期更新計劃除修復加熱裂解工場外，在汽油處理方面則增添氯化銅處理設備，同時並修復真空

蒸餾設備及添置柏油吹煉設備，以生產各類柏油。在儲運方面因原沿鐵路線敷設之油管口徑太小，同時沿鐵路檢修工作不甚方便，改沿縱貫公路新敷設十二吋油管一支，專供輸送原油之用，此項十二吋油管材料係螺旋輕便管，原爲中油公司在美標購之「戰時煉油生產設備」之一部份，其餘大部份器材因美方反對我國擴建煉油設備而另行出售。

高雄煉油廠於完成此項更新計劃後，總計煉製原油能量可達每日二萬桶，相當於每年煉製原油一百萬噸之能量，已足敷當時本省及大陸沿海各城市之用。產品則有汽油、煤油、噴射機油、輕重柴油、燃料油、以及各種柏油。惟汽油品質因限於加熱裂解設備，僅能以配製辛烷值七十二號之汽油爲主，及少量之八十號汽油。港口設備僅能通航T—2型油輪，當時經常運油之「永洪」、「永清」、「永澄」等輪仍較T—2型油輪爲小，故繫泊尙無問題。至於成品運往大陸口岸，則使用T—5型小油輪。惜此項更新計劃尙未全部完成而大陸已淪陷，整個發展計劃勢需重加調整。

四、高雄煉油廠之停滯與克難時期（卅九年至四十一年）

自卅八年五月上海淪陷後，中國石油公司亦喪失在大陸上之主要市場，而臺灣省內市場一時尙未能迅速成長，以此高雄煉油廠一方面有若干剩餘煉量無法利用，一方面爲增產及改善輕質油料之繼續更新計劃則限於資金，不易措手。因此已有之生產設備僅能時開時停，利用率甚低；更新計劃亦僅能搜集資料作紙上規劃，自卅九年至四十年成爲停滯時期。四十一年以後政府雖然能獲得若干美援資助

，但以電力及肥料工業爲優先，至於煉油工業因與美國主要油公司頗有利益衝突，獲得美援機會甚微，當時雖亦曾草擬一投資美金五百餘萬元之全盤更新計劃，但亦僅限於紙上作業，無法更進一步。

當時臺灣市場需要以輕質油料爲主，燃料油尙難與價廉之煤炭相競爭，加熱裂解雖能增產汽油但品質欠佳，觸媒裂解工場因投資金額大，一時無此能力。退而求其次，即使爲提高汽油品質增建鉑媒重組工場，亦非當時中油公司財務情形所能負擔。惟一可能考慮之新工場則爲菲力普石油公司專利之「泊科」處理法。採用天然白土爲媒劑處理汽油。除脫硫外尙能略爲增加辛烷值，同時汽油脫硫後對於四乙鉛之反應亦有改進。採用此法勉可生產辛烷值八十六號之汽油。因投資最低，多數器材均可自製，爲求自力更生，雖明知此法業已陳舊落伍，絕不可能與鉑媒重組相比，但以中油公司當時財力，捨此實無其他選擇，遂決定進行，簽訂使用專利合同。由高雄煉油廠自行擔任工程設計。爲中油公司遷臺灣後第一件更新煉油設備計劃。所需各項器材包括反應器均係自行製造，充份發揮克難精神。

五、高雄煉油廠第一次大規模更新計劃（四十二年至四十五年）

自韓戰爆發後，美國對我國政策有顯著改變。軍援逐漸恢復後，軍用油料急速增加。在品質方面必需符合美軍規範始能供應。同時韓戰後，本省工商業亦日漸興盛，對於石油產品之需求亦隨之增長。中國石油公司如不能及時充份供應合格油料，則政府勢必開放外國石油產品進口。以此爭取時機，完成更新計劃，對於中油公司而言實爲一興衰存廢之關鍵。在資金籌措方面既無法爭取美援，非另闢

蹊徑不可。中油公司總經理金開英先生於四十二年赴美接洽代煉業務，多方接觸，終於以採購原油方式獲得美國海灣油公司之低利貸款美金二百萬元，爲我國獲得外國私人公司貸款之嚆矢。同時無形中亦衝破國際油公司對我國煉油事業發展之封鎖。隨後復以類似方式，又取得德士古油公司之無息貸款美金七十萬元。爲完成擬議中更新計劃共需資金美金三百廿萬元，不足之數由中央信託局貸放補足。

此項更新計劃主要包括日煉一萬桶之TCC觸媒裂解工場及日煉三千桶之鉑媒重組工場各一座。前者爲美國莫比油公司專利；後者爲美國大西洋煉油公司專利。工程設計與購料則分由美國富洛工程公司與布勞諾克斯工程公司承辦，均爲總價發包方式。此項更新設備完成後，對於高級汽油之供應，無論在品質上與數量上均可應付裕如。以當時平均煉量僅爲每日一萬二千桶之規模，增建此兩座新式工場，實爲一高瞻遠矚，氣魄恢宏之決定。同時因簽訂長期購油合約後，尙包括有代爲訓練石油工業專業技術人才之條款，每年可派遣固定名額之技術人員，前往對方之公司廠礦實習，對提高中油公司技術水準極有裨益，同時對維繫專業人員亦頗有貢獻。

爲配合整個擴建更新計劃，在高雄煉油廠內尙需增建日煉原油一萬五千桶之第三蒸餾工場，在公用設備方面亦同時增加新蒸汽鍋爐及水冷却塔等設施。新工程之裝建工作，全部由高雄煉油廠工程人員自行擔任，此中並包括頗爲艱鉅之起重工作，TCC主架高達二百五十呎，爲本省當時最高之建築。整個擴建工程於四十五年完成，恰爲中油公司成立十週年，高雄煉油廠亦邁向一新的技術水準。

六、本省石油新產品之開發（四十六年至四十八年）

由於煤組及煤裂兩種新煉油方法之引進，不僅澈底解決高級汽油之供應問題，同時亦使若干石油新產品之供應，逐漸得以發展。煤組汽油中含有苯、甲苯、二甲苯等芳香族成份。經於四十七年在嘉義溶劑廠完成芳香族萃取工場，以溶劑法萃取芳香族產品，再經分餾而生產化學級及硝化級之苯與甲苯，同時並生產混合二甲苯及其他石油溶劑，對本省工業溶劑之供應開一新領域。

煤裂工場與煤組工場生產一部份輕質碳氫化合物氣體，經過適當之處理，則可收回丙烷、丁烷作爲液化氣供應家庭燃料；至於丙烯、丁烯與異丁烷則可經烷化法產製烷化油，爲摻配高級航空汽油之主要成份；同時煤裂氣體中含有相當數量之硫化氫，可供生產硫磺之用；剩餘之煉油氣則輸往高雄硫酸銨公司，生產氫氣供製造硫氮肥料。凡此種種已爲走向石油產品多元化之途徑，若干且已進入石油化學領域。

關於苯與甲苯之生產，係由中油公司參考國外成法，自行設計建造芳香族溶劑工場。其間試探摸索頗費週張，但終能生產合格產品，並爲國家節省若干專利費用，及增加國人自行設計之信心。

關於烷化油之生產，則與美國德士古油公司合作，由德士古貸與中油公司若干資金，供投資建廠之用，而由中油公司供應德士古航空汽油。在中油公司擴建方面開闢另一途徑，亦爲中油公司打開外銷之路。

生產烷化油係採用以硫酸爲觸媒之自冷烷化法，所需硫酸則由自行生產之硫磺製造。生產硫磺所用之方法分爲兩部份：其中硫化氫之回收係由高雄煉油廠自行設計，擔任工程設計之張正炫君爲我國石油煉製工業最優秀之方法與專案工程師，竟因白血病英年早逝，未得充分展其長才，由硫化氫製造硫磺部份，係採用西德專利。製造硫酸部份，則由國人自營之中華化學公司供應整廠。由此數項發展可以顯示中國石油公司自始即走向自力更生之途徑。

關於液化石油氣之生產，最初本爲副產品之利用，每月不過數百噸。初未料及此項產品竟逐漸演變爲本省最重要之民生必需品，全省百分之八十以上住戶均使用液化氣爲家庭燃料，成爲中國石油公司銷售數量最多最重要產品之一種。

在各項新產品之開發中，有關苯、甲苯、以及硫磺之生產，亦爲中油公司走向石油化學領域之第一步。而利用煉油氣製造液氮亦開本省工業合作之先河。

七、本省產原油及天然油之處理及煉製

本省產原油與天然氣雖開發甚早，但光復後各舊有油氣井產量日低，頗有逐漸萎縮之勢。幸中油公司臺灣油礦探勘處積極鑽探，先後發現錦水深層天然氣及通霄新氣田，爲本省天然氣之生產開一新紀元。爲處理此項新開發之天然氣，首先在苗栗縣老田寮附近之扒子崗建立錦水天然汽油廠，處理原油及回收天然氣中所含丙烷、丁烷、以及天然汽油。以後又陸續在通霄及青草湖兩地均增建類似之天

然汽油廠。總計三廠處理能量，可達每日五百萬立方公尺之數。

由於大量天然氣之開發，乃導致成立中美合資之慕華聯合化學公司，開始建造本省第一座以天然氣爲原料之氮與尿素工廠，不僅使本省肥料工業晉入一新階段，亦爲我國引進大宗外人投資之里程碑。

錦水、通霄、及青草湖三座天然汽油廠中以通霄規模最大，並能回收部份乙烷，供乙烷裂解工場製造乙烯之用。在利用天然氣爲石油化工原料方面，除製造氮與尿素外，並有部份天然氣供製造甲醇之用。

天然氣用於燃料方面，除臺電在通霄設有氣渦輪電廠，用於尖峯負荷外。中油公司並敷設輸送幹線，自苗栗地區向北通往臺北、基隆，向南通至臺中地區，經過沿線各城市之天然瓦斯公司配送網路，供應家庭及商業使用。同時本省北部工業如水泥、玻璃、及陶瓷密業等，亦多使用天然氣爲原料，惟因限於生產量，尙不能普遍推廣。

慕華聯合化學公司苗栗廠引用現代技術及管理，經營極爲成功。於中美合作契約期滿後，爲配合政府肥料政策，由臺肥公司出資收回國營。此廠於建廠期間，透過中國技術服務社，曾儘量利用國內技術人員，擔任裝建與監督工作。以最短時間，完成大規模建廠工程，對於國內化工廠之興建頗有示範作用。中油公司借調參與工作人員以姚恒修、李達海爲首前後多達三百餘人，均有優異成績，使國外工程界人士對本省技術人員之卓越表現，獲有深刻印象。中國技術服務社亦因此廠之建設而奠定基

礎。

八、潤滑油料之生產與供應

潤滑油料之生產及摻配，因涉及頗多技術問題，同時省內銷路不大，光復之初，全省所需潤滑油料幾全部仰賴進口。民國五十年中油公司在高雄煉油廠內建立潤滑油摻配工場，所需配方及摻配用原料油由海灣公司供應，在臺摻配，試行在本省推銷各類內燃機及機器用潤滑油。經過兩年之努力，已可逐漸在省內佔有相當市場。其後爲奠定潤滑油料之生產，遂進一步倡議由中油公司與海灣公司共同投資，於五十二年成立中國海灣油品公司。籌建日產潤滑原料油一千五百桶之工廠。中油公司出資三成，海灣公司出資七成，工廠設於高雄煉油廠內。產品按出資比例提取分供內外銷之需。

此一中海潤滑油料廠包括真空蒸餾、糠醛溶劑精煉、丙烷脫瀝青、MEK脫臘、加氫精製、及成品蒸餾等六段精製過程。並爲節省投資及減低操作費用，採用一貫作業方式，建廠工作比照慕華尿素廠建廠方式，由中國技術服務社承辦，於兩年內完成建廠工作。於五十四年開工生產，使本省主要潤滑油料不必再仰賴進口。省內潤滑油需要，隨交通及工業之發展，亦逐漸增加，中油公司內銷市場所佔比例漸增。六十五年起已佔中海廠生產七成左右。海灣公司之外銷市場原以日本爲主。其後日本自行設廠，銷路逐年減少，轉以南韓爲主。在能源危機期間，省內進口之潤滑油一度幾全部停止。中海廠成爲唯一供應來源，外銷不得不儘量縮減。爲適應此一新情勢，中海公司資本結構亦重加調整，中

油與海灣出資比例改爲四十九與五十一，同時中油公司有優先提用中海產品供應省內市場之權。就未來發展趨勢，不數年間中海產品勢將全部內銷。

九、本省石油化學工業之奠基

爲推動本省石油化學工業之發展，中油公司於民國五十七年在高雄煉油廠完成第一座輕油裂解工場。採用美國隆馬斯工程公司設計，以石油腦爲原料，年產乙烯五萬四千噸。供應臺灣聚合公司生產聚乙烯，及臺灣氯乙炔公司生產氯乙炔單體。所產丙烯及丁烯等則摻入液化石油氣中，其中丁二烯尚需先經氫化飽和後始能摻配。此廠規模以今日標準衡量固屬甚小，但籌建當時尙顧慮所產乙烯能否充份利用而有分兩期完成之議。開工初期因氯乙炔公司建廠延誤，僅臺聚公司一家用戶。其後因聚乙烯產量日增，乙炔供應漸感不敷，尙需增加裂解爐一座，始能充份供應。丙烯與丁二烯等雖尙未能供石化原料之用，但對液化氣之增產極有貢獻。

戰後石油化學工業之發展，在歐洲及日本均係以石油腦爲原料，經裂解後生產乙烯、丙烯、丁二烯、苯、及甲苯等原料，供應塑膠及人纖等工業。本省最早之塑膠工業所產聚氯乙烯，係以乙炔爲原料，較之以乙烯爲原料，生產成本高出頗多，爲降低成本，勢需改用乙烯爲原料。惜第一座輕油裂解工場開工後，正值國際間塑膠與人纖中間原料供應充裕，本省民間企業貪圖進口中間原料價格低廉，又有分期付款及財務週轉等方便，對於自行設廠生產中間原料一事不甚熱心，因此第二輕油裂解工

場延遲四年後始着手進行。其後因中東原油開始加價而發生之世界性物資搶購，短期間造成本省民間企業對於石化工業投資之熱潮，估計所需乙烯，不僅建造中之第二輕油裂解工場不足以應付，規劃中第三輕油裂解之預定產量亦一再增加，最後爲爭取時效，乃分爲3A與3B前後兩期計劃。惜此一熱潮不旋踵間即因能源危機導發之世界性經濟萎縮與蕭條而消失。第二輕油裂解建廠工程，亦因能源危機發生後，各項器材延遲交貨，而使原定完工日期向後推延半年。同時試爐工作亦頗爲耗費時日，延至六十四年底始順利開工生產。而下游工廠除臺聚、臺塑外，其餘各廠亦多延至六十五年上期始陸續試車。第三輕裂前期計劃雖進行順利，但下游工廠則或延後或尙未定案，整個計劃勢必向後推延。就長期發展石油化學工業而論，則此三座輕油裂解工場之建立，實已奠定本省石油化學基礎，不僅可以促成整個石化工業之一貫作業，同時對於新技術之引進，及專業人員之培植，均具有重大意義，影響深遠。

十、高雄煉油廠煉油能量之擴建

光復之初迄五十年止，原油煉製係以生產汽油、噴射機油、及柴油爲主。至於燃料油除自行使用一部份外，經常有剩餘需外銷以資平衡。當時雖工業用電已隨工業發展逐漸增加，但初期增建之火力電廠，如南部及北部兩電廠均以燃煤爲主，燃油設備僅供雨季煤炭潮濕不易燃燒時輔助之用。即林口電廠興建之初仍係以燃煤爲目標。但隨發電量之增加，燃煤供應日趨窘迫，臺電不得已開始大量使用

燃料油，其後深澳及大林電廠均係以燃油爲主。同時一般工業亦因省內煤炭產量日趨萎縮而改用燃料油。於是燃料油之需要大幅增加，中油公司爲配合此一急切需要，對於原油蒸餾設備亦大幅增加。首先於五十七年先完成一日煉五萬桶蒸餾工場，全部設計由中油公司高雄煉油廠自行擔任，重要器材爲配合當時政府外交政策係在意大利購買。六十年再完成日煉十萬桶蒸餾工場一座，基本設計由日本千代田化工建設提供，所需器材亦多數向日本採購。六十三年又完成另一日煉十萬桶蒸餾工場一座，設計與器材製造全部由高雄煉油廠擔任。至此高雄煉油廠整個煉油能量已達日煉卅萬桶之數。隨煉能量之增加，有關輕質油提煉精製設備亦需增建。共計建有鉑媒重組工場三座，加氫脫硫工場四座，及莫洛斯碱洗設備四座以資配合。

因原油煉量之增加除可增加燃料油之生產與供應外，剩餘之石油腦恰可移供輕油裂解工場進料之需，以資平衡。

十一、大林埔油港與煉廠之建設

以日煉卅萬桶原油之煉廠爲基準，則每年最高可煉製一千五百萬噸。假如高雄煉油廠按照此一容量開工，而進口原油仍全部由高雄港輸油站（荖雅寮）起卸，不僅現有碼頭不敷遠甚，同時僅能以三萬五千噸級油輪爲限，不僅運輸成本過高，卸油時間亦緩不濟急。爲打破此項瓶頸，經於五十六年起籌建大林埔外海浮筒及海底輸油管，並於大林埔港務局新生地上建造大型油池及通往高雄煉油廠之輸

油管線。第一座浮筒係採用美國國際油運發展公司 (Imodco) 設計，可繫泊十五萬噸級油輪，海底管則爲三十四吋，距海岸約五公里，於五十七年多完成。第一艘繫泊之油輪爲「伏羲」號，所載將近十萬噸原油，僅需時廿四小時即已卸完，實開我國油港之新紀錄。其後於六十年又完成第二座外海浮筒碼頭，係由 S B M 設計，海底管則爲四十二吋，距海岸約七公里，可繫泊廿五萬噸級油輪，同時岸邊油池設備總容量相近一百萬噸，無論規模與佈置，與世界任何油輪起卸設備相比均無遜色。

大林埔輪油站除外海浮筒外，在港內尙建有棧橋式油輪繫泊碼頭兩座，爲配合高雄港第二港口之開闢，可繫泊五萬噸至七萬五千噸級油輪，於六十四年開工，六十五年完成，平時供載運成品油輪之用，於颱風來臨時，十萬噸級油輪亦可進港停泊。大林埔輪油站三面臨水，除正面之棧橋碼頭外，臨臺電大林電廠側，建有淺水碼頭供工作船及駁船之用，面對中國鋼鐵公司之一面，將來有需要時，可修建岸壁碼頭供三萬噸級中小型油輪之用。

大林埔輪油站緊鄰之臺電大林火力電廠，共設有五部機組，全年需用燃料油在三百萬噸以上。如能就近設置原油蒸餾設備，將所產燃料油逕行供應發電廠使用，較之送往高雄煉油廠提煉再行送回，將可節省甚多往返輸油費用。同時所產輕質油則可輸往林園新石油化學中心，供輕油裂解及重組等工場之用。此項於輪油站內增建蒸餾工場計劃，於六十二年開始規劃，第一期包括日煉十萬桶原油蒸餾設備一組，莫洛克斯處理設備一組，及蒸汽鍋爐、水電供應設施。將來視發展需要尙可再增建一組十萬桶蒸餾工場。同時於規劃時業已留有發展餘地，可增建其他設備成爲一完整之煉廠。

此項煉油設施因地點優異，可利用港內及港外之繫船與輸油設備，尙可提供代煉業務，兼具「出口煉廠」之機能。

大林埔輸油站於增加蒸餾工場後，並經改組爲高雄煉油廠大林埔分廠，於六十五年元月成立，隨即積極進行各項籌備試爐工作，預計將可於六十五年五月正式開工生產。

十二、高雄煉油廠儲運設備之擴建

高雄煉油廠煉油能量及產品種類與年俱增，同時因石油化學基本原料之生產與發展，對儲運設備之需要日趨複雜，而廠內可供興建油池之土地幾已全部使用，尙感不足，爲適應此種情形，乃陸續興建廠外油庫。在儲油庫之規劃方面，遵照政府指示兼顧安全要求，廠外油庫儘量選擇隱蔽山區地點興建，先後完成烏材林、觀音、及二橋等三處，均有油管與煉油廠聯通。

爲配合本省石油化學工業之發展，並於高雄港區內租用港務局新生土地及臺碱公司廢址，興建南部石油化學品儲運中心。此項計劃於六十年開始，屆至六十五年止，計完成碼頭三座，此中六十號碼頭爲淺水碼頭，水深六公尺；六十一號及六十二號爲深水碼頭，水深十公尺半。儲油設備方面計有：二千公秉球型槽二座，可供乙烯、液化氣或氮之儲存；一千公秉液化氣球槽十座；一萬四千公秉及二萬公秉全冷凍式液化氣槽各一座；另供一般石油化學品使用之儲槽，容量自三百公秉至五千公秉大小數十座，多數儲槽均係錐底，以便易於騰空清洗，部份儲槽則係不銹鋼襯裡，以儲存特殊產品。此外

尚有供散裝汽油精進口所用之特殊儲槽，以及規劃中之融化硫磺儲槽。

化學品儲運中心除各種儲槽外，尚有蒸汽鍋爐供加熱之需，冷凍機供低溫儲槽之用，以及灌裝油槽汽車與油槽火車等設備。各項設備均對外開放營運，為本省最具規模之特殊產品儲運中心，對於石化工業之原料與產品之進出口及運銷集散極為便捷。

十三、特殊石油產品之生產

中油公司於四十八年在嘉義溶劑廠完成生產石油溶劑之設備，除生產苯、甲苯、混合二甲苯等芳香族溶劑外，尚可生產一系列之脂族溶劑，以及供植物油萃取工廠使用之正己烷溶劑。隨省內工業之發展，溶劑之種類與產量亦日益增加。

潤滑脂之製造早於卅六年即已開始，六十四年中油公司於嘉義分廠內籌建新型潤滑脂工場，工程設計及採購服務由美國史卓福特工程公司承辦，利用中海潤滑油廠所產潤滑油料及部份植物油等製造潤滑脂。此項設備可望於六十六年開始生產。

高雄煉油廠尚設有石油焦煉製及焙焦設備，以低硫原油或重油為原料，生產可供煉鋁工業製造電極用之石油焦。此外為供應中臺化工公司所需原料環己烷，尚設有加氫脫烷烴工場及環己烷工場，前者由甲苯製成苯，後者則使苯經氫化後製成環己烷。

高雄煉油廠於六十五年初完成加氫裂解工場一座，包括以石油腦製造氫氣設備，及以石油腦與重

柴油爲原料之裂解設備，可以生產液化氣、汽油、噴射機油等成品。對於輕質油料之相互轉換及產品平衡裨益甚多。

十四、北部煉油廠之興建

臺北地區工商業繁興，人口密集，同時臺北市又爲政治、經濟與文化中心，對於各項輕質油料之需要，一向佔中油公司銷售量半數以上。燃料油之需用因深澳與林口火力電廠相繼完成後亦爲數不少。將來協和火力電廠完工後，用油量將更增加。中油公司以往煉油重心完全集中高雄，致北運油料年有增加，如能在北部設一煉油廠就近煉製供應，將可節省不少運費。再則基於安全觀點，煉油能力酌予分散亦有其必要。同時高雄煉油廠煉油量已達每日卅萬桶，配合各項設備業已成爲一複合煉油廠，足可維持經濟有效之營運。以後新增加之煉油量當可在北部設廠，以求南北平衡。

關於北部煉油廠設廠地址籌議頗久，一度曾考慮建設深澳油港並在附近設廠，但因深澳灣水域狹窄，無法繫泊大型油輪，同時附近缺少足夠建廠之土地，油管路線無論通過基隆市或直接翻山通往臺北地區均不理想，遂放棄此議。但深澳油港計劃則酌於修正，建成棧橋式油輪碼頭，可供三萬五千噸級油輪繫泊之用。供進口燃料油直接補給深澳電廠，或轉往基隆附近油庫與北部輸油管線聯接。

自五十九年下期開始繼續在北部沿海地區勘察可供設廠地址，幾經研議，並徵得有關方面之同意，於六十年初選定桃園縣大園鄉之沙崙濱海地區爲原油卸儲地區，煉油廠址則位於桃園縣南崁高速公

路交流道側，以廿吋之原油輸送管線相聯接。有關建廠土地於六十一年取得，隨即進行整地開坪工作。

沙崙地區工程包括外海繫船浮筒兩座及濱海原油儲存設備；南崙煉油地區則包括各項煉油設備、公用設備、儲運設備、以及辦公室、修理工場、倉庫等設備。在規劃初期，由美國派森斯工程公司擔任工程顧問，對於廠址規劃、投標規格以及審標工作等提供意見。

第一期煉油設備以日煉十萬桶原油為基準，計包括原油蒸餾、鉚煤重組、輕油、柴油加氫脫硫、莫洛斯處理以及硫磺回收等設備。全部工程設計、國外購料服務等係由英國隆馬斯工程公司承辦。工地建廠工作由六十二年開始，預計於六十五下期可建廠完成。整個工程計劃之執行由中油公司北部建設工程處負責。其中土木工作大部份委由中華工程公司辦理，煉油設備裝建工作則交中國技術服務社承包。監工及若干規劃工作除由北部建設工程處總負全責外，並分由中興與中華兩顧問工程社擔任若干特定工作，該廠已於六十五年四月正式定名為桃園煉油廠。

十五、林園石油化學中心之興建

本省紡織與塑膠工業產品之發展已早具規模，在內外銷市場上均佔有重要地位。為完成一貫作業，使各項中間原料均能自給自足，不再仰賴進口，以加強外銷競爭能力，政府在推展工業建設中，石油化學工業已列為重點工業之一。同時以高雄煉油廠之第一，第二輕油裂解工場及仁武大社地區各下

游石油化學工廠組成之石化中心業已充份利用，並受地形及環境限制不能再行擴充。政府爲進一步促成石油化學工業之繼續發展，遂決定在高雄縣林園地區設立另一新石油化學工業區，佔地將近四百公頃，供生產石油化學基本原料及各中下游工廠建廠之用。中油公司在此一新工業區內取得土地約一百公頃，以供籌建林園石油化學基本原料廠之需。

中油公司之林園計劃爲配合中下游工廠所需原料會一再修訂計畫，最後確定之方案包括兩大部份：第一部份係以供應乙烯、丙烯、丁二烯、苯及甲苯等石化原料爲目標，包括年產乙炔廿三萬噸輕油裂解工場一座、日煉二萬桶之鉍媒重組工場一座、及日煉一萬二千桶芳香烴萃取工場一座。第二部份係以供應對位二甲苯及鄰位二甲苯兩種石化原料爲目標，包括對位二甲苯萃取工場一座、二甲苯異構化工場一座、轉換甲苯爲苯與混合二甲苯工場一座、以及分離鄰位二甲苯之設備，總稱爲二甲苯分離計畫。

第一部份之工程設計與國外購料，分由美國史東韋伯司特公司及普洛康公司承辦，建廠財源係以美國進出口銀行及商業銀行貸款爲主。第二部份之工程設計與購料，則係由法國之佛司特惠勒公司承辦，建廠財源係以法國西亞夫公司貸款爲主。

林園計劃除各項煉製設備外，尙包括蒸汽水電等公用設施、原料油及產品儲槽、以及由大林埔至林園及林園至仁武大社地區各項有關輸送管線之興建、以及其他房屋修理廠棚、環境污染防治設備等。全部工程執行係由高雄煉油廠負責。經成立林園工程特案小組，以最精簡之組織於最短之時間內

開始建廠工作。

林園計畫建廠籌劃工作於六十二年中開始，六十三年元月，部份土地已由工業局完成填高工作，移交中油公司使用，隨即進行整地及打樁工程。輕油裂解工場將於六十五年八月機械完成，重組與芳香煙工場亦可於六十五年底完成，至於二甲苯分離計畫，則將於六十七年春季完成。

林園石化中心之中下游工場計畫，因受能源危機後所發生之世界性經濟萎縮之影響，多數均延遲或尚未定案。開工日期勢必向後推延，以此中油公司之石化基本原料生產亦需經過長時間之等待始能充份利用。

林園石化中心無論地點之選擇、土地之利用、交通運輸之配合、以及各廠之生產規模，在省內均屬上選，將來充份開工後，在我國工業建設史上必將佔重要之一章。

高雄煉油廠之修復與擴大

中國石油公司高雄煉油廠正式成立於民國三十五年六月一日，其前身爲日本海軍第六燃料廠，二次大戰時（民國三十二年）興建，當時頗具良好的計劃規模，可惜建造未及完成，即遭盟機轟炸，以致生產中斷，設備殘缺，所以在高雄煉油廠接收時，已是支離破碎，滿目瘡痍，憑着當日接收同仁們的信心與努力，逐漸修復原有的裝置，進而更新擴大，從最初一座日煉六千桶的蒸餾裝置開始，達到今日有每日三十萬桶的煉量和許多複雜的提高產品品質的裝置設備，更進而負起發展石油化學工業，生產石油化學基本原料的重任。

高雄煉油廠從接收發展到今日的規模，從修復到擴大，也曾受到世界局勢，經濟情況等影響，幾經波折。這三十年的歷程，大體可以分爲創建，更新，與擴大三個階段。

一、創建階段

(一) 煉製設備

高雄煉油廠從其前身日本海軍燃料廠接收下來，具有修復價值的主要設備，只有二座蒸餾工場，都在戰爭末期因盟機轟炸而受到嚴重的破壞，第一蒸餾工場所受破壞的程度更甚，因此在積極修復的

過程中，先完成第二蒸餾工場，其修復的情形如次：

1. 第二蒸餾工場

該工場遭盟機破壞較為輕微，接收後，即利用庫存材料加以整修，至民國三十六年四月十八日修復，正式開工，日煉原油六千桶，三十八年增加熱裂部份，蒸餾煉量亦同時擴充為日煉量八千三百五十桶，並改為二段式，後再擴充成為一萬桶。

2. 第一蒸餾工場

該工場之蒸餾塔，加熱爐等，均於戰時直接中彈，破壞不堪，重建工程進行十分困難，直至民國三十七年三月整修完成，日煉量為一萬桶。

3. 柏油工場

日制時代稱滑油工場，利用真空蒸餾，自重油中提取滑油成份，製造滑油供給軍用，包括以下裝置：

(1) 第一真空蒸餾裝置於民國三十六年底修復完成，三十七年二月開始試爐，八月開始生產柏油、柴油、麻紡油、滑脂原料油、煉量為每日重油一千桶。

(2) 第二真空蒸餾裝置由於國內柏油需要量大增，乃於民國四十一年完成第二真空蒸餾裝置，日煉量一千桶。

(3) 第三真空蒸餾裝置於民國五十九年開始興建，設計日煉量三千五百桶，該工場完成後可替代原

有之第一、第二兩真空蒸餾裝置。

(4) 柏油吹製設備此項設備於民國三十七年建造完成，採用連續式吹製法，當時當屬首創，用以生產鋪路柏油。

民國三十九年初，產製屋頂柏油、防水柏油、絕緣柏油等多項產品。

4. 第三蒸餾工場

第一、二兩蒸餾工場修復後，煉量仍感不敷需要，民國四十二年十月，乃利用庫存材料，自行設計興建第三蒸餾工場，民國四十三年六月完工，每日煉量一萬桶，民國四十四年十一月正式參加生產，五十三年，增添設備，煉量增至一萬二千桶，五十七年三月，再次擴建，日煉量增至一萬八千桶。

5. 第四蒸餾工場

原為熱裂裝置，其後利用庫存材料，委由環球油品公司設計，於第二蒸餾側添設熱裂裝置，民國三十八年完成，日煉重油四千五百桶，試爐時由於所用材料標準較低，造成數次意外，至三十九年正式生產。

迨至煤組、煤裂開工生產後，熱裂已無繼續開工必要，乃改為減黏裝置，以降低燃料油之黏度，四十八年七月，再修改成為蒸餾減黏兩用裝置，蒸餾煉量為五千桶，稱為第四蒸餾場工，民國五十五年五月，因煉量之增加，燃料油可以摻混合格，減黏已無必要，故又移用泊料裝置加熱爐作為原油加熱爐，並擴建為一萬桶。

(二) 公用設備

1. 動力蒸汽方面於三十五年接收時，將三座燃煤鍋爐修復使用，每座能量為每小時十八噸，壓力為每平方厘米十六公斤，四十三年增添燃油鍋爐二座，每座能量為每小時六噸。

2. 給水方面的設備也是在戰時遭受破壞，接收後極力搶修，於三十六年才正常供水。水源來自高屏溪，在大寮設有水源站，到四十一年，因為用水量增加，乃在廠區打七十餘口淺井補充用水，四十四年將水冷卻塔修復，開始使用循環水。

3. 供電方面於接收時先建立臨時變電所，三十七年建立正式變電所，由臺電以楠梓線及高雄線兩線送電。

(三) 輸貯設備

1. 高雄苓雅寮輸油站

高廠在日據時代為海軍第六燃料廠，原油來自左營軍港，光復後由中國石油公司接收，因此在高雄港區苓雅寮建造收油設備，成立苓雅寮輸油站，作為卸收及輸入原油的轉運站，苓站在光復前係三菱石油，日本石油出光興業等幾家石油公司以及空軍的儲油地區，高廠接收後，將其殘缺簡陋設備，加以整修後，並擴建油槽，管線，泵房，增加機器設備，建築碼頭，始漸行具備港口輸油站的規模，至民國三十六年二月二十日從伊朗進口第一船原油，經苓站卸收轉送廠內，為我國煉油史上自國外進口原油的開始。

三十七年七月，正式向高雄港務局租用十八、十九、二十號碼頭爲油輪專用碼頭，惟當時十八、十九號碼頭水深不足，且二十號碼頭尙未興建，故暫以十七號碼頭代替，供大油輪停泊，以後由中國石油公司出資，由港務局逐漸濬深高雄港水深至三十四呎，二十號碼頭於五十六年建造及疏濬完工。在五十八年大林埔外海浮筒興建完成之前，荅站是唯一的原油、成品進出口轉運站，五十八年之後，則着重在較小油輪，特殊原油之進口，成品出口、轉運等業務。

2. 半屏山輸油站

半屏山輸油站是收受荅站與大林埔進口的原油，再送交煉製工場提煉與收受各煉製工場的多種產品，分送出廠的總站，接收時設備極爲簡陋，僅一棟半地下式泵房，油槽容量五萬公秉，三十五年修復後，隨着高廠業務的擴大，逐漸增添新建多種設備而至現在的規模，總容量超過九十萬公秉。

二、更新階段

民國三十八年，大陸陷匪後，高雄煉油廠的產品，失去了主要的市場，因此從生氣蓬勃的創建階段，一度落入黯淡的停頓時期，及至本省逐漸從安定中步向了繁榮，高雄煉油廠的煉量，又逐漸恢復。並且超過了三十八年以前的記錄，前途欣欣然大有可爲，但是那一段時期，爲時差不多五年，世界上石油工業顯出了飛躍的進步，我們的設備，已經遠落人後，無法配合時代的需要了，因此當時擬定了一套完善的更新計劃，在財源困難的情形下，由於獲得國外石油公司的貸款而能順利地完成此擴建更

新計劃，此實爲中國石油公司得以繼續成長而發展爲今日蓬勃事業的一個重要轉捩點，其發展的情形如下：

(一) 煉製設備

A. 煤組及加氫脫硫設備

1. 第一煤組工場

更新的主要目的，在於提高汽油的品質，包括提高辛烷值和降低含膠量，所以當時的重點在興建觸媒重組和觸媒裂煉來提高汽油品質和增加汽油的產量，第一煤組工場爲高廠步入更新階段的第一個新設備，四十三年七月與大西洋煉油公司簽訂專利合約，由布勞諾克斯公司設計，四十四年九月試爐完成，高廠因此可以普遍供應全省高級汽油，四十八年七月，復與聯合油公司簽訂專利合約，開始興建加氫脫硫，五十年二月完工，四月試爐完成，將煤組進料先行脫硫，以增長觸媒壽命及改善汽油品質，五十六年開始計劃擴建工程，五十七年底，在不影響操作下逐步擴建，五十八年五月完成，日煉量自二千五百桶增至三千桶，採用性能較佳之恩格哈觸媒，並在同一地點添加進料處理之加氫脫硫，原有之加氫脫硫則改爲處理其他油料，並稱爲第一加氫脫硫工場。

2. 第二煤組工場

第一煤組工場之煤組汽油，供應漸感不敷，而辛烷值之要求又不斷提高，乃決定添設第二煤組工場，選用恩格哈公司專利，辛烷值可達九十六號，較之第一煤組之八十五號爲高，工程設計則委由富

洛工程公司辦理，五十一年十二月試爐完成，操作順利後，中國石油公司乃於五十五年六月一日將普通汽油之辛烷值自七十號提高至七十九號，高級汽油自八十號提高至九十一號，售價仍舊不變。

3. 第一加氫脫硫工場

因油品中硫份，對機械設備有腐蝕性，且燃燒後產生之二氧化硫有害於環境衛生，因此須降低油品中之含硫量。本工場爲五十年二月完成，作爲第一煤組進料加氫脫硫處理設備，嗣於五十八年一月第一煤組擴建時，另增一進料加氫脫硫裝置，而將原有之裝置，改爲專門處理噴射機油，日煉量爲三千五百桶。

4. 第二加氫脫硫工場

民國五十年二月與第一加氫脫硫同時興建完成爲聯合油公司專利，均爲富洛工程公司設計，日煉量爲柴油二千五百桶，煤油二千桶。

此二工場完成後，中國石油公司於民國五十年六月一日起，停止供應未經脫硫處理之普通煤油，而以同樣價格供應脫硫後之高級煤油、柴油之含硫量，亦訂定不超過百分之一點五。

5. 第三加氫脫硫工場

該工場於民國五十五年十月建造完成，日煉量四千桶，十一月進油試爐，十二月中完成柴油性能試驗，符合設計要求，於是在五十五年十一月一日起，正式提高柴油品質，降低普通柴油含硫量在百分之一點二以下，並同時供應高級柴油，其含硫量爲百分之零點五以下。

1. 煤裂、烷化、硫磺、硫酸設備

1. 煤裂工場

該工場於民國四十二年六月與美孚公司簽訂專利合約，十月與富洛工程公司簽訂工程合約，四十五年五月完工，九月正式生產。為高廠設備更新之第一座大工場，主架高達二百六十餘呎，成為高雄煉油廠之標誌，煤裂工場之進料為重油，其主要成品則為高級汽油，另生產液化氣作烷化工場進料，製造航空汽油不可缺少之烷化油及異戊烷之摻配原料，其煉油氣則送至高雄硫酸銹廠作為製造肥料原料。

2. 烷化工場

該工場於民國四十八年七月建造完成，用煤裂工場之液化石油氣為原料，濃硫酸作觸媒，日產烷化油一百三十餘公秉，用以摻配航空汽油，四十七年底以前供應之航空汽油，所用之烷化油係自國外進口，自烷化工場完成後，所有摻配航空汽油之原料，均屬自製。

民國五十三年六月，該工場添置部份設備後，改為航油及清潔劑兩用裝置，利用航油操作之空餘時間，生產十二烷苯，供應國內各清淨劑工廠作為原料，嗣因航油需要量增加，清潔劑即予停產。

3. 輕油回收工場

該工場於民國五十二年四月建造完成，全部工程由高雄煉油廠自行設計興建造，用以回收直餾汽油中之液化石油氣等，穩定汽油則送重組作為進料。

4. 媒聚工場

該工場於民國五十六年二月建造完成，採用寰球油品公司之專利，以磷酸作觸媒，用丙烯作原料，以生成四聚丙烯作十二烷苯清潔劑原料，同時亦可生產辛烷值很高之汽油，摻配高級汽油。

5. 燃氣脫硫工場

媒裂所產之大量燃料氣中，含有百分之十至百分之二十硫化氫，對各方面均有極大害處，因此於民國四十七年十月建造完成一座燃氣脫硫工場，用單乙醇胺溶液吸收，處理後之氣體除部份供高雄煉油廠自用外，大部份均送高雄硫酸銨公司作原料氣，製造硫酸銨肥料。

6. 硫磺回收工場

該工場於民國四十七年十二月建造完成，四十八年六月正式開工，選用西德 Pinch Bamag 公司專利，以燃氣脫硫工場所得之硫化氫為原料，以氧化鋁及鋁礬土作觸媒，經空氣燃燒後生成硫磺，日產硫磺十噸。

7. 硫酸工場

烷化工場所需之觸媒硫酸，在當時國內民營硫酸廠尚無能力供應。因此興建此工場，委託中華硫酸公司採用接觸法代作工程設計，於民國四十八年四月建造完成，用自產之硫磺為原料，日產硫酸十五噸，除自用外，餘則對外供銷。

8. 輕油工場

因爲產品的種類及數量大幅增加，原有的化學處理工場，僅有碱洗及氯化銅處理設備，已無法應付，乃自民國四十八年二月遷至現址後，更名為輕油工場，包括化學處理，摻配及加鉛三部份。

民國五十二年九月，改用寰球油品公司專利之莫洛斯處理設備起初爲液體煤床。五十八年增加固體煤床莫洛斯處理設備，除處理直餾汽油及四號噴射機油外，並可處理五號噴射機油，因此逐漸添建固體煤床裝置而將液體煤床之設備淘汰不用，現有每日處理五千桶之固體煤床裝置四套，

在摻配加鉛方面，則增加自動摻混及加鉛設備，以縮短摻混時間，增加摻混數量，同時對品質有更嚴格之控制。

9. 石油焦工場

民國五十四年開始興建，計劃生產石油焦，作電極用途，五十五年間因蒸餾煉量不夠，乃將分餾塔等設備，先改爲蒸餾部份，五十六年七月完成，日煉量爲原油一萬桶。

等到第七，第六蒸溜工場完成後，當時已有足夠的煉量，所以將石油焦工場完成。六十二年初試爐，機械除焦方面，也曾遭遇不少困難，終於一一解決，提煉印尼的明納斯低硫原油，日產綠焦四十噸。

爲了生產作電極用的石油焦所興建的焙焦裝置。於六十四年初完成試爐時在旋轉窯的操作方面，曾經遭遇不少困難，經高廠修建組同仁多方研究改進，終於克復困難，可以順利操作。

三、擴大階段

更新計劃完成之後，高雄煉油廠已經具備了一個現代化煉油廠的規模已經能够生產合乎時代要求的產品，但是隨着本省經濟的快速成長，石油產品的需要量與日俱增，成直線上漲，更由於國家的經濟政策與民間企業趨勢，石油化學工業，亟待推動，大勢所趨，中國石油公司自然地負起發展石油化學工業的重任。因此高雄煉油廠繼續增產，擴大，而走向生產多元化的道路，這一階段的發展情形如下：

1. 中海潤滑油工場

本省潤滑油一向仰賴外貨，因潤滑油之製造，係一專門技能，添加劑及配方，均爲各製造廠家之高度商業性機密，中國石油公司爲發展本省潤滑油之製造，先於民國四十八年與美國海灣石油公司簽約，自海灣公司進口摻配油料，並由其提供配方及技術指導，在高廠興建摻配工場，摻配各種潤滑油，其產品品質完全符合海灣公司所訂規範。五十一年計劃與海灣公司合作投資，在高雄煉油廠興建一座每日生產高級潤滑基礎油一千五百桶的製造工場。五十四年三月完成。四月開始試爐，試爐時海灣公司派來大批美籍人員，也曾歷經許多困難，歷時半年，才能正式生產，後來再自行改進，增添設備，到六十四年已經能增加到每日二千桶的產量。

2. 第五蒸溜工場

民國五十五年計劃興建，五十七年九月建造完成，煉量每日五萬桶，爲當時高廠最大之蒸餾工場，該工場由高雄煉油廠自行設計建造，爲二段式蒸餾，另附有輕汽油穩定塔，液化石油氣分餾，及靜電式脫鹽等設備，建造之主要器材，則大部份購自義大利。

3. 第六蒸餾工場

第五蒸餾工場完成後，高廠每日煉量，已可超過十萬桶，惟當時適逢本省經濟成長快速，油品之需要量，繼續大幅增加，爲了增產和經濟方面的理由，於六十年十月興建完成一座日煉量十萬桶的大型蒸餾工場，採用日本千代田公司基本設計，細節部份，由高雄煉油廠自行設計，該工場除蒸餾部份外，另附屬氣體回收部份，以生產液化氣等。六十年底完成試爐，正式參加生產。

4. 第七蒸餾工場

五十八年初，鑒於第六蒸餾工場之完成尙需時日，爲適應市場緊急需要，乃在柏油工場地區興建第七蒸餾裝置，除以調節蒸餾煉量之外，並作石油焦工場進料油處理之用。該工場於五十八年由高雄煉油廠同仁設計，五十九年開始興建，採用電腦控制進度，是以當年年底即告完成，日煉量二萬桶，目前並作提煉特殊原油之用。

5. 第八蒸餾工場

爲了發展推動石油化學工業，需要更多的石油原料，因此煉油量須要繼續擴充。於六十三年四月再興建完成日煉量十萬桶的大型蒸餾工場一座，一切採用與第六蒸餾工場同一型式。並根據第六蒸餾

工場之操作經驗而加以改良，六十三年六月試爐，加入生產。

6. 第三煤組工場

隨着原油煉量增加，高級汽油需要量增加以及供應石油化學工業的芳香烴原料，必須一座大型的煤組工場，高雄煉油廠在六十一年三月興建完成了進料一萬五千桶的第三煤組工場，附有進料加氫處理設備，該工場係採用性能更佳的 *PLTS* 觸媒，爲環球油品公司專利，汽油之辛烷值不加汽油精即可達九十五號。

7. 第四加氫脫硫工場

高廠自行設計，用以進一步提高中間油產品之品質，六十一年十月完成，日煉量爲柴油或五號噴射機油一萬五千桶。

8. 第一輕油裂解工場

民國五十七年四月一日興建完成，生產乙烯供應臺灣聚合公司高雄廠製造聚乙烯塑膠。這是本省第一次自己生產石油化學主要原料，是真正石油化學工業起飛的第一步，這一座工場是美國隆馬斯公司設計，年產乙炔一億二千萬磅，設備繁雜，操作變化多，高雄煉油廠首次由煉油進入石油化學操作，初期備嘗艱苦，但因此所得之經驗，使高廠技術水準，更跨進一步。

該工場初期很難達到設計量，六十年再增加一座裂解爐，產量已可超越設計量，操作日漸順利。

9. 第二輕油裂解工場

爲了推動石油化學工業，高廠煉油廠要負起供應所有石油化學基本原料的重任，所以在六十年開始規劃興建一座大型生產乙烯的工場——第二輕油裂解工場，由美國司東韋伯司特公司設計，年產乙烯二十三萬噸，比第一輕油裂解工場大四倍，同時生產聚合級丙烯、化學級丙烯、丁二烯、芳香烴、裂解汽油等，供民營下游工廠生產塑膠、纖維、合成橡膠等之用。

這一座大型乙烯工場，是自由中國首次建造如此規模宏大，機件複雜的工場，雖然六十四年初興建完成，然而在準備和試爐工作中，歷經困難，到六十四年九月才正式進油，十月份正式有合格油產品，預計要到六十五年初才能正式全量順利生產。

10. 加氫裂解工場

煉量增大之後，發生產品平衡的問題，加氫裂解工場的興建，有調節產品平衡的作用，並用以增產液化氣，噴射機油，高級汽油等，該工場應用美國聯合油公司的專利，由派森斯公司設計，進料爲石油腦每日五千或一萬桶，重柴油一萬五千或兩萬桶，隨着操作條件的變更，產品分配的比例，可以有相當程度的變更，該工場六十四年底完工，六十五年初試爐生產。

因爲加氫裂解工場須要大量氫氣，所以同時興建一座氫氣工場，採用丹麥托普索公司的方法，用石油腦爲原料，生產純度百分之九十五的氫氣，每日五千萬立方呎，除供給加氫裂解工場使用外，並供給加氫脫烷烴工場和環已烷工場及中臺公司已內醃胺工廠之用，氫氣工場於六十四年初興建完成，順利完成試爐工作。

11. 芳香烴萃取工場

芳香烴化合物苯，甲苯，二甲苯爲石油化學第二大類基本原料，多用在人造纖維工業方面，高雄煉油廠在民國六十年完成第一芳香烴萃取工場，採用環球油品公司的專利方法，應用萃芳蘭 (Sulfolane) 爲溶劑，進料爲重組汽油和輕油裂解的粗芳香烴，日煉量爲六千桶，生產苯，甲苯和二甲苯，此爲第一芳香烴萃取工場，六十三年着手興建同樣大小之第二芳香烴萃取工場，以配合石油化學之發展。於六十五年初完成。

12. 環己烷工場

環己烷是製造己內醯胺的原料，本工場製成的產品，全部供應中臺公司工場分爲三個部份：

(1) 氫氣化工場將煤組工場低純度的氫氣，經過低溫純化裝置，提高爲百分之九十五純度的氫氣，供加氫脫烷烴之用，採用美國聯碳公司的專利方法。

(2) 加氫脫烷烴工場使甲苯經過加氫脫烷的反應，製造高純度的苯，採用美國亞科公司的方法。

(3) 環己烷工場以苯爲原料，在鍊鋁觸媒的情形下，起加氫反應，變成環己烷，採用法國石油研究所的專利方法。

這座工場於六十四年初建造完成，年中完成試爐工作，產品及產量都能符合設計規範。

13. 對苯二甲酸二甲酯 (DMT) 工場

DMT 是製造人造纖維達克隆的原料，這一座工場在民國五十七年開始籌劃，當時的計劃，一方

面供應本省聚脂纖維的原料，同時配合中韓兩國石油化學工業合作發展計劃，由於中韓兩國的石油化學工業者進步得很快，聚脂纖維工業的成長，更是快速。所以這一座年產二萬六千噸DMT的工場，只够本省需要量的四分之一，所以試爐完成後就接着擴充增產，預計六十五年初完成，屆時產量可以增加一倍。

本工場屬於中國石油化學開發公司，建造在高雄煉油廠內，由高廠的員工負責操作，與中海潤滑油工場的情形相似。因此與中海潤滑油工場同樣稱為代辦廠，實際上分為三個不同方法的製造工場：

(1) 對位二甲苯工場將芳香工場生產的混合二甲苯，經過加氫異構化反應，冷凍、結晶等複雜的程序，製成對位二甲苯。

(2) 氧化工場將對位二甲苯在醋酸與氧氣的情況下，應用鈷、錳觸媒使起氧化反應成為對苯二甲酸。

(3) 酯化工場對苯二甲酸與甲醇反應變成對苯二甲酸二甲酯。

這是一座製造過程複雜，經過高溫、高壓、低溫、結晶，將液體原料變為固體成品的工場，採用美國亞美和公司的專利方法，異構化觸媒則採用恩格哈公司的觸媒，六十一年底開始試爐，歷經困難到六十二年四月才能生產合格產品。

(二) 公用設備

高廠開始了煉油設備的更新計劃，公用設備必須同時更新擴大，才能配合，從四十五年增建每小

時四十五噸的鍋爐，供應煤裂工場用汽起，逐漸增建、汰舊，而發展爲今日的規模，目前在動力蒸汽方面有九座鍋爐在正常操作，全年生產蒸汽三百萬噸，尤其值得一提的是在六十二年增建一座高壓發電鍋爐，用一千五百磅高壓蒸汽發電，發電後之排汽送入廠內蒸汽系統發電量一萬瓩。自己發電用在全廠公用系統上，因此在遇到停電時，煉製工場的水電可以繼續供應，減少煉油設備的損失和大量油氣的損耗。六十四年第二輕油裂工場試爐時，因爲高壓袖珍鍋爐設計方面的缺點，短期無法修好，所以臨時決定連接管線，由高壓發電鍋爐送汽，解決了第二輕油裂解工場試爐的問題，而能按時供應石油化學工業下游工場的原料。

給水方面由於水量增加，從五十六年在大寮開鑿兩口深井起，逐漸增加，目前已有深井十三口，每日用水量六萬噸，水冷却塔已增加到九座，而水的處理方面，從四十七年開始沸石水處理，改善水質，目前有石灰石處理，沸石處理，以及鍋爐用水的純水，超純水處理等最新式的處理設備，以配合進步新穎的煉油及石油化學操作的需要。

供電方面，除配合煉油量的增加而逐步擴充外，四十六年起，將全廠動力與照明分開供電，五十七年完成了供電線路全面下地的五年計劃，大大的增加了供電的安全可靠性。

(三) 輸貯設備

1. 大林埔輸油站

由於高雄煉油廠的煉量繼續擴大增長，高雄港苓荖站油輪碼頭的作業，已逐漸不勝負擔，而世界油

運趨勢，正進入超級油輪時代，因此爲減輕運費成本，適應進步的趨勢，以及減輕苓站碼頭作業負擔與增加輪貯能力，在五十六年規劃在高雄縣小港鄉大林埔紅毛港之間新闢一大油港，興建外海浮筒，以便大油輪在外海卸油。

大林埔輸油站佔地約七十甲，主要設備包括外海浮筒，海底油管，輪貯設備等，工程浩大，五十六年二月，特成立大林埔油港工程處，專司建設之責。五十八年三月十四日正式啓用，由首航返國的伏羲輪繫泊第一浮筒——美國國際油運發展公司(Inodco)設計。

外海浮筒的使用，在初期也曾遭遇困難，五十七年五十八年兩次颱風時，浮筒水下蛇管，均曾損毀，以後水下蛇管部份，逐漸改良，情形大爲改善爲了適應繼續增產的趨勢，五十八年計劃建造第二浮筒，採用SBM設計，六十年八月中完成，十月三日伏羲輪試泊成功後，正式參加作業。目前高廠原油除少量含臘較高原油在苓站卸油外，幾乎全部由外海浮筒卸油，操作效率高。

爲配合政府促進省內工業成長的政策，並爲改善進出口石油化學品的港內作業，及確保港區安全，乃於五十六年在高雄港成立石油化學品儲運中心，爲各有關業者提供設備及技術服務，以綜理港內一切散裝進出口石油化學品的裝卸，輪儲等業務。

五十六年奉令成立中心後，即行籌劃興建，除將前鎮河南邊臺碱公司舊廠地三十甲撥予使用外，並向港務局租用碼頭附近十甲土地，一面與港務局商洽興建油輪專用碼頭，至六十一年，下半年已略具規模，爲了爭取時間，提前發揮輪儲功用，乃即開始正式作業，採取興建啓用並進的方式。

目前主要的作業，爲使用六十、六十一、六十二號碼頭，收卸進口液化氣，儲存及轉運芳香溶劑，以及公民營企業機構進口與出口化學品的作業。

四、繼續擴大即將完成的設備

由於本省經濟，成長快速，民間企業，對石油化學工業之投資非常踴躍，高雄煉油廠成爲帶動本省石油化學工業起飛的原動力，因此勢必再度擴大，而高雄煉油廠的廠址有限，必須對外發展，因此有大林埔分廠，林園石油化學基本原料工廠的興建，茲分述如下：

(一) 大林埔分廠

爲了增加供應石油化學原料，需要大量的輕油，高雄煉油廠每日二十七萬桶的煉量，已經不足應付，所以有大林埔分廠的設立，計劃在大林埔興建兩座日煉量十萬桶的蒸餾裝置，第一座於六十四年底完成。第二座的進度將視經濟情況及民間下游工場的需要再決定配合。在大林埔建造蒸餾裝置，有許多優點，由於靠近外海浮筒，原油貯送方便，成品中輕油直接送到林園製造石油化學基本原料，燃料油直接送到隔鄰的大林電廠，所以實在是一個設立煉油廠的理想地點。

(二) 林園石油化學基本原料工廠

這是政府十大建設的重要項目之一，世界能源短缺情況發生後，許多下游工場的步伐，緩慢下來，但是高雄煉油廠還是盡力克復困難，按照計畫去完成這些重要的建設，這些設備的進展情形如下：

1. 第三輕油裂解工場

六十二年規劃，當時正逢世界油價調整，化工原料價格飛漲的時期，發展第三輕油裂解工場，以增產乙烯和其他石化原料，已是刻不容緩，為求快速起見，所以當機立斷，呈准重複第二輕油裂解的設計和建造設備，因此簡化了許多手續與程序，預計六十五年完工。

2. 第四煤組工場

與第三輕油裂解因屬前期計劃之第一階段，日煉量兩萬桶。作為芳香烴原料的主要來源，採用環球油品公司觸媒連續再生法，這是觸媒重組最新的方法，永遠保持觸媒在最高的活性狀態，以生產高芳香烴成份的產品，預計六十五年完工。

3. 第三芳香烴萃取工場

採用與第一，第二芳香烴萃取工場相同的方法，日煉量一萬二千桶。

4. 二甲苯分離工場

是一座年產對二甲苯二十萬噸，鄰二甲苯六萬噸的工場，設備龐大，採用雙線制，分兩期進行，前期先完成一線，這座工場的製造過程，非常繁複，包括三個工場，即：

(1) 異構化工場——採用恩格哈公司方法。

(2) 對二甲苯萃取工場——採用環球油品公司最新的派諾克斯 (Parex) 溶劑萃取法。

(3) 甲苯轉烷化工場——採用亞科公司方法，將甲苯經觸媒反應轉化為苯與二甲苯。

後期計劃則有製氣油裂解工場，製氣油加氫脫硫工場、硫磺工場、芳香烴萃取工場等，其進度則視石油化學工業進步的速度，民間下游工廠的需要，逐漸興建使這一大片貧瘠的沙地，發展成一所規模龐大的石油化學中心，

五、嘉義分廠

嘉義分廠是民國六十一年九月，將嘉義溶劑廠的製造部門劃出，成立高雄煉油廠嘉義分廠，因為嘉義溶劑廠的煉製業務與高雄煉油廠的關係愈來愈密切，成立分廠可以在聯繫、管理、籌劃、調度上便利靈活得多。嘉義分廠在日治時代的前身是臺拓株式會社，以蕃薯簽為原料，生產丙酮、丁醇、和酒精，大戰末期，受盟機轟炸，損失慘重，機器廠房破壞達百分之四十，所以接收前已經完全停工。

本省光復後，由石油事業接管委員會接收，三十六年六月正式成立中國石油公司嘉義溶劑廠，三十六年九月，部份設備修復開工，其後由於原料及價格等問題，曾多方研究，改良菌種，一直從事應用發酵法製造各種溶劑，等到石油化學興起的時代，發酵法難以競爭，因此改變方向，從事石油溶劑製造，然而利用發酵法十數年來，在溶劑供應方面，菌種研究方面，自有其不可忽視的代價，其修復與發展的經過如下：

(一) 修復

發酵工場於三十六年十二月修復，蒸餾工場於三十六年七月修復，三十七年二月正式自發酵槽中

蒸出丁醇、丙酮及酒精等產品。

(二) 原料改變及菌種研究

由於原料供應和價格的變動，所用製造溶劑的原料，多次改變，最初使用蕃薯簽，後來改用樹薯簽，其後又改用糖蜜，最後改爲用小麥澱粉。

每改用一種原料，其所用菌種，亦隨之改變，產品之種類及生產之比率亦因而不同。因此許多技術方面的問題，須要研究試驗，尤以菌種研究最爲重要，在這一段時期，嘉廠發現新菌種C菌及T菌，獲得良好的成績，現在發酵法製造溶劑雖然已經停止，但是同仁們對菌種方面的研究，却繼續發展與進步。

(三) 冰醋酸之研究與製造

冰醋酸爲重要有機酸之一，在工業上用途至廣，本省均賴進口供應，而售價亦高，嘉廠員工，經過三年辛勤研究。於四十五年完成醋酸菌之選擇及培育，與萃取濃縮之研究試驗工作，四十六年五月自行設計建成日產冰醋酸二百公斤之小型試驗工場一座，開始生產，供本省工業界使用，並不斷研究改進設備，經過年餘試驗，四十八年十二月擴建成功爲日產二·五噸的冰醋酸工場，產品純度達百分之九十九以上，品質符合國際標準，該工場之全部設計，建造以至試車，均由員工自行擔任。該工場開工後，進口冰醋酸即逐漸爲國貨所代替，民國五十年開始外銷越南等地，近年以來，本省經濟加速發展，冰醋酸之需求量大幅增加，嘉廠年產九百餘噸，業已供不應求，且原料酒精之價格，漲幅更大。

，五十九年多，政府開放冰醋酸進口該工場亦即停止生產。

嘉廠冰醋酸製造，採浸沉醱酵法，其菌種乃由嘉廠分離培養而成，熟成膠液之含酸量高達百分之十以上，且可耐較高之醱酵溫度，其製造方法，曾獲得中央標準局專利十二年，曾有國外廠商洽請代為設廠，蜚聲國際。

(四) 製造石油溶劑

民國四十六年着手興建芳香溶劑工場，四十八年十二月完成試車，從此嘉廠的業務重心，從醱酵工業轉移至石油溶劑工業，自醱酵溶劑之供應轉變為石油溶劑，其發展經過如下：

1. 芳香溶劑工場

芳香工場是以重組汽油為原料，萃取其中之苯，甲苯，二甲苯，這一座工場的全部設計、建造、試車等都是由高雄煉油廠與嘉廠的同仁自己努力完成，原設計每日萃取塔進料七百五十桶，其後由於市場的需要，於五十四年開始擴充計劃，使每日進料量增至二千五百桶，五十六年一月完成。

2. 脂溶工場

利用芳香工場之萃餘油，精煉為各種脂族溶劑供應工業上使用，最初利用舊丁醇塔建立第一試驗工場生產供應，後來由於需求量增加，復建立脂族溶劑工場生產正己烷，橡膠溶劑，油漆溶劑，通用溶劑，去漬油，乾洗油及打火機油等供應市場以代替進口貨，該工場於五十四年一月完成，設計量為每日進料一、二五〇桶，五十八年增建油漆溶劑塔一座，每日進料一千二百桶，並增加供應輕質溶劑

石油醚，正戊烷等，六十二年又完成脂溶第四塔，每日進料量三百桶。

3. 特殊溶劑工場及溶劑摻配工場

本省民間工業，對於溶劑需要之種類繁多，數量有從數公秉至數千公秉者。嘉廠一律列為供應對象。因此從五十八年起，陸續增添設備，如重芳香烴真空蒸餾裝置，硫酸處理裝置，輕溶劑蒸餾裝置等供應各種油漆溶劑、殺蟲劑、乾洗油、乾洗溶劑油、脫臭溶劑、油墨調和油等，自輕質溶劑至重質溶劑均可生產，並應顧客要求，配製任何指定規範之溶劑。

由於配合此種需要，由少數基本油料，摻配成任何指定規範之溶劑，故於民國六十年開始籌設溶劑摻配工場，利用電腦計算及自動摻配儀器之控制，自八種基本摻配油料中，隨時迅速摻配指定範圍而成本最低之溶劑成品，六十一年春完成了三成份摻配設備，六十三年底完成了另一六成份系摻配設備，上述設備之設計、製造、按裝、試車均由嘉廠員工自力完成。

4. 媒組工場

嘉義分廠製造溶劑油最主要的工場——芳溶工場的主要原料是媒組汽油，來自高雄煉油廠。六十二年決定把高廠的第一媒組工場遷到嘉義，使嘉義分廠能够自己生產原料，至於媒組工場的進料，可以利用苗栗所產的汽油，這樣可以解決苗栗汽油摻配高級汽油的問題。目前遷建工作，已大致完成，預計六十五年可以正式生產。

5. 滑脂工場

中國石油公司目前只能生產三號杯脂（鈣基）一種，其餘均賴進口，所以決定在嘉義分廠籌設潤滑脂工場一座，除繼續生產三號杯脂外，並先增產鋰基潤滑脂一種，以後再繼續研究生產其他種類潤滑脂，以供市場需要而完成整個潤滑脂體系，此工場已由美國史卓福特工程公司作方法設計，可於六十五年底完成，開工生產日期預定為六十六年三月。

結語

高雄煉油廠從修復，更新而至擴大發展成今日的規模，乃是由於世界石油工業不斷進步，中油公司的主持人能夠判斷正確，把握時機，適時地從事更新計劃等因素而促成，尤其最後一個人為的因素，更顯得重要。蓋事業的成敗興亡，往往與主其事者的抉擇有極大的關係，目前的世界局勢與經濟動盪，更可以比作瞬息萬變，中油公司的同仁，在政府明智的決策下，如何因應國內經濟成長的需要，以促使石油石化工業繼續發展，實為今後所應努力之目標。

歷年來高雄煉油廠自製煉油設備

一個偶然場合，發現了我們化費在國外進口塔槽的運費比它的本身價格還要貴。觸發了我們自製設備的起因。

這是發生在民國四十年代中期，正是高雄煉油廠開始更新的時期，我們向國外買了兩個工廠。都是由賣方供給我們器材。以美國港口爲交貨地點，海運費則由我們支付，其中受壓容器都是美國做好運來的。原來這些受壓容器本身重量有限，就是體積龐大。根據一般航運慣例，運費以體積與重量間兩者較大者計費。加上計算體積方法又比較特殊，如果一件有規則的物體，若有一點突出部份，那麼這一邊的長度得加上該突出部份計算。如果再加上過長或過重，又得再付超標準運費，層疊計算，運費驚人。

另外一個問題是內陸運輸問題，從碼頭到廠內，過長，沿途彎道能否通過？過重，沿途橋樑能否承荷？都得事先策劃。當時這二座工場所有設備比後來所建造的要小得多，雖然如此，起運這些塔槽已製造了很多困擾。也觸發了我們自製設備起因之一。

高廠早期的機械工場，在廠房數量及設備方面遠沒有今日充實，當初規劃的時候，沒有計劃大量地製造煉油設備。北端東西三座三聯式的大廠房，還是後來才添加。最早我們也做過受壓容器，但是

僅爲修護用的，數量有限。提起當年製造受壓受器，相當吃力。因爲設備窳舊，一件工作，要費很長時間才能做成。受壓容器的端板，當時在臺灣買不到，只好自己來做，做端板因爲沒有設備，只好用克難方式先做好模子，然後將鋼板熨成通紅，用人工捶打而成。大一點的容器，要分好幾塊西瓜皮拼湊而成，一件受壓容器的工作量。幾乎端板佔去了大部份工作。沒有自動電焊機甬說，有時候還要做一些施工時所需工具，像電焊滑輪、絞車等等，這樣的設備要迎合製造新工程所需的受壓容器自無法達成任務。

自行製造受壓容器，先得要知道設計。要用多厚鋼板，才能符合需要？早期的受壓容器，大部份是臥式的或是短矮立式的。這類容器設計比較容易。不像高大立式的除了考慮承受內部壓力以外，還得考慮風力及自身重量。雖然如此，當時我們沒有一部「美國機械工程師協會」典範可作設計依據。大部份設計資料是參考「煉油人」雜誌所載文獻。這些資料本質上是根據前者引證而來的，不過加以說明而已。知道高大立式容器設計是在煤裂工場完成以後的事。當時富洛公司贈與我們一套工程標準，上面有詳盡計算法，我們工程師們瞭解以後，又在煤裂工場實物上反覆求證，這才使我們有了信心。

爲了探求自行製造新工程中受壓容器能力，第一批試製是在民國四十七年烷化工場中所用的臥式受壓容器，上面提過端板是製造大量受壓容器的瓶頸，因此全部改由國外進口。所有施工圖件都由高廠自繪，試製甚爲成功，但也在工作過程中發現了其他瓶頸。

當時鉅製受壓容器的地方是在今日起重隊的廠房，地方狹窄，設備簡陋，不能同時一起做幾座容量器，更無法在裏面建立工作線，一件工作費時甚久。我們需要一座大型的新鉅鉚工場以及可滾壓厚鋼板的捲板機在這時候開始孕育。

新工程中全部塔槽由高廠自製，開始在民國四十七年為嘉義溶劑廠設計的芳香烴溶劑，這是在煤裂工場完成後不久，我們對受壓容器設計有了信心，我們在烷化工程中試製臥式容器有了經驗，這一次不但全部臥式容器在高廠製造，同時立式分溜塔也全部由高廠設計試製。開始試製的時候，第一幢三聯式的廠房剛完成了地基，才豎立起鋼架，新的捲板機也裝好未久，我們新鉅鉚工場却在廠房尚未竣工前開始接受其第一批工作。

這一次製造受壓容器的場地及設備自比前試製烷化工程中的要好得多。但是電鉅全靠人工，速度受了限制，尤其是廠內某些工場要搶修時候，這些電鉅工往往放下工作去做現場搶修工作，影響工作進度。

繼芳香烴萃取工程以後，為改善中間油品質，在高廠計劃建造兩座加氫脫硫工場，這兩座工場中各有反應器一座是用合金材料製造的，內部且有是不銹鋼護面，設計壓力在華氏七九〇度為 715 Psig ，和我們先前製造受壓容器材質不一樣。原來先前所做的受壓容器都是碳鋼材質，鉅製方法比較單純。製造合金反應器有一套嚴格製造程序，面對自製和由國外進口曾有一番考慮，經過研究以後，瞭解了規範所需要一切規定，知道了製造程序，弄清楚設備能力，覺得應該嘗試。同時應規範需要，我們着

手進行建造退火爐，作爲釋除銲製完成後所產生應力之用。爲此類用途的，在臺灣這是第一座。又因需要一〇〇% X光檢查，我們在這方面開始建立制度。

一切計劃就緒，只等鋼板到達，開始製造時竟發現新捲板機捲不動。複查鋼板厚度，寬度，強度以及捲板機能量均無問題，經與工程公司及鋼板製造廠商幾番馳電以後，才知道那批鋼板在出廠前未經過正常化處理，因此硬度特高。瞭解以後，鋼板作了正常化處理，一切從頭再來，再沒有遭遇其他困難。

這一次合金槽試製成功，給我們對規範較嚴的受壓容器的製造增加了信心。同時給我們參與工作同仁一個啓示，任何新的嘗試都會遭遇意想不到的問題，只要不氣餒繼續探求原因，找求解答，沒有不能達成的理由。這一種不畏挫折，排除困難的精神，也可以說高廠能在臺灣工程界開拓許多示範工作的原動力。

民國五十一年，臺灣油礦探勘處興建錦水天然汽油廠，委託高廠代辦一切建廠及部份設備製造業務。其中有一座吸收塔設計壓力 835 PSIG，需耐華氏零下五〇度操作，規定需用淨靜鋼 (Killed Carbon Steel) 製造，這類材料銲接程序與合金鋼又不一樣。爲測驗電銲是否符合規範，其中有一項試驗，叫做衝激試驗，當時高廠沒有這類試驗設備。查得部屬機械公司有此設備，爲未雨綢繆，想事先瞭解此中困難，先作銲接試驗，可是當時沒有淨靜鋼樣品，乃用同屬的碳鋼經過正常化處理以後，取得相當的淨靜鋼作電銲。然後再根據規範要求作衝激試驗，所得結果，令人滿意。乃決定在高廠試

製，至此我們擴大受壓容器製造範圍。這次試製成功，也爲後日在第一及第二輕油裂解工程中的巨大乙烯精餾及其他低溫容器作了鋪路工作。

這時候臺灣經濟開始繁榮。高廠新計劃一一在進行研究。未來遠景美好。爲迎合未來需要，高廠的機械工場也配合更新，那些舊廠房的木架屋頂，每年禁不起颶風吹襲，更換爲鋼架屋頂加速進行，製造受壓容器各式半自動及自動電銲機具相繼添設以及增添了自動電銲滾輪機等，大大地增加了工作效果。自動切斷機之引進，對鋼板下料及銲口處理，又有不尋常的改良，也縮短了製作時間。這些工具的添設，不但取代了大部份人力，同時也容易達到品質控制的目的。我們製造受壓容器已比早期增快了很多。此後中國海灣公司的潤滑油工場，高廠第一輕油裂解，第五蒸溜工場所有碳鋼及淨靜鋼的受壓容器都在高廠自製。但因工場愈來愈大，設備跟着增大，數量也愈來愈多，而材料都仰自國外，使我們在配合工程進度上，發生了另一種困難。

原來向國外訂購鋼板及端板交貨期不同。通常前者較快，後者需加工製造，到達較慢，沒有端板，自也可先捲鋼板。但因爲端板尺寸有容許誤差，不易知道差異所在。等到到達後，才發現和已捲好鋼板尺寸不大相稱。往往需重行加工，頗費周章。有時候端板誤期到達，滿廠房儘是缺端板的受壓容器，工作大爲不便。因此乃有在本地自製端板之議。是時當地有一廠家和日本合作，計劃在本地製造端板。經過一番調查以後，設備尙稱完善，乃先予訂製試用，一切尙符合需求。遂於民國五十八年第一芳香烴工程中首先大量使用，從此碳鋼受壓容器製造，不再受端板遲到影響。控制工程進度又更進

一步。不僅如此，配合工地按裝也大大地加速。因為那些高聳塔槽，在程序上，往往是最先吊裝的。如果要問起過去製造受壓容器中，那一個遭遇的困難比較最多？那麼石油焦槽可說是此中之一。石油焦槽是當時歷來所做的最大塔槽。直徑十七呎，高有七十五呎，是用合金鋼材質，內有不銹鋼護面。當時所遭遇的有兩個問題。一是塔裙設計問題，另一是退火問題。前者由因操作需要，結焦後要每隔廿四小時除焦一次。結焦時候溫度高達華氏九百二十度。除焦的時候溫度要冷到華氏二百度。這類操作因溫度變化頻繁，對材質產生疲勞損傷，尤其在塔裙部份，實因重量都集中在這一地帶。容易因疲勞而內陷。後者是因為此類材質經電焊以後，根據典範需要退火。但因該結焦槽體積龐大，當時的設備無法容納。做一個新退火爐似不適當。留下來只有現場退火一個辦法。兩個問題，經高廠工程師們搜集有關文獻，詳加研究分析，所作決定，經實用後，最後結果令人鼓舞，從此我們對此類大型塔槽在工地用燃料油加熱處理又有了經驗。

以上是高廠發展自製受壓容器的概況。自從民國四十七年在烷化工程中試製臥式槽成功，復在同年中在嘉義溶劑廠芳香烴溶劑工場試製立式塔槽成功。遂逢民國五十年代臺灣經濟開始繁榮，高廠為迎合發展，新工程連年不斷。我們的機械工場為配合需要，工作量年年增加，而以六十年代初期到達頂點，僅受壓容器一項，每年製造約二千噸的工作。尤其在六十二、三兩年中，因工作量過多，又恐耽誤工期，不得不仰求本地包商代製部份一般規範的受壓容器。為符合製造標準，我們工程人員不憚其煩將典範及製造方法一一解釋。並不斷地定期至廠商檢查及指導。對本地製造商做了一些技術上的

媒介。歷年來從高廠機械工場所製造受壓容器，總共已逾一千一百餘個，總重二萬餘噸，種類有碳鋼、合金鋼、淨靜鋼、不銹鋼等等。姑不論因運費以及工資差別所節省之外匯，重要的是我們能建立自己的製造工業。

受壓容器是今日機械工場最大業務項目，可是在這以前最大業務項目當屬於儲槽，製造儲槽遠比受壓容器單純。當初大小油槽都是由高廠自做。後來因為工作量增多，才逐漸委託包商代做。在這方面高廠曾經做了不少示範性的施工方法。今日包商能做五萬公秉的油槽，在當初我們要讓他們做一座五千噸油槽甚多顧慮。

油槽中值得一提的是輕油工場三座球型油槽。是在民國四十六年建造的。每座二百五十公秉，由當時設計課長胡燮和兄設計的（胡兄目前在臺灣塑膠公司服務）。這三座油槽是作為儲存異戊烷用的，是當時為配合生產航空汽油而建。鋼板用的是日治時代留下來的材料，今日很多人當不知當年物資匱乏以及外匯短缺情況。胡兄根據現有材料，作了必要各項試驗，知道特性以後，再從一家部屬單位中相似的球槽得了構想，乃自行設計，壓形委託臺灣造船公司，安裝由高廠自辦。最後達成了任務，這三個球形槽迄今仍成為輕油工場顯著標幟，其他在同時期所製造錐形油槽都早已拆除，而在原地改建大型油槽，我提起這件事，主要說明當年高廠開拓精神，很多類此事情，都是從實際環境中去研究解決問題。從典範中去尋找途徑，才名符其實克盡賦予一個工程師的職責。

迄民國六十四年止歷年來高廠自製管殼式換熱器已逾四百餘個，製造管殼式換熱器不是一件困難

工作，只是費工而已。可是開始大量自製管殼式換熱器較大量自製受壓容器要落後二年。是在民國四十九年第一，第二加氫脫硫工程開始的。這因爲組成管殼式換熱器部份較受壓容器多而零星，其中有一部份材料不易獲得，尤其是換熱器法蘭，始終是製造換熱器的瓶頸。

根據管殼式換熱器製造標準，這些法蘭要用鍛鋼材料製造的，當時本地鋼料缺乏，奢談能在本地覓得鍛鋼。如果向國外訂購，往往因過於零星不易買到，延誤工程。所幸早期是類換熱器不大，所需法蘭厚度尙在可購得鋼板厚度之內。因此改用鋼板切製，通稱板圈法蘭。這種做法是比一般費料。好在切下部份尙可作其他用途。如以整體來說，加上法蘭加工費用，還是比進口划得來，早期輕油精溜工場全部碳鋼換熱器也是用這樣方式自製的。

可是這種方法不能適用於大型換熱器以及工作量很多的工程中。近年來新建工程規模愈來愈大，所用的換熱器也跟着增大。用板圈法蘭一方面不經濟，一方面也受鋼板的面積及厚度限制。乃改用向國外買毛胚鍛鋼法蘭來這裏加工。像這類費工的工作，用本地低廉工資最划得來，我們最近完成兩座大蒸餾工場以及正在進行二甲苯分離工程都是用這種方式自製的。但是這種鍛鋼法蘭。交貨期很長，往往不易配合二期。

鍛鋼法蘭在臺灣製造是最終解決之道，高廠工程師們曾經和本地有關機構商議製造可行性，可惜唱和者寡，尙未達到推廣階段。

六十年代初高廠爲配合經建大事擴充，和受壓容器一樣，已無法獨自承負製造管殼式換熱器，乃

仿照前法調查本地廠商，共同製造。由因管殼式換熱器製造較受壓容器複雜，初期本地製造廠商所遭遇困難諸如工具，施工方法均較受壓容器多多。雖未達成理想，至少解決問題，另一方面開闢了一條途徑。後日如再需要外界協助，當可駕輕就熟。

發展自製加熱爐時期較晚。其一，因為新工程中加入熱爐的工作量不像前兩種多，發展自製設備的優先次序上，自較前者落後。其二，加熱爐的方法設計較前兩種複雜，早期缺乏資料也成為落後原因之一。自製第一座加熱爐是在民國五十六年為擴充第三蒸溜工場煉量而添設一座箱式加熱爐。當時臺灣經濟高度成長，高廠為配合需要，一方面添置新煉油設備，另一方面儘量在現有設備中找尋增產方法。第三蒸溜工場增添了這座加熱爐以後，使原來一萬二千桶煉量變為一萬八千桶，而且添設此加熱爐以後，第三蒸餾和第一及第二蒸溜在方法上已完全吻合。但它的外形遠較後兩者要小得多。經試用後達到預期效果，從此信心大增。其後又在第七、第八、第九諸蒸餾工場主加熱爐以及一萬二千真空蒸餾工場中的加熱爐都由自己設計，購料，製造。其中最大加熱爐容量達 311 MM BTU/HR。以上都是箱式加熱爐。至於立式圓柱形加熱爐中，以第六蒸餾工場為去瓶頸目的所增添的為最大。此一加熱爐增添以後，使第六蒸餾工場容量比未去瓶頸前增加百分之二十。最近林園石油化學基本原料製造廠中之二甲苯分離工場，鑒於下游工場一時尚不能配合，乃將其中八座加熱爐改由高廠自己設計製造。這是歷來新工程中自製加熱爐中最多的一批，根據國外製造廠商原先報價，光是這八座加熱爐可節省十萬餘美金，其運費差額尚不算在內。

上面所提的都是設備，至於材料方面，像法蘭，彎頭、螺栓、絲扣管件以及機械備件等等也早在民國五十年代初開始自製，以法蘭爲例，就當時環境先從板圈型開始，然後有套錁型，最後發展至錁頸法蘭。每一階段都經過研究，試用。從材質到製造方法。有結果了再廣泛使用。近十年中所有新工程中之常壓碳鋼法蘭及彎頭等管件幾乎都在本地自製而取代進口。不但節省外匯，抑且有助於工程進度。因爲此類管件，若由國外運來，因受設計資料限制，往往最後到達。有時逢有疏漏更增加困擾不少。像以上這類零星配件。高廠的立場只是在研究發展。輔導及鼓勵本地製造廠商去做。一旦有人能做，即中止自製，到目前爲止還有許多煉油設備仰求國外。高廠不期望化大量人力在他人能做的工作上。正在研究中的項目，像尚未獲得解決的管殼式換熱器大法蘭，以及空氣冷却器。後者體積龐大，全係鐵件，更宜在本地製造。目前漸趨成熟。只要儲管問題解決，將後即可在本地製造。這類設備自需與外界合作，共同研究。舉例言之，像空氣冷却器，其中風扇部份，得向本地製造水冷却塔廠商磋商，儲管方面，得向製冷却器商交換意見。高廠着重在設計、材質、規範，使用及組立方面發展。使製造另件部份廠商對其中需要條件有充分瞭解。以期達到與國際同樣標準。

今年是中國石油公司成立三十週紀念。回憶當年的機械工場，其主要業務是以配合操作工場修護爲目的。而今日的業務變成了以配合新工程，製造設備爲大宗。今日的機械工場不僅爲省內製造煉油設備的最大工廠，同時也爲今日同業中在其發展過程中做了很多媒介的工作。像電焊，X光檢查，規範釋義，製造方法乃至使用工具，這些都是當年在高廠機械工場率先經歷使用。很多來廠參觀外人，

很驚訝地發覺我們還有這樣一座設備完善的製造設備工場，也有其中來臺投資的國外公司，參觀了機械工場以後，不約而同問我們能否替他們的新廠製造設備服務。這是對我們製造水準符合國際標準的一種代語，是一件可引以為榮的事。值此佳慶，緬懷過去，高廠機械工場在自製設備上，對省內工程界所作的貢獻以及自身所得的實益，無可置疑，遠超過當初創業時的動機，更不能用金額來衡量，對曾經在此崗位上參與工作的同仁，不啻給予無限的安慰。

歷年來高雄煉油廠自辦工程設計與建造

許多外來客人參觀了高雄煉油廠以後，都覺得像高廠這樣的煉油廠，實在龐大複雜。除了一般煉油廠所具有的煉油業務以外，還兼生產石油化學基本原料。尤其能自辦工程設計與建造業務。更覺意外。很難想像後者何以形成。欲知個中底細，得追溯當年開創時期。這件自辦工程設計與建造業務，和高廠歷年來發展有少不了的關聯。

如果以一件工程進行程序作譬喻，高廠自辦工程的形成是循程序逆向演進而至整體的。換句話說，先有建造，後有工程詳細設計，再有基本設計。提起早期建造工作，今日廠內人很少知道當年那座老工場如何復舊的情況。漫說沒有施工圖，連主要管線和儀器流程圖件也沒有。全憑現場說明。原來當時日人留下來的資料不多，參與工作人員又少，而工作又得趕做。就憑殘缺資料及先前工作過人員的記憶復原起來。至於建造方面，沒有一部吊車。主要吊裝工具是滑輪、馬尼刺索、鏈條吊車。全仗人力牽引。一件重器材從機械工場拉到現場，全靠輓轡用人力慢慢移過去。因此在廠區大路上歇幾個晚上是避免不了的。第二，第一蒸餾以及真空蒸餾都是以這種克難方式完成的。這時期中我們在施工方面沒有特出可記述。但經過幾個工場按裝以後，訓練出一批專業人員如儀器、重鉚、管線等。是為後來高廠更新計劃中擔任自行建造工程的骨幹。

民國四十三年是高廠在歷史上轉爲近代煉油廠以及變爲今日石油化學中心的轉捩點。一座全由外人設計的第一煤組在這一年中完成簽訂工程合約。在這以前我們所有建造工作包括熱裂工場及第三蒸餾都是就現有設備拼湊而成。所謂建造偏重於復舊及改裝。沒有從平地建立起的工場。從這一年起，建造工作範圍擴大。另一方面我們建造人員接觸了許多新的煉油設備。對於當時新發展煉油器材有了新的認識，後來煤裂與烷化工場相繼建立，我們在這方面更增進了解。新的吊裝工具，例如吊車也開始增添，我們建造方式也開始邁進新的境界。

第一煤組、煤裂、烷化等工場的建造不僅在建造方面給我們很多認識，同時在工程設計方面也帶給我們非凡啓示。尤其是替我們煤裂工場設計的富洛公司，給我們那套工程標準，變成了我們當時奉行圭臬。從此設計有了依據，我們工程設計部份也在這時候開始萌芽。

最早高廠是沒有工程設計這個組織。稍後工程設計有關部份只有繪圖室，隸屬於當年工務組下。提起那時繪圖室的業務和現在的相比，兩者大不相同。當時繪圖室的業務，大部份都是測繪機件工作，也有畫些報表，偶而也做起設備仿製工作。但也得要有樣品，談不上設計。稍後在復舊及改裝工程中所使用的圖件，大部份先由設計工程師草擬好了構想，打好底稿，再交由繪圖員謄清，說不上有什麼標準。當時所有的底圖都是上墨的，因此一張圖件的繪製，往往要化很多時間。直到民國四十四年一次改組以後，繪圖室改隸於工程組轄下設計課，才改用鉛筆繪製，繪圖的速度大大地增快。

開始有工程組雛型組織是在民國三十九年六月一次改組中產生。當時幾座老工場復原工作已經完

畢，次第開始生產，急需要的是維護保養工作。有的要向國外補充零件，有的需要做一點零星修改。還有一部份要做一些簡易設計工作。以上這些業務是由當時成立的一個新單位叫做工作室擔任。主管是李達海先生。辦公室地點想今日稀有人知道。就是在目前材料課中心分庫西端存放儀器備件及潤滑油的地方，人員也不多。工程師設計好的圖樣交由當初隸屬於工務組繪圖室去繪底圖。國外器材只繕列了規範交由當時屬於總務組採購課去採購。材料課屬於當時工務組下一個單位。當時工作室還擁有一小型施工隊，做些修護及改裝工作。

從完成復原工作起一直到民國四十四年高廠開始更新計劃止，在這期間所做的工程。諸如第二真空蒸餾工場以及第三蒸餾工場，大部份是模擬於正在操作的工場。另一方面我們方法工程師却從開工的工場中累積了操作經驗，對基本設計認識有了端倪。我們機械工程師也可以計算一般簡易容器。我們對材料使用有了選擇。但是因為工作量不多，一時沒有機會蓬勃起來。

上面說過第一煤組、煤裂、烷化等工場的建立使我們高雄煉油廠邁向成為今日龐大複雜組織的一個起點。完成三個新工程以後，大大地擴展了我們對工程技術的領域。我們工程師們經歷了這三件工程以後，吸收了各家工程公司的精髓，我們對習用工程典範有了認識，我們對設計製圖有了標準，我們處理一件工程有了程序。我們設計範圍擴及到一件工程所需要各項專業。在建造方面，新的設備，種類繁多的材料，正統的施工方法增加了我們不少見聞，我們的電鍍、儀器、吊裝、檢查等也同時在臺灣工程界插秧。公營事業中多了我們專案工程師一個新名字。這是高雄煉油廠開始自辦工程及建造

的前夕。

第一座自辦工程設計及建造是一座胺液處理氣體設備。這是硫磺回收工場的一部份。用胺液吸收了裂解氣中的硫化氫。然後經過加熱再生，脫硫的氣體不再含有腐蝕物。硫化氫則送去硫磺工場作進料。再生胺液再循環使用。這件工程在今日大家都知道不是一件方法複雜的工程，但在當時而言，知道這方法的人不多，也是一件新工程。值得自傲者，這件工程從方法計算、工程設計、材料採購、設備製造、按裝建造以及後來試爐都是高廠自辦的。更難能可貴者，這件工程從頭到尾都由已故張正炫兄一手而成，今日也許有人認為細節圖件也得由故正炫兄一一核對，似有浪費他的才華。但在當時工程設計建立期間，團隊中能通曉者寥寥無幾，這類的示範性工作是一必然經過的階段。這是故正炫兄在完成煤裂工場後在廠內第一件自辦工程。故正炫兄學識淵博、做事仔細、為人謙和、不求名利、樂為他人解答問題，是吾儕中良師也。不幸於民國五十二年八月在他完成第二煤組後因患血癌絕症不治而逝，他在廠內十五年始終在崗位上工作，經過他經辦工程還有烷化及第一、二加氫脫硫工場。他在高廠發展自辦工程設計及建造過程中，以致於在臺灣能創立國人自營工程設計公司，無可否認有莫大貢獻。他的去世是高廠一個重大損失。

民國四十四年九月，高廠完成第一煤組以後，順應當時需要。兩個新的單位在一次改組中產生。一個就是工程組，另一個是修建組。前者由李達海先生擔任，後者由已故彭秀網先生所擔任。這兩組副組長則由已故賈席琛先生兼任。這一次改組，一方面為迎合未來擴充新工程作準備。另一方面也為

維護逐漸增多的操作工場所需要。工程組另設設計課，設備檢查課以及工事課。並將隸屬於總務組下之材料課劃歸工程組。繪圖室則置於設計課下一個單位。經過這一次調整以後，在執行新工程，消弭了層次間繁文縟節，於嗣後發展自辦工程設計有甚大裨助。

這時中國石油公司遠景美好。在高廠建造新工程的計劃，一個個在研究討論。為加強連繫及迎合未來需要，乃有建造設計大樓的構想。原來當時繪圖室雖歸屬於設計課。但工作地點却劃分兩處。繪圖室偏處在目前機械工場行政地區，設計及專案工程師則在總辦公廳樓上辦公，兩部份又需要添人。設計大樓乃在後日順利產生。

這座設計大樓因預算及實際需要分三期完成。第一期為樓下中間一半。第二期完成第一期二樓部份。第三期完成兩翼成為現在的面貌。

新工程擴建，帶來了人手不足問題，當時臺灣除了土木包商勉可湊合應付外，沒有一個機械包商可符合我們的需求標準，訓練新人變成非做不可，又因新工程做完以後需要一批人員做保養維護工作，因此採取折中辦法，在新工程建造期間招攬一批短雇工，等到工程完了，挑選部份轉為正工為操作工場作維護。又因受壓容器在烷化工場一案中試做成功。我們機械工場也為準備未來，一方面擴充設備另一方面增添人員。由於新工程連年不斷在擴充，我們修建部份也跟着愈來愈大，變成了今日高廠最大的一組。

任何事情都是從工作中獲取經驗。我們建造人員經過歷年不斷的新工程，技藝大增，正當自辦工

程設計發軔時期，我們建造人員開始向省內技術輸出，如高雄林德官高架水塔、清華大學原子爐建造、雲林縣經濟農場咖啡加工廠等。這些工程業務在當時可說只有高廠可以承做的。

四十八年七月，離第一煤組完成才不過四年，我們經辦新工程方式與以前已有重大改變，原來在最初更新計劃中第一煤組及煤裂兩工程，因為才與國外接觸，且當時所知有限，工程合約以總包方式交由工程公司承攬，總包工作範圍計有基本設計、詳細設計、器材供應、只有建造由我人自理。但從這一年起，所經辦的工程，我們將其中詳細設計取出由我人自辦，在設備方面，改由我人出資自行選擇。其中碳鋼部份的塔槽與換熱器全部由我人自行設計與製造。更甚者第一、第二加氫脫硫兩座合金反應器也在這次工程中嘗試自製，最初按此類方式進行的工程是第一、第二兩加氫脫硫工程。其後有第二煤組、錦水天然汽油廠、煤聚工場、石油焦等工程。這一措施不僅培植了一批設計人材，同時在臺灣工業界開拓了一行設備製造工業。不僅替國家在今後節省了許多外匯，同時也在本地製造了許多就業機會，這在後面還要提到。

較先時期中，我們工程部份應業務需要，組織逐漸擴大，各類設計人員也逐漸齊備。第一件團隊合作自辦工程適時而出。這是替前嘉義溶劑廠代辦芳香烴萃取工程，從基本設計、詳細工程設計、購料、按裝與試車均由高廠代辦。除後兩項外，其他都在高廠完成，時為民國四十八年八月。

芳香烴萃取工程帶給了我們信心，接着我們又在廠內以同樣方式完成了一座輕油精餾工場，這一次管線部份，第一次用預製方式安裝。大大地縮短了安裝時間。

民國五十二年我們修建及工程人員，由李達海先生率領，借用中國技術服務社的旗幟，在苗栗完成慕華尿素廠建廠工作。這是第一次高廠大規模，有組織替外界作工程服務。這座工廠的完成，在當時具有不同凡響的意義。其一，因慕華是當時外人來華投資第一座工廠，它的完成，給其他外國公司一個啓示，證明臺灣投資環境非常良好，誘導了日後不少其他外國公司在臺灣設廠。而以能源危機前夕達到最高潮。其二，高廠工作人員在慕華卓越表現，使來自美國參與工作的洋人，對他們印象中的「落後的臺灣」刮目相看。其三，奠定了中國技術服務社在臺灣工程界的地位，日後如海灣公司潤滑油廠，臺灣聚合公司高雄廠都紛紛委託中國技術服務社裝建，而在以上工程中，參與工作技術人員仍由高廠派遣人員爲骨幹。

民國五十年代起，由於享受低廉油價以及國人刻苦勤勞，各業欣向榮，每年都有很高的成長率，中油公司爲應付當時需要，年年在高廠擴充新設備，由於廠內新工場年年落成，廠內維護工作增加甚多，廠內一般新工程擴展業務已無法自己攬做，借助外力包商勢所必然。最早轉出去的項目是油槽，當初一般包商的素質，大都沒有受過專業訓練，工具窳舊，方法落伍，高廠鑒於當時環境，爲解決問題，在監工方面不得不加重予以指導，電銲方面，輔導技藝，參加考試，及格者方可參加工作。當時臺灣尙無有系統電銲監考組織，高廠所發的執照頗具有權威性，憑它可在省內各地做事。另一方面我們根據包商的能力、經驗、設備逐漸放寬油槽容量的限制。今日包商能做五萬噸油槽已不足爲奇，可是在開始要讓包商做一座五千噸油槽頗多顧忌。外力的利用替日後在大林埔輸油站所建之大型油槽

做了鋪路的工作。

由於百業欣欣向榮，本地製造業能自製材料逐漸增多。高廠爲提倡使用國貨，密切注意發展，錄用的器材，事先都得經過一番調查，有關它的品質、製造設備、原料的取得，經認爲可行，再試用。試用一段時期後，認爲合格才大量應用。如電焊條、電纜、電導管、碳酸鎂保溫、矽酸鈣保溫、變壓器、小型型鋼、碳鋼管件等等都是在日後新工程中廣泛使用。

民國五十年代末期，值得記載的是我們充實了工程公司所必需具備的基本設計的人才，也即方法工程師。在我們發展自辦工程設計中這是最後完成的一環，方法工程師因爲素質要求，又因資深工程師離職或出國進修頻繁，有一時期青黃不接，後來的年輕工程師經過一段長時期從操作工場中獲取經驗，質與量方面已大爲增強。在這時期中我們進行了兩件自辦的工程。一件是五萬桶蒸餾工場，另一件是一萬四千桶中間油加氫脫硫工場。兩件工程從基本設計、詳細設計、購料、裝建以及試爐都是由我人自辦。前者的完成使當時蒸餾煉量驟增一倍，比當時在操作中的最大蒸餾工場要大三倍，對當時適時供應油料有甚大裨助。後者的完成，使我們對計算一座加氫脫硫反應器有了信心。後來我們以類此方式完成第七蒸餾工場及一萬二千桶真空蒸餾工場，而前者在方法上已與五萬桶又稍有不同。

廉價的石油帶來了世界性的繁榮，鄰近的泰國也開始建立煉油廠。透過中國技術服務社，我們技術人員於民國五十三年協助森美公司在泰國建廠。嗣後又有兩次擴建，其中有一次是平地而起的挽節煉油廠，也由高廠派遣人員協助。民國五十年代末，又有一批技術人員在新加坡協助建立新加坡煉油

廠。中國石油公司裝建技術人員從此在東南亞地區建立了信譽。

另一方面中國技術服務社經過幾次安裝工程以後，經濟有了基礎。乃有計劃創設工程設計部份意念。要求高廠協助訓練人員。高廠因鑒於當時一片美好遠景。需要是項人才殷切，而自身畢竟是一個生產機構，無法無限制添人，欣然同意協助。今日中國技術服務社，以及後來成立中國富樂工程公司，其中幾個主要幹員，有的是高廠受過訓的，有的是曾經在高廠做過事的。他們兩家公司後來在能源危機前夕的一片狂熱建廠風中，扮演了重要角色。

民國六十年代序始，臺灣連續享受五十年代高度成長各業擴充到達了頂點。石油化學變成了熱門工業。民間紛紛設廠，高雄煉油廠一方面為應付能源需求，一方面為配合石化工業，大事擴充，真是前所未有。同一時期中，多項工程一起進行。而每一工程範圍又廣，工作量又多，高廠頓覺人員無法應付。過去由我方擔任詳細設計已無能力承擔。惟因是項設計若交由國外工程包做，價格昂貴，自在意中，是時中國技術服務社及中國富樂公司成立不久，為配合我方計劃，囑其準備，初期遭遇困難在所難免，但為整體發展要想在臺灣設立工程設計公司，此其時也。職是之故，我們在委託國外工程公司設計招標單上添上了下面一句：

「詳細設計必需由臺灣當地工程公司承做，所選本地工程公司應由我方認可。」

事後證明，這兩家公司不僅達成了任務，重要的是臺灣有了國人自營工程公司。

大事擴充，給我們帶來其他新問題。我們機械工場已不足應付龐大受壓容器的訂單。簡易省事辦

法，向國外請購以符合完工日期。但念及昂貴運費，高廠設計部份乃四出調查全省一般機械製造工場的設備及能力。從調查中挑選合格的廠商，再從合格廠商分出等級，一般普通的容器交由民營工廠製造，比較嚴格的由公營工廠製造，最嚴的自己來做。又因外界對規範及製造程序唯恐瞭解不清。由我們提供資料，再在製造過程中，派檢查工程師到廠家檢查及作必要技術指導，我們終於將各工程所用總共二百六十餘個受壓容器全部由國人在臺灣自做。其中十萬桶蒸餾工場所用部份換熱器，用同樣方式，第一次交由外界公民營製造廠商在本地試製。

另外一個問題就是短缺總攬全般安裝業務的合格機械包商。高廠因同時進行多項工程，借重包商建廠工作份量加重。可惜高廠替慕華完成建廠後十年，在臺灣仍然不能出現一家像樣的機械包商，至為惋惜。當時大部份包商都是小鐵工廠起家的家庭企業。工作能力範圍狹窄、素質低落、人員流動率大，既無重型工具，又不諳工作程序。大部份以克難方式交差，進度緩慢，工作標準低落在意中。幸而重型設備吊裝及裝建以及要求嚴格的工作都由高廠自行辦理，一方面供備包商工具，以及加強監督，始勉強度過難關。

大事擴充在另一方面，增廣了我們工作人員的見聞，也證實了我們工作人員經得起考驗，原因是在該時期中所建的新工程中的設備，都很龐大笨重。舉例言之，如第二輕裂工場中的乙烯分餾塔，重有一百四十餘噸，高有二百三十呎，爲了這件設備吊裝，我們研究了很久，最後決定買套新吊桿比較划算。這件設備等一切準備就緒，從平地吊起到落位，只有一個小時，想當年用轆轤靠人力吊熱裂工

場才四十呎高·重四十噸的反應塔要化大半天時間，自不能同日而語，這裏要補充一句，這件工作由廠內同仁自行策劃以至完成，沒有一個洋人監督。他如現場退火工作，所用的新設備，在溫度控制及速度均較老式用電焊機來處理要改善得多。那些大型壓縮機的構造，精密儀器以及電腦的性能均使我們增廣見聞不少。

以上是高雄煉油廠自辦工程設計及建造的經過。高雄煉油廠演進到今日，能承負一個工程公司所承辦基本設計、詳細設計、購料、安裝、試車等業務。要是三十年前有人提出這項計劃，一定會遭人批評痴人在說夢話。三十年後的今日，環顧同業中，有多少像高廠不斷在蛻變。分析其中原因，可歸納下列三點：

其一：高雄煉油廠是一個國營機構，其業務和各項工業以及人民生活衣、食、住、行有密切關聯。由因業務獨特性，因此它爲配合業務所興建各項工程，都需要比他人早一步完成。可是高廠在興建是項工程中所遭遇的問題，當時在臺灣沒有一個機構可以解決的。因此它有兩條路可以作選擇。一條是全部委託洋人去辦理，像第一煤組及煤裂工程的方式。另一條試由自己逐步分段來解決問題。

其二：路徑選定了，誰來作決定。這一點不得不歸諸於歷任首長以及領導層高瞻遠矚。沒有他們的支持及鼓勵。要在公營事業創出這樣一番事業是一件不可能的事。

其三：歸諸於所有參與工作同仁拓荒精神，先從摸索到模擬，再從模擬進而自立。發生了問題，追尋解答，逢到了挫折，找出了原因，從頭再來。我們得有今日，無可諱言，隱藏了多少參與工作同

以南、臺中以北地區的油品製造，供應及貯存系統將可自成一體，減輕高雄煉油廠的供應負荷。是項巨大的工程建設計分成四個單元即：(一)、桃園煉油廠；(二)、深澳專用油港；(三)、沙崙外海卸油設備；(四)、陸上輸油管線系統，茲分別就各項工程興建情形簡述於後：

一、桃園煉油廠

桃園煉油廠位於桃園縣南崁地區，正門面對高速公路交流道出口，三面丘陵起伏環繞，是個山谷盆地地形，有數條小溪流貫其間，匯集注入南崁溪，面積廣達四百八十餘公頃（梯田耕地約二百公頃，山林地約二百八十公頃），北經高速公路通臺北約三十分鐘的行程，交通稱便。

廠址的選定

建設一座頗具規模的煉油廠，並不是件輕而易舉的事，籌建期間，必須考慮許多因素。桃園煉油廠的籌劃工作，早在民國五十九年即已積極進行，首先考慮的就是廠址的擇定，除了就建廠需要的基本條件，如：地質、氣候、水電供應、交通情況以及四週環境等因素詳加研判外，尙得就國防安全方面與有關機關作多方面的協商研究，延至民國六十一年始獲結果，終於選定於南崁頂段現址。隨即進行購置土地，規劃廠區等之準備工作，所需土地由經濟部依獎勵投資條例之規定，依開闢工業區之方式委託工業局代為議價征收。建廠土地最大的共計兩筆，其一為南崁山區之廠址土地，其二為沙崙外海與沿海之岸邊原油輸儲設施所需土地，均於六十一年四月起進行勘查工作。至於桃園地區之輸油管

線及施工路途，則委請桃園縣政府，以開闢產業道路之方式辦理。南坎地區適在石門水庫的供水範圍內，又鄰近高速公路，多邊山峯環繞，除了符合建廠的條件外，兼有防護安全的目的。

廠區的規劃與設計

廠區土地取得之後，爲期興建工程臻於完善，決定選擇國外優秀之工程公司協同規劃，以吸取其技術與經驗，俾收事半功倍之效，因此，就工程各部份招開國際標，其中，廠區一般配置規劃工作，委請美國派森斯公司 (Parsons Inc.) 負責，於六十一年十月派專案工程師來臺工作；其細部計劃工作由中華顧問工程司承辦。另地質鑽探以及重要基礎土壤承力設計，則委請美國哈里斯公司 (Fred-eric R. Harris Inc.) 負責，於六十一年十二月展開工作。廠外之土木工程工作由中華顧問工程司負責。廠內外溪流整治，工廠用水及電源等之規劃工作，委請中興工程顧問社辦理。至於煉油廠之煉製設計及購料服務，則委由隆馬斯公司 (Lummus Inc.) 辦理。

廠區經規劃後，計分爲油槽區、行政管理區、公共設施區、煉製操作區及油料灌裝區等五大部份，其中首先興工的就是廠區內外土木工程。廠內土木工程計分：(一)地面工程，(二)臨時施工道路，(三)臨時排水溝，(四)河流改道，(五)橋樑等五項。廠外土木工程計分：(一)社區開發，(二)進出廠區主要道路，(三)填平桃園上圳，將灌溉水溝改道，(四)整治河道等四項。

日煉原油十萬桶

在進行土木工程的同时，亦加緊各項基礎工程，塔槽製造、油槽焊造、機器設備安裝、輸油管線

以及供水、供電等工程之建造。惟建廠工作開展未久而世界能源危機發生立即形成全球經濟的大衰退，致使器材購置遭遇重大困難，物資缺乏，物價與工資節節上漲，商信敗壞，交貨無期，甚至於素具名氣的大廠家亦不能例外；此種現象真是史無前例。致原定於六十四年底完工之桃園煉油廠被迫延期。幾經策劃乃將原先預定完工日期延長到六十五年八月底。屆時中油公司開創了日煉原油可達到五十萬桶的新紀元。（目前煉製能量日煉三十萬桶，正在興建中的大林埔分廠以及桃園煉油廠，日煉量各為十萬桶）。

這座日煉十萬桶原油的桃園煉油廠，在完工後，可年產車用汽油八十萬公秉，噴射機油四十六萬公秉，柴油二十二萬公秉，燃料油三百三十萬公秉，液化石油氣十五萬公噸，硫磺一萬一千公噸。

煉油廠的主要設備共包括：煉製設備、公用設備以及運輸設備等三大部份，在煉製設備方面計有：

工場名稱	每日煉製量
(一) 蒸餾工場	一〇〇、〇〇〇美桶
(二) 輕油加氫脫硫工場	一五、〇〇〇美桶
(三) 輕油重組工場	一五、〇〇〇美桶

(四) 柴油加氫脫硫工場

一六、〇〇〇美桶

(五) 液化石油氣莫洛斯工場

八、〇〇〇美桶

(六) 輕油莫洛斯工場

九、〇〇〇美桶

(七) 噴射機油莫洛斯工場

一二、〇〇〇美桶

(八) 硫磺回收工場

三十五公噸

在公共設備方面計有：

(一) 電力供應系統。

(二) 工業水供應系統及水處理工場。

(三) 蒸汽供應系統。

(四) 消防系統。

(五) 成品油槽儲存及灌裝設備。

(六) 廢氣及廢水處理系統。

(七) 維護修理工場。

除了煉製和公共設備外，貯儲設備亦是相當重要的工程，廠內的儲油能量共有三十一萬公秉，儲

氣能量爲三千公噸，大小油槽共有三十八座之多，計劃爾後在山谷地區另建油槽多座，以備發展。

二、深澳專用油港

深澳專用油港位於基隆港東方十七公里處，屬於臺北縣瑞芳鎮，由基隆山自兩側呈半弧形之伸出，其右側灣爲油港的新生地碼頭和突出的卸油設備；左側灣由西岸往東算起，依次爲番仔澳漁港，臺灣電力公司的深澳火力發電廠與聞名北部的瑞濱海水浴場。這座未曾開發的天然港灣，港區水域二四四公頃，惜岸上陸地面積太小，港口寬約一公里，水深約二十公尺，海底結構大部份爲沙質。該港夏天除颱風外，均吹西南季風，微風自山而下，港內水面風平浪靜，非常適合船隻停泊，但冬季東北季風較強，波濤洶湧，倘不增建防波堤，則難以發揮其港灣效益。

基隆港之附屬港

深澳專用油港的規劃始於民國五十六年，時值政府大力倡導工業建設，經濟成長突飛猛進之際，爲滿足北部地區日益激增的油料需求以及配合臺電深澳，林口兩發電廠改用燃料油發電的諸般措施，而有關港計畫的提出。此外，政府亦鑒於北部用油均由高雄港以中小型油輪運至基隆卸存基隆及八堵油庫，由於油料需求日增，加以臺省外貿發展甚速，基隆港船席擁擠，原有卸油設備無法應付需求，基隆港更以地理條件所限制，亦無擴充餘地，而北部用油量勢將日見激增，爲緩和該港油料轉運的重荷，且基於安全的理由，實有另覓一適當的卸油地點的必要。民國五十六年基隆港務局曾要求中油公

司設法另覓適當地點興建卸油專港，中油公司亦深覺確有此需要，爰經積極蒐集資料及研判乃選定以深澳天然港闢建爲專用港爲最適合，經計劃後可興建供靠停三萬六千噸級油輪之卸油設施，並利用山谷建石油化學品儲存區，嗣於六十年十一月奉准興建，並由交通部頒布爲「基隆港之附屬港管轄區」。

規劃與施工

六十年二月，本公司委託基隆港務局擬定了三個建港方案，其要點是：(一)在深澳灣挖沙填築碼頭及新生地，(二)停靠三萬六千噸級油輪卸油設備一組，(三)利用山谷土地作爲儲油區，(四)建築土石突堤以防波浪。

六十一年三月委託中華工程公司承建繫船樁工程，開始啓開本工程之序幕，本油港工程茲分列四項討論：

(一)繫船樁工程

繫船樁工程包括兩座靠船樁 (Breasting Dolphin)，一座卸油平臺 (Platform)，卸油平臺與靠船樁間甬道 (Catwalk) 乙式，卸油平臺與陸上間棧橋 (Trestle) 乙式及繫船浮筒 (Mooring Dolphin) 兩座。

繫船樁及平臺所需鋼料原向日本採購 245 鋼板樁五七二片，每支廿五公尺長，自六十一年五月開始分三次運至基隆港並利用駁船及鐵路轉運至深澳工地，隨即展開建造臨時防波堤及臨時碼頭。臨

時防波堤爲利用麻袋混凝土墊平海床之珊瑚礁層，再疊放方塊混凝土及拋放二噸至四噸菱形塊護基，建於澳仔寮漁港旁，不幸於六十一年七月莉泰颱風來襲前未及拋放菱形塊而受損毀，事後未再修復，臨時碼頭在磅磅子向海伸出八十公尺長至水深三公尺處爲一丁字形，於六十一年五月完成，可供工作船停靠裝卸機具，材料用之碼頭，該碼頭完工次日即開始進行打樁船上機具之組立。

靠船樁斷面爲二〇・五公尺長平方之結構，平臺原爲一二・五公尺長，一八・五公尺寬，碼頭面高程四公尺，海床水深十三公尺，鋼板之入土深度九・五公尺右靠船樁開始打設發現有沉泥，乃一面進行調查，一面研究施工方法，兩靠船樁由兩條打樁船同時進行，左靠船樁因地質情況良好，進行相當順利，爲不使工程延誤經研究將右靠船樁移位，於六十一年六月開始打樁但發現淤泥比原設計多出二—三公尺，由於鋼板樁入土深度不足，乃研究利用接樁每隔三支接三支短樁，原樁長廿五公尺接樁者長廿九公尺，如此間隔接樁以求增加入土深度使靠船樁穩固，而鋼板樁打設仍照原定計畫日夜趕工，廿天內完成封口，七月中旬收到接樁設計圖，開始進行切樁工作，共切廿支，三支短樁一組先在陸上套好，再運至海上套裝於已打設好之鋼板樁，由於海上鋼板樁搖擺震盪劇烈，致套裝接樁相當困難，耗費半個月時間僅套裝三組，焊妥未打者三組，均尙未穿拉拉桿，七月廿二日莉泰颱風來襲，整個工程全毀，因拔樁及切樁困難，爲不延誤工期乃決定移位打設，一週內出乎意外完成八十六片樁而整個樁體必須打設一九四片，奈何禍不單行，該批鋼板樁亦在趕工次晨受八月十七日貝莉颱風所毀，打樁船亦沉沒海底雖迭遭巨變，但並不因此而工作停頓乃再進行拔樁切樁及移位打設

，並作海底不良地質之置換工作，由日本治水公司之抓斗船浚挖淤泥後，中華工程公司在樁外拋填卵石及礫渣護基並在樁內填砂及礫渣，增加樁外土壤被動土壓力及減少樁內主動土壓力以求樁體穩固。終於辛苦得到補償，努力沒有白費，該項工程於六十二年八月大功告成。

卸油平臺使用斜樁四〇支，直樁十五支於六十二年六月開始打設一個月內完成，其入土深度爲十五公尺，接著鍛製平臺鋼架及澆築混凝土於六十二年十一月完成安裝二公尺×二公尺之H型橡膠護舷 (Rubber Fender) 兩座。

左右甬道各長三十七及四〇公尺長爲鋼板結構桁架，直接支持於平臺及靠船樁上，棧橋長二二〇公尺亦爲鋼結構桁架，由八座鋼管墩支撐，每一墩座是由兩支直徑六〇九公分之斜樁打入海中所構成。

繫船浮筒由日本東洋建設公司承建於六十三年十一月完成。

(二) 突堤工程

突堤工程爲自陸上向海延伸二八〇公尺至水深六公尺之拋石堤，依風浪之強弱分三段拋置重量七・五噸、四噸、二・五噸不等之消波菱形塊，內堤築一座二〇〇公尺長，廿公尺寬，三公尺水深之工作船碼頭。由榮民工程處承建於六十一年十月正式開工，一年如期完工，突堤工程完成後即有三公尺水深碼頭一座可供小型船渠停泊，突堤共填砂十二萬立方公尺，新生地面積達四甲。共計使用菱形塊吊放二・五噸者二、一〇〇個，四噸者三、八〇〇個，七噸半者五、五六〇個，堤基及護基拋石七八

、1100立方公尺，混凝土強度有 31.500 psi （菱形塊）、 11.500 psi （基礎方塊）、 11.000 psi （胸牆方塊）三種共耗六十萬立方公尺（註 psi 即每平方吋磅之意）

（三）浚渫及護岸工程

爲使未來五萬噸級油輪可就航港內迴船區水深至少必須十三公尺，但原有水深平均約十公尺，故必須浚渫，本工程由東洋建設公司承辦於六十三年四月開工，分抽砂及浚挖兩種施工方式同時進行，除五萬噸級油輪迴船區外，並浚渫靠船樁陸側可供壹萬噸級油輪繫泊之迴船區至九公尺半。及新生地護岸前至六公尺以供工作船停泊及迴船。浚渫之良質海砂三十七萬立方公尺填築六公尺碼頭護岸新生地共達面積五·五甲，其餘約有五十九萬立方公尺，經由番仔澳漁港北側利用抽砂管拋棄於深海中，本工程共完成抽砂九十六萬立方公尺，挖岩方七·一立方公尺，施工時間經六個月完成。

六公尺水深碼頭共長 30.1 公尺係採用雙牆式鋼板樁冠牆結構，碼頭前後十五公尺寬各打一排U形鋼板樁，前後鋼板樁每隔一·六公尺以直徑四十六公分之拉桿接住，中間填砂築成。爲使鋼板樁使用年限不因鋼料受海水腐蝕而減少，特由工程承包商東洋建設公司委請日本防蝕工業株式會社在前排板樁上水下加鉚鉛棒陽極一 10 支。

爲使油輪安全進港，在突堤尖端及番仔澳鼻山頭設置燈塔，並在西側岸邊設置前後兩導航桿導引油輪安全入港迴船區十三公尺水域並置有五座浮標導航燈以助航行。

自卸油平臺至六公尺碼頭間敷有七根海底管線各長 240 公尺分別輸送油、水及電，其中 20 吋

一條專卸燃料油，八吋三條二條備用及一條輸送加消防水六吋一條輸送加油，四吋一條輸送加水，三吋一條爲電纜線，於六十三年八月起施工三個月即告完成。

(四) 陸上交通

陸上輸油操作所需之各項設施計有五萬公秉之油槽兩座於六十二年下旬交由中華工程公司承建，由於該基礎不佳，爲慎重起見乃請美國哈里斯公司研究其中C池開挖至四公尺處時有一半面積座於岩石層上，另一半仍在細砂層上，經查細砂層若繼續開挖必挖深八公尺才可同時見到岩石層，因此又請強安工程顧問公司研究考慮不使油池將來產生不均勻沉陷之施工方式，並由中油公司工地人員自行做土壤試驗，使基礎能合乎標準沉陷量，六十三年九月范迪颶風來襲，C池全部積水有若泳池，油槽基礎土壤部份流失。颶風過後乃將C池積水抽空，D池鋼板及底板拆除重新處理基礎回填，卒於六十四年八月兩座油槽均先後完成。

由於燃料油濃度較密，爲泵送方便，並增設兩座鍋爐由臺機承建，爲使鍋爐用水及補給油輪用水方便，再在瑞芳自來水廠至深澳發電廠之自來水主幹線做一儲備一千公秉之水槽。消防水池乃引用山谷水源儲備二、八〇〇噸水量以供消防用途，由本油槽至深澳電廠設有二〇吋及十二吋直徑之管線兩條，連接原有管線可將油料送經正濱油庫及基隆八堵，五股油庫泵至林口發電廠或由五股油庫經由管線通至桃園煉油廠，完成北部油料供應網狀輸送系統。

歷經艱辛終底於成

深澳油港不但自研究、規畫、設計到施工，經過了一段艱辛的歷程，而且在施工時亦歷盡千辛萬苦。六十一年夏季的莉泰和貝絲兩次颱風，帶來巨浪，使工程本身及中華工程公司之施工機具嚴重受損，而每年冬季東北季風帶來之湧浪，更影響到整個工程進度，致使第一期的港灣工程延至六十三年十月三十一日始告竣工，而於十一月十五日以三萬六千噸之信仰號油輪試航，以確定進出港航道及迴船區是否良好，進港之後如何平穩停靠繫船樁，又操作臺與繫船浮筒是否穩固合用，接管試卸是否迅速。

是日信仰號油輪在基隆港卸清貨油，換裝海水，駛赴深澳油港試泊繫船樁，並以海水代油接受試卸。由於該港為非強制引水之港口，故由中油公司自行聘請繫泊船長作業，暫借臺船公司一、五〇〇匹馬力之復泰輪及東洋公司第二富士丸為拖船，上午十時許，信仰號出現在外港，緩緩地馳進內港，船首先下錨鍊拋錨，船尾慢慢的由拖船頂著調頭，致船身與繫船樁平行時，才逐漸接近卸油平臺，由兩艘小型帶纜舢舨引纜繫於繫船浮筒，始安穩的停下來。全部過程整整兩個小時，試航結果極為順利。

深澳油港的誕生，不僅解決了基隆港卸油的困擾，穩定了北部地區油源的供應，而且更成為海域探勘的陸上基地和補給船隻的停靠港灣，亦可作為石油化學原料的裝卸碼頭，就長期效益而言，更可因地制宜制定中長期的油料運輸計畫，以為油料輸入甚或於臺省發現大量油氣時供作輸出的永久基地，而成為多用途的能源港口，因此雖然美麗的瑞濱海水浴場將從此成為陳跡，但無疑地，我們將必更

樂於見到該港對我國工業發展和經濟繁榮的偉大貢獻。

三、沙崙外海卸油工程

爲配合桃園煉油廠原油儲運的需要，中油公司決定在靠近該廠附近外海選擇適當地點興建卸油浮筒及海底油管，同時在陸上興建巨型油槽，以便巨型油輪卸油之用。然而卸油站之選定，並不是件輕而易舉的事，除了優先考慮靠近煉油廠址外，尙得預先調查附近之潮流、風速、風向、波浪、湧浪、潮汐及海底地質情況，加以分析研判，決定設置地點後，再行規劃設計。

選定海上卸油地點

臺灣北部的沙質海岸，先天性的缺乏寬闊而水深的優良港灣，因此，爲使巨型油輪停泊並卸油，只得考慮建造單點式的卸油浮筒，將浮筒固定在外海中，而使油輪纜繩及卸油浮管皆繫於此浮筒上，不致影響油輪將原油泵入浮管，經浮筒下之海底管線輸送至岸上油池，再經陸上油管泵入煉油廠煉製，因此，在決定選用單點式浮筒設備後，中油公司即積極的在北部海岸選擇適當的外海卸油位置。

海上浮筒地點及海底油管路線的選定，真是大費周章。中油公司早自民國五十九年起，原開始蒐集彭佳嶼、基隆港、金山、淡水、林口、桃園、新竹等地氣象、海象資料，送交臺南水工試驗所及TAMAS公司（Tippett-Abett-McCarthy-Stratton Eng & Arch Co.）分析，藉以推算波浪並實測波浪。另請荷蘭白朗（R. J. Brown）公司提出海底卸油管線及單點式卸油浮筒調查之建議。此

外並委託臺灣大學海洋研究所以及海軍海道測量局實測海上資料，最後彙集所有之資料，委請新日本製鐵會社辦理測海工作，以選擇海底油管線路及海上浮筒地點。經該公司派董事石井靖丸博士率領技術人員於六十一年一月十九日來臺進行北部沿海勘察，並提出意見六點：(一)海底油管設於何處均可，但需調查海底情況以估計工程經費，(二)卸油浮筒位置之選定須先根據潮流及風速風向資料研判，並須請油輪及工作船船長參加意見，(三)淡水河河口淤沙嚴重，海流及河流在河口處會合將產生渦流，若設於此區，淤沙情況須加調查，(四)應設於水深三十公尺以上之處，先由油輪船長實地觀測調查，並建議及研討停泊之意見，(五)若臺省濱海地區難以找到適合建廠之優良地點，可在內陸選覓廠址，而藉陸上輸油管線輸送原油，(六)最後經研判勘測結果，認為在大園附近外海設置浮筒較佳。隨即，該公司於六十一年四月間派員赴臺指導基線、海流、地質、氣象、海象之實地調查及分析工作，至同年十一月始告完成，惟後，因中日斷交，日貨未能達成協議，該公司終未能參與國際投標。

除海底油管工作繼續進行外，中油公司參照石井博士之建議，邀請國內各港灣專家及油輪船長，會商研討北部外海卸油浮筒繫攬及停靠技術，結果一致同意石井博士的看法，復又洽請招商局派海惠及海通兩油輪於往返基隆、高雄兩港運油時，經往大園外海作現場停泊之調查工作，自六十一年六月三十日至同年十一月十六日於各區各測五次，經研判認為沙崙外海現設浮筒及海底管線之位置較佳，但為慎重起見，復自是年十月二十一日起又在該址加測七次，顯示不錯，最後再請新加坡海岸工程測量顧問公司 (Coastal Engineering Survey Consultants Inc.)，於六十一年十一月測量第一條海

底管線水深及地質資料，經根據所有調查資料，綜合編寫成沙崙外海卸油浮筒水文及海洋測量報告，以作爲招標書設計資料之根據。

外海卸油浮筒工程

沙崙海上卸油站計包括兩套海底油管及卸油浮筒工程，其第一套直徑四十二吋之海底油管部份，由美國富洛海洋服務公司 (Flour Ocean Services Inc.) 得標；直徑十二公尺之卸油浮筒工程部份，由瑞士 S.B.M (Single Buoy Moorings Co.) 公司得標，由其進口器材並指導並交由臺灣機械公司製造。

海底油管計長四千七百二十五公尺，採用海底拖管法施工，本法係先在岸邊備有管線施工場地，以供排管、鉗管、鉗縫、X光檢查及煤焦油、柏油包覆、水泥包覆等工作，經將鋼管鉗成一百八十公尺長之節管，再行拖管至海上安裝。於六十二年六月三十日開始拉管，至七月十四日。共拖管入海約長四〇〇公尺，因畢莉颱風來襲暫告停工，爾後天氣轉好準備恢復拖管時，孰料七月十七日，已進入中國大陸之達梯颱風，忽改道進入臺灣海峽，直逼沙崙工地，由於風浪巨大，管線終被海浪沖損破裂，拖管工程功虧一簣，富洛公司只好重新進口鋼管鉗製，並採取各種緊急措施，以防再次遭遇損害，並向中油公司延長完工期限，終於六十三年七月六日重新拖管完成。

卸油浮筒工程，經臺機公司於高雄製造完成後，運抵高雄待命安裝，浮筒有六條錨鏈，每條錨鏈有兩支錨碇，必須埋於選定之海床位置，該處水深爲一二〇餘呎，其地質多珊瑚礁石，必須挖除或炸

除，方可將錨碇固定。富洛公司於六十三年五月開始初炸，然而無法固定錨鍊，再炸亦然，直至是年九月底始將一對錨鍊固定，其餘四鍊則因受天候，海相所不許，未能完成，中油公司不得已乃主動通知其解除合約，另請新日本製鐵會社（第二外海浮筒工程包商）承辦其未竟之工程，於六十四年八月安裝完成，並於同年九月六日以十萬噸級油輪試泊後驗收。

以沙爲基礎的儲油槽

除了廠內大小三十八座油槽外，中油公司鑒於北部海岸受冬季季風的吹襲，油輪作業困難，必須另外儲備原油，以供煉油廠煉製，因而配合沙崙外海卸油浮筒工程，選定桃園沙崙濱海地區興建巨型儲油庫，計包括四座容量十萬公秉和二座二萬五千公秉之儲油槽。這些龐然大物的十萬公秉儲油槽，直徑爲三百英尺，高五十七英尺，容納一個棒球場綽綽有餘，總容量共有四十五萬公秉之多，唯仍嫌不足，尙待將來擴建。

已經完工的沙崙儲油庫的六座原油槽，在我國係首次採用「沙」來取代過去以「混凝土」做爲油槽的基礎。因「沙」的透水性高，經過壓實後效果非常好，經過「試水」的沉陷試驗的結果，下沉深度僅在一至三公分之間，遠超過油槽下沉十五—二十公分的標準。

沙崙儲油庫的各項工程的施工過程完全按照世界規定最嚴的「美國石油協會標準」來擬定，這也就是這些油庫在試水測驗時，情況極爲良好的主因，這些巨型油槽，均採用「高張力鋼」建造，在施工過程中，均經過「非破壞性檢查」，使用X光照相及真空實驗，檢查鋼板及銲接部分是否全部吻合。

，有無渣、洞、裂縫的存在，一經發現立即修復或重新銲接，絲毫不得馬虎。而在底板基礎部分，採用純沙做地基，不但可較使用鋼筋混凝土方法的工程費用節省了三分之二，而且因為油槽基礎完全用沙滾壓而成，更增加了油槽底板的安全。

四、陸上輸油管線系統

陸上運輸的大動脈

選定了桃園煉油廠廠址之後，中油公司隨即開始規劃將原油輸送至煉廠，及將煉製成品輸送至桃園國際機場、林口發電廠，以及北至五股、基隆油庫南至新竹油庫之陸上長途油管，以完成一完整之輸油管線網，敷設油管計有：

(一)自沙崙輸油站至桃園煉油廠，敷設三十吋原油管線一條，全長十五公里，設計輸油量為五二五 GPM。

(二)桃園煉油廠至桃園國際機場，敷設六吋及八吋油管各一條，分別輸送四號及五號噴射機燃油，各長九．四公里，設計輸油量為九六〇 GPM。

(三)桃園煉油廠至林口發電廠，敷設八吋柴油管線一條，全長一三．八公里，以供應該廠氣渦輪發電機用油，設計輸油量為五五〇 GPM。

(四)沙崙油槽區至林口發電廠敷設六吋柴油管線一條，長約一〇公里，係緊急備用管線，以防萬一

煉油廠送往林口發電廠油料供應發生問題時，可直接由油輪載柴油至沙崙卸油，再直接泵至電廠，保持發電不虞中斷，其設計輸油量爲四〇〇 GPM。

(五)桃園煉油廠至泰山五股油庫，敷設二十吋燃料油管一條，長約一五·七公里，設計輸油量爲二五四〇 GPM。

(六)其他尚有自桃園煉油廠輸往新竹地區各油庫之管線，同時，刻正計畫興建之十二吋南北縱貫油管通過廠區，將來桃廠所生產之成品油可利用該管線輸送至新竹以南臺中以北各地油庫。

分成三期施工

民國六十一年八月，各管線的路線大致選定，隨即開始線路測量及鋪設工作，這些工作均由中油公司北部建設工程處自行設計與規劃後，發包給中華工程公司施工，配合實際需要（高速公路之興建）與管線路權之取得以及臺電林口發電廠緊急電源開發計畫，分成三期施工：

第一期係配合臺電緊急發電計畫，與基隆至南崁十二吋輸油管同時施工，時值林口發電廠增設氣渦輪發電機，須以柴油爲燃料，故提前興工俾能配合。本期工程計有：與十二吋油管同溝埋設之桃園煉油廠至泰山油庫二十吋燃料油管全線，桃廠至林口發電廠八吋柴油管全線以及同溝埋設之部份三十吋原油管，八吋及六吋噴射機燃油管與六吋柴油管。於六十二年十二月動工，六十三年八月完工。

第二期包括從沙崙經竹圍、頭前、至山脚與第一期工程連接之三十吋原油管，其長度約爲七·六五公里，與及從沙崙經竹圍、頭前、至海湖與第一期工程連接之六吋柴油管線，其長度約爲七·四六

公里，於六十四年元月開工，至六十四年五月完工。

第三期敷設與第一期工程連接，從山脚至桃園機場之八吋與六吋噴射機燃油管線，係同溝埋設，約各長三公里，自六十四年八月開工，六十四年十一月完工。

以上敷設管線工程在技術上雖不如建廠之艱鉅，但是所遭遇地權的麻煩與阻擾以及施工的辛苦，則亦有過之而無不及之感。工程人員每日翻山越嶺，披荆斬棘，流血流汗，將大小口徑不等的油管埋入地下，其艱辛恐鮮爲外人所知，然而這些管線已成爲北部油料輸送的大動脈，任重而道遠了。

結語

桃園煉油廠和其輸儲工程規模龐大，設計周密，系統井然，雖然在施工中適逢世界能源危機及全球物質缺乏時期，致使各項工程遭到極大的困難，唯在工作人員羣策羣力下，終底於成。不但在工程技术上奠定了一塊勝利的碑石，而且在國家經建行列上，更能貢獻出一番新的力量。

石油化學品工業之推展

前言

中國石油公司來臺接收日本石油事業後，即致力於石油探勘及煉製，對於石油化學尙未計及。民國四十二年中國石油公司策劃高雄煉油廠設備更新計劃時，鑒於石油化學工業對國家經濟發展甚為重要，曾考慮發展我國石油化學工業，惟限於若干客觀因素而未能推動。至五十四年籌建第一輕油裂解工場後，始作有計劃之發展。

早期石油化學品

高雄煉油廠於四十七年底完成燃氣脫硫工場，去除燃氣中硫化氫以免污染空氣，同時完成硫磺回收工場，採用西德巴馬克公司專利方法及用氧化鋁及鋁礬土觸媒將硫化氫轉變成硫磺，每日可產十公噸，是為我國首次自石油中製得化學品。又於四十八年三月完成硫酸工場，每日生產濃硫酸十五公噸，供烷化工場作觸媒之用。同年嘉義溶劑廠自力完成芳香烴化學品萃取工場，每日進料七百五十桶重組油，所產之苯，甲苯及混合二甲苯作為溶劑之用，其中一部份苯供作製造DDT。五十年初，高雄煉油廠將煉油氣供應高雄硫酸銨廠製氫。又於五十三年六月，將烷化工場改為航空汽油及清潔劑兩用裝置，使能生產十二烷基清潔劑。以上所述僅為在煉油過程中兼及化學品之製造，尙無發展石油化學

工業之整體計劃。

臺灣油礦探勘處在三十五年接管日人石油事業時，並無大量油氣生產。至四十八年錦水氣田深層發現大量天然氣後，當時制訂其利用政策即以製造化學品爲第一優先，因可獲得較大經濟效益。至五十一年，中國石油公司與美國莫比化學公司及聯合化學公司合資組織慕華聯合化學工業公司在苗栗興建液氮尿素肥料廠，以天然氣爲原料，年產尿素十萬公噸，並產液氮四萬五千公噸，於五十二年底建造完成，是爲首次利用天然氣大規模製造石油化學品。其後，臺灣肥料公司新竹液氮尿素廠及長春化學公司與李長榮化學公司之甲醇廠亦相繼用天然氣爲原料製造氨、尿素及甲醇。

石油化學工業之發展

由於石油化學工業對國家經濟之重要性，政府亟謀推動石油化學工業以建立完整石油化學工業體系，其中可分三階段進行：第一階段係生產石油化學基本原料，第二階段係生產石油化學中間原料，第三階段係生產石油化學成品。爲求迅速完成起見，由公營企業配合分頭併進，原則上，利潤較低之石油化學基本原料由公營之中國石油公司負責生產，民間企業則產製利潤較高之石油化學成品；而石油化學中間原料之產製則不予限制，視情況而定。且配合有關之化學工業及原料供應範圍建立南部石油化學中心及北部石油化學中心，其中南部石油化學中心包括高雄煉油廠，林園石油化學工業區及大社石油化學工業區三處，以原油中提煉之石油腦爲主要原料逐步製成成品；北部石油化學中心設於

苗栗頭份鎮，則以天然氣中之烴類爲原料，此二中心爲發展我國石油化學工業之基幹。

石油化學基本原料

如上所述，生產石油化學基本原料在南部石油化學中心係以烯烴及芳香烴爲主，在北部石油化學中心係以天然氣及乙烷爲主，其生產情形如下：

一、高雄煉油廠——所產之烯烴及芳香烴主要係供大社及仁武地區下游石油化學工業之用，其中包括臺灣聚合公司利用乙烯製造聚乙烯塑膠，臺灣塑膠公司利用乙烯製造氯乙烯，大德昌石化公司利用乙烯及苯製造苯乙烯，中國人造纖維公司利用乙烯製造乙二醇，中國石油化學公司利用丙烯製造丙烯腈，福聚公司利用丙烯製造聚丙烯，臺灣合成橡膠公司利用丁二烯製造SBR合成橡膠。此外，臺灣氯乙烯公司高雄廠製造氯乙烯所用之乙烯，中臺化工公司高雄廠製造已內醯胺所用之環己烷以及中國石油化學公司製造對苯二甲酸二甲酯所用之混合二甲苯亦由高雄煉油廠供應。目前生產石油化學基本原料之工場計有：

(一)第一輕油裂解工場——此工場係於五十四年中開始策劃，其最初擬訂產量爲年產乙烯五千萬磅，後爲配合市場需要，改爲年產乙烯一億二千萬磅，其中三分之二供臺灣聚合公司產製聚乙烯塑膠，其餘三分之一則供臺灣氯乙烯公司產製氯乙烯單體。該工場係由美國隆馬斯公司設計，於五十七年五月興建完成。

(二) 芳香烴萃取工場——此工場係於五十六年開始籌劃，由重組油及裂解汽油中提取芳香烴，先建每日進料三千桶之工場，所產之苯及混合二甲苯供製造苯乙炔及對苯二甲酸二甲酯之用，於六十年初興建完成。後爲增產芳香烴起見，添加設備而將其能量擴增爲每日進料六千桶，芳香烴產量可增加一倍，年產苯三萬七千公噸，甲苯四萬八千公噸及混合二甲苯五萬八千公噸，於六十一年初完成。該工場係採用薩弗命專利方法，由美國環球油品公司設計。

(三) 第二輕油裂解工場——由於本省塑膠，合成纖維等工業迅速發展，爲配合供應烯烴原料起見，中國石油公司乃於六十年籌劃第二輕油裂解工場，年產乙炔二十三萬公噸，約爲第一輕油裂解工場能量之四倍，另外，年產丙炔十一萬五千公噸及丁二炔三萬五千公噸，以供製造聚乙炔，氯乙炔，苯乙炔，乙二醇，聚丙炔，丙炔腈及SBR合成橡膠之用。該工場係由美國司東韋勃司特公司設計，於六十四年三月興建完成。

(四) 加氫脫炔烴及環己炔工場——爲供應中臺公司製造已內醯胺計劃所需之環己炔原料，中國石油公司於六十一年籌劃興建加氫脫炔烴及環己炔工場，由甲苯經脫炔烴作用後所產生之苯予以氫化而製得環己炔，每年可產環己炔六萬公噸，足敷中臺公司之用。該工場係由比利時ABR公司設計，於六十三年底興建完成。

(五) 第二芳香烴萃取工場——爲能充分供應石油化學下游工業所需之芳香烴，中國石油公司於六十二年籌劃興建第二芳香烴萃取工場。爲求節省費用及時間起見，由前爲該公司設計芳香烴萃取工場之

美國環球油品公司按原設計能量代爲採購國外器材，已於六十五年二月興建完成。

二、林園石油化學工業區——林園石油化學工業區位於高屏溪下游，臨海公路邊，佔地約三百餘公頃。生產石油化學基本原料之林園廠由中國石油公司投資，佔地約九十七公頃，其中以第三輕油裂解工場爲基幹，配以煤組及芳香烴萃取工場，二甲苯分離工場以及設於大林埔供應輕油原料之原油蒸餾工場，所產之烴烴及芳香烴則供石油化學下游工業之用，其中包括中美和公司製造純對苯二甲酸所用之對二甲苯，東聯化學公司製造乙二醇所用之乙烴，和益化學公司製造清潔劑所用之苯，羣隆現代企業公司製造氧化丙烴所用之丙烴及中國合成橡膠公司製造碳煙所用之塔底油等，此外，臺灣聚合公司擴充計劃所需之乙烴，臺灣合成橡膠公司擴充能量所需之丁二烴，中臺化工公司第二己內醯胺廠所需之苯亦由此區供應。各工場之興建情形如下：

(一)原油蒸餾工場——此工場設於大林埔，日煉原油十萬桶，所產輕油供爲林園石油化學工業區用之原料，燃料油則供鄰近之大林火力發電廠發電之用。該工場係中國石油公司自行設計，於六十四年底建造完成。

(二)第三輕油裂解工場——當進行興建第二輕油裂解工場時，下游工業計劃需用原料甚多，已超過第一輕油裂解工場及第二輕油裂解工場所產之乙烴量，故於六十二年籌劃第三輕油裂解工場。爲求早日完成起見，由美國司東韋勃司特公司依照第二輕油裂解工場原設計能量代爲採購國外器材，訂於六十五年七月裝建完成。

(三) 第四煤組工場及第三芳香煙萃取工場——此二工場係配合第三輕油裂解工場而興建，其中煤組工場爲每日進料二萬桶輕油，芳香煙萃取工場爲每日進料一萬二千桶重組油及裂解汽油，可年產苯三萬五千公噸，甲苯十一萬五千公噸及混合二甲苯十六萬八千公噸。該二工場均係採用美國環球油品公司之專利方法，由普樂康工程公司設計，定於六十五年十月完成。

(四) 二甲苯分離工場——爲供應製造對苯二甲酸二甲酯及純對苯二甲酸所需之對二甲苯及製造跌酞所需之隣二甲苯，中國石油公司於六十三年籌劃興建二甲苯分離工場。其中包括三部份：第一部份爲二甲苯分離設備，係採用美國環球油品公司之 *Patex* 專利方法；第二部份爲二甲苯異構化設備，係採用美國阿爾科公司之 *Xylenepius* 專利方法。該工場由法國佛斯特惠勒工程公司負責設計，分二套裝設，可年產對二甲苯二十萬公噸及隣二甲苯六萬公噸以及苯七萬八千公噸，但爲配合市場需求，暫行興建一套，訂於六十六年底完成。

爲調配供應石油化學基本原料、原料油以及燃料油，上述高雄煉油廠、林園石化工業區及大社仁武石化工業區均以長途管線連接：高雄煉油廠至大社仁武段相距約三公里餘，設有二吋，四吋，六吋，八吋及十二吋多條管線；大林埔至林園段相距約八公里，設有六吋，八吋及十二吋多條管線；林園至大社仁武段相距約三十公里，設有四吋及八吋管線。

三、頭份石油化學工業區——該區約佔地九十五公頃。目前有中國石油化學公司乙烷裂解工廠，

氯乙炔公司北部氯乙炔工廠，聯聚公司高密度聚乙炔廠及中臺化工公司第二己內醯胺廠，其中乙炔裂解工廠所用之乙炔原料係由中國石油公司通霄天然汽油廠及青草湖天然汽油廠供應，所產之乙炔中一半供臺灣氯乙炔公司製造氯乙炔；另一半則供聯聚公司製造高密度聚乙炔。各廠興建情形如下：

(一) 乙炔裂解工廠——為發展北部石油化學工業，中國石油化學公司於五十八年開始籌劃乙炔裂解工廠，利用天然氣中乙炔為原料，年產乙炔五萬四千公噸。該工廠係由美國富洛公司設計，於六十一年建造完成。

(二) 通霄天然汽油廠——由於五十一年鐵砧山一號井鑽探成功，五十二年通霄一號井加深鑽探亦獲生產，證實兩區蘊藏大量天然氣，中國石油公司乃於五十四年決定籌建通霄天然汽油廠以配合政府發展北部石油化學工業之政策。該廠每日處理天然氣三百萬立方公尺，係採用最近發展之超低溫渦輪膨脹機法，可回收百分之七十四乙炔及全部丙炔、丁炔及天然汽油，由美國富洛公司設計，於五十七年開始興建，於五十九年一月建廠完成。

(三) 青草湖天然汽油廠——由於五十六年初在青草湖地區鑽獲大量天然氣，同時又為充分供應乙炔裂解工廠所需之乙炔原料，中國石油公司乃於六十年決議籌建青草湖天然汽油廠，仍採用超低溫渦輪膨脹機法，每日處理天然氣一百萬立方公尺，由美國富洛公司設計，為求簡化設備以節省資金起見，其乙炔回收率約為百分之五十左右，於六十一年八月開始興建，於六十二年底興建完成。

上述各工場完成後，石油化學基本原料之產量如下：

乙烯：年產五十六萬八千公噸

丙烯：年產二十三萬公噸

丁二烯：年產七萬公噸

苯：年產十八萬七千公噸

對二甲苯：年產二十萬公噸

鄰二甲苯：年產六萬公噸

石油化學下游工業

政府爲要推動石油化學工業，除由中國石油公司充分供應石油化學基本原料外，並吸引外人投資及引導國內民營企業合力發展石油化學下游工業。至六十四年底止，業已設廠及進行設廠以及計劃設廠之石油化學下游工業如下表所列：

公司名稱	產品名稱	生產能量（公噸／年）	備註
臺灣聚合公司	聚乙烯（低密度）	一四〇、〇〇〇	
臺灣聯聚公司	聚乙烯（高密度）	二五、〇〇〇	
臺灣氯乙烯公司	氯乙烯	一二〇、〇〇〇	

臺灣塑膠公司

氯乙烯

二四〇、〇〇〇

中國人造纖維公司

乙二醇

五〇、〇〇〇

大德昌石化公司

苯乙烯

一〇〇、〇〇〇

中臺化工公司

己內醯胺

一〇〇、〇〇〇

福聚公司

聚丙烯

五〇、〇〇〇

中國石油化學公司

丙烯腈

一三二、〇〇〇

對苯二甲酸二甲酯

五二、〇〇〇

臺灣合成橡膠公司

SBR 合成橡膠

八〇、〇〇〇

東聯化學公司

乙二醇

一二五、〇〇〇

羣隆現代企業公司

氧化丙烯

一五、〇〇〇

和益化學公司

十二烷苯

二〇、〇〇〇

中美和石化公司

純對苯二甲酸

一五〇、〇〇〇

中國合成橡膠公司

碳煙

二〇、〇〇〇

趙廷威企業團體
聯成石油化學公司
中元化學公司

聚乙炔（低密度）
酞酐
對苯二甲酸二甲酯

五〇、〇〇〇 籌組中
五〇、〇〇〇 籌組中
一二〇、〇〇〇 研究中

結語

如上所述，臺灣業已建立石油化學工業之完整體系，在塑膠，合成纖維，合成橡膠及肥料等石油化學品方面，不僅可自給自足，同時尚有大量產品及加工品外銷，為國家賺取巨額外匯。但為加速國家經濟發展及愈益提高國民生活水準起見，仍須繼續發展石油化學工業。因此，中國石油公司計劃於林園石油化學工業區增建年產乙炔三十萬至四十萬公噸之製氣油裂解工場及芳香烴萃取工場，產製烴及芳香烴石油化學基本原料，以配合下游石油化學工業之擴展。

反觀大陸石油化學工業，根據有關資料記載，大陸雖有豐富油藏，煉油工業開始亦早，但石油化學工業起步却晚。最早於五十四年，在上海「高橋」化工廠試驗產製聚乙炔聚苯乙炔等，至五十七年完成蘭州石油化學工業中心後，始由輕油裂解正式生產乙炔，從此發展石油化學工業，先後自英、法、德、義、荷、日諸國輸入成套石油化工設備，製造聚醯胺，聚丙烯腈，多元酯，聚乙炔醇等合成纖維

維；聚氯乙烯，聚苯乙烯，聚乙烯，聚丙烯，聚醋酸乙烯等塑膠；聚丁二烯，聚氯丁二烯，乙烯，丙烯，矽素橡膠等合成橡膠。惟規模不大，產量有限，如按人口數平均分配量而論，則與我目前情況相差甚遠。

由於石油化學工業為高度技術性之工業，在建立石油化學工業之初期，不得不借重石油化學工業先進國家之技術知識，俾能加速完成石油化學工業體系，有益於國家經濟。惟以長期發展而言，尤其是當光復大陸後需建立龐大石油化學中心，更須依靠自己技術來興建現代化工廠。因此，今後應積極推動研究發展工作及多培養有關技術人員，作為將來光復大陸興建石油化學工業之核心。

(三)
原油購運與油品供應

中國石油公司歷年之原油購運

一、原油採購

第一節 採購

中國石油公司高雄煉油廠提煉所需之原油，多賴國外進口，溯自民國三十六年二月二十日，英國油輪「英國工業」號第一次從中東載運約六千噸原油來高雄之後，截至民國六十四年底，約三十年，估計高雄煉油廠所煉原油約達七千萬公秉以上。原油之輸入，以往皆來自中東地區，亦即波斯灣沿岸，如沙烏地阿拉伯、科威特、伊朗、伊拉克、夸他、阿曼等國家。但自民國六十二年十月發生能源危機以後，爲求穩定油源，秉承政府當局指示開闢油源多元化，增加向東南亞產油地區——婆羅乃汶萊，馬來西亞米里、印尼等地提購原油，因而在民國六十四年向該地區進口數量大幅增加，已達一百萬公秉以上，約佔當年總進口數量百分之十一。中油公司採購原油途徑有二，一爲向國際大油公司簽訂購油合約採購，以往爲英伊公司，阿美油公司，中東原油公司，目前爲美國海灣、莫比、德士古、埃索、殼牌等各大油公司。一爲向產油國家逕行採購，在民國六十二年五月十三日首先向沙烏地阿拉伯油礦組織逕行簽訂購買原油合約，自此開始與產油國家直接聯繫採購原油。

民國三十六年中油公司向國外採購原油，係由英伊公司供應，原油產地爲伊朗南部。三十七年以

後轉向阿美油公司購買阿拉伯原油，同時接受美援，作為購油資金。三十八年京滬撤守，美援一度停頓，旋於三十九年下半年恢復，直至四十一年下半年美援再度停止。在此期間，原油均係由中東原油公司所供應。自四十三年開始，為求採購原油資金正常化，乃由政府統籌核撥外匯為之。四十二年十二月八日向美國海灣油公司以訂購科威特原油為條件，得貸款美金二百萬元協助高雄煉油廠更新擴充煉油設備，年息百分之五·五，分九年償還，此為首次向國際大油公司簽訂長期購油合約，其期限自民國四十三年一月一日至五十二年十二月三十一日為期十年。每年購買科威特原油二、五〇〇、〇〇〇桶，油價平均較牌價每桶低美金八·三分，亦較當時阿拉伯原油為便宜。民國四十四年四月二十一日與德士古公司之子公司中東原油公司簽訂長期購油合約，自四十四年九月一日起至四十八年八月三十一日止為期五年，在合約期限內售與中油公司總計四百三十五萬桶阿拉伯原油，並無息貸款美金七十萬元，充作高雄煉油廠更新設備之用。民國四十五年八月三十一日與莫比海外油公司簽訂購油合約，自四十六年一月一日起至四十七年十二月三十一日止每季供售巴斯拉原油或重阿拉伯原油一至三船（每船照成例以一萬五千噸計；每季購油船數由本公司決定），油價照牌價，可以英鎊付款。由於中油公司業務發展迅速，各合約執行順利，在國際上已建立良好信譽，乃續向海灣、莫比、德士古等油公司增購原油，相繼簽訂購油合約，形成多角關係。另自六十二年起中油公司逕向產油國家直接採購原油，簽訂長期購買合約。茲將歷年來中油公司與各大油公司以及產油國家交往情形列述如下：

(一) 海灣油公司：民國四十二年十二月八日原油購買合約及貸款合約（自四十二年一月一日至五十

二年十二月卅一日），履行二年，一切尙屬順利。於四十五年六月十九日修訂前二項合約，將合約期限延長四年，至五十六年十二月三十一日。另自四十五年六月一日起至五十年五月底止，每日向海灣油公司購買其伊朗原油一、五〇〇桶。在此期間內，購得之科威特原油可享有每桶美金二分之讓價，每年節省外滙美金五、六萬元，再貸予美金七十五萬元，仍爲高雄煉油廠增添設備之用，利息減爲年息百分之三。同時，海灣公司訂租運費最低，及爲期十年之非美籍油輪代提運海灣售與之原油，如此可以控制運費波動，不受運費陡漲之風險。民國四十九年一月一日海灣油公司除保留原合約供應原油量外，復將合約期限延長兩年，自四十九年一月一日至五十六年十二月三十一日止要求中油公司購其科威特原油總計二六、四七四、一〇〇桶。此外在本合約終止以前，另增購科威特原油五百三十萬桶。由於中油公司在當時數年業務擴展甚速，原油需要年有增加，爲謀求油源穩定，油價低廉，已於五十五年十月八日與海灣油公司簽訂長期增購原油合約六千萬桶科威特原油，合約期限五十五年一月一日至六十六年十二月三十一日爲期十二年，油價方面再作降低，並將過去舊約未提原油部份，其價格一律從新約之規定，爲以往舊約中所無之規定。另貸款美金一千五百萬元，年息百分之五・二五。民國五十七年三月二十二日與海灣油公司再簽訂增購科威特原油二千九百萬桶，期間自五十七年至六十年，每年五百八十萬桶。近年來原油需要量仍不斷增加，爲適應需求，洽該公司續增供原油，惟在雙方洽商階段，適逢原油產地要求加價，原油國際市場日漸爲賣方操持，磋商內容趨於複雜，進行較緩，終於民國六十年十二月一日簽訂爲期五年之購買原油合約。民國六十二年十月發生能源危機，該

公司在次年第三季減少供應原油每日約一萬二千桶餘。六十四年供應數量又趨於正常，此際中油公司已與產油國家建立良好貿易關係，信用卓著，因而自六十五年擴大向沙烏地阿拉伯油礦組織以及科威特石油部直接購油。

(二)德士古油公司：民國四十四年四月二十一日與中東原油公司簽訂購買原油合約及貸款合約，自實行以來，頗為順利。民國四十五年高雄煉油廠新設備中之煤裂工場完成開工後，經常生產大量之液化石油氣，對此項產品作最具經濟價值之利用方法，為再增加烷化設備，使大部份液化石油氣轉製為航空汽油之原料，故與美國德士古國際油公司進行磋商航空汽油銷售合約，以便此項未來之新產品有長期可靠出路，經雙方往復磋商後，全部獲得協議，終於民國四十六年二月十八日在紐約簽訂航空汽油銷售合約，合約期限自民國四十六年八月一日至五十二年七月三十一日為期五年，但期滿後德士古可提出延長六年，在合約第一年中供應該公司以製造一百號航空汽油所需之摻合油料，最多二十萬桶，一年以後，中油公司烷化工場完工，即可供應一百號、一百零八號、一百一十五號三種航空汽油，每年最高總數量為四十五萬桶。在航空汽油合約有效時間內，德士古有權出售阿拉伯原油，其數量為所購航空汽油數量之三倍。在供應原油期間內，該公司應負責替中油公司租輪，以運輸所購之原油；但中油公司亦有權不接受此項安排之油輪，而自行租輪運油。民國五十四年九月十七日向該公司增購阿拉伯原油一百萬桶。中油公司鑒於原油價格趨低，爰於民國五十五年四月一日依照合約規定先向該公司提出終止合約，此一終止目的，旨在抑抵原油價格以及提高航空汽油之售價。經就原合約基礎於

民國五十五年八月十八日簽訂新約，合約期限自民國五十五年七月一日至六十年六月三十日共五年，原油供應量總計爲七百五十萬桶阿拉伯原油，油價以輕阿拉伯原油爲例較舊約每桶降低美金三十七分。航空汽油每年交售八萬桶，油價每加侖提高美金一·四分。中油公司與美國德士古油公司自民國四十六年二月簽約，由該公司承銷中油公司所產航空汽油，中油公司則購買其原油，十餘年經數度修訂或延長合約，執行情況甚爲順利，雙方保持良好之業務關係。雖購買該公司原油之數量不大，但該公司對中油公司之協助如多餘產品之外銷，技術人員之訓練等均能予以配合。茲因中油公司近年來業務發展迅速，石油需要急劇增加，各供油公司供應量均隨之增長，該公司亦屢次表示願磋商適當條件增加其原油供應量。中油公司則本以量制價藉以抑低原油價格之旨，並同時爭取外幣貸款以配合今後各方面發展所需，提前終止合約，另於民國五十九年七月六日簽訂新約，期限自民國五十九年七月一日起十年共採購五千萬桶阿拉伯原油，本合約中含有一千萬美元無息貸款，作爲中油公司擴充各項生產，儲運設備之用，該貸款係以油款讓價方式提取。

(三)莫比油公司：民國四十七年七月一日與美國莫比海外油公司簽訂十二年原油供應合約，合約期限自民國四十七年七月一日起，合約到期，莫比有權延長二年，購買原油數量爲每合約年平均每日七千桶，但每年實際提油數量最低不得少於每日四千一百桶，最高不得多於每日九千桶伊拉克原油。該公司允以五百三十萬美元之數，供除帳購買原油之用，該款於十二年合約滿期時無息償清。民國五十五年一月一日修訂原合約，合約期限自五十五年一月一日起八年，由該公司供應阿拉伯原油或巴斯拉

原油四千八百九十一萬桶，另關於舊約未提之數量一千八百桶餘在民國六十一年前購完，至於除帳油款美金五百三十萬元亦隨之延期償還，另再貸款美金三百萬元，年息百分之五、二五。由於原油需要逐年增加，爲期配合未來需要，於民國六十年八月九日續與該公司簽訂購買原油及延長借款合同；執行迄今，一切順利。

(四)產油國家：自民國五十九年十一月十四日，產油國家增加政府所得，接踵入股經營，影響原油價格致使大幅上漲。而產油國家接管英、美大油公司股權之趨勢更顯明朗化。鑒於此點，中油公司秉照政府指示，加強產油國家雙邊貿易及外交關係，於民國六十二年五月十三日首次向沙烏地阿拉伯油礦組織簽訂購買合約，自簽訂日起至民國六十四年十二月三十一日每日購阿拉伯原油一萬桶，總計九百四十四萬桶。又於民國六十三年二月十四日應邀參加科威特政府採購石油，已獲得標，並於二月二十七日簽妥購油合約，期限自同年三月一日至八月三十一日採購二、七三七、五〇〇桶科威特原油，由於執行順利，爲穩定油源，復於民國六十三年九月十七日訂購三千四百一十萬桶科威特原油，自民國六十三年九月一日起爲期三年四個月。中油公司自向產油國家直接採購原油以來，雙方均能依照購油合約順利履行，並稱滿意，兼以有關主管之互訪洽談，業已奠定良好之業務基礎。茲爲配合需要，自民國六十五年，繼續直接向科、沙兩國擴大購買原油，並已先後簽訂合約。

茲將歷年來進口原油數量及煉量統計，分別列表如次：

歷年原油進口統計表

單位：千公秉

年 度	總進口數量	阿拉伯	庫威特	伊拉克	卡達	伊朗	印尼	埃及	婆羅乃	馬來亞	奈及利亞	阿曼
民國三六	八五	八五										
三七	二六三	二〇〇	三三	二								
三八	三三	三三										
三九	八	八										
四十	三六	三六										
四一	二六七	二六七										
四二	三五	一四七	一二三									
四三	五二	三五	三六九									
四四	六九四	九四	三八九	一〇九			五					
四五	八〇六	八三	二八六	二六四	一〇三	七〇						

五九	五、七八四	二、四二四	三、一八八	一七三	二一八	一九〇
六十	六、五九六	二、五三六	三、八一二	三〇		
六一	八、〇二三	四、〇五四	三、三三八	一九五	三七一	
六二	一〇、三一二	四、六八四	四、二〇四	六七二	二九	
六三	九、一七五	四、二七八	四、〇〇四	三五三	一〇一	三七一
六四	八、五七二	二、七〇七	四、八三三	五七〇	二七三	一九〇

第二節 油價

我國原油絕大部分購自國外，故原油價格自與國外市場價格息息相關，本文所述油價亦以與我國進口有關之原油價格為主：

一、原油價格之內涵：

原油價格分爲公告價格與市場價格兩種，公告價格係產油國政府所定，作爲對油公司徵收開採稅與所得稅的基準，按石油種類的不同而分別設定。市場價格則爲消費國石油公司等購自國際油公司或產油國政府的實際成交價格。兩者單位價格均以每美桶（四十二加侖）F O B 價格表示之。

開採稅率以往爲公告價之二二·五%，目前爲二〇%，所得稅則從公告價格內減去生產成本及開

採稅後按五五%（目前按八五%）徵收，開採稅與所得稅之總和即為產油國之政府所得。原油之生產成本隨原油種類及產地情形而異，產油公司繳付產油國政府之開採稅及所得稅自為成本之一部分，即為完稅總成本。完稅後總成本加上產油公司利潤，即為市場價格，除極少例外，通常市場價格一向在公告價格之下。茲就輕阿拉伯原油為例將目前股權油價格組成與一九七一年二月十五日前及一九七三年十月十六日之價格組成作一比較如下。

	1971. 2. 15前	1973. 10. 16	1975. 10. 1
公告價格	US\$ 1.80	US\$ 5.119	US\$ 12.376
減：生產成本	-0.11	-0.11	-0.29
開採稅	-0.225 (12.5%)	-0.639 (12.5%)	-2.47 (20%)
完稅基價	US\$ 1.465	US\$ 4.370	US\$ 9.61
所得稅	0.806 (55%)	2.40 (55%)	8.17 (85%)
開採稅	0.225	0.639	2.47
生產成本	0.11	0.11	0.29
完稅總成本	US\$1.141	US\$3.149	US\$10.93

二、原油價格低廉安定時期：

二次大戰前的國際原油價格係採單一基準地點制度，以美國之墨西哥灣為基準地點，任何原油輸