訊通油石

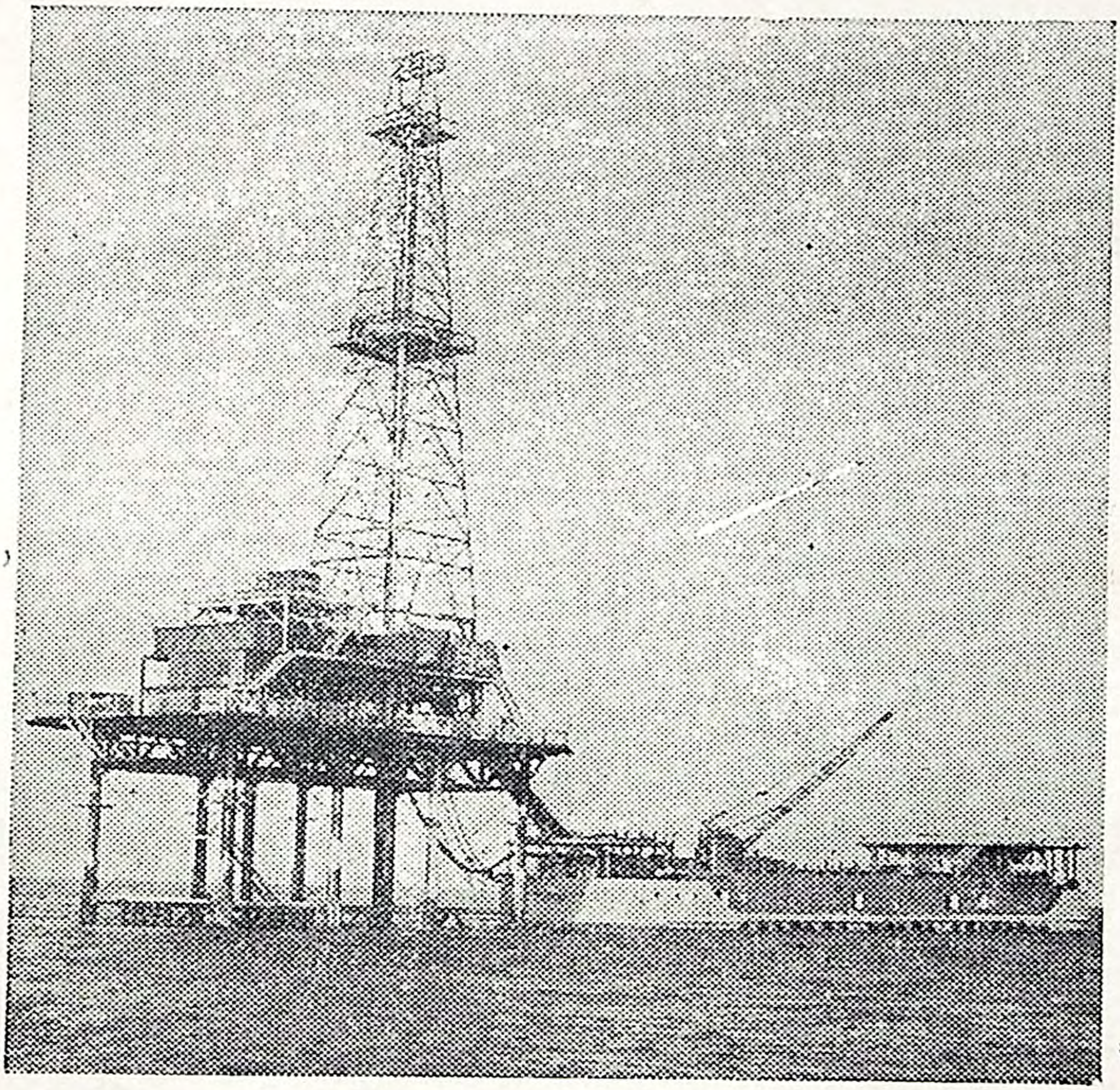


·本期要目·

對起重工作之基本認識
金屬噴附工作法
電熱退火
纜車路之施工
媒觸重組工場建造工程

48

四十四年六月號



墨西哥灣的人造島嶼

自墨西哥海灣底下發現油藏後，許多海底鑽井（Off-shore drilling）的工作島，出現在海面，平添了灣內不少景色和壯觀，被當地民衆視爲異乎尋常的奇物。

呈露在水面上的高大建築物，主要部份有井架（Derrick）和平臺（Platform）。在平臺上面，安置了油人們鑽井時所需要的鑽機及其附屬設備，平臺的基礎，則用好多支通達海底的柱樁，豎立着與平臺固緊爲一體，這些人造島嶼，其設備及裝置費用，有的約需要美金壹百萬元以上。

派着拖動平臺的勞逸，還須有一艘機動推進的駁船，是以登陸艇改造而成，此船除可作爲供應庫，修配廠等用途外，尙可容充員工食宿及康樂活動之場所。

（本文資料係由美國新聞處供給）

石油通訊 月刊 第四十八期目錄

施工專輯（一）

對起重工作之基本認識……丁道炎……一
金屬噴附工作法……徐光雷……一
電熱退火……康志良……二
纜車路之施工……陳夏初……二
媒觸重組工場建造工程……潘雲南……三
有關油池的經濟課題……蔣博淳……四
如何防止油料火災之蔓延……江齊恩……五
漫談管綫配件……胡培楨……六
下水泥石油新出概述……邱慈堯……七
消息……八

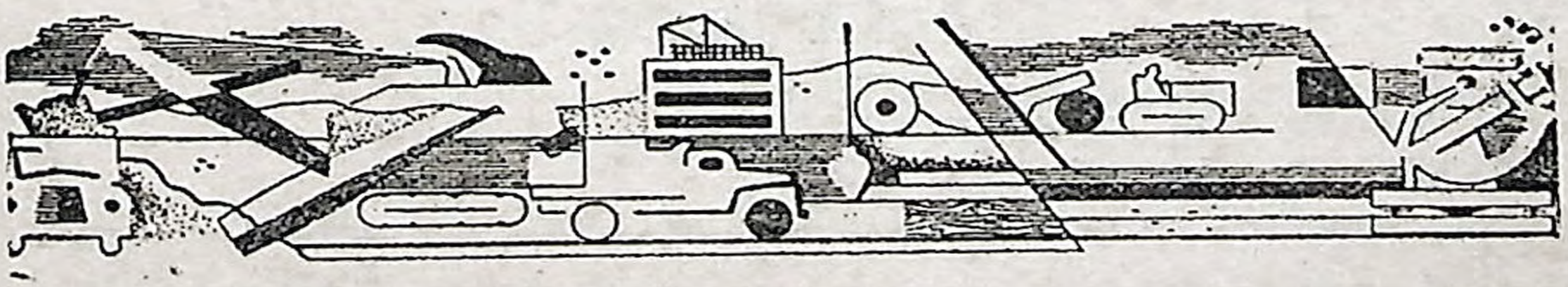
專論

漫談人生於世……吳陶……八
球國開話（續）……林……九
菊壇逸話（續）……林奎……九
各地簡訊……九
本公司四十四年五月份日誌……么樹芳……九
編後語……張人偉……九

管理叢譚

資本支出概述……八

雜俎



中國石油有限公司各地營業機構

總公司	臺北市館前路71號	電話28111—28115
業務部	臺北市重慶南路一段7號	電話22494 29672 29964
基隆儲油所	基隆市中正三路73號	電話19
新竹供應站	新竹市中華路265號	電話693
苗栗聯絡站	苗栗縣苗栗鎮中正路13號	電話130
臺中供應站	臺中市中正路97號	電話713
嘉義供應站	嘉義市民生路18號	電話3145
臺南供應站	臺南市中山路12號	電話613
高雄供應站	高雄市五福四路161號	電話4483・3307
臺東聯絡站	臺東縣臺東鎮中華路178號	電話14（轉接）

各地加油站

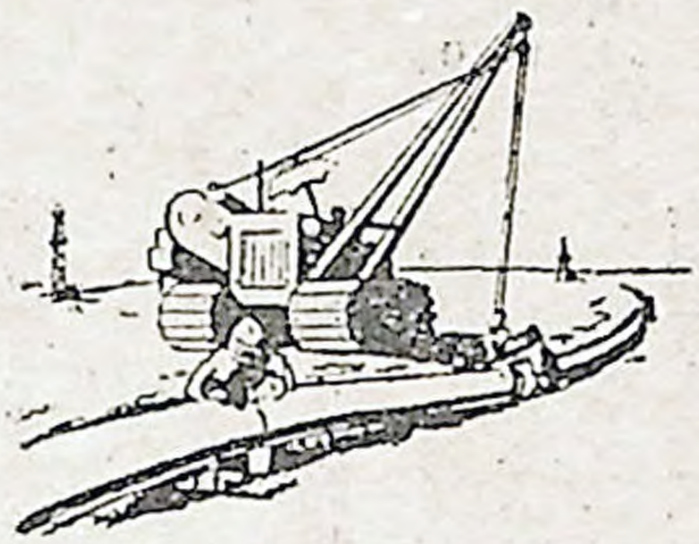
基隆市	基隆市火車站前	電話283
臺北市	中正路1234號	電話42171
	中正路1838號	電話29651
	中山北路三段撫順街口	電話42461
	延平北路三段臺北橋	電話45594
	臺北火車站前	
	羅斯福路新生南路口	
桃園鎮市	復興路民生路口	電話377
新竹市	中華路265號	電話693
苗栗鎮	苗栗鎮玉清里	
臺中市	三民路勤工路口	電話1854
	中正路柳橋	
嘉義市	嘉義市火車站前	電話2353
臺南市	臺南市火車站前	電話498
高雄市	高雄市火車站前	電話3186
	高雄市市政府前	電話4453
屏東市	民族路(陸橋下)	電話1503

各地天然氣充填站設置地點

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

各地重油加油站

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



對起重工作之基本認識

丁道炎

在建造工程中，不論規模之大小，起重工作必佔其中一部份。如器材之運搬，預組結構物之吊裝，機件之安裝等，必須各有適當之起重方法始能順利完成。起重工作首重經驗，然對其基本理論之了解亦屬必要。僅靠經驗擬定之計劃，或則失之過於安全不合經濟條件，或則不够安全而致引起災害。即能恰合要求，而對各種微末細節不加注意，亦必招致器材使用壽命之短促，可不愼歟！本文擬就建造起重用之各種機具略加說明，以供選擇及計劃之參考。

(甲) 捲揚機件 (Hoist)

(一)種類及規範：最簡單而最原始之捲揚機，即爲吾人習見由四人推動之絞盤 (Capstan)。較進步者則爲以人力搖動之絞車 (Winch)。至於較大之工作則多利用蒸氣，壓縮空氣或電力帶動之絞車。在選用某一捲揚機之前，必先決定其規範，所應說明者包括引線拉力 (Line pull)，引線速度(Line speed)，捲筒 (Drum) 直徑，長度及數目。拉力通常係以引線在捲筒上之第二圈爲計算標準。

(二)機械效率及引線速度：如已知引線拉力爲 (F_L)磅，原動機每分鐘之轉數爲 (N)，捲筒之直徑爲 (D_d) 吋，引線之直徑爲 (D_c) 吋，原動機之軸馬力爲 (P_B)，齒輪減速率爲 (R_T)，引線速度每分鐘爲 (V_L) 呎，則其機械效率可以下式求得之：

$$E = \frac{F_L (N/2)(D_d + 3D_c)}{63{,}025\ P_B R_T} = \frac{F_L V}{33{,}000\ P_B} \quad \cdots\cdots (1)$$

普通捲揚機之機械效率約爲百分之七十。引線之速率則可以下式求出：

$$V_L = \frac{2N}{12R_T}(D_d + 3D_c) \quad \cdots\cdots (2)$$

普通使用之引線速度約爲每分鐘二百呎。

(三)捲筒之容量：如已知捲筒之長度爲 (B) 吋引線在捲筒上之厚度爲 (h) 吋，則此捲筒所能容納

引線長度（L）呎，可以下式求出：

$$L=\frac{0.2618Bh}{D_c^2}(Da+h)\cdots\cdots(3)$$

但普通計算時恒以上式求得長度之百分之八十五爲準。在選擇捲筒之尺寸時，以便所需繩索之全長能在捲筒上繞成一層爲佳，最多亦不應超過三層，以免下層因受壓力而致損毀。

（四）計算例題：

(1)有一四十馬力，每分鐘一千四百五十一轉電動捲揚機，其拉力爲五千磅，鋼絲繩直徑爲五分，速度爲每分鐘一百九十呎，捲筒直徑爲十二吋，試求其機械效率及齒輪減速率。

$$E=\frac{5,000\times190}{33,000\times40}=0.72=72\%\cdots\cdots\text{用公式 (1)}$$

$$\text{齒輪減速率}=N=\frac{190\times12}{\pi\times(12+3\times0.625)}=523$$

(12+3×0.625) 表示捲筒上鋼絲繩之摩耗。

$$\text{齒輪減速率}=\frac{1541}{52.3}=29:1$$

(2)一捲揚機之捲筒直徑爲十四吋，法蘭之直徑爲二十五吋半，長度爲二十一吋六分，試求使用五分鋼絲繩時此捲筒之容量。

$$\text{捲筒容量}=\frac{0.2618\times21.75\times5.75\times(14+5.75)}{0.625^2}=$$

$$1650\text{呎}\cdots\cdots\text{用公式 (3)}$$

$$\text{實際使用之容量}=1650\times0.85=1400'$$

（乙）起重索具（Rigging）

起重索具計包括滑車，繩索，起重鈎或卡環及支持荷重物之吊索等，茲分述如下：

（一）滑車（Blocks）：

滑車尺寸係以滑輪（Sheave）之外徑爲準。但在選擇適合於某種尺寸鋼絲繩之滑輪時，其所指之直徑則爲輪槽底部之直徑（Tread diameter）。製造滑輪之鋼料，其强度應較鋼絲繩爲高，以避免因受鋼絲繩之壓力，使輪槽凹凸不平，而致增加鋼絲繩之摩耗。

在整個滑車中，與其相連之鈎（Hook）及卡環（Shackle），常爲較弱之部份，故滑車之承重能力亦多由鈎及卡環之承重能力而定。鈎在荷重時，常有張開之趨勢，而卡環則否。是以在較大之荷重時，多採用卡環。鈎及卡環之安全荷重（安全係數等於五），可以下列二式表示之：

$$\text{鈎之安全荷重}=D^2\text{噸}\cdots\cdots(4)$$

$$\text{卡環之安全荷重}=7D^2\text{噸}\cdots\cdots(5)$$

式中（D）爲鈎或卡環鋼料之直徑，以吋爲單位。

至於滑車本身之强度，則可依滑輪軸之剪力，及承受滑輪軸鋼板之總厚度計算之。

計算例題：

設有一双輪滑車，其滑輪軸之直徑爲六分，由三塊半吋厚之鋼板支撐，若此滑車之鈎直徑爲二吋，又假定鋼之安全剪應力爲 10,000#"/□"，壓應力爲 16,000#/□"，試求此滑車之安全荷重。（$^3/_4$"φ之面積爲 0.44 in²）

滑輪軸之最大安全剪力＝

$4\times0.44\times10{,}000=17{,}6.00\#=8.8^T$

滑輪軸之最大安全壓力＝

$3\times0.5''\times0.75''\times16{,}000=18{,}000\#=9.0^T$

鈎之安全荷重＝$2^2=4^T$……用公式（4）

故此滑車之安全荷重爲四噸，若將二吋鈎改爲一吋一分徑之卡環，其安全荷重爲 $7D^2=8.87^T$，故此滑車之安全荷重可提高至 8.8^T。

在用滑車爲起重之工具時，由滑車拉向捲揚機之線稱爲引線（Lead line），支持重量之線則稱爲落線（Fall line）。（圖一）就理想之情況而言，引線所受之拉力，應爲所吊重量被落線之根數（Parts of lines）相除之商。但因須克服滑輪之摩擦力，實際所需之拉力常較大，其數值可由下式求得：

$$q=\frac{W}{E^{n+1}}\times\frac{1-E}{1-E^{n'}}\quad 或$$

$$\frac{W}{q}=E^{n+1}\frac{1-E^{n'}}{1-E}\quad\cdots\cdots(6)$$

式中 W＝所吊之重量

q＝引線之拉力

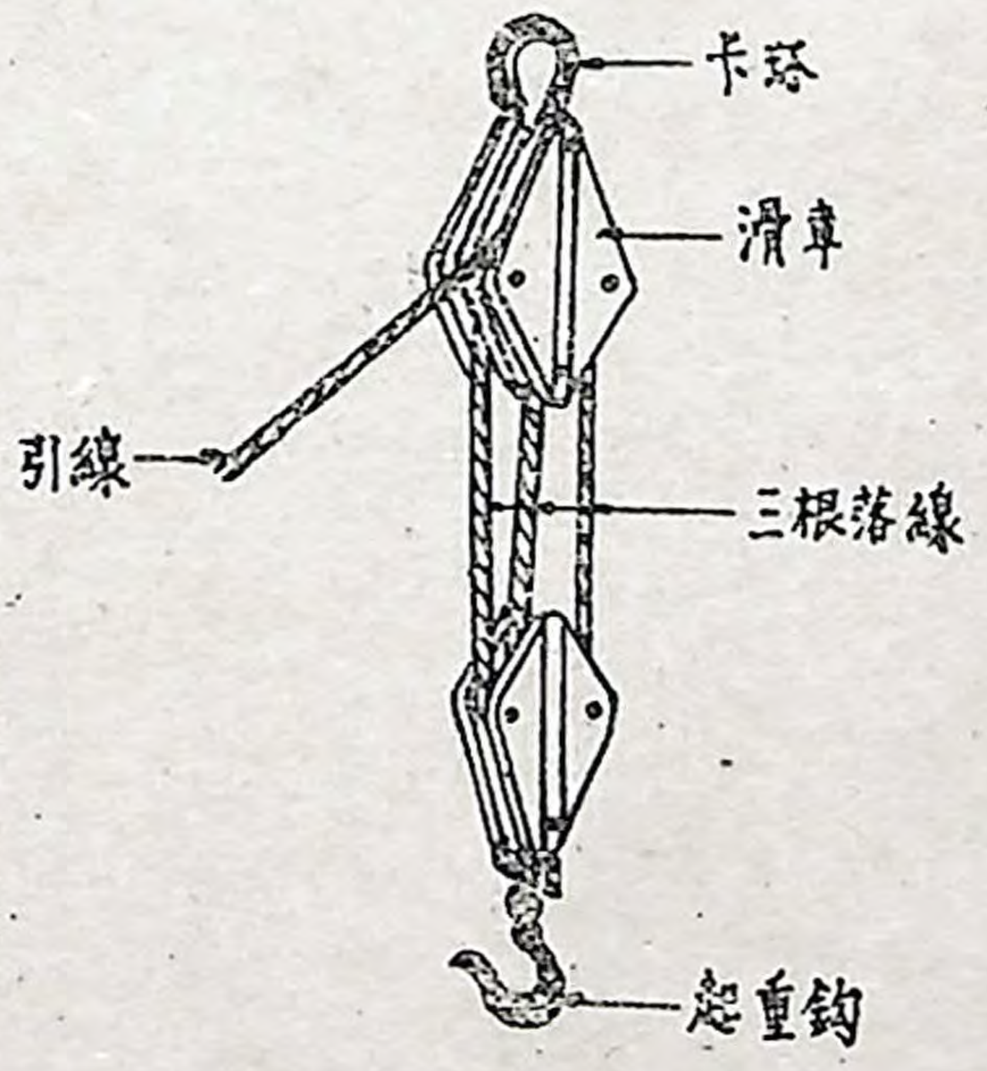
n＝變向滑車（Snatch block）之數量

n'＝落線之根數

D_1＝滑輪軸之直徑

D_2＝滑輪輪槽底部之直徑十鋼絲繩之直徑

f＝軸承之摩擦系數，自動滑潤之普通軸承



圖一 複滑車

(Journal bearing) f=0.15，滾珠軸承(Roller bearing) f=0.002

$$E=\frac{1-f(D_1/D_2)}{1+f(D_1/D_2)}=\text{單滑輪之機械效率}\cdots\cdots(7)$$

使用普通軸承時E之值約爲 91.7 %，使用滾珠軸承時約爲 96.2 %。

計算例題：

某捲揚機之引線拉力爲一萬磅，所吊之重量爲十一萬五千二百磅，引線自直立方向變爲水平方向經過變向滑車一個，起重所用複滑輪輪槽底部之直徑爲八吋，輪軸直徑爲一吋，所用鋼絲繩之直徑爲五分，試求用普通軸承之滑輪時及滾珠軸承之滑輪時所需落線之根數。

普通軸承 f=0.15

$$\frac{D_1}{D_2}=\frac{1}{8+0.625}=0.116$$

$$E=\frac{1-0.15\ (0.116)}{1+0.15\ (0.116)}=0.9658\cdots\cdots\text{用公式}\ (7)$$

$$\frac{115,200}{10,000}=(0.9658)^2\frac{1-(0.9658)^n}{0.0342}\cdots\text{用公式}\ (6)$$

$$n'\log 0.9658=\log 0.578$$

$$n'=15.65\quad\text{用十六根落線}$$

滾珠軸承 f=0.002

$$E=\frac{1-0.002\ (0.116)}{1+0.002\ (0.116)}=0.999536$$

$$11.52=(0.999536)^2\frac{1-(0.999536)^n}{0.000464}$$

$$n'=11.42\quad\text{用十二根落線}$$

(二)馬尼拉繩 (Manila rope)：

馬尼拉繩係由馬尼拉麻纖維燃成。其尺寸可以直徑或圓週表示之。在開列規範時必須註明所列之尺寸爲直徑或圓週。在起重工作中通常均以直徑表示之。馬尼拉繩常用者均爲三股。四股者較爲柔輭，但易糾結，品質良好之馬尼拉繩堅固而柔軟，呈黃色或綠色並有光澤。使用數月後則其强度大減，故在使用舊繩時，必須先行妥爲檢查，並減小荷重以策安全。用馬尼拉繩起重普通多限於一噸以下之重量。

馬尼拉繩之安全强度（安全率等於十）可以下式計算之

$$q=900D^2\ (\text{磅})\cdots\cdots\cdots\cdots(8)$$

式中 D=馬尼拉繩之直徑，吋

用馬尼拉繩及滑車起重時，常假定馬尼拉繩每經過一滑輪，其所生之摩擦力爲引線拉力十分之一，故其機械效率可以下式表示之：

$$\frac{W}{q}=\frac{N}{1.1^N}\cdots\cdots\cdots\cdots(9)$$

式中 W=所起之重量

q=引線之拉力

N＝滑輪之數目

計算例題：

設用一吋直徑之馬尼拉繩於三根落線之起重工作，如所用滑車足以支持所吊之重量，試求此繩可能吊起之安全重量。

$$q = 900 \times (1)^2 = 900\text{磅} \cdots\cdots \text{由公式 (8)}$$

$$900 = \frac{W}{3}(1.1)^3 \cdots\cdots \text{由公式 (9) } N=3$$

$$W = 2030\text{磅}$$

(三)鋼絲繩：

(1)構造：鋼絲繩係由數根以至數十根細鋼線撚成子繩 (Strand)，再由數股子繩圍繞一浸油之麻心或細鋼絲繩心撚成鋼絲繩。如子繩撚成之方向與鋼絲繩撚成之方向相反者，稱爲「普通撚」(Regular lay)。爲子繩撚成之方向與鋼絲繩撚成之方向相同者，稱爲「蘭克撚」(Lang lay)。普通撚及蘭克撚又均可分爲右撚 (Right lay) 及左撚 (Left lay) 兩種。蘭克撚較爲柔軟，且摩耗較小，但易於鬆散，故使用時須特別注意。

因用途不同，鋼絲繩之種類繁多，普通用兩個數字表示之。第一數字爲鋼絲繩之股數，第二數字則爲每股所含鋼絲之數目。如6×19即表示此鋼絲繩共有六股，每股由十九根細鋼絲撚成。凡所用之鋼絲愈細而數目愈多，則此鋼絲繩必較柔軟，然其耐摩耗之力必小。故子繩外部有用較粗之鋼絲而內部摻以較細之鋼絲 (Filler wire) 撚成者。普通起重用之鋼絲繩多爲此種六股十九線者。拉繩 (Guy wire) 以其固定不動，多用較硬之六股七線鋼絲繩。

鋼絲繩之原料鋼可分爲特強鑄鋼 (Extra strong cast steel)，特強輾鋼 (Mild plow steel)，及改良特強輾鋼 (Improved plow steel) 三種。鑄鋼所製成之鋼絲繩僅限於常時固定或不須彎曲之處，用途較少，常用者多爲後二種。

爲避免鋼絲繩尾端或切斷之處易於鬆散，可將鋼絲在撚成子繩，及子繩撚成鋼絲繩之前先作螺旋形。經此種手續而製成之鋼絲繩，稱爲預型 (Preformed)。由於此種型式之發明，近年來蘭克撚鋼絲繩在起重工作中使用者已日多。

在開列鋼絲繩規範時，必須視工作之要求，將上述諸條分別列出，俾能購得最適用者，茲舉例如下：

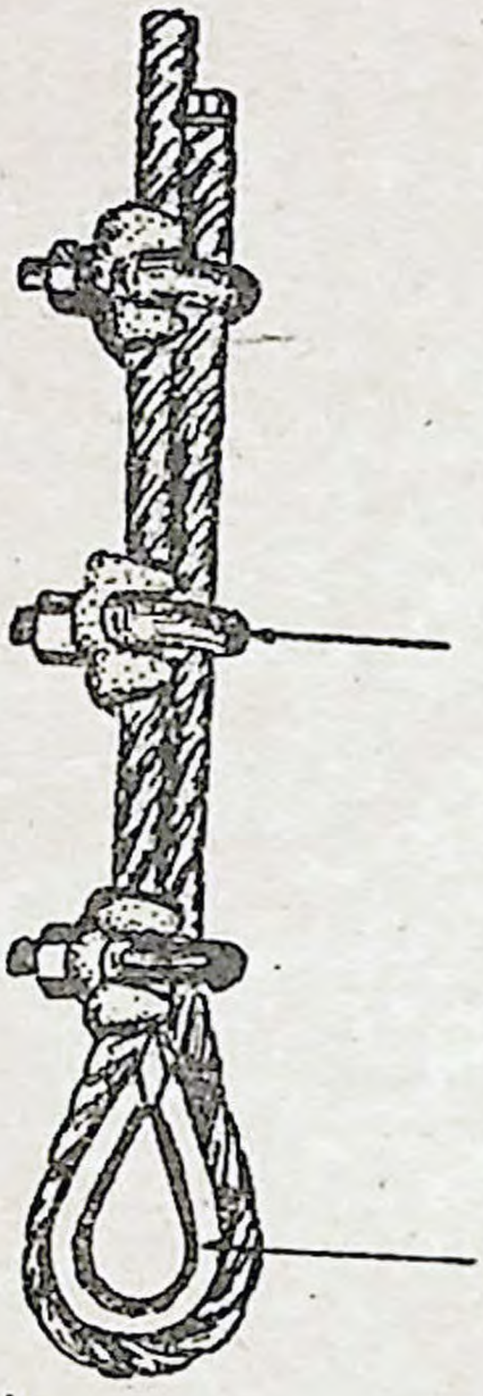
(i)長度—240′ (ii)尺寸—$\frac{3}{4}$″ (iii)種類—6×19 填入細線者 (iv)撚法—普通右撚 (Right lay, regular lay) (v)型式—預型

(Pre-formed) (Ⅵ)鋼料—改良特强轆鋼

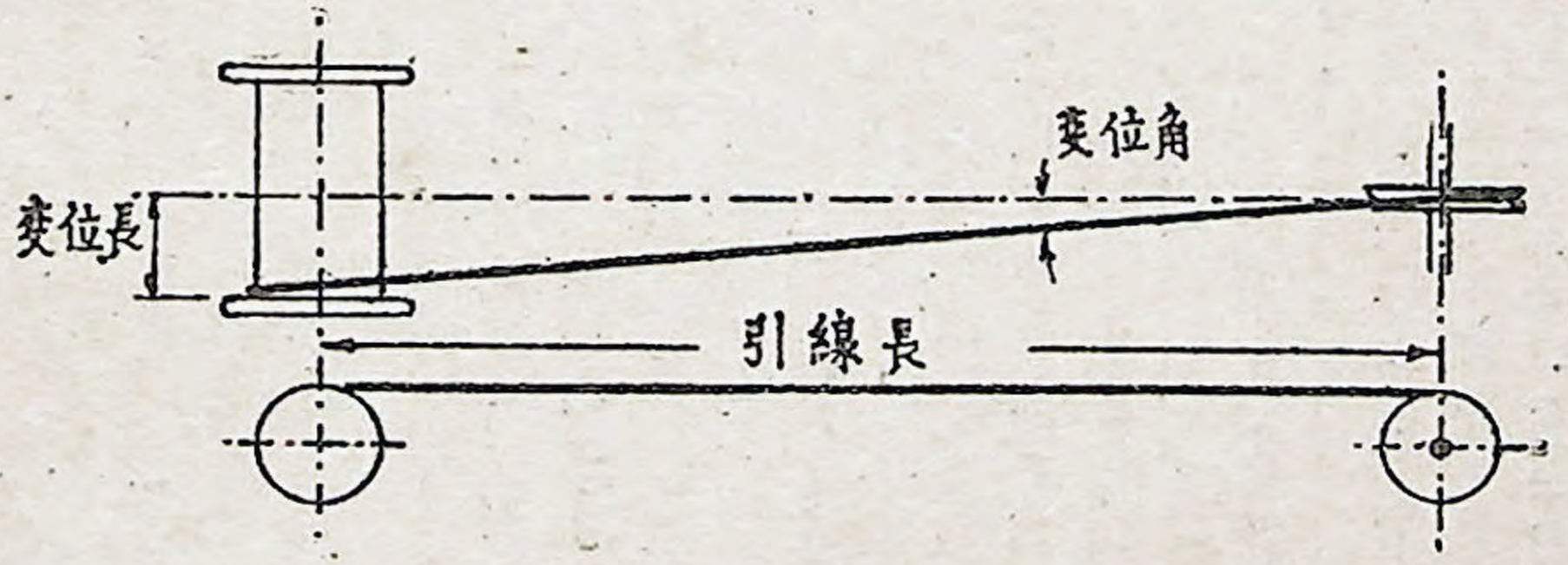
(Ⅶ)細心—麻心

(2)使用時注意事項：鋼絲繩應纏繞於捲軸(Reel)上，而不宜如麻繩之隨意攀繞成圈，平時應放於乾燥處所而不可與化學品接觸，並須避免塵砂或靠近爐火，外面最好塗以防潮之潤滑脂。在取用時須從捲軸上徐徐放出，並注意不使斜結。切斷鋼絲繩之前，在切斷處之兩端，必須先用軟鐵線分三處紮練(Seizing)，以免切開後鋼線鬆散。鋼絲繩須經常加以適宜之滑油，一般應使用黏度較高者加熱稀釋使易於浸入繩心，冷後即變稠而不易散失。

鋼絲繩與其他設備連接時，在轉灣之處必須加一嵌環(Thimble)而後用鋼絲繩夾夾緊。(圖二)



圖二



圖三　變位角(FLEET ANGLE)

通常所用之繩夾多爲克羅斯貝繩夾(Crosby clip)，二分至三分半鋼絲應用繩夾兩個，四分及五分者用三個，六分至一吋者用四個，一吋一分及一吋二分者用五個，一吋三分至二吋者用六個。繩夾間之距離應爲繩徑之六倍。由此種繩夾所形成之接頭，其强度約爲鋼絲繩强度百分之八十。

纏繞鋼絲繩之捲筒及所用之滑輪，其尺寸是否合宜，對鋼絲繩之摩耗最有關係。如直徑過小，常使鋼絲繩

生超量之彎曲力。同時在計劃滑車之位置時，更應極力避免使鋼絲繩有相反方向之彎曲。又須注意使鋼絲繩與捲筒或滑輪橫軸之垂線間之變位角度(Fleet angle)不得大於三度(圖三)，俾能減少捲筒或輪槽之變形而致間接增加鋼絲繩之摩耗。捲筒及滑輪除其直徑必須適合所用之鋼絲繩外，其溝槽(Groove)之大小亦必須能適合鋼絲繩之直徑，一般應較繩徑略大。表一表示各種不同直徑及構造之鋼絲繩與所需捲筒或滑輪直徑之比例：

表一　等高度等強度等重量鋼絲繩直徑與捲筒直徑之比率

鋼絲繩之構造	6×19	6×37	8×19	5×28	6×25	18×7	6×7
捲筒或滑輪之最小直徑	45	27	31	36	45	51	72
捲筒或滑輪之普通直徑	30	18	21	24	30	34	42
均衡器用捲筒直徑	16	14	14	16	16	18	23

以上各外力，第三項之計算可參閱滑車一節，第四項可以下式計算之：

$$Fa = \frac{W}{g} a \quad \cdots\cdots\cdots\

3/8	0.23	6.10
1/2	0.40	10.70
5/8	0.63	16.70
3/4	0.90	23.8
7/8	1.23	32.2
1	1.60	41.8
1 1/8	2.03	52.6
1 1/4	2.50	64.6
1 3/8	3.03	77.7
1 1/2	3.60	92.0

表三　其他種類鋼絲繩用表二時應加乘之倍數

鋼絲繩之種類	6×37	8×19	6×25	18×7	6×7
重量	0.970	0.905	1.125	1.080	0.936
破壞荷重	0.950	0.860	1.100	0.917	0.953

(A)計算例題：

一固定起重機之拉力爲三千磅，引線之速度爲每分鐘三百六十呎，啓動後一又四分之一秒可達到等速上升，若起重滑車使用三根落線並祇有上下兩滑車，其滑輪係滾珠軸承，又滑輪及捲筒之直徑均合乎規定，試求此起重機之能力及所用六股十九線鋼絲繩之安全尺寸。

單輪滑車之機械效率＝E＝96.2％

三根落線滑車之機械效率＝$0.962\times\frac{(1-0.962^3)}{(1-0.962)}=2.78$……用公式 (6)

360fpm＝6fps，故荷重W上升之速度$\frac{6}{3}$＝2fps.

動力＝$Fd=\frac{W}{32.2}\times\frac{2}{1.25}=0.0497W$……用公式 (10)

$\frac{W}{3,000-0.0497W}=2.78$

W＝7327W＝起重機之能力

若鋼絲繩之安全係數爲 6 則其破壞荷重能力爲

$\frac{6\times3,000}{2,000}=9T$

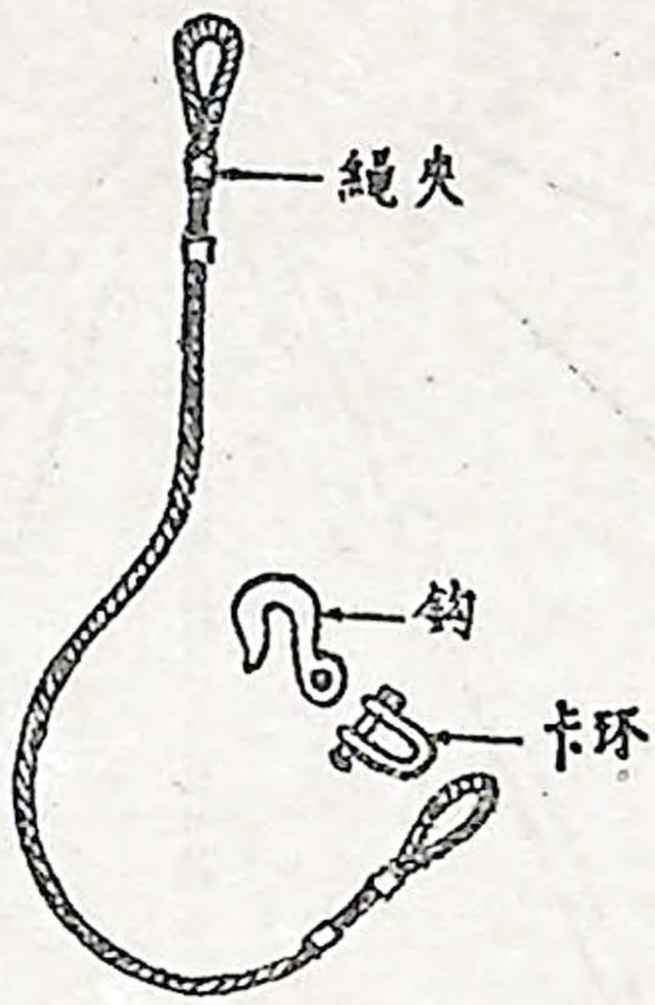
由表二可查得鋼絲繩之尺寸應爲 1/2"

(四)吊索 (Sling)：

吊索爲將荷重連接於起重鉤上之媒介物。無論全部起重工作之計劃如何週密，而對所用之吊索未加注意，則隨時亦有發生意外之可能。在建造工程中，除較輕之荷重可用馬尼拉繩作吊索外，大部均採用六股十九線之鋼絲繩。其尺寸在四分以上者，

以採用鋼絲繩心者爲佳，以其不易因受壓而變形也。在使用吊索時，務須注意不使糾結。在荷重時須避免彎曲之處，或遇荷重物有稜角之時，均須加以適當之墊料，以免鋼絲過於曲折而使其應力超過限度。

最簡單之吊索即用一繩圈（Grommet or endless sling）穿成一活結套於起重物上，另一端則穿於起重鈎上。最基本之吊索如圖四所示。由此吊索一至四條及適當數目之卡環，四環及起重鈎可組成各種不同用途之吊索。



索吊四圖

θ＝吊索間之夾角

由上式可知吊索間之夾角愈小，則其所受之拉力愈大。普通吊索之跨度約等於其高度，亦即吊索間之角度約爲四十五度至六十度。

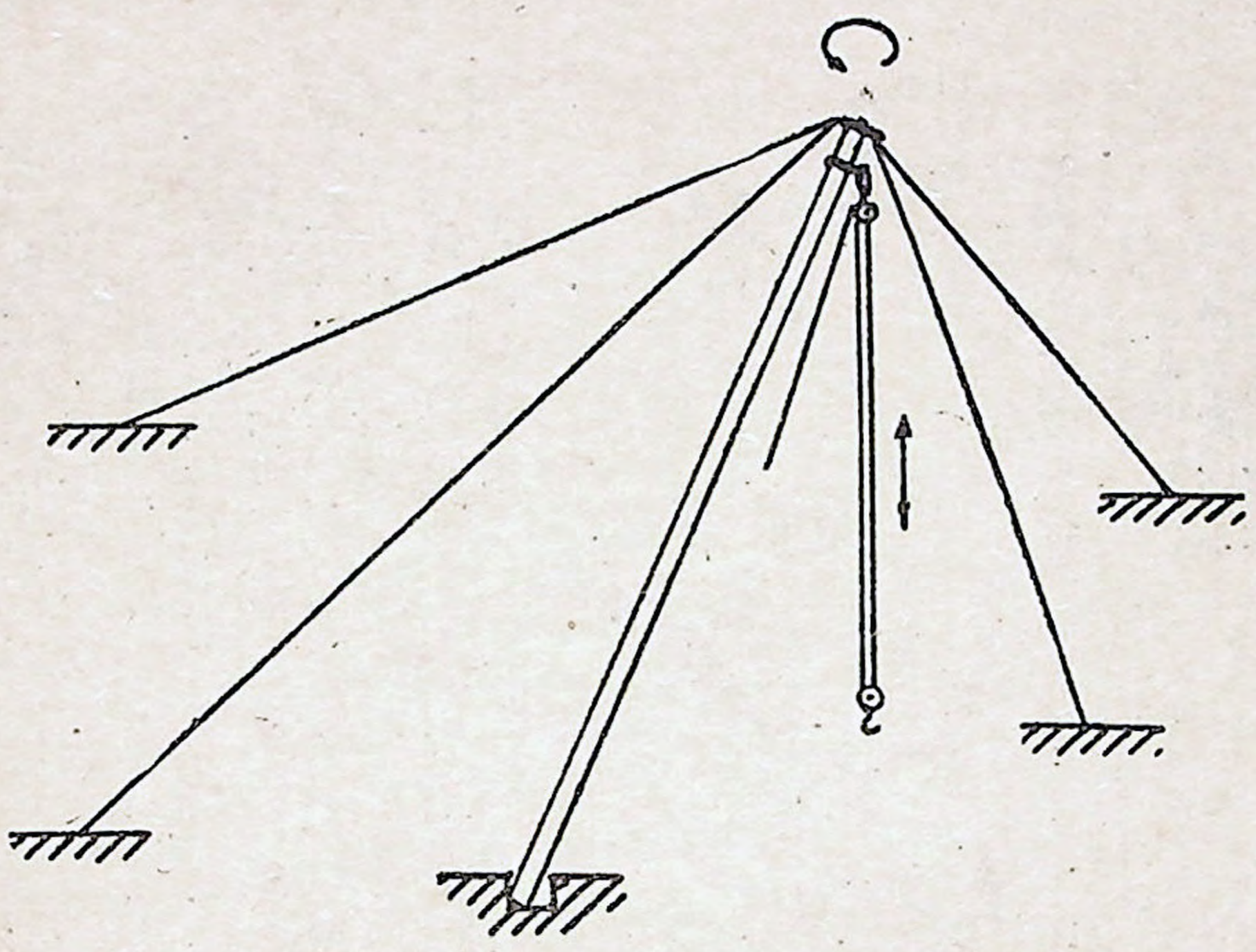
（丙）起重構架 (Framing ond Supports)

起重用之滑車必須有適當之支持，始能發揮其功能，常用者有下列數種：

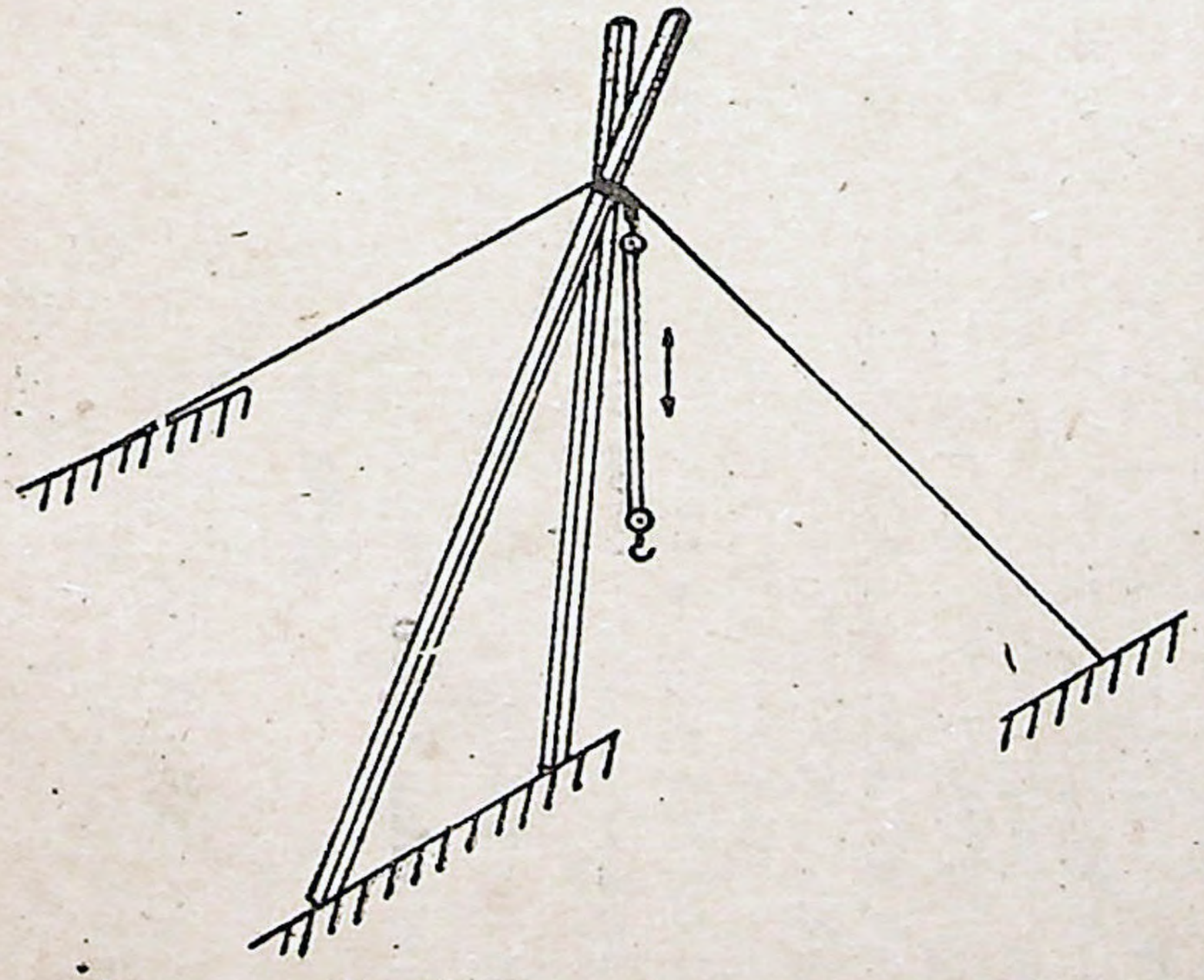
（一）吊桿 (Gin pole)：吊桿爲起重構架中之最簡單者，係利用一直立柱，以四根拉繩由柱之頂端互成九十度向四方拉牢（圖五）。吊桿之使用多限於將重物就地提高或落下，而無較大移動之場合。普通吊桿之最大高度約爲六十尺，但如用鋼材形成構架者，則高度可達一百二十呎，至其斷面之大小則須由所吊重量決定，而其細長比 (Slenderness ratio) 不應超過六十。當吊桿絕對直立時拉繩所受之力極小。如拉繩與水平所成之角度爲四十五度，吊桿水平方向之傾斜 (Drift) 約爲高度五分之一時，則拉繩所受之力約爲所吊重量三分之一。當吊桿水平方向之傾斜爲高度三分之一時，拉繩所受之力可達所吊重量二分之一。通常選擇拉繩之尺寸時多

$$T=\frac{W}{2\cos\theta/2} \quad \cdots\cdots (11)$$

式中 T＝吊索所受之拉力
W＝吊索所承之重量



圖五　吊桿（GIN POLE）



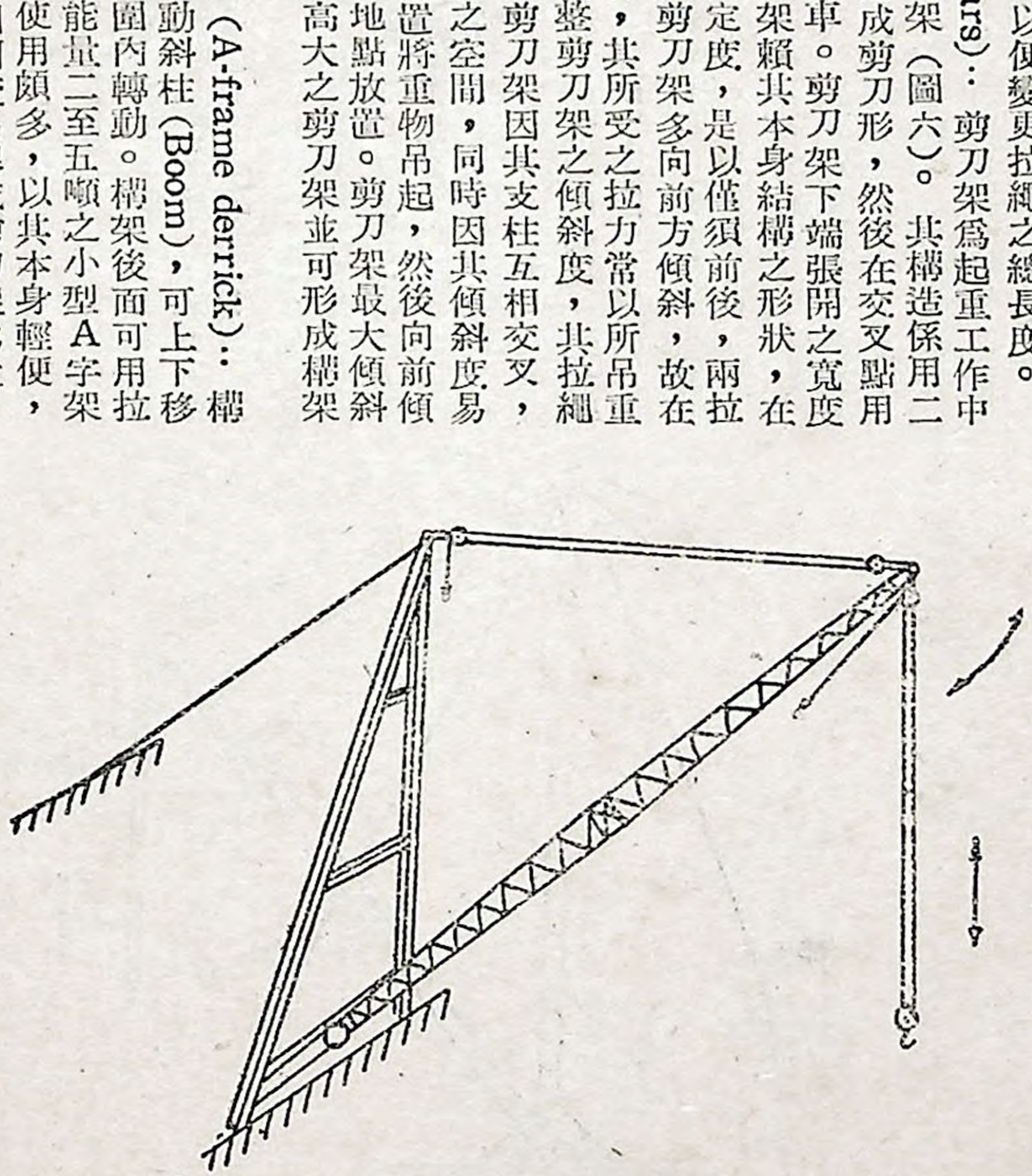
圖六　剪刀架（SHEARS）

按所受之力爲所吊重量三分之一計算。但如確知在使用時吊桿爲垂直者，則拉繩所受之力按所吊重量四分之一計算已足。爲調整吊桿之傾斜度，可在拉

繩之下端加以複滑車，以便變更拉繩之總長度。

(二)剪刀架(Shears)：剪刀架爲起重工作中常用以吊裝重機件之棚架（圖六）。其棚造係用二支柱在頂端互相交叉而成剪刀形，然後在交叉點用繩緊牢，並裝置起重滑車。剪刀架下端張開之寬度約爲其高度之半。剪刀架賴其本身結棚之形狀，在左右兩向已有適當之穩定度，是以僅須前後，兩拉繩即可固定。在使用時剪刀架多向前方傾斜，故在後方之拉繩實較爲重要，其所受之拉力常以所吊重量二分之一計算。爲調整剪刀架之傾斜度，其拉繩下端亦可加以複滑車。剪刀架因其支柱互相交叉，故在起重滑車下有適當之空間，同時因其傾斜度易於調節，故可在直立位置將重物吊起，然後向前傾斜，而將重物移至預定地點放置。剪刀架最大傾斜度可達四十五度。較爲高大之剪刀架並可形成棚架以增加其强度。

(三)A字架起重機(A-frame derrick)：棚架本身成A字形，有活動斜柱(Boom)，可上下移動及在一百八十度之範圍內轉動。棚架後面可用拉繩或支柱固定(圖七)。能量二至五噸之小型A字架起重機，在建造工作中使用頗多，以其本身輕便，移動容易，而其使用範圍則較吊桿或剪刀架爲大。

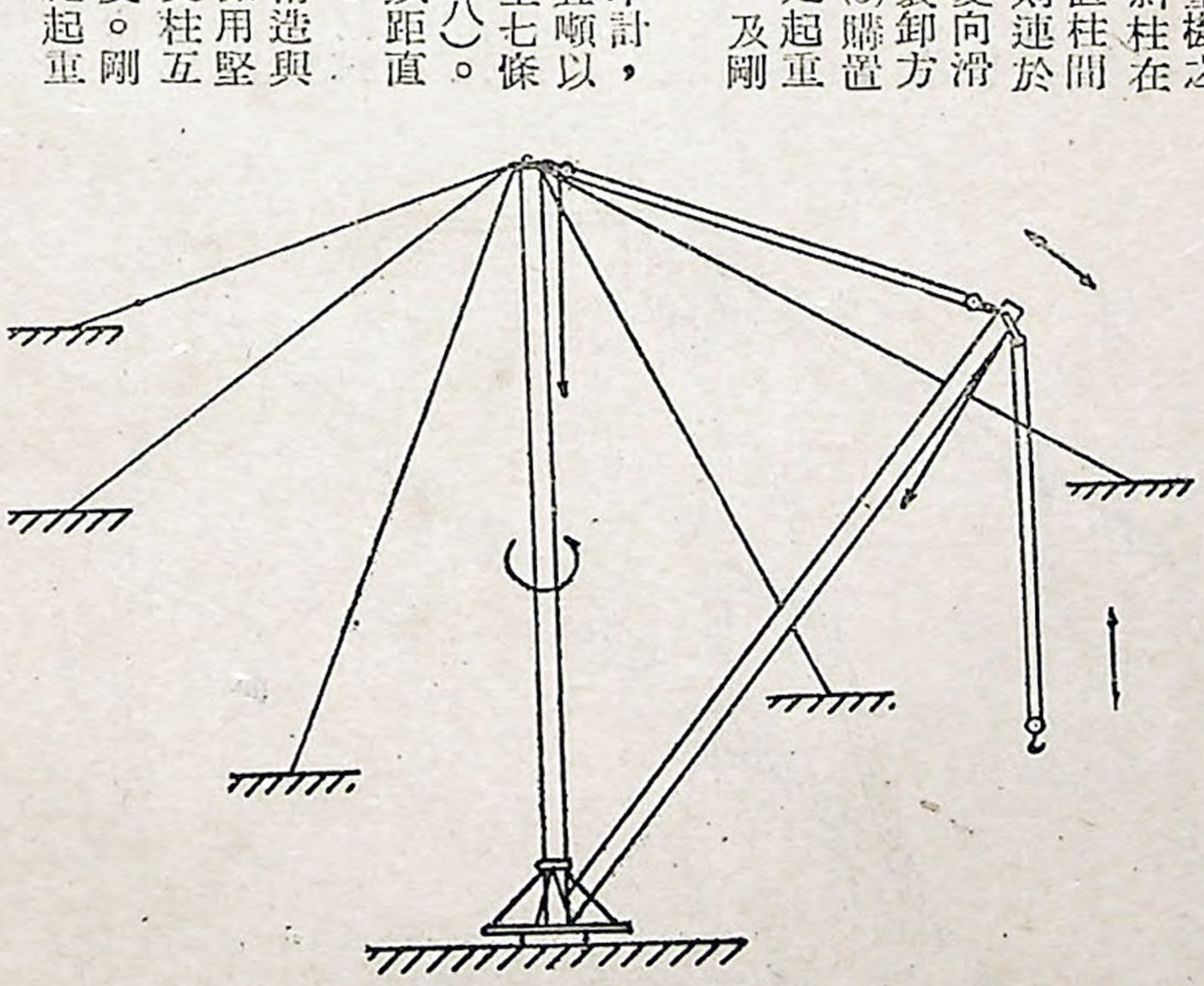


圖七　A字架起重機

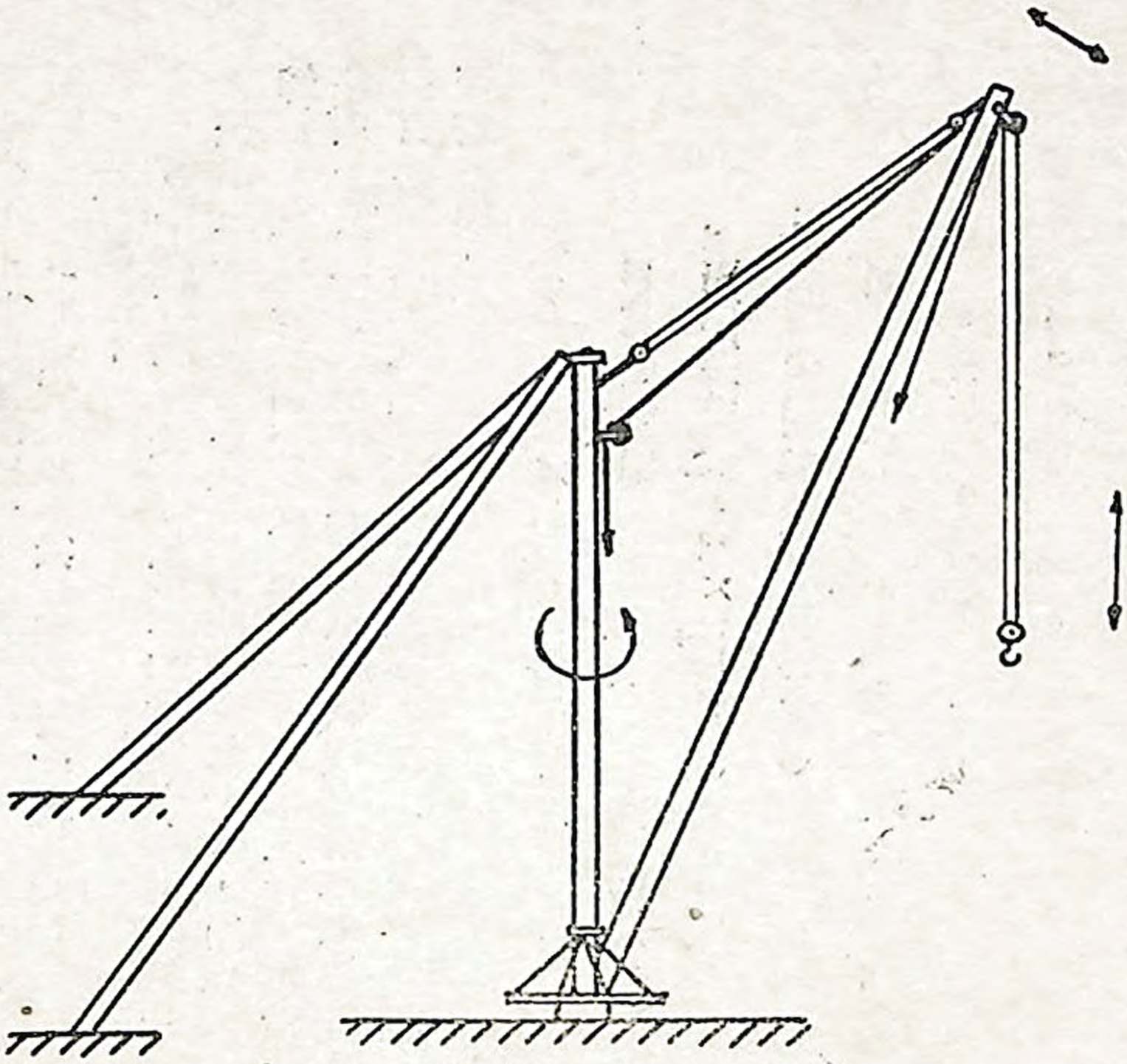
(四)固定起重機 (Derrick)：固定起重機之主要部份爲一直柱 (Mast)，一斜柱及一使斜柱在直立軸旋轉之轉盤 (Bull wheel)。斜柱及直柱間用複滑車串連以升降斜柱。起重用之複滑車則連於斜柱之前端，此兩組複滑車均經直柱脚下之變向滑車而連於捲揚機上。固定起重機之優點爲(1)裝卸方便，(2)活動起重機不能到達之處亦可安裝，(3)購置價格較活動起重機爲低，(4)起重能量大。固定起重機常用者有拉繩固定起重機 (Guy derrick) 及剛柱固定起重機 (Stiff leg derrick) 二種。

(1)拉繩固定起重機：如拉繩所佔之空間不計，則起重機本身所佔之地位極小，其能量可自五噸以至二百噸。安裝時由直柱之頂端牽出拉繩五至七條，連於地下適當之錨錠 (Dead man) 上(圖八)。使用時如斜柱須旋轉一整圓周時，則錨着點須距直柱較遠，同時剛柱之長度必較直柱短若干呎。

(2)剛柱固定起重機：剛柱固定起重機之構造與拉繩固定起重機大致相若，所不同者其直柱係用堅固之支柱撐牢，而不利用拉繩（圖九）。其支柱互成九十度，故其斜柱最多祇能旋轉二百七十度。剛柱固定起重機之使用範圍及起重能量常較拉繩起重機爲小，普通約爲五至五十噸。



圖八 拉繩固定起重机



（丁）活動起重機（Crane）

活動起重機之構造與固定起重機相仿，但可利用本身之動力自由移動。在建造起重工作中，常用

机重起定固柱剛 九圖

者有汽車起重機（Motor Crane）及爬行起重機（Crawler Crane）。前者可以每小時三十哩之速度在街道上行走。後者速度較慢，但可在較軟及不平之地面上使用。活動起重機之指定能量（Rated capacity），係以在一定工作半徑時能吊之噸數表示之。工作半徑即自起重機旋轉之直立軸至荷重處中心線之距離。汽車起重機之指定能量係以十呎工作半徑時能吊重量百分之八十五爲準。爬行起重機之指定能量則以十二呎工作半徑時能吊重量百分之七十五爲準。如已知一活動起重機之指定能量，則在任何工作半徑時之能量可以下式求得之：

$$M = k\left(\frac{M}{r-x} - \frac{wl}{2}\right) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (12)$$

式中 W＝在工作半徑爲（r）時之吊重能量

M＝起重機之抗轉力率（Resisting moment）

r＝工作半徑

x＝起重機旋轉直立軸至斜柱下端之距離，一般可假定爲三呎

w＝斜柱每呎之重量，一般假定爲三十磅

l＝斜柱之長度

k＝常數，汽車起重機 k＝0.85

爬行起重機 k＝0.75

起重機抗轉力率可以下式求得之：

$$M=\left(\frac{Wr}{k}+\frac{wl}{2}\right)(r-x)\cdots\cdots(13)$$

式中 W_r=起重機之指定能量

r=相當於起重機指定能量之工作半徑

計算例題：

有一爬行起重機，其指定能量爲十噸半，斜柱之長爲三十五呎，今將其斜柱改爲七十呎，用以搬卸每呎重三磅之鋼管，於旋轉一百八十度後，堆積於八十呎以外之地點。若起重機斜柱上滑車等共重三百磅，試求此起重機每次最多可吊二十呎長之鋼管若干根？

$$M=\left(\frac{1,000}{0.75}\times\frac{30\times35}{2}\right)(12-3)=$$

$$256,725 \text{ 呎磅}\cdots\cdots\text{用公式 (13)}$$

$$70\text{呎長斜柱}\frac{wl}{2}=30\times\frac{70}{2}=1050\text{磅}$$

$r=40'$（起重機位於起卸點中間）

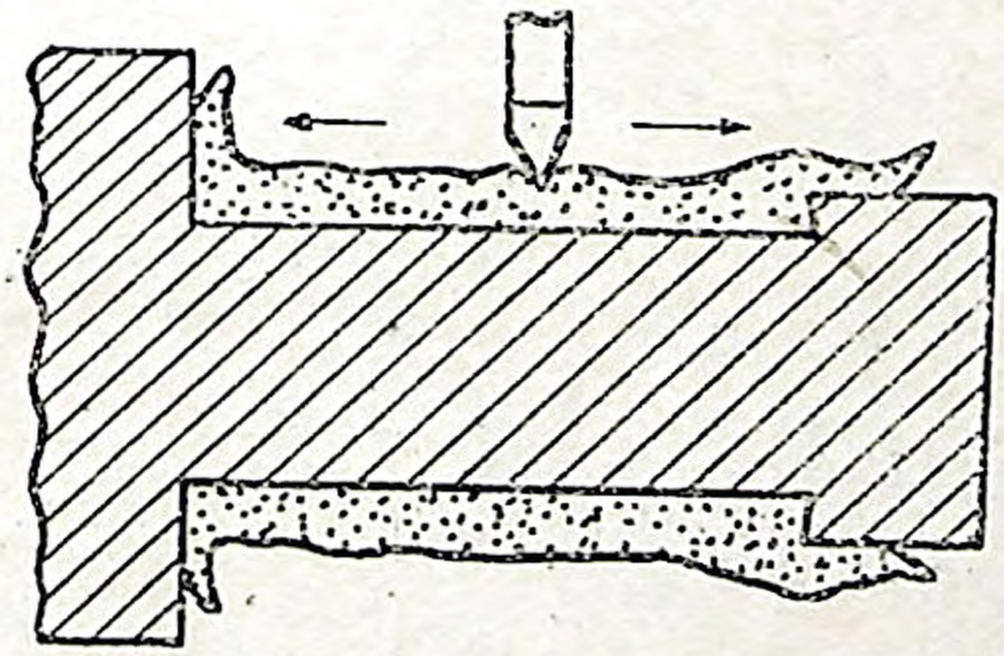
$$W=0.75\left(\frac{256,725}{40-3}-1050\right)=$$

$$0.75\times5889=4400\text{磅}$$

$$\frac{4400-300}{20\times3}=68\text{ 根}$$

——本文完——

（文接第二十六頁）



十二圖

浮附面，先用砂輪磨去，或用銼刀銼去。所用車刀之加工，切削速度與深度，宜更緩更輕。

有些噴附材料，如高碳鋼，不銹鋼等，單憑車刀無法削光，最後必需用砂輪研磨。砂輪採用標準，因施工方法而異：溼磨用砂輪，粒中等而質軟，研磨時需用二%可溶性油(Soluble oil)，溶於水中作冷却液；乾磨用砂輪，須較乾磨者更細和更軟。

內徑附面之加工，切削速度與深度，比切削外徑者要緩而輕，能用砂輪研磨者更好。

平面附件應用鉋床加工。而不得使用銑床工作。加工前須將特別高出的附點及標準，與前者相同，切削速度與深度，宜更緩更輕。

金屬噴附工作法

徐光雷



金屬噴附法（Metallizing）是將金屬熔解液，用壓縮空氣吹成粉沫，於星火未滅之前，强力射擊於物體表面。正如噴漆一樣，已熔融的霧化金屬，能在預先經過處理的任何物體表面，封成一層覆膜，這層覆膜，若與未霧化前，同一性質的固態金屬相比較，則前者比較硬、脆、和多孔性。硬能耐磨；多孔性能吸收滑油，都是承軸所最企望的良好條件。

射流中因含有大量壓縮空氣，被噴物體在空氣冷却之下，其溫度不會昇高，接受噴射物質，就不必僅限金屬一類，諸如木材、紙張、布料等均能施作對象。是凡裝飾、製模、機件修理、及防銹防腐等等工作都能適用。

金屬噴附法是瑞典人 Schoop 氏，於一九一〇年所首創，後來製造成功的噴槍，共有下列三類：

（一）熔液噴槍：將已熔融的金屬，注入噴槍內小坩堝中。槍口有如噴漆槍的化霧嘴，利用壓縮空氣吸噴而出。

（二）粉沫噴槍：藉壓縮空氣將金屬粉沫吸至槍口，由氧氣－瓦斯火焰使之熔化，再以壓縮空氣噴射之。

（三）金屬線噴射法：

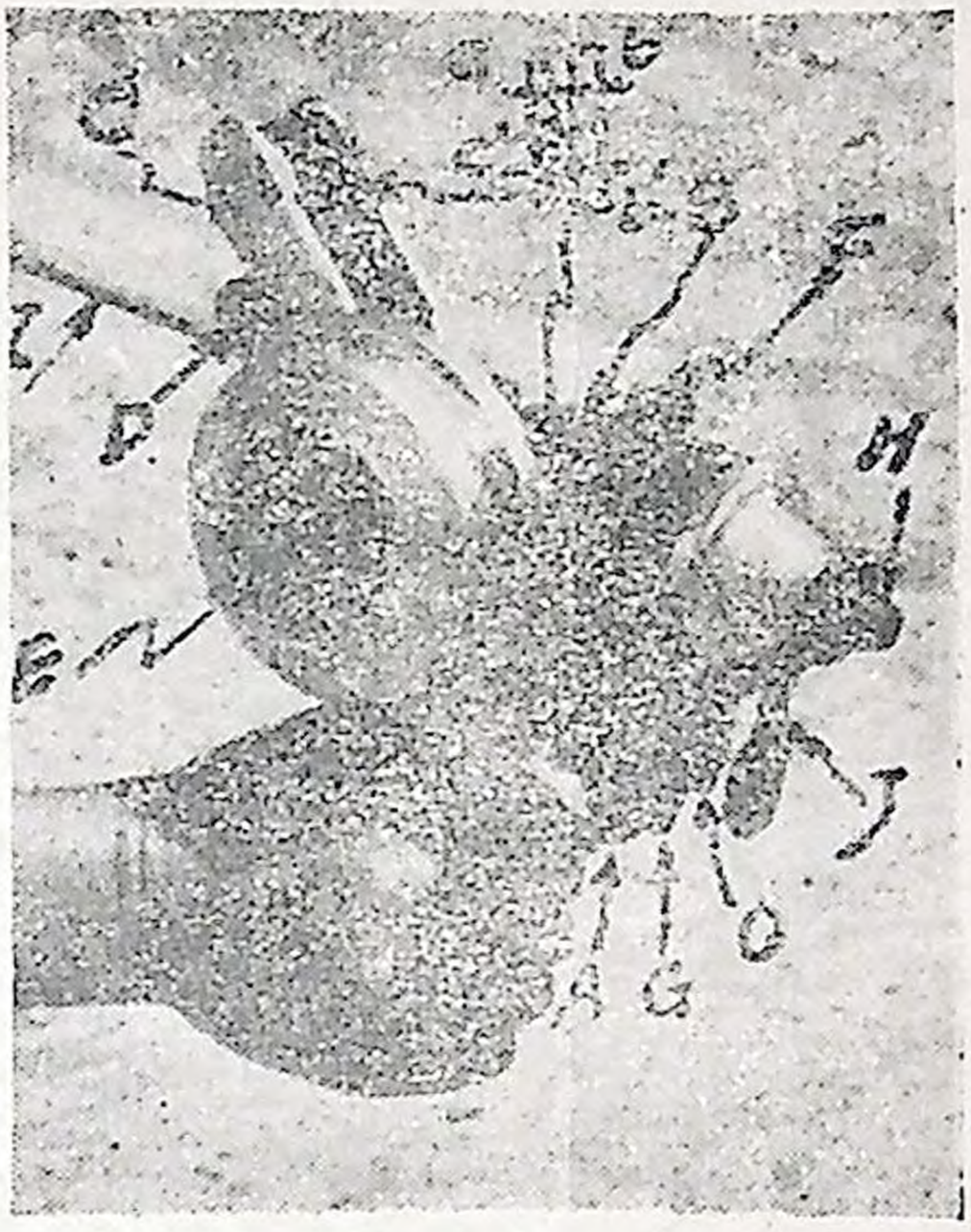
(a) 火管式噴槍：噴槍內有自動機械送料裝置，直接將金屬線送入噴槍火管中，藉氧氣－瓦斯火焰使其熔化，再從火焰四周衝出壓縮空氣，將熔液噴射出去。

(b) 電弧式噴槍，利用電弧將金屬線熔化後，仍用壓縮空氣噴射之。

以上各種方法，以金屬線火管噴槍最方便實用。歐美各國製造此器的廠家很多，構造雖有差異，原理和噴射法則一概相同。高廠所有即爲此式，但因試用不久，已領悟的經驗不甚多，又因設備關係，未能逐件試驗實作，所以這裡所報導的，一部份固然是經驗之談，有一些也是討論性的。

需用設備

（一）噴槍：高廠購用的噴槍是美製 Mogul Gun。如圖一，B是送料裝置齒輪箱，C爲齒箱頂



蓋，蓋合時，b′輪齒相投，c′二滾輪可隨着轉動。鎖緊螺帽D，c′二滾輪即能滾壓金屬線前進；略鬆，金屬線即停止走動。E內是空氣透平，利用減速裝置傳接齒輪b′，其轉速快慢，由調速閥F之鬆緊控制之。H是噴嘴，外蓋爲空氣蓋，蓋內裝火管，管心通金屬I。J是通氣閥，管制空氣A、瓦斯G、氧氣〇三條通路。出閥之空氣通路有二：一是通向噴嘴爲射流，另一是經調速閥供給空氣透平作動力。

(二)空氣壓縮機：每分鐘排氣容量，需在三〇立方呎以上。空氣要乾燥不含油漬。

(三)空氣控制裝置：包括空氣壓力調節器一只，多孔石式空氣過濾器一只或二只。

(四)供燃氣體：氧氣及瓶裝或其它來源之壓力瓦斯，包括乙炔（Acetylene）、丙烷（Propane）、及氫氣（Hydrogen）煉氣（Manufactured gas）、及其它各種瓦斯之選用，等。除乙炔都被採用者外，其它各種瓦斯之選用，尙或涉及火嘴之形式，故另應遵守噴槍製造廠的指示，以免發生危險。

(五)氧氣及瓦斯壓力調節器（Regulator）各一只。

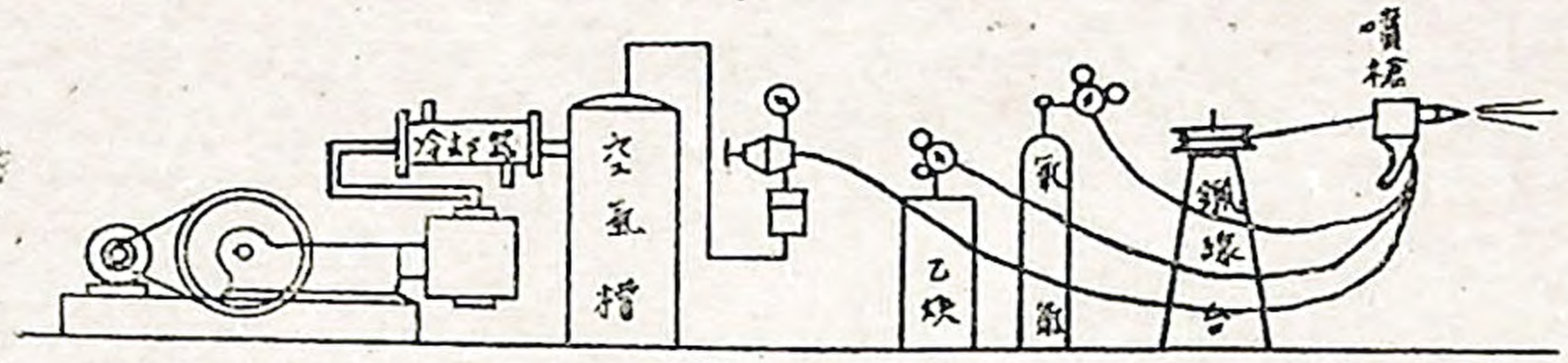
(六)供燃氣體流量指示計：以流量決定壓力，使容易得到中性火焰所需之二種氣體的平均流量。高廠未備此指示計，調節火焰時，須以火焰變化情形來調整燃氣壓力。

(七)空氣、氧氣、瓦斯等三種橡皮類管。

(八)繰線臺（Wire Reel）：把成捆的金屬線放在臺上，使噴槍自動裝置易予繰拉。

圖二是指示上列各種相關配置的眞情實況。

另外尙有各種附屬配件，如：（一）用於處理物體表面的設備：(a)噴砂機，(b)電濺機（Electric Bonder），(c)滾力（Knurling tool）。（二）用於各種特殊用途的噴嘴配件：(a)長伸噴嘴（Extensi-



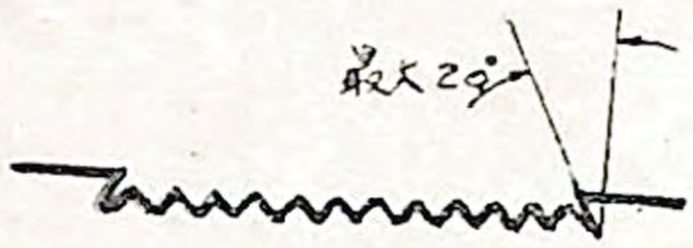
（第二）

on Nozzle)，(b)扇流噴嘴(Fan spray Air cap)，(c)加熱火嘴(Heating Nozzle)。

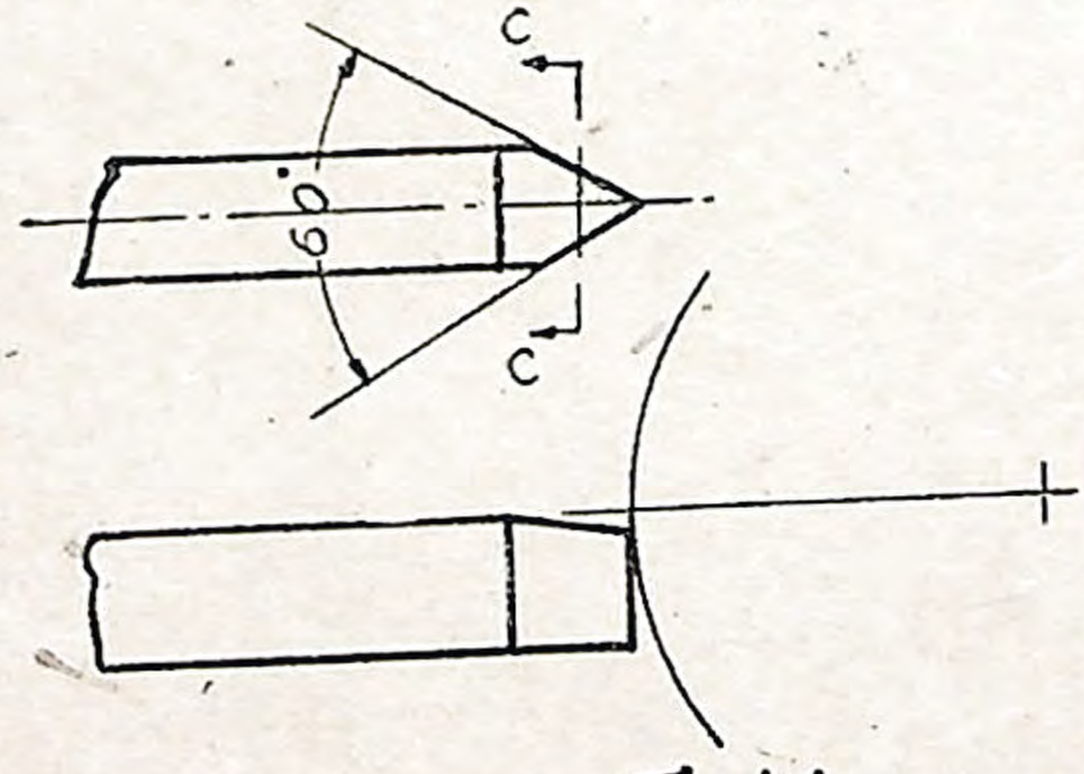
表面準備工作

粗糙不平的表面，可增高噴附金屬的接觸性，是使附面固封不剝的最要條件。任何物體表面，在接受噴附工作前，都須預先經過恰當處理的準備手續，已經處理的表面，應勿再染上油汚或受潮溼。下面是五種表面處理的方法，可任擇其一，或合數法共用之。

（一）毛牙法(Rough Threading)：此法限用車床上加工的機件。先將損壞部分切低至需噴厚度，再車製成極毛糙的V型牙紋圖三。最簡便的車牙用刀可如圖四，刀頭位置係比機件中心略低。切下之材質，如被條條撕落，牙頂時有碎片捲起，這些碎片要用平光刀輕輕「碰」落，並注意切勿觸像牙頂，牙數視機件直徑大小，自一六牙至三〇牙不等，軸徑小者牙多，粗者牙少。此法對於無法製成毛牙之材質如：鎳鋼(Nickel steel)，黃銅(Brass)，青銅(Braonze)等不適用。

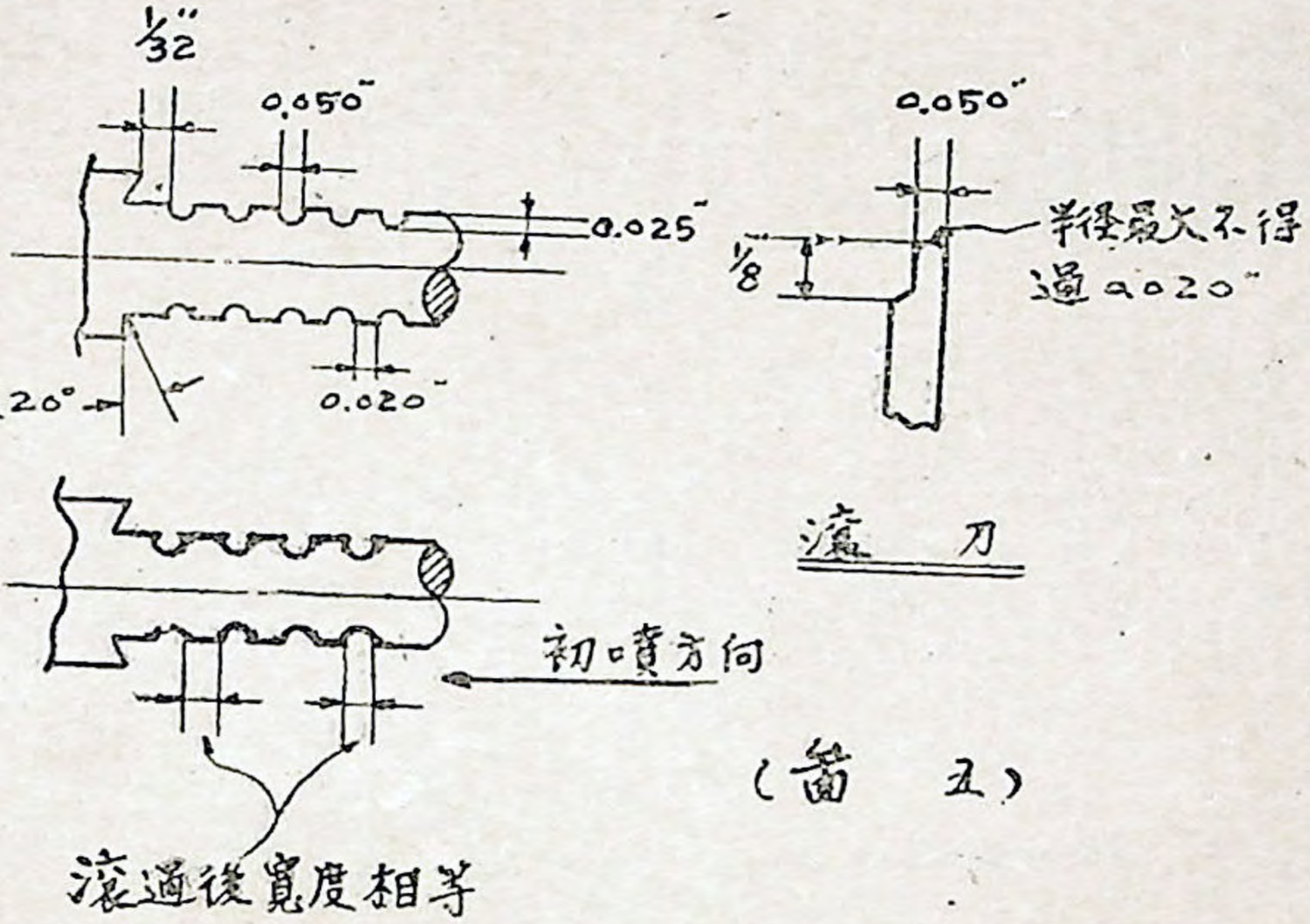


（第三）



圖四

（二）溝滾法(Grooving and Knurling)：此法亦限於車床加工機件。先將機件車低切成凹槽，再用滾刀滾壓成粗糙面，並使脊邊展亮，凹槽成棒狀圖五，此



（第五）

將增强噴附金屬的固封能力，能用於厚重附面。

噴附薄而磨損輕的物面時，可將凹槽改車細牙再施滾壓，既簡便且甚合用。

噴附凹槽表面，噴槍須先以四十五度角，交向凹槽兩邊噴射，待棲角塡高後，再轉正照常繼續工作。

(三)噴砂法(San Blast)：噴砂法多用來處理如槽，船舶，橋樑，鋼架等較大面積的物件，並常與其它方法合併使用。所用砂有砂砂和鋼砂兩種：鋼砂(S. A. E. Mash size G-18~G-50)之處理性能較好，但價貴希望收回，多用於室內或噴箱中。砂砂(Mesh 10—40)性能較差，但價廉無需收回，故被用於室外大件物理。

噴砂用空氣須乾燥而無油漬，物面亦應保持清潔。一次噴砂面積，最好不超過一天內，所能噴附的工作量。

(四)熾焊法(Electric Bond)：應用與交流變壓式電焊機相似形的電熾機，用特種無藥焊棒，如細密點焊(Spots Welding)一般，熾焊於物面上，其厚度約在〇·〇〇八吋間。常用焊棒爲直徑八分之一吋，長三呎之鎳棒，除鋁質須用鋁棒外，鎳棒能熾焊於各種金屬面上。

焊鉗一次可成排夾持數根焊棒，將露出鉗外二吋一端棒頭輕觸物面。濺焊工作如在車床上進行，焊棒位置須低下中心一〇度左右，轉數在二五轉以下。當焊棒燒短至¾吋時，應再拉出至二吋。焊棒可用空氣冷却，期使棒頭燒熱部分，不超過四分之三吋。

此法不致產生高熱，亦能克服上列三種，對于硬面無法處理的困難，平面機柱形機件均適用。

(五)噴鉬法 (Spray Molybdenum)：純製鉬線，商用名詞稱爲 Spraybond wire，係指易附之意。不便加工之物件，若先噴上厚約〇.〇二吋左右鉬附面爲底後，即可層層噴蓋它種金屬。

用鉬線法處理表面雖頗簡便，但仍有下列各種缺點：

(a)對黃銅、青銅、鉻板等，黏附效果不良。

(b)無防腐抗蝕作用。

(c)使用溫度不得超過華氏六百度。

(e)處理平面或有鍵槽之機軸時，仍須與毛牙法，滾法，或噴砂法合併使用。

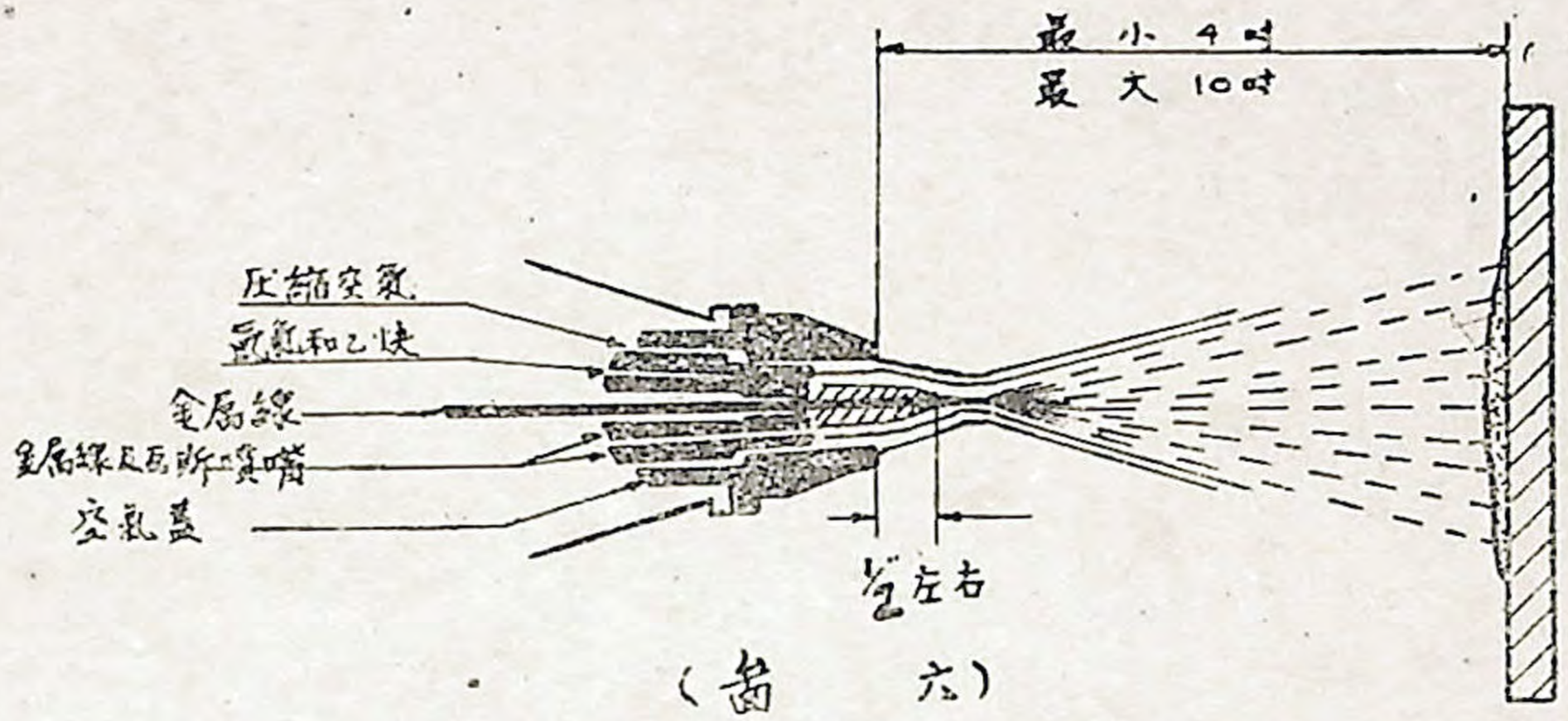
噴附鉬線所用瓦斯，僅限于乙炔。非噴附部份應加遮蓋以免也被黏附。

各種工作法

(一)噴槍操作法：因噴嘴中適有氧氣，乙炔，和空氣等三種加壓氣流，其中空氣壓力達六〇磅，如果手法有所偏差，已點燃的火焰即會熄滅。而火焰是熔解金屬的主源，附面好壞的決定因素，所以怎樣點火和怎樣調節高溫度中性焰 (Neutral Flame)，是操作噴槍的首件事務。

點火時宜使乙炔壓力高過氧氣壓力，約一一三磅（壓力差太大時，乙炔會驅使氧氣倒流，而導引回火危險）。先將通氣閥全開，再回拔至半開位置點火，着火後立即全開。此時應交互增加氧氣和乙炔壓力，或先選定乙炔壓力（九—十五磅），再增高氧氣壓力而配合之。初時乙炔量多，焰長呈藍色，且搖幌不定。氧氣亦逐漸縮短，聲音開始吼叫，至焰長約二吋左右，焰色退白，時泛紅光，並趨穩定，此時太半已爲熔解金屬的中性焰，其熱度可達 3000°C。

火焰弄妥後，繼將⅛吋或十一號金屬線穿入，滾輪鎗下，並調節透平速度，使送入的金屬線，在熔解限度內，越快越好（鋼線或銅線，每分鐘約進四呎），其標準是以熔解中的金屬線頭，越過空氣蓋約½吋爲最佳，如圖六。



（六 圖）

空氣蓋常須旋出二三轉，使改善熔解情況，和糾正火柱偏差的現象。

火花色澤，亦可作爲調節火焰的依據。以噴射鋼線爲例，火花呈橘紅色者最佳，太光亮者，表示已過份氧化，氧氣壓力須略降低。

噴嘴與物面距離，視受噴物體及附面性質而定，約自四至一〇吋。金屬五吋左右，紙張八吋左右；密度遠者小，近者大，方向須與物面保持垂直。調節噴流時，不得將噴嘴正對物面。

(二)圓柱形機體外徑噴附法：圓柱形機體之噴附和加工，均可在車床上連續完成，由于操作自動，所獲結果均較良好。

準備噴附部份須先切低，切低(Undercut)之多寡，是以最低需噴厚度，加上磨損裕度(Allowance wear)多少而定。直徑一吋以下的最低附面厚度爲〇•〇一〇吋，每增一吋須加〇•〇〇五吋，但至多以不超過〇•〇四〇吋爲佳。所需噴附的總厚度，須另加〇•〇一五—〇•〇三〇吋間之加工裕度(Finishing Allowance)。

磨損之機軸可車成圖七、圖八、圖九等形狀。肩角處可如圖八之左或右。須噴修機軸末端時，可選擇圖十abc中任一種。

前述五種處理法都可用。滾滾法宜於加厚附面，噴砂法則宜與細牙合併使用。鉬線法及熾焊法的本身，因有耐磨作用，噴附面故可減薄，噴修『切低』不許太深的機體，用途最好。

噴射附面工作法，共分三種：

(a)每次以〇•〇一〇—〇•〇二〇吋間之附面厚度分層累積。

(b)以寬約一吋左右之圓環，分段逐節噴附。

(c)從頭至尾，一層噴足全厚度。

噴修細而長的機軸時，惟恐過熱而事後變彎，在工作進行中，尚需使用空氣冷却。

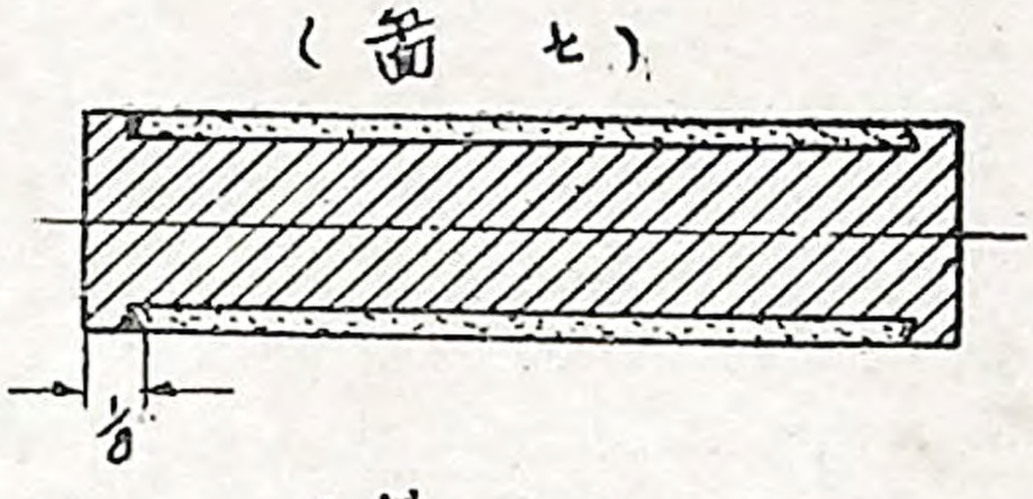
若機軸噴修部份遇有鍵槽(Keyway)，在鍵槽一段表面，必須選擇下列方法之一處理之：(a)滿焊法，(b)濺焊法（只需沿槽之兩邊各焊一行）(c)如處理平面形狀，橫跨槽之兩邊，用鋸鋸成凹槽，再用鉬線法加强之。但不太厚之附面，曾一度試用，毛牙法，亦未發生困難。

遇有油孔時，油孔中的油漬，應先設法弄清弄乾。

噴附前要在槽中或孔中放一假鍵或假銷。假鍵或假銷的材料可用木材，碳精棒、滑石、青銅、或黃銅等製成，其裝置情形分別如圖十一及圖十二。

(三)平面或近於平面之噴附法：要在平面上加噴附面，必須設法防止附面冷却後，曾在邊角上產生捲曲和拉起的困難問題，防止之法有：

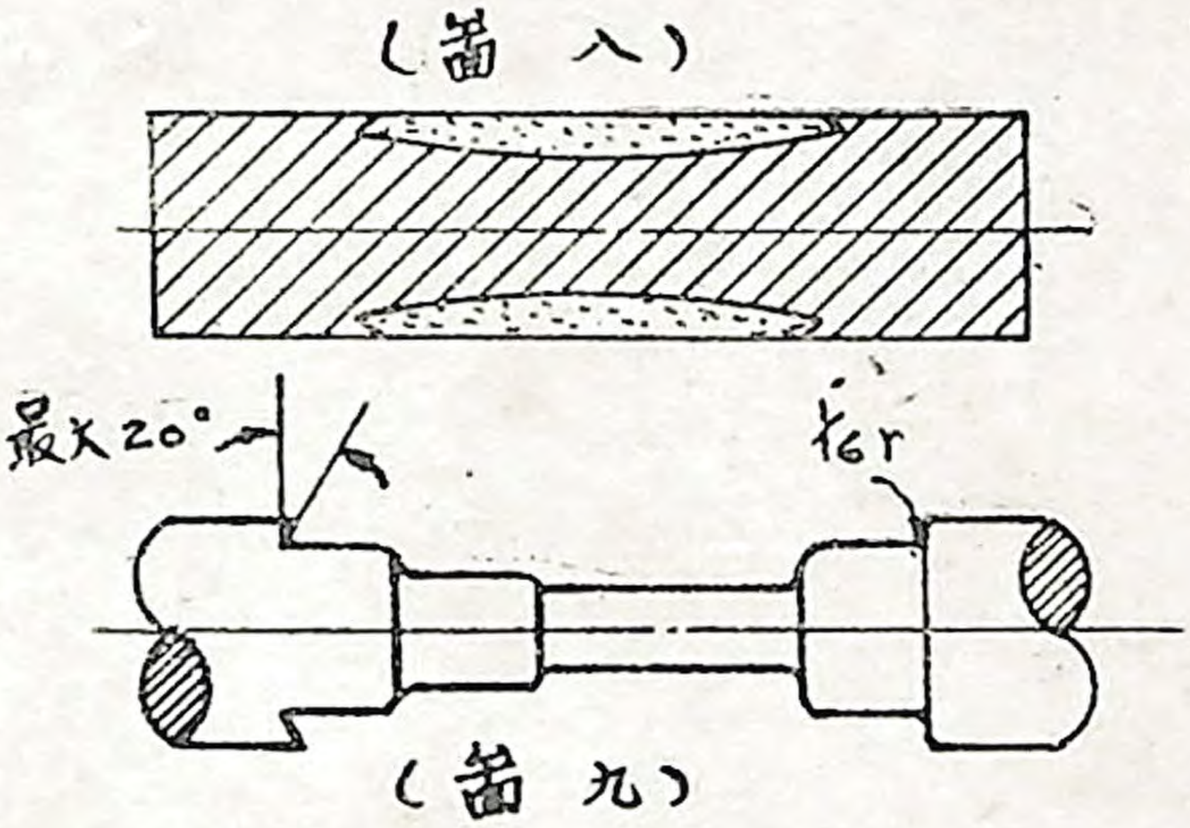
(a)將噴附面加色至旁邊，如圖十三。



(第十)

(第七)

(第八)



(第九)

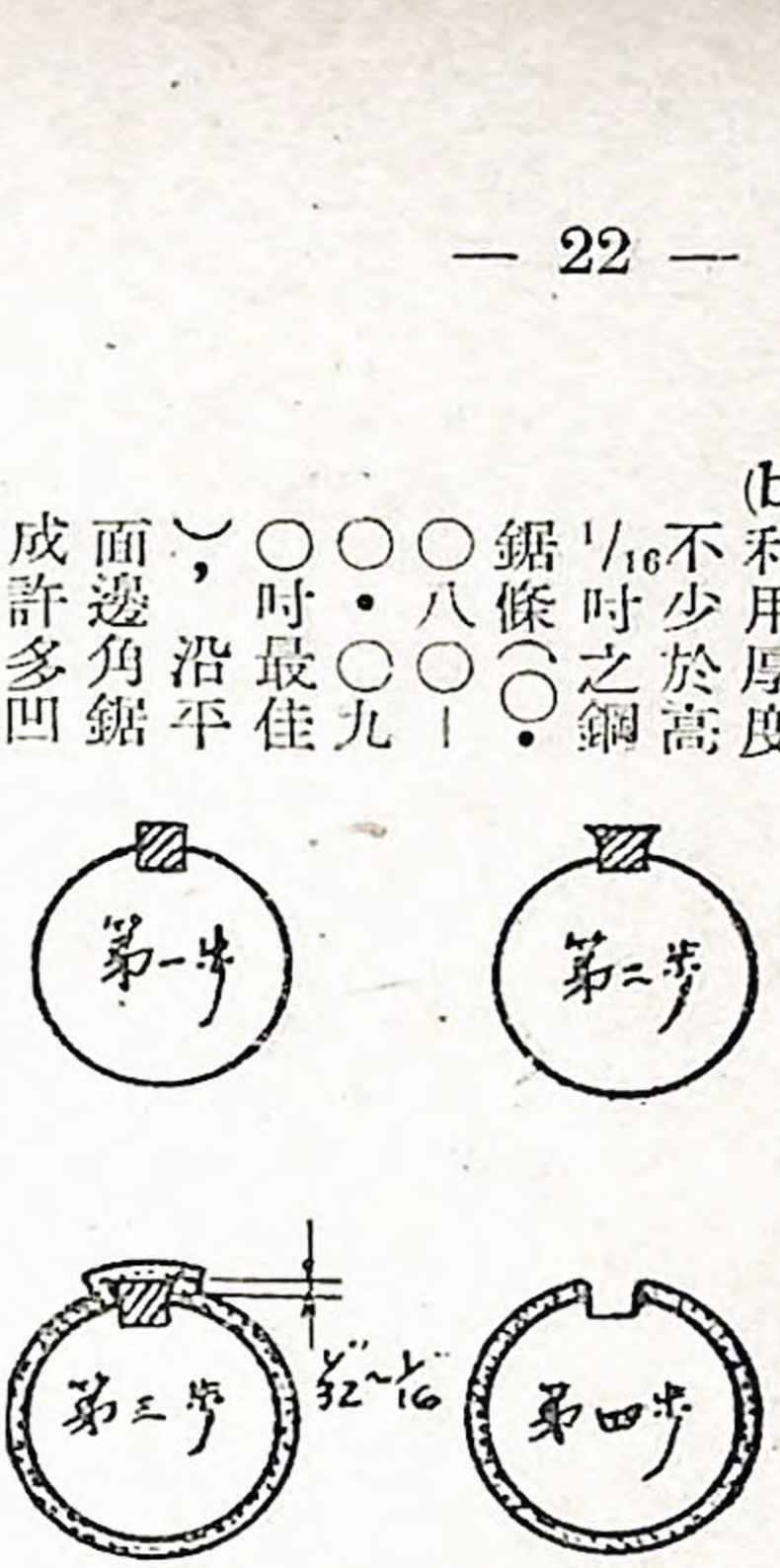
(b)利用厚度不少於高 1/16 吋之鋼鋸條（〇・〇八〇一〇・〇九〇吋最佳），沿平面邊角鋸成許多凹槽圖十四。

(c)沿平面邊緣加釘平頭螺絲釘，如圖十七狀。整個平面可用噴砂法，鉗線法，或濺焊法處理之，中以濺焊法最適用有效。

噴附時以手執握槍柄，要縱橫交互噴射之，噴槍必須以均勻速度，前後左右繼續揮動，不得在某一點上停留過久。

在薄板上噴附時，附面產生之應力，有拉彎薄板之趨勢；在厚板上噴附，附面產生之內應力，則有捲起附面之趨勢，此種應力必須消除，消除之法有三：

(a)噴射前將底板預熱至約 350°F。



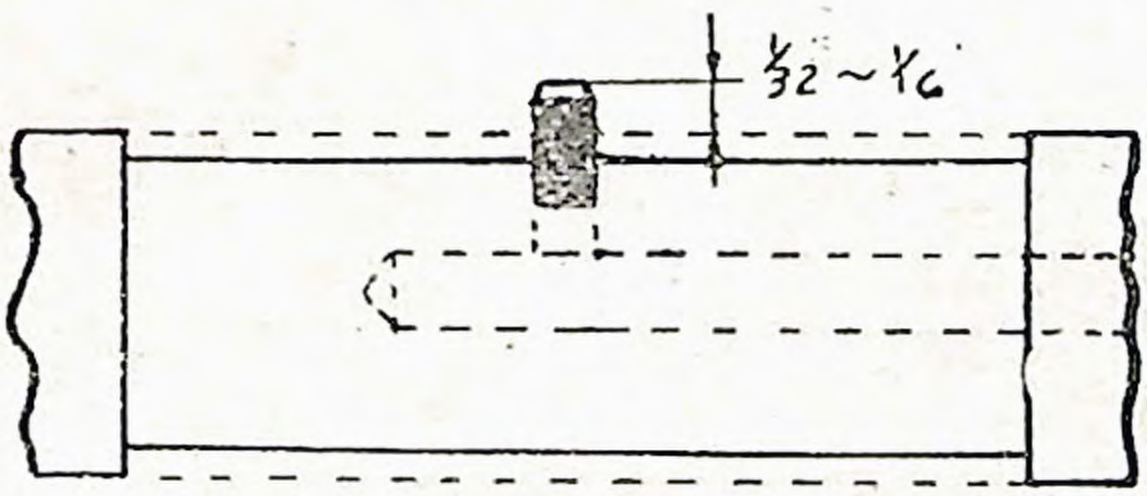
（圖十一）

(b)噴射時另以空氣冷却，使不致因爲眼縮結果而產生應力。

(c)噴附低收縮率（Law shrinkage）金屬線。如在相同厚度之一底板上，加噴錫與鉛類金屬，要比加噴鋼或銅合金時，困難較少。

各種油槽，船舶等表面，經過噴砂處理後，可加噴鉛，鋁等防銹防腐之金屬。噴射此類工作，其表面多不再加工，故可用扇噴嘴，以改善表面之平滑性能。

(四)內徑噴修法！加在外徑上的附面，冷却後產生的收縮現象，會加



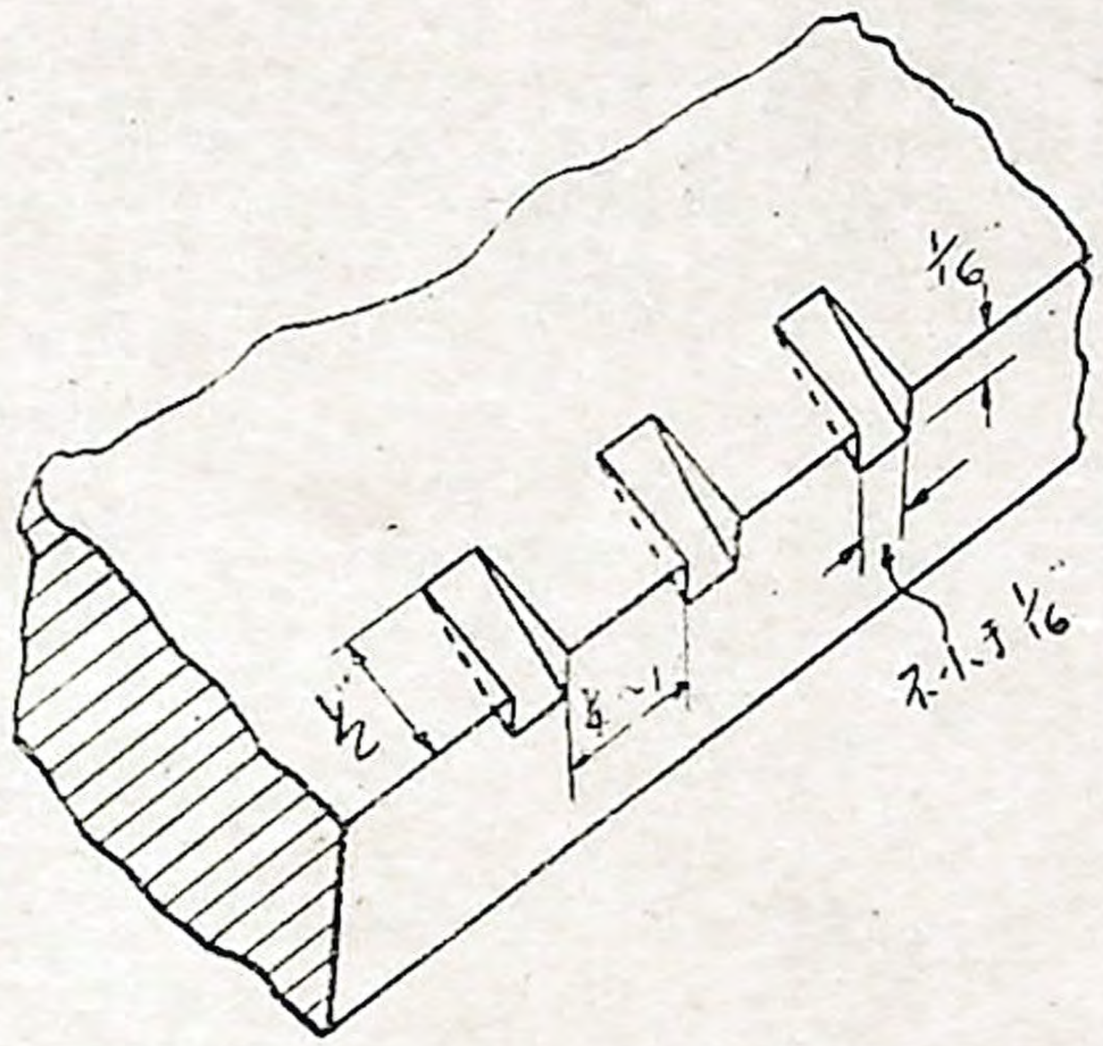
（圖十二）



（圖十三）

強，裹包的效果。而從事內徑噴附時，冷却後的，却有鬆落的可能性。所以實行內徑噴修工作，須像處理平面手續一樣，要選擇(a)預熱法；(b)空冷却法；或(c)噴附低收縮率金屬等三法之一防之。

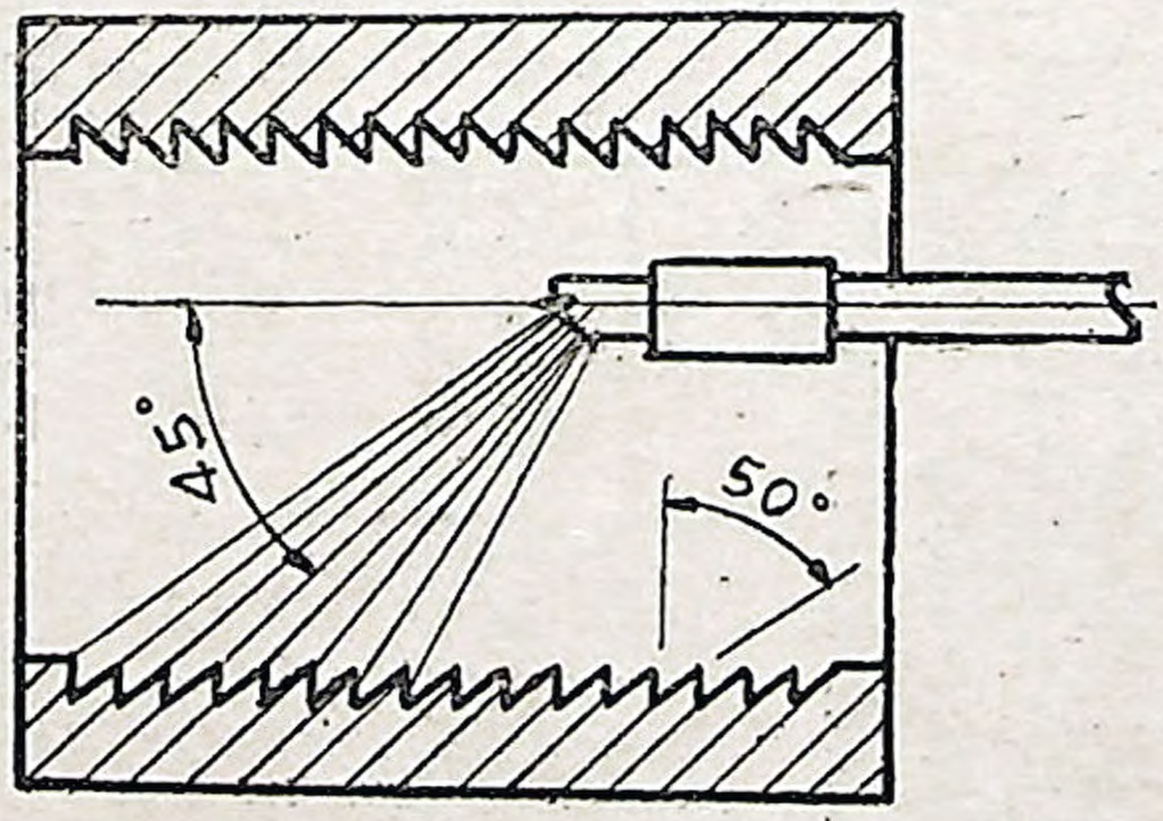
此類物件，亦需在車床上工作。夾持時，要其一端與夾盤(Chuck)面間留出一段空隙，便予通風。



（四十圖）

長伸噴嘴是特別爲內徑噴附工作所設計的，射流係以四十五度角噴向物面，孔深三十六吋以下，孔徑四吋以上都合用。

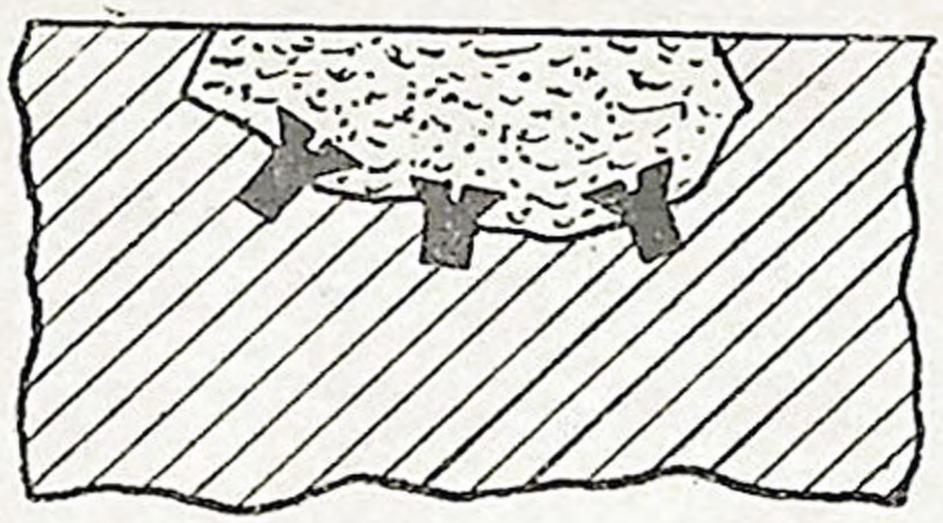
若孔徑大足容納整個噴槍在內工作，或使長伸噴嘴有九〇度以上之轉角位置，其表面則可用滿渡法處理，或車製毛牙後，再用噴砂，濺焊，鉬線三法之一加强之。若孔徑小或筒孔之一端爲閉口者，噴附時要以極薄的附面，分層累積上去，總厚度以加工後，螺牙應以五〇度角車刀切成，共一邊且須斜向開口之一端如圖十五。



五十圖

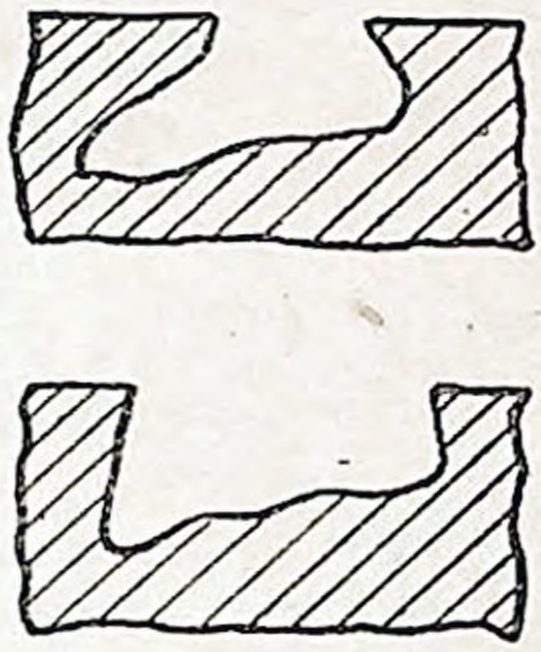
不超過1/32吋爲最佳。

(五)鑄件氣孔與裂縫噴修法：要噴修之鑄件氣孔(Blow hole)，須先用鑿子將氣孔四周鑿成棹形圖十六，過淺者並須加深。鑿口大小及孔底形狀，應使噴射金屬，能够噴達各方，而不致有脫空現象爲準。孔之表面應先清理潔淨，並以鉏線法，濺焊法，或噴砂法之一處理之。有時尙需在孔底加裝平頭螺絲釘，以增强固附强度圖十七。



七十圖

噴修裂縫時，亦如噴修氣孔一樣，須在裂縫一口加鑿棹口圖十八。並於裂縫兩端各鑽一小孔，使裂縫不致再延伸。

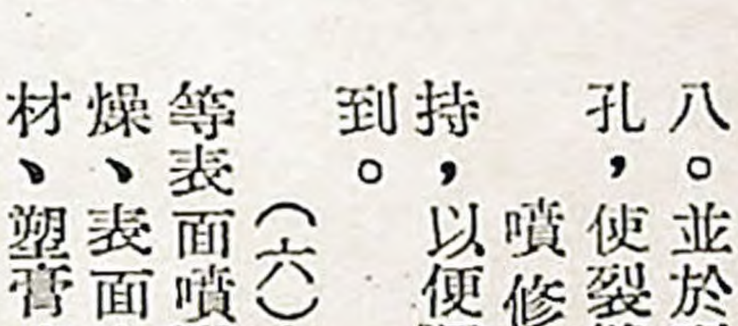


六十圖

噴修時噴槍要用手握持，以便運用靈活，周圍顧到。

(六)木材、塑膏、石膏等表面噴附法：凡清潔、乾燥、表面未經修磨的粗糙木材、塑膏或石膏等，雖未予特別處理，亦噴附甚易。

先以厚約0.005"—0.020"間之低熔點金屬，如鉛、錫、鋅等作噴底後（鉛價較廉，用者最多），再加噴其它各種金屬。若噴附之物件，須經常保存於大氣中，或可能受潮者，底噴就要更厚。我們曾試噴木製烟缸一隻，直接噴附鋁線而未加噴底，浸水後翌日即見裂紋。



八十圖

(七)玻璃或陶瓷器表面噴附法：噴附處理法共分二種：

(a)表面噴砂處理噴附法—噴砂處理後，須先噴附一層厚達0.005"—0.010"間之鉛材噴底，再可加噴它種金屬。

(b)加熱處理噴附法—將表面潔淨之玻璃或陶瓷

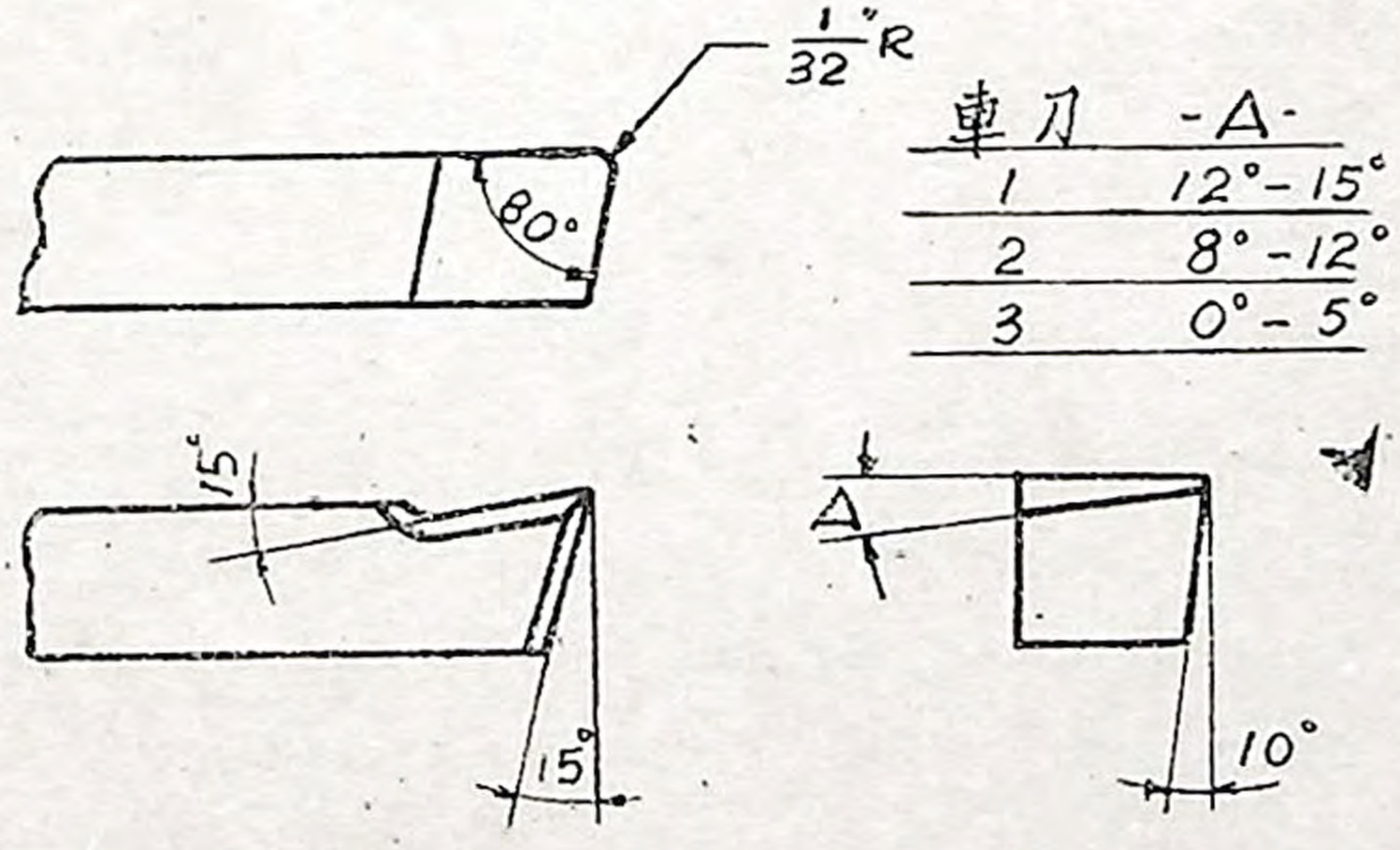
器加熱至華氏500°—900° 間，可直接噴附各種金屬。如在玻璃之一面噴上一層鋁附面，即可製成一塊鏡子。

（八）三合土或磚石表面噴附法：在潔淨乾燥的三合土或磚石表面施工噴附時，是否需用鉛材噴底，尚須斟酌表面結構情況選定之。使用鉛噴底時，其厚度至少須達〇•〇一〇吋。

（九）布料或紙張表面噴附法：布料及紙張表面呈纖維狀，只需清淨乾燥，都極易直接噴上各種金屬。噴嘴與物面間約隔開八吋左右，噴槍移動速度要特別快速。我們曾噴製紙作烟缸一隻，缸內噴黃銅，缸外噴鋁面，並飾上一圈黃銅的嵌條，結果圓滿而良好。

金屬附面加工法

各種金屬噴附面的材質結構，與鑄鐵都十分相似，加工時均不得比照原固態金屬之工作方法：所用鋒鋼車刀磨製法如圖十九，刀頭切邊位置略高，使刀前角(Front clearance)應比工作物中心略高，此可避免於削落浮附面時，不致撕累它處。



車刀	-A-
1	12°-15°
2	8°-12°
3	0°-5°

圖十九

切削時可用煤油機汽缸油各半混合作爲切削油，但切削磷銅、鎳鋼、不銹鋼、或摩遷爾合金等不得使用。

開始切車之第一刀，車刀應從中間分別移向兩端圖二十，先將交接點處，堆高的浮附面(Flash)切去，此可避免於削落浮附面時，不致撕累它處。

Metals	Tool Number	Speed Scnface Ft Per Kn.	Feed Inches Per Revolution
Aluminum	1	125—200	0.003—0.005
Babbitt	1	150—250	0.005—0.008
Bronze-Commercial	1	100—125	0.003—0.005
Bronze-Phosphor	3	100—125	0.003—0.005
Bronze-Tobin	3	100—125	0.003—0.005
Bronze-Tufton	3	100—125	0.003—0.005
Copper	1	100—125	0.003—0.005
Lead	1	150—250	0.003—0.012
Monel	1	100—125	0.003—0.005
Nickel	1	100—125	0.003—0.005
Iron-swedges	1	50—100	0.003—0.005
Steel-10 Carbon	1	75—100	0.003—0.005
Steel-25 Carbon	2	50—100	0.003—0.005
Steel-40 Carbon	2	50—100	0.003—1.005
Steel-80 Carbon	0	Grind	0
Steel-120 Carbon	0	Grind	0
Stainless No, 1-18-8	1	100—125	0.003—0.005
Stainless No. 2-Hi chrome	0	Grind	0
Tufton steel	0	Grind	0
Tin	1	150—225	0.006—0.008
Zinc	1	150—225	0.006—0.008
Brass-Yellow	2	100—125	0.003—0.005

(文轉第十四頁)

電熱退火

康志良
陳夏初

民國四十一年，高雄煉油廠裂煉工場試爐成功，開始正常生產。副產品液化油氣的儲存遂成問題；因爲液化油氣和其他液態的油品不同，牠在常溫之下必需加以適當的壓力才能保持液態。所以要儲存，就得使用有壓容器（Pressure vessel），斷不能裝在普通的錐頂油槽內。裂煉工場本有一個液化油氣儲槽，但因產量太豐，容納不下。工務組乃應煉務組之申請，利用日人遺留的半成品儲槽一只，焊接改製成液化油氣儲槽。此容器內徑九呎，長四十呎，容量二萬加侖，全重七萬磅，全部電焊焊接。焊接竣工，試壓完畢，仍舊不能按裝使用，原因是儲槽的鋼板厚達一吋二分，焊接以後，必需先經「退火」，始能用於有壓作業之中。

爲什麼要退火

大凡鋼板電銲之後，銲縫附近的溫度從華氏二千八百度驟然冷至常溫，其金相構造（metallurgical structure）必起變化；構造分子恒由 Austenite 轉變爲性質脆硬的 Martensite。並且因爲冷得太快，分子間更有扭曲（Distortion）擠縮（Shrinkage）等現象發生，纖而構成殘餘應力（Residual stress）；可以使所銲物體發生變形，甚至銲縫都可以坼裂。

根據美國機械工程學會鍋爐建造法規的規定，銲接容器如欲用於有壓作業，必需予以退火（Annealing）。退火實係俗稱，其專門名詞應爲「應力熱除處理」（Strest-relief Heat Treatment）。處理方法乃將該容器均勻加熱至 1000°—1250°F，維持相當時間，然後緩緩冷却。以便 Austenite 變成軟靱的 cementite，同時消除殘餘應力。

退火通常用兩個辦法。第一個辦法是把容器放在退火爐中退火，或者靠近容器周圍及上部用火磚砌一個密閉室，前加一個爐膛，將油，煤氣或煤燒或烟道氣後，通入密閉室加熱。以前裂煉工場的蒸發塔就用這個辦法退火的。但是此法要砌爐拆爐，一則曠日持久，二來，費用太大甚不經濟。另外一個辦法是把燃燒器放在容器內部，再通入油或油氣，燃燒成烟道氣加熱。此法的缺點是加熱不勻，溫

度甚難控制。

既然此兩法均不理想，自得另籌良策。於是就想試用電熱退火法。

電熱退火法的先例

電熱退火在民國三十八年經美國加州標準油公司的里士滿煉廠試用成功。處理的對象是兩個壁厚一吋半，內徑四呎六吋，長七十八呎的反應塔。那時因爲已經安裝在基礎上，不便放倒下來用烟道氣退火。如果就地用烟道氣，加熱又怕不勻；而且附近工場密邇，昇火燒氣，總嫌不安全。因此幾經考慮，乃大膽嘗試電熱退火。

里士滿煉廠爲避免使用高壓電的危險，決定用低電壓的直流電，於是並聯二十八臺直流電焊機供給六十伏特的電流。使用低電壓直流電的好處，除了安全外，就是電熱絲的設計可以非常簡單。那時用的電熱絲，因此，就用一根六十六呎長四吋外徑的不銹鋼（18—8）爐管，平均壁厚爲 0.2 吋。其裝配大致情況請參看第一圖。

退火以後，發現結果非常良好。二十小時內溫度即昇達所需要的溫度——華氏一千度。維持十四小時以後，開始切斷電流降低溫度。反應塔在退火時，整體的溫度相差雖有二七〇度之巨，似已超過 API-ASME 法規的規定；但因是全部加熱，溫度相差如許已較局部退火所能引起的溫度差爲低。何況該塔同一高度平面上的溫度差並不超過五十度。

全部電力的消費僅只 4,000 kw-hr

準備工作

本廠既決定採用電熱退火法，乃開始一切準備工作。第一是決定電源。里士滿煉廠採用六十伏特直流電的原因已見上述；但經本廠電氣工場詳加分析後，認爲若用三相當高電壓的交流電，所得效果絕對比直流電好。里士滿煉廠的兩點考慮，在我們，是不成問題的。鐵槽放在空地上，電流即使短路，也不會引起火災，安全方面絕對無虞。電熱絲方面，我們也有新竹機運來的 300Volts 24KW 的電熱器，不必用合金鋼管。所以電源就決定用 600Volts 的三相交流電。

其次，對所需的電功率及通電時間作了一個簡略的估計。

電功率、溫度及時間本有一個關係：

$$P=A\frac{dT}{d\theta}+BT$$

P＝電功率 KW

θ＝加熱時間 hr

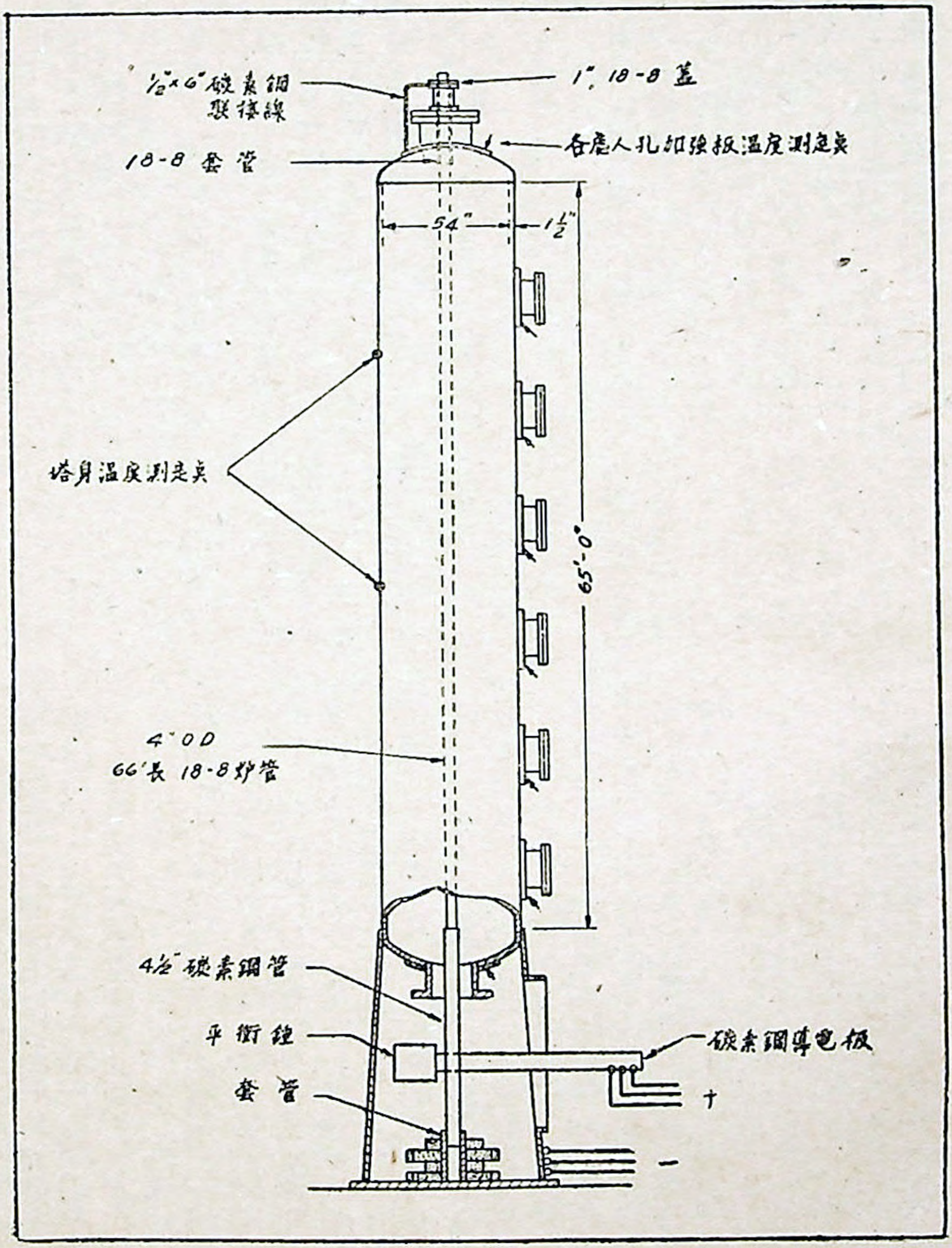

½"×6"碳素鋼
聯接線
1" 18-8 蓋
18-8 套管
各底人孔加強板溫度測定点
54"
1½"
塔身溫度測定点
65'-0"
4" OD
66'長 18-8 炉管
4½" 碳素鋼管
平衡錘
套管
碳素鋼導電极
+
-

圖 一

A＝鐵槽熱容量 KW-hr/°F
T＝鐵槽與外界溫度差 °F
B＝鐵槽經保溫後之散熱率 KW/°F
（1）式經過積分後成：

$$\theta=\frac{A}{B}\ln\left(\frac{1}{1-\frac{BT}{P}}\right)\quad\cdots\cdots(2)$$

假定P爲 200 KW，並希望把鐵槽自 70°F 加熱至 1070°F，即T爲 1000°F。保溫層散熱率爲 0.3 BTU/sq. ft/°F，鋼板比熱爲 0.1075 BTU/lb°F，鐵槽重量 70,000 lb，表面積等於 1420 cu.ft. 則

$$A=70,000\times0.1075/3,413=2.21\text{KWH/°F}$$
$$B=0.3\times1420/3413=0.125\text{ KW /°F}$$
$$\therefore\theta=\frac{2.21}{0.125}\ln\left(\frac{1}{1-\frac{0.125\times1000}{20}}\right)=17\text{hrs.}$$

若用 200KW 的電力，於十七小時內到達預期溫度；比起里士滿煉廠的作業，已經縮短三小時了。因此，也就決定用這個電功率。

計議既定，乃開始實際的準備工作。十二個電熱器（電熱器參看第二圖）共用十二臺，分爲二組。每組六臺，結成三角形。每一相串聯兩臺，接660Volts，三相電源。（參看第三圖）。估計電功率每組約 100KW。兩組約 200KW 左右。

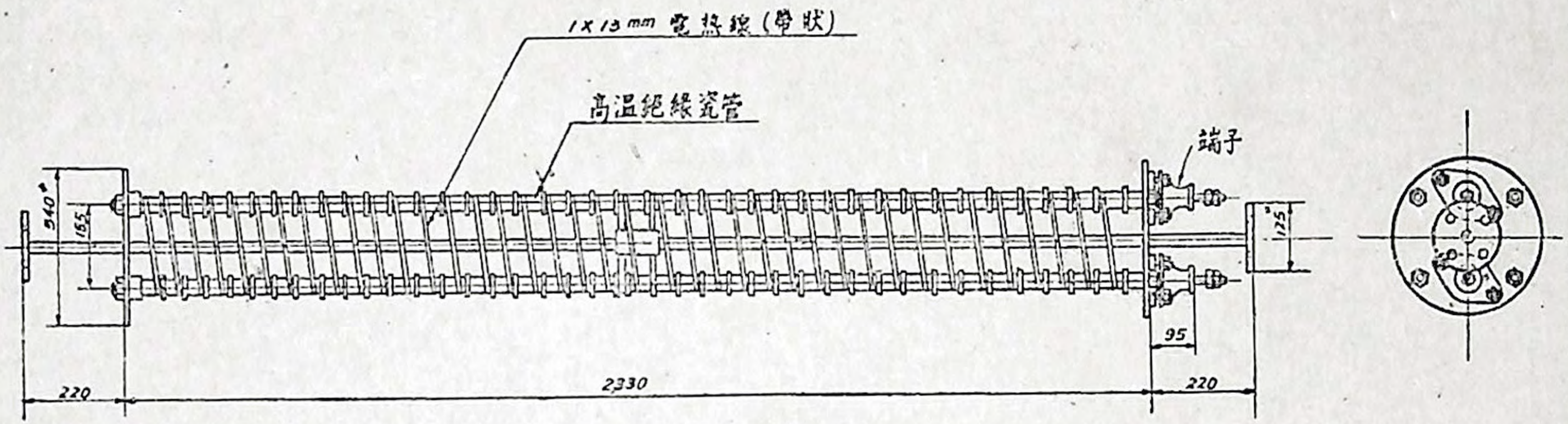
電熱器安置在支架上。此項支架用二吋鋼管，焊成等邊三角形，上焊法蘭，與電熱器兩端之法蘭直接連結。支架共五座。詳情參看第四圖。

鐵槽橫臥在四座滾筒支架上，間距約十呎有餘。因槽壁甚厚，且在華氏一千度時彈性限度尙有 7,500 psi，所以如此支架必無問題。鐵槽各管嘴除留一個作爲通風出口外，其餘都盡行封閉，然後週體覆以一吋半厚的玻璃毛氈，用鐵絲網捆緊，外敷火泥及石灰之混合物一層，以求嚴密，並以防雨。

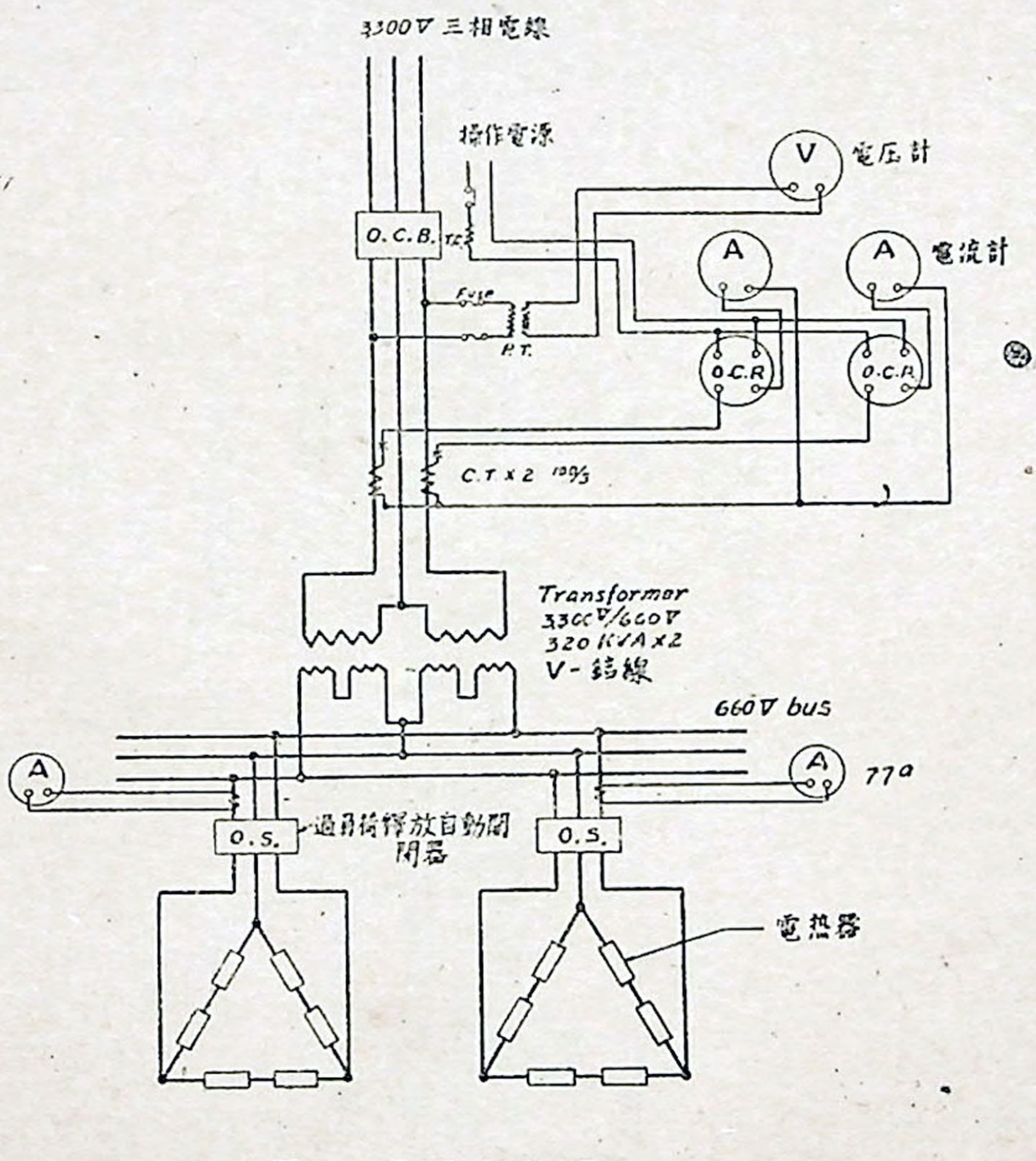
槽身溫度因熱電偶量度。量溫點，論理，最好在鐵槽表面與保溫層之間；但因熱電偶量溫點外面並無良好之絕緣套管，萬一鐵槽着電，非常危險，所以改量鐵槽內部溫度。在槽體現存的管嘴中，揷進磁管一支，周圍用石綿填塞，然後把熱電偶由管中通進去。如此裝設的熱電偶一共四對，地位可參看第四圖。因保溫很殷密，槽壁單位面積上散出的熱量不多，溫度落差極微，更因內部空氣靜止，故槽壁之內外溫度與其附近氣層：溫度無多差別。

通電經過

四月四日下午三時三十五分一切準備就緒，開始通電。爲了怕溫度昇高太快，槽內空氣膨脹過速，特留一個通風口，用手調節。一應情況甚爲良好



圖二 電热器組成圖


3300V 三相電線
操作電源
V
電压計
O.C.B.
A
A
電流計
F.U.P.
P.T.
O.C.R
O.C.R
C.T x 2 100/5
Transformer
3300V/660V
320 KVA x2
V-結線
660V bus
A
A
770
O.S.
過負荷釋放自動開閉器
O.S.
電热器

圖三 電氣配線圖

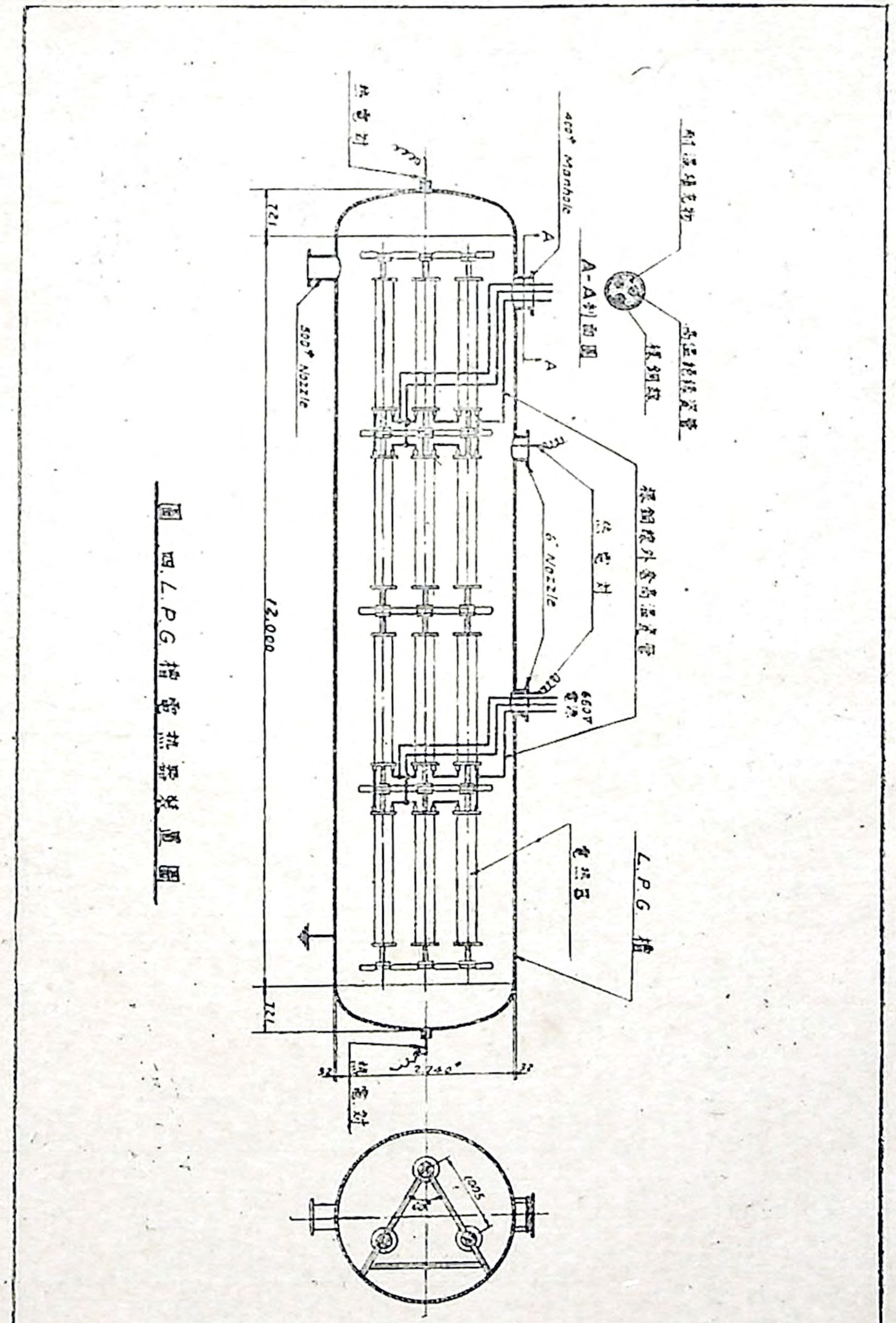

L.P.G. 出口
液面計接続口
液面計
A-A矢印図
A
A
3
6" Nozzle
液面計接続口
液面計
L.P.G. 出口
500φ Nozzle
12,000
1215
1215
3,740
1005
ACCU
ACCU

図 L.P.G. 貯槽詳細図

；至九時，關閉通風口。子夜已達預定溫度（計九小時半）。乃保持此溫度不使上昇，電流時斷時續，全由人工管制。翌晨四時四十分切斷電源，溫度即緩緩下降。至上午十一時，乃告完成。茲將各項記錄臚列於下：

電壓	660 Volts
電流	77 Amp.
電功率	176 KW
通電時間	13 hours
電力消耗	2,288 KWH

溫度記錄

時間 \ 測點	I	II	III	IV
四月四日15：35	110	110	110	110
16：00	350	385	378	145
17：00	417	460	465	205
18：00	506	542	548	280
19：00	603	643	645	406
20：00	660	700	700	490
21：00	727	770	770	592
22：00	793	840	840	695
23：00	858	905	905	783
24：00	917	965	965	858
四月五日 1：00	975	1,020	1,020	920
2：00	980	1,026	1,026	950
3：00	980	1,000	1,000	960
4：00	975	1,000	1,000	940
5：00	960	980	980	940
6：00	970	980	982	945
7：00	935	940	937	926
8：00	895	895	885	886
9：00	847	847	840	840
10：00	808	808	803	804
11：00	752	752	750	750

檢討

綜觀上表，溫度上昇速度平均每小時 100°F。按照規定，溫度昇降疾徐應以最大斷面和最小斷面的比率而定。今鐵槽斷面均勻，則上昇速度，在華氏六百度以上，應該不超過四百度除以鋼板的厚度，即 400/1.25＝320°F。這一點已符合規定。

鐵槽各部份之溫度差，按照規定，應該少於 150°F。今最多只有 100°F 而已。

照規定，退火溫度應爲 1100°F。現在是 1026°F；相當接近。

+70＝1096°F；相當接近。

退火時間此次維持五小時，實在只要一小時半，所以時間也足够。

結果雖屬圓滿，但是施工中可以改善之處也有不少。今條舉於下：

（一）鐵槽兩端溫度較低，係因熱能沿電熱器軸心方向四周軸射，因此兩端直接收受之熱能較少。但安裝時如能將電熱器更向兩端靠近，溫度差想必能够減少。

（二）電熱器分爲兩組三組實屬必要，以便調節溫度昇降速率。

（三）封閉應力求嚴密，不漏空氣，以免鋼板在高溫下氧化。

（四）電熱器之接線及絕緣必需絕對可靠。

（五）作爲支架的鋼管，應內實水泥，以防在高溫時受所負載的重量之壓而軟化。

在臺灣，電力便宜又方便。如有工件需在工地施行應力熱除處理，利用電熱退少，實在是最方便並且最經濟的方法。

（文接第四十二頁）

制器（Controller）電氣開關箱附帶電流表（Switch box）及抵抗器（Resister）等，其中前三者之位置必須放於駕駛人員容易操作地點，而電氣開關箱應設於駕駛人易於看見地點，以便注意電流表之變化。

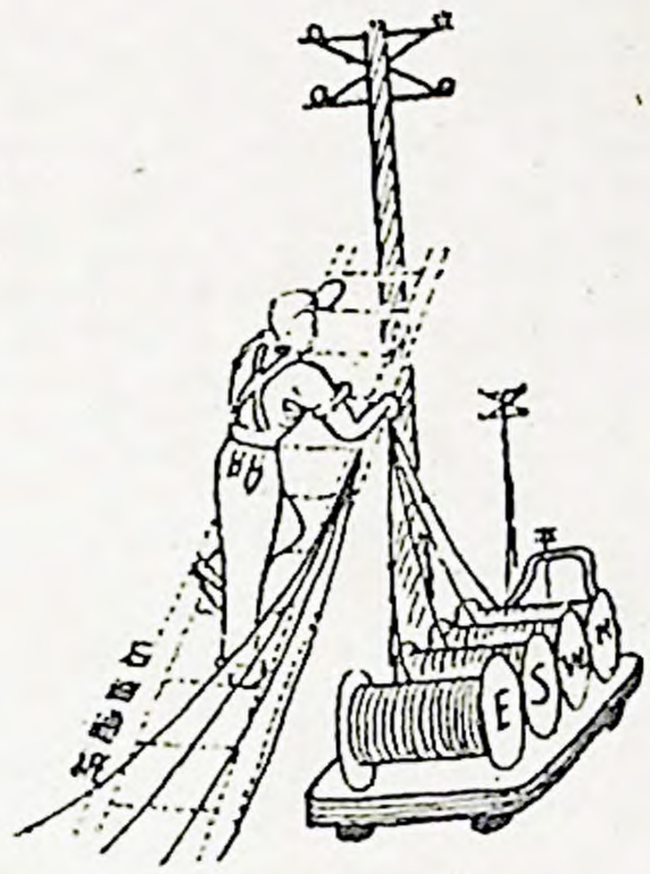
纜車室有一八平方公尺（12'×16'）之面積纜車絞桶（Drum）由一只足够馬力之馬達經過變速器（Tranfmission gear）變速後，再經過一組大小V型皮帶輪及一組大小鏈輪而轉動，纜車機件之製造係利用舊存鑽井機械零件配合而成，其機械基礎有混凝土及木料基礎兩種，前者係用於永久性者，後者則用於臨時性者對於纜車遷移拆卸按裝頗爲便利，可稱爲「活動基礎」，其成本雖較混凝土基礎爲高，但因能遷移重復使用多次實際較混凝土反而低廉其構造可參閱「木料基礎圖」，若地盤土質鬆軟時，在基礎底下須打木樁，並增墊橫木以增加穩固力量。

纜車室前面兩側，視地勢之許可，設一至二條停車道以備讓車之用。

——本文完——

纜車路之施工

潘雲南



凡曾經來過竹頭崎礦場的同仁，心裡必有一種共同的感覺，就是纜車特別多，開築交通道路採用纜車實在出於不得已的事。

纜車就其行車安全及時效而論確遜色於平路，但欲解決山上山下器材運輸而需鋪上一條交通要道時，纜車之方便，以及其經濟價值，我們是無可否認屬於最上乘的辦法。雖然索道（Anspension Ropeway）也是深山內的交通利器，但我們仍嫌其載重量不够，裝卸手續較煩，且不安全，除非路坡陡峻斷崖峭壁，或跨越溪谷無法修築纜車路之外很少採用。

目前臺灣油田開發地區多在山岳地帶，在現階段中，纜車在礦區內實負起交通重大使命，爲使同仁們明瞭纜車之梗概，施工經過情形分別報告如下：

一、路線之選定及測量

選定路線時，若遇有路坡過度傾斜無法利用路線展長法（Development of lines），開出比較平坦的路線時就要改變修築纜車路。爲保持纜車行車安全，路面之最大坡度，應不超過三十五度，而最佳之路線爲自上至下，一致傾斜直達終點，但有時爲了適應儘量緩低路坡之原則，我們寧願丟棄地勢奇陡坡度甚大的路線，而偏行迂繞，雖增加築路長度，但接近安全不失爲一理想之路線。又有時路線因受地勢的限制不得不採用兩種不同坡度隨地形而彎折。

路線順山陵線而行者，在築路上最爲方便，因陵線地區較其他地區爲直且緩，所以施工簡易行車安全爲極適宜之路線。根據以上所論，路線選定時必須考慮下列各點；

一、路坡愈平緩愈理想。

二、路基堅實不易塌坍。

三、儘量避免跨越山谷（因斜坡橋樑施工難

：更望同仁先進賜予指正。

又危險。

四、儘量使路線方向與坡面走向成垂直，以減少填土方並利排水。

路線選定，應自地形較複雜而陡峻之一端開始向比較平坦之一端進行，此可減少因中途受地勢之阻碍重行勘路線之麻煩。路線之測量可採用視距法(Stadia Method)，同時測定各點位置與高度，其測點不要採等距離而應充分控制每地形之變化地點，如此才能獲得比較正確之縱斷面圖，至於橫斷面測量因路寬僅爲三公尺可由布尺及標尺直接量出，同時必須記錄挖掘或堆填土方之性質。

11、設計

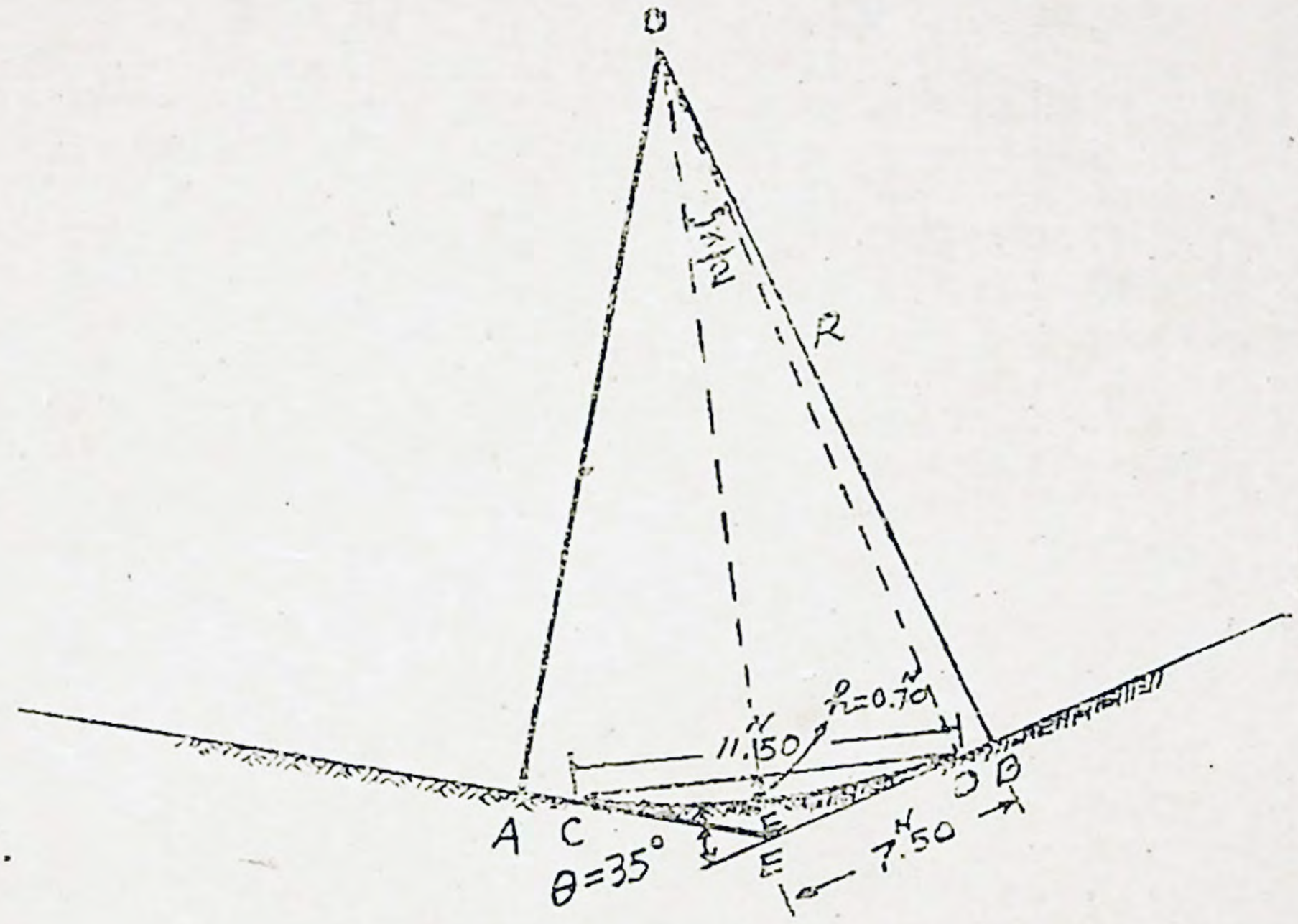
根據路線縱斷面，測量記錄，於圖面上定出路面縱斷及橫斷面當決定該縱斷面時應注意儘量避免填土，若遇路面向縱橫兩向傾斜時而施行填土方，下部甚難有穩定之立脚，所以必須砌立邊墻予以保護，始能不致坍落，此則與平路邊坡相異。有時雖縱斷面圖上某點之填土高爲零，但因該點橫斷面向左右兩方傾斜卻需要很高之填土，故爲避免錯誤起見，於決定縱斷面之前應參考橫斷面的地勢情形。

纜車路肩寬度爲二。四公尺，加上路兩旁排水溝寬爲三公尺。軌道用十二磅者，軌時每隔五十公分置枕木一根，纜車站應有十公尺寬十五公尺長之廣場，以供建設纜車室駕駛室及停車叉道之需，縱車室前面的分岐器前端至揣車橫至少應有三。八公尺之水平軌道，以供停放二臺相連之臺車。纜車路下方終點應設有相當之豎曲線，緩和坡度之遽變，以利行車，這種豎曲線之最小曲半徑可由載運器材之長度而異，竹頭崎礦纜車主要爲搬運鑽井器材，所以其最小曲半徑應於鑽井器材中之最長者爲其設計標準，但本礦係按能運十一公尺長之油管所設計，因該油管較其他器材爲長而且普遍。豎曲線有時受地形之阻碍無法造出大曲半徑之豎曲線，此時候一方面在載貨臺車上墊入木塞將貨物與路面距離昇高，而另一方面縮小曲半徑即可順利運輸，其最小曲半徑與昇高之高度相互關係可由下式求之。

如下圖假定纜車路坡爲三十五度，搬運十一公尺長之油管上下坡因豎曲線之最小曲半徑受阻於地形，其切距(EB)只能延長七。五公尺長，此時之曲半徑將爲

$$R=7.5\times\cot\frac{35^\circ}{2}=23.78$$

若油管之兩端各留二十五公分之餘長時 CD 之弦長應爲一一。五公尺，又上圖中



$$R\sin\frac{\alpha}{2}=\frac{CD}{2}$$

$$\therefore \sin\frac{\alpha}{2}=\frac{CD}{2R}=\frac{11.5}{2\times 23.78}=0.242$$

$$\therefore \frac{\alpha}{2}=14^\circ$$

$$\text{弦高}h=R\left(1-\cos\frac{\alpha}{2}\right)=23.78\times(1-\cos 14^\circ)=0.71M$$

由於上式之計算結果若把油管昇高七十一公分時，可以順利地通過具有二十三・七八公尺曲半徑之豎曲線。

其次計算纜車之電動機所需馬力數本礦場最笨重之器材約有五公噸重，（太重者可分解搬運）現在計算纜車牽引五公噸重之器材上三十五度路坡時所需之馬力，根據左圖纜車機械設備

茲假定纜車使用7/8吋鋼索三百公尺長時其牽力P可由下公式求之

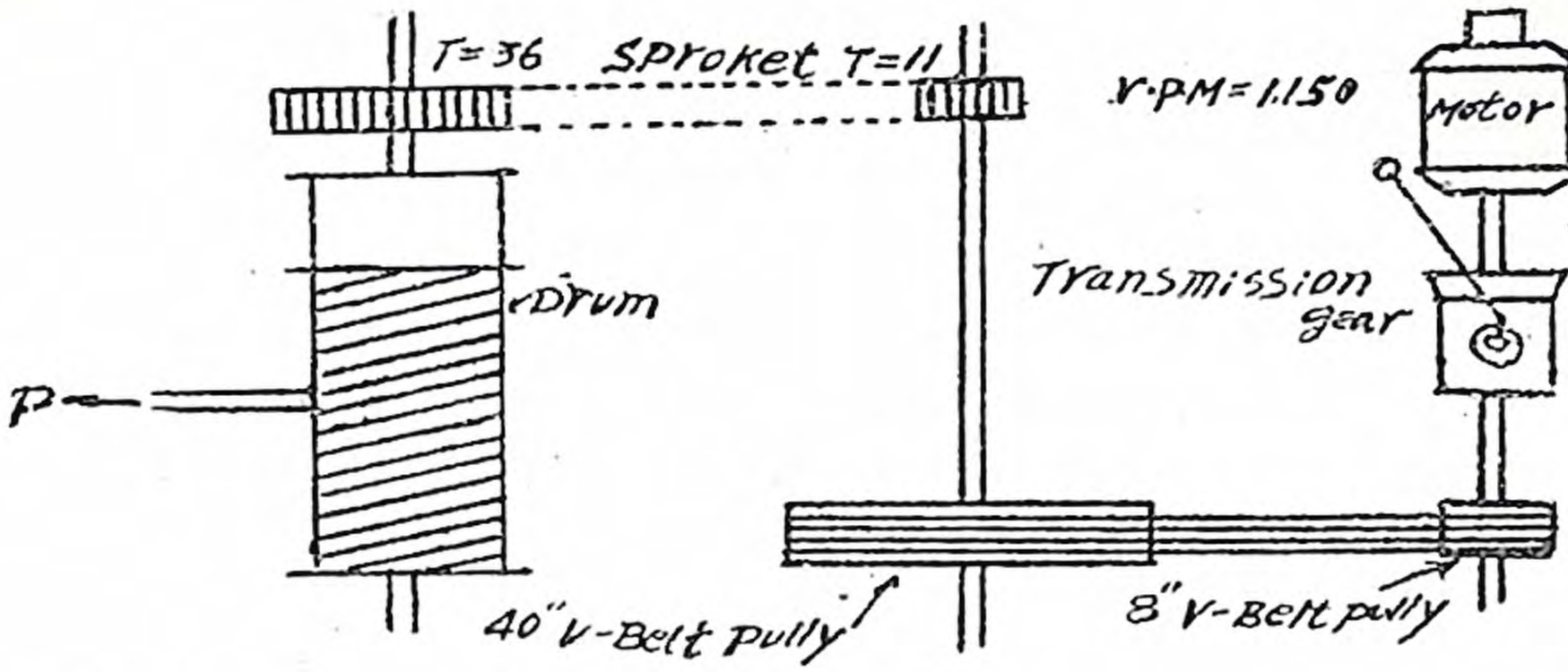
公式：$P=(W+wL)(f+\sin\theta+u\cos\theta)$

即　：P=牽引力(kg)，W=載重(kg)

w=鋼索單位重量(kg/m)（$\frac{7}{8}\phi$ 鋼索自重=1.83kg/m）

L=路長(m)

f=鋼索摩擦抵抗係數(0.15)



u＝軌道面摩擦係數(0.1)

θ＝路坡坡度(假定35°)

牽引力 $P=(5,000+1.83\times300)(0.15+\sin35°+0.1\cos35°)$

$=4,480kg$

若纜車絞桶(Drum)直徑爲六十公分而變速器(Transmission gear)使用第一速(6.4：1之速度比)時，絞桶之迴轉次數爲：

$1,150\times\frac{1}{6.4}\times\frac{8}{40}\times\frac{11}{46}=11$ r.p.m.

設機械效率爲八十%所需馬力爲

$HP=\frac{P\times0.6\times11\times4,480}{4,500\times0.8}$

$=26IP$

三、施　工

纜車路修築工程按左兩項步驟施工

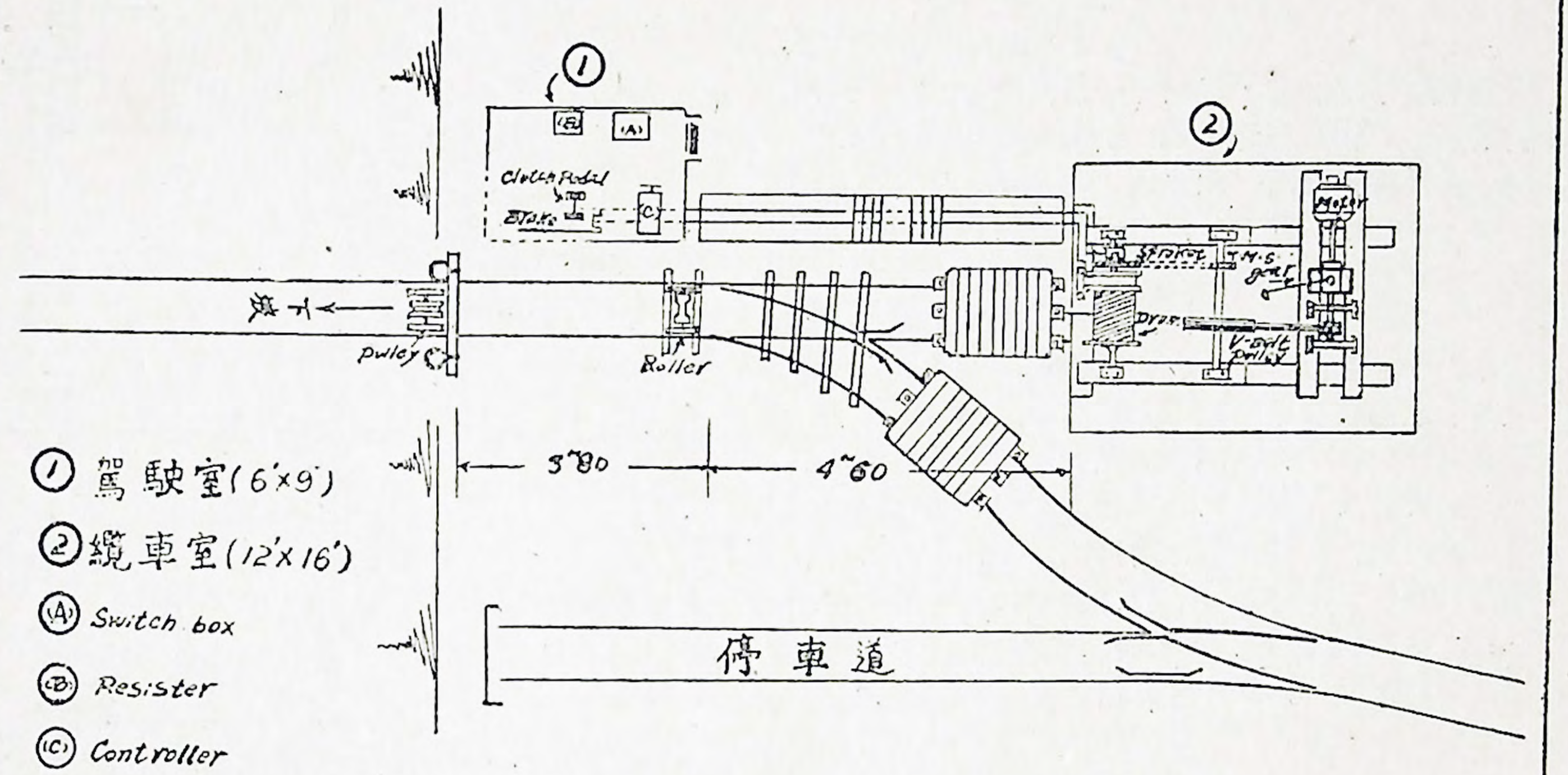
1. 開築路基，依照測量之路線，根據設計圖先行清理線上障碍樹木及雜草，然後將原有地面作成規定之路面，須要填土之部份，先將地面切成階段狀，然後按設計之土方填土以便所填土方有充分穩定之立脚，切土時所切之土石須向指定地點傾倒，不可亂擲以免傷人，切土與填土工事完成後將路面作成適當之弧度然後依照圖面在路兩旁開築排水溝最後爲使軌道內路基容易排水沿路線每隔十五公尺開築橫溝一個，以微傾坡度向兩旁排水溝。

2. 鋪軌；路基整安後，依照設計在每隔五十公分之適當距離鋪放木枕一支，然後釘上軌條，軌距爲六十三·五公分（二十五英寸）使用木枕直徑九公分長一·一公尺。軌道鋪完後，沿路每隔六公尺裝設滾輪一個，以避免將來行車時，鋼索與路面接觸磨擦而致縮短使用壽命。

四、纜車站之佈置

纜車站之佈置，可參閱纜車站佈置平面圖，駕駛室之位置以儘量接近纜車室並能眺望全路線爲宜內裝設剎車桿，離合器踏板（Clutch padal），控

纜車站佈置平面圖



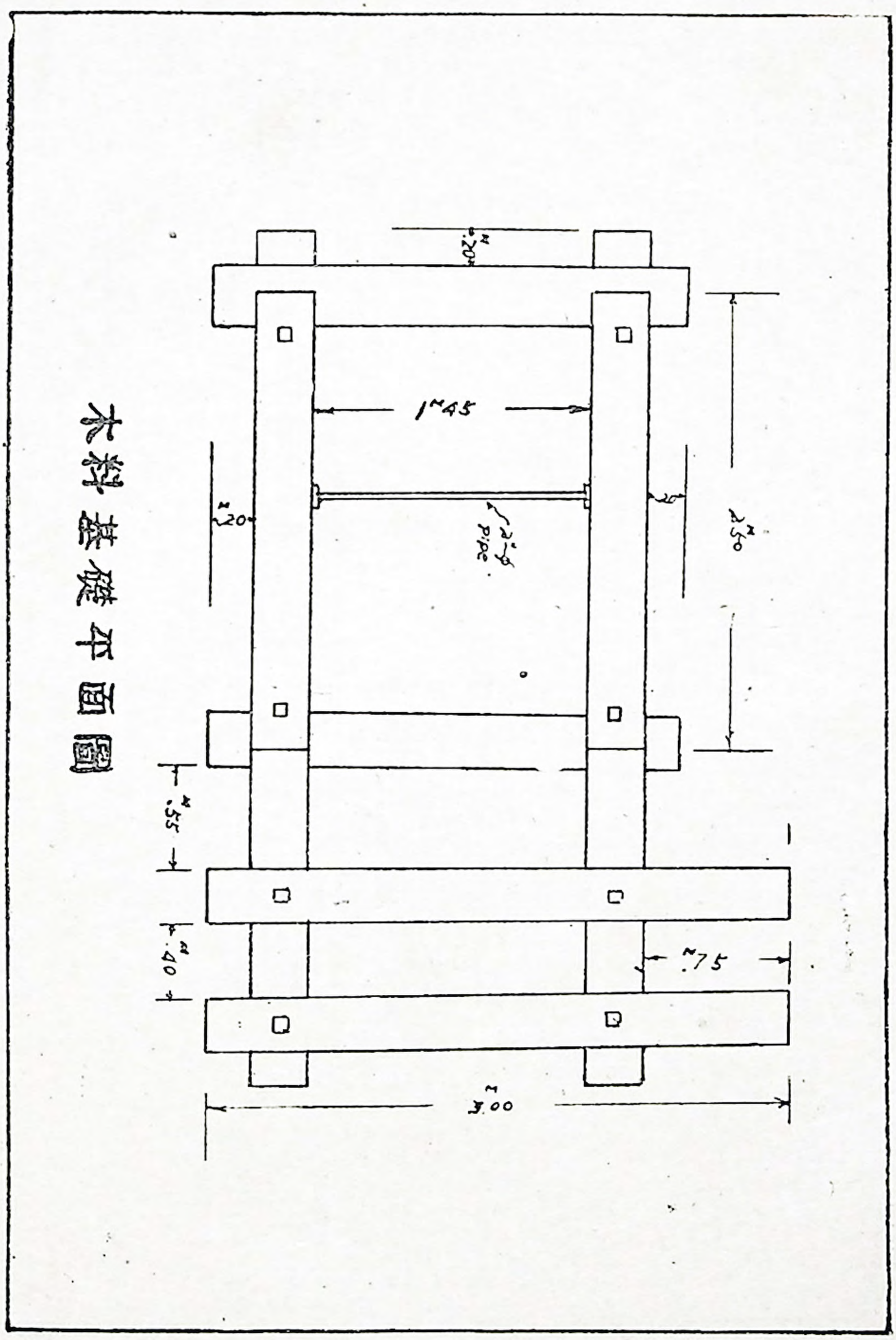
① 駕駛室(6'×9')

② 纜車室(12'×16')

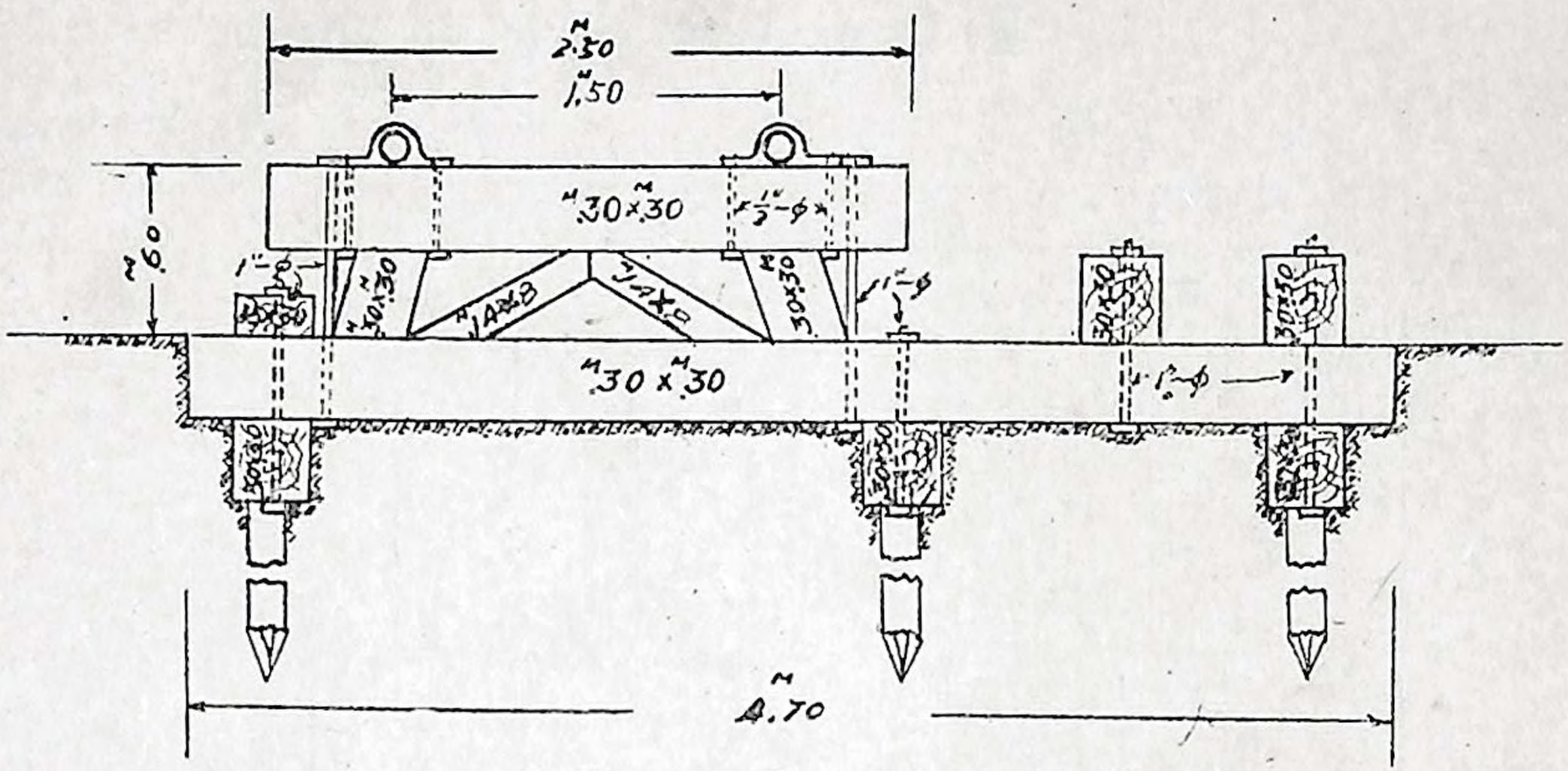
(A) Switch box

(B) Resister

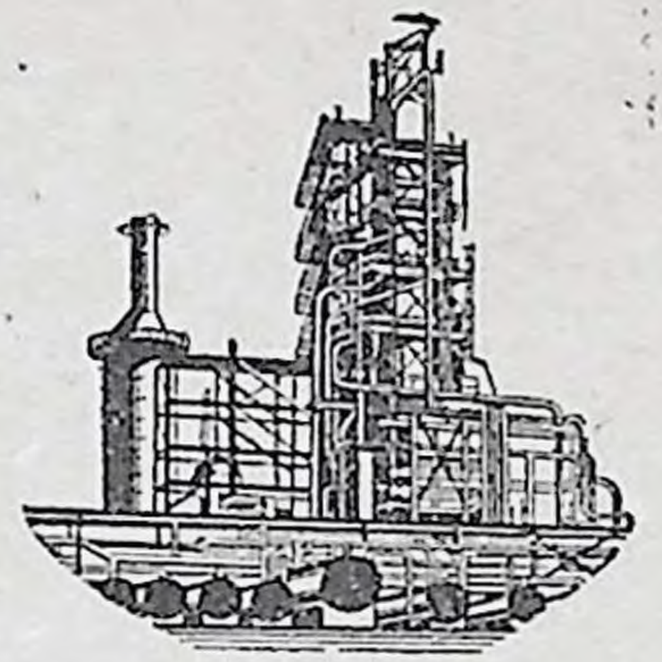
(C) Controller



木料基礎平面圖



木料基礎側面圖



媒觸重組工場建造工程

蔣博淳

本公司爲配合政府決策和一般市場需要，決定在高雄煉油廠增建新型煉油裝置，以期增加產量，提高品質。媒觸重組工場的建造，也就是擴建計劃一部份的實現。該工場係由美國勃勞諾克斯公司(Blaw Knox Co.)代爲設計及供應材料，施工期間並派工程師一人來廠指導；目前建造工程正積極進行中。筆者奉派參加此項建造工程，願將施工前後情形向各同仁作一番簡單報導。

施工前計劃及準備工作

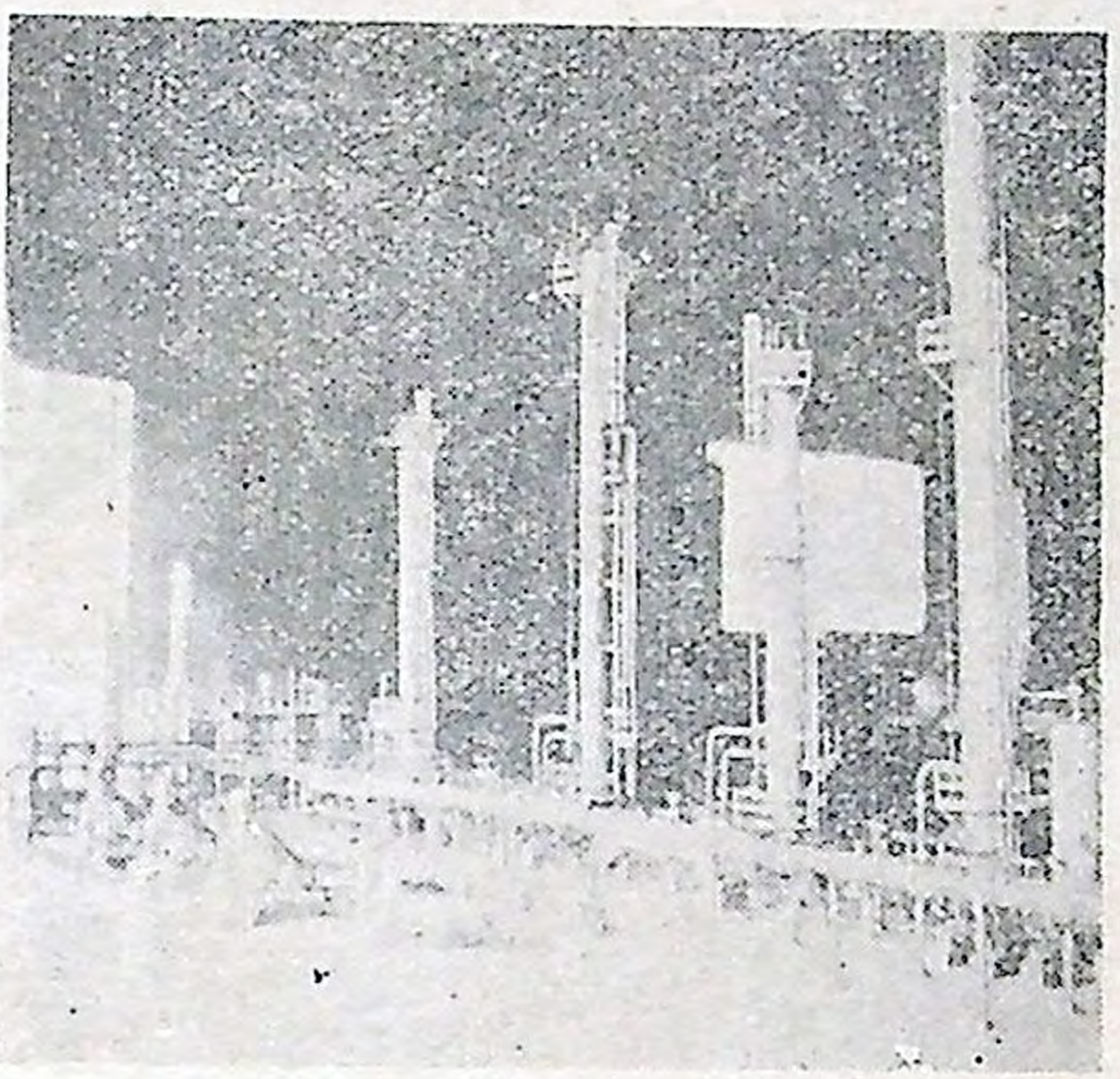
本公司曾做過一座蒸溜裂煉工場模型，可是那座模型是專爲陳列用的，做得非常簡單。到去年爲建造泊科脫硫裝置，才做了一座眞正爲工程用的模型。所有設備和管線都照比例縮製，施行時參照模型，非常便利。從此大家才體會到模型對施工的重要性；所以這次在媒觸重組工場建造之前，決定先造一座模型。

決定模型的比例，非常重要。拿本工場來說，所有配管圖樣都照三十二分之一縮尺繪製，爲模型製作方便起見，自然以採用同一比例縮尺爲佳。同時，本工場一切尺寸都用英制，較爲方便的比例只有八分之一，十六分之一，三十二分之一或六十四分之一等。倘採用十六分之一，則最高的塔模型就有七呎多高，若採用六十四分之一，則小口徑管線簡直無法做；所以採用三十二分之一的比例，可說是恰到好處。

模型做好後，所有管線都照原設計的分類，分別漆以各種不同顏色；這樣在施工時對照藍圖，更

(一)工場模型　一般人總以爲模型不過是陳列室裡的裝飾品；實際上模型的主要目的在便利施工，尤其有助於配管工程。藍圖雖可以表示一切，但終是平面的，很難說明立體情形；所以很早就有人在造船工程水利工程設計時利用模型。近年來化學工廠的建造，也盛行着利用模型。並非創舉。好幾年以前本廠就

爲醒目。造這座模型一共化了萬多塊錢，可是它對施工的實際價值，決不止此數。



某觸重組工場模型

在造模型時我們有這麼一個理想：假如各種設備的製造廠家能在供應設備時同時供應統一比例的模型，那製作工場模型時就省事得多了。這雖是理想，也許眞會有成事實的一天。

（二）藍圖翻譯和準備　主要設備的藍圖原底都用英文，所以翻譯藍圖也成了一件重要工作。藍圖相當多，而且翻譯時常遇難題；有時甚至爲了一個難以確定的名詞，只好大家會商以求集思廣益，同時也好使大家的譯名一致，這有點像幾位醫生會診疑難雜症。翻譯工作費了很多時間，我想也許原因在於我們幾個都不是翻譯專家，要是有一位像劉仙洲的人在，那就簡單得多了。

事實上有些譯名都根據劉仙洲所編的標準機械名詞，但仍有很多名詞在那書裡找不到，於是我們就只好『會譯』一番。記得有一次在配管圖上遇到 Cold Spring 這個名詞，它的含義是在管線裝配時縮短若干以防將來操作時熱膨脹太嚴重。我爲了找不到確當的譯名，就徵求大家的意見。在『會譯』過程中有人開起玩笑來了，說『溫泉』既叫做 Hot Spring，Cold Spring 就應譯作『冷泉』；更妙是有人提議應譯作『寒冷的春天』才富詩意。這些雖是開玩笑，但照字面看來，堪稱佳作。話雖如此，我們可不能眞的把這樣的譯名寫在藍圖上，結果多數同意譯作『預縮』。

藍圖譯成中文後，交繪圖室描繪，按需要數量晒印。印好的配管圖再化一番功夫將管線分類塗色

。此外還有一件重要工作；就是所有管線立體圖只表示管線的方向和所需材料配件，沒有註明尺寸。我們又得從配管平面圖和側面圖來計算每一管線的長度，用來註明在立體圖上。

(三)編施工說明書　有了模型和藍圖，進一步我們就需要讓負責工作的技工了解施工程序和方法。勃勞諾克斯公司曾供給我們一些工作規範和設計規範，但這些資料偏重於設計方面，而我們想要的是一份單純爲施工用的說明書。所以在編施工說明書時，除了採用這些資料中合用的一小部份外，並參照 LUMUS 和 UOP 兩公司的施工便覽(Construction Manual)作爲藍本，再加入過去本廠建造工程的經驗。編成的施工說明書有三種：

第一種是一般性的施工便覽，內容包括：(1)施工程序和方法。按照施工先後分別說明各項工作的概要，如基礎、塔槽、換熱器、加熱爐、反應器、泵浦及壓縮機、配管、電氣工程及儀器等。(2)主要設備重量表。表內除載有設備的尺寸重量外，並附列各設備的水壓試驗標準，對起重和試壓工作都有用處。(3)管線試壓標準。說明各區域管線水壓試驗標準，專爲配管完成後試壓時參考用。(4)安全守則。因爲配管工程是整個工程中最重要的一部份，所以特爲編了一份配管須知，內容包括：藍圖及模型用法，配管材料名稱及領用手續，工作程序及方法，焊接規範，其他守則等。

第三種是保溫須知。勃勞諾克斯公司爲本工場設計的保溫和過去本廠所做的略有不同，爲了使保溫工作進行順利又加編了一份保溫須知，內容除詳細說明保溫方法外，還附有兩張表，詳列容器及管線的保溫厚度和所用材料。

各種說明書印出後除分發各有關部門參考外，還特爲召集配管工焊工等，就配管須知詳加講解，希望能減少將來施工時的現場說明而加速工作進度。

(四)核對材料及計劃材料存放事宜　本工程區域內所用器材，全部由勃勞諾克斯公司供給。爲避免使用時發現短少，而影響工程進行，不得不在施工之前將材料單跟藍圖詳細核對，檢查其供給量和需用量是否相符。

大件器材當然不致有問題，主要是配管用各種管件，種類繁多，規範各異。核對時先將每一管線立體圖所附載的材料表詳細校正，然後將各管線所用同一類的管件數量彙總，再與供給數量比較，就知道是多是少。

兩百多種不同管件，一份明細表就是三十多頁；這工作雖浪費了很多時間，但對施工領用材料時，大有裨益。同時查出短少的材料，都可以預先籌劃：或就本廠庫存撥借，或交修造部門自製，或就地採購；不致影響工程進行。此外，應由本廠自辦材料也都預先籌備，以求施工時的附屬設備，所需材料到達以前計劃好，存主要工程和附屬工程不致脫節。

材料的存放問題都在材料到達以前計劃好，存在倉庫的零星和貴重器材，放在露天的大件設備，均事先畫好圖樣劃定存放地位。材料到達後只要按址存放，施工取用時就得心應手，不會紊亂。

(五)估工及預定工程進度　這是施工前最重要的一項工作，我們必須先妥爲安排，才能使施工順利進行。估工是預定工程進度的必要條件，更須先爲決定。

估工的步驟是：先預計每一項設備施工時應做的工作；如穩定塔所需工作有：基礎、試壓、豎立、裝配梯子架臺、內部安裝、保溫、油漆等。然後估計每一項工作所需各種工人的工數；綜合起來就可以知道整個工程內各項工作所需總工數。

估工時主要以過去本廠各種施工記錄作根據，有些工作線基礎、房屋、油槽等準備發包者，就沒有估工。因爲估工的目的只是爲了要知道施工時本廠需負擔的各種工數，好參照可資調用的工人數，來安排工作進度。

本工程估計需化一八一〇〇工。計土木工一三〇〇工，鉗工一二三〇工，起重工一五〇〇工，鉚工一五〇〇工，配管工一八〇〇工，電焊工一〇〇〇工，氧焊工六二〇工，電氣工六〇〇工，儀器工一三〇工，雜工八五〇〇工。

要預定工程進度，除了估工外，還得考慮各項材料到達日期；否則有了工人，沒有材料，還是不能施工。再者，要是材料到達的次序跟施工程序不相配合，則縱然想爲趕工而提早開工，將來工程進行時也會發生啣接不上的現象。此外，氣候問題也得顧到，要是安排不當，碰上雨季，就更曠時費日了。

根據勃諾克斯公司最初給我們的材料情況報告(Material Status Report)，主要設備可在四十三年十一月以前運出，其餘電氣儀器及配管材料，亦可在十二月前交運；材料由美運出的先後跟施工程序相當配合。預計材料運出一個月後到達本廠，要是基礎工程能在四十三年底前完成，則四十四年一月就可以開始吊裝，六月初全部完工；

當時就照這樣排定了一份工程進度表。

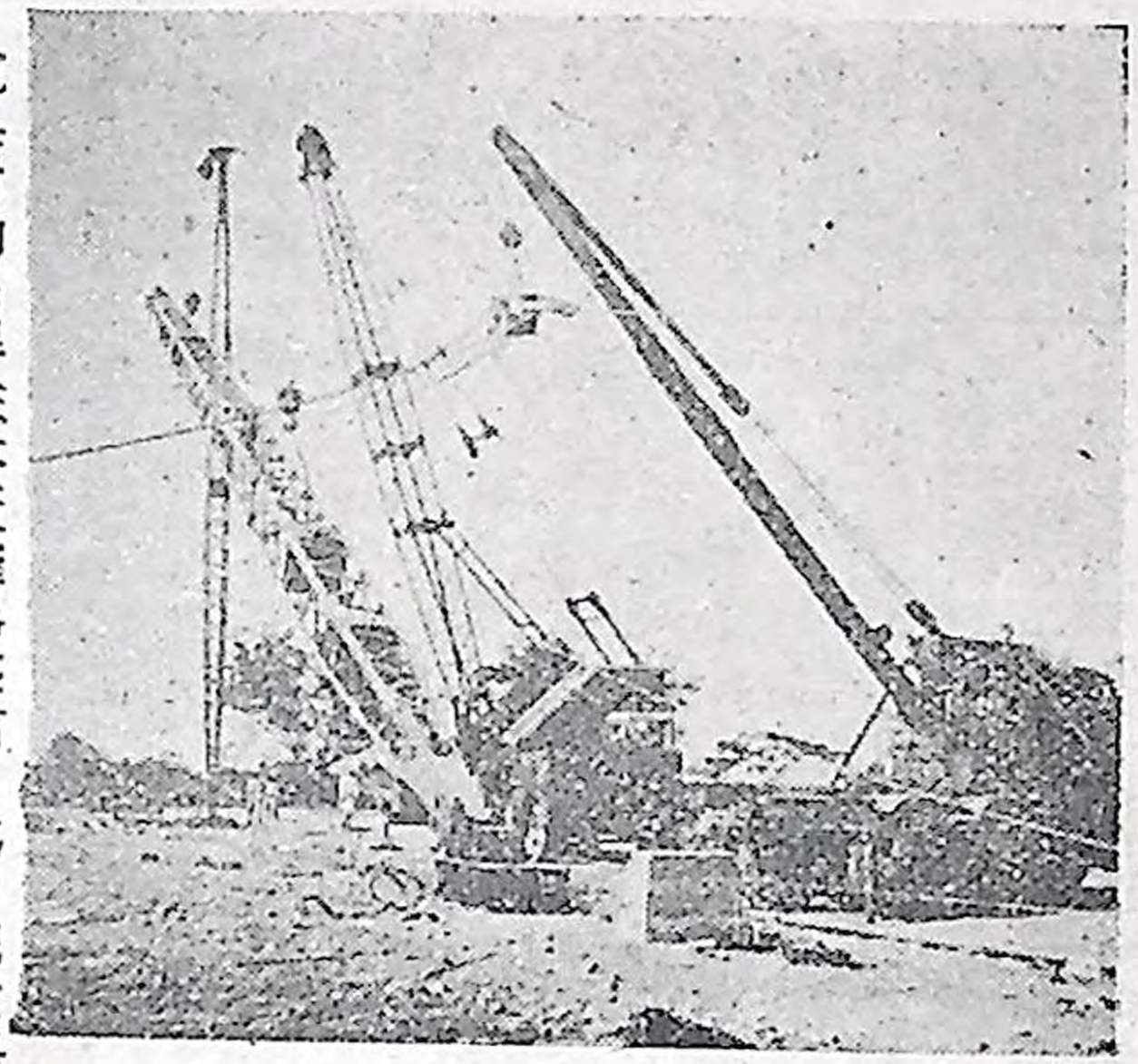
後來因爲美國裝運器材的日期一延再延，同時，本廠也爲了錢的問題，若干應發包的工程也不能如期開工；那份工程進度表初稿也跟着一改再改。爲求本工程儘早完成，每次修正進度表都盡量設法縮短施工日期，到今年二月中才編成一份決定性的預定工程進度表。照這份進度表，基礎應在二月底完成，吊裝工作自三月中開始，預計二十天內全部設備吊裝完畢，接着配管、保温、電氣、儀器、油漆等工作相繼進行，預定七月中全部完工。

爲使各施工有關部門瞭解本工程施工期間需用工人數量，又根據預定工程進度表和各項工程的估工數，給出一份人工預計表，用曲線標示逐日需用各種工人的人數，分發各部門預先準備，調度工人。

（六）工地準備工作　最先當然是清理場地，本工場建造地區在日治時代原建有化驗室房屋兩幢，後經盟機炸毀，只剩下兩片混凝土地基。這次清理時費了不少功夫把這兩片地基敲碎搬走，又將四周樹木之妨礙工程者，全部連根挖出，並清除地下水管。場地清理後，在附近蓋了一座木屋，備作辦公和工具存放用，其他施工需用水、電、壓縮空氣等設備也都一一安裝。

準備工作中最重要的就是起重工具的安裝，本工場最高的正異戊烷分溜塔高一一五呎四吋，打破本廠所有設備的高度記錄（烟囪除外）。爲了吊裝這樣高的塔，就不得不有一套高度相當的起重工具。過去本廠各次建造工程，吊裝時都用固定吊柱（Gin Pole）；每吊裝一項設備時，就得將吊柱移到該設備安裝的基礎附近。這種移動吊柱的工作有時候比吊裝工作更費事。這次本工場建造，決定改用活動吊桿（Guyed Derrick），起重動力則用電動絞車（Motor Winch）。本廠並沒有活動吊桿的現成設備，以前也沒有用過，結果是將原有的兩支固定吊柱改造成二具活動吊桿。

改裝成的活動吊桿大致情形這樣：立柱（Mast）高一四六呎，底部用一呎徑球型支承，附裝十呎徑的轉盤；頂端裝一可以轉動的頂蓋，四周繫以一吋鋼索拉繩（Guyed Wire）六支，分別固定在離立柱底三五〇呎的六個混凝土樁上。吊桿（Boom）長一二六呎，昇降吊桿及起落掛鈎均用五輪滑車，鋼索用⅝吋徑者。電動絞車三十馬力，裝有三個鋼索捲軸，兩個單向迴轉的分別用於昇降吊桿和起落掛鈎，另一個双向迴轉的則用來帶動轉盤。



立柱竪裝情形

這具活動吊桿在本廠確屬空前，爲了把它竪起來，先裝了一支六十呎高的固定吊桿，此外還動員了五噸和二十噸的吊車各一部，前後化了二個星期的功夫，眞算得施工準備的一件大事。

施工經過

（一）基礎工程　這次基礎的施工可以說是本廠歷來最講究的一次，過去攪拌混凝土都用人工，這同是用電動攪拌機。攪拌機一次可拌洋灰兩包，不但拌得快而且比人工拌得均勻。

爲符合設計標準，所用砂石都經精選，無論大小，淨度及含水量均經嚴格測定。據負責監工的裘兄告訴我：混凝土比例並不是慣用的一三六或一四八等，而是經試驗後決定的一種特別攪拌比例，這比例的數字是裘兄的『專利品』，不愿公開。攪成的混凝土經材料試驗，强度在每方吋三千磅以上，完全符合設計標準。

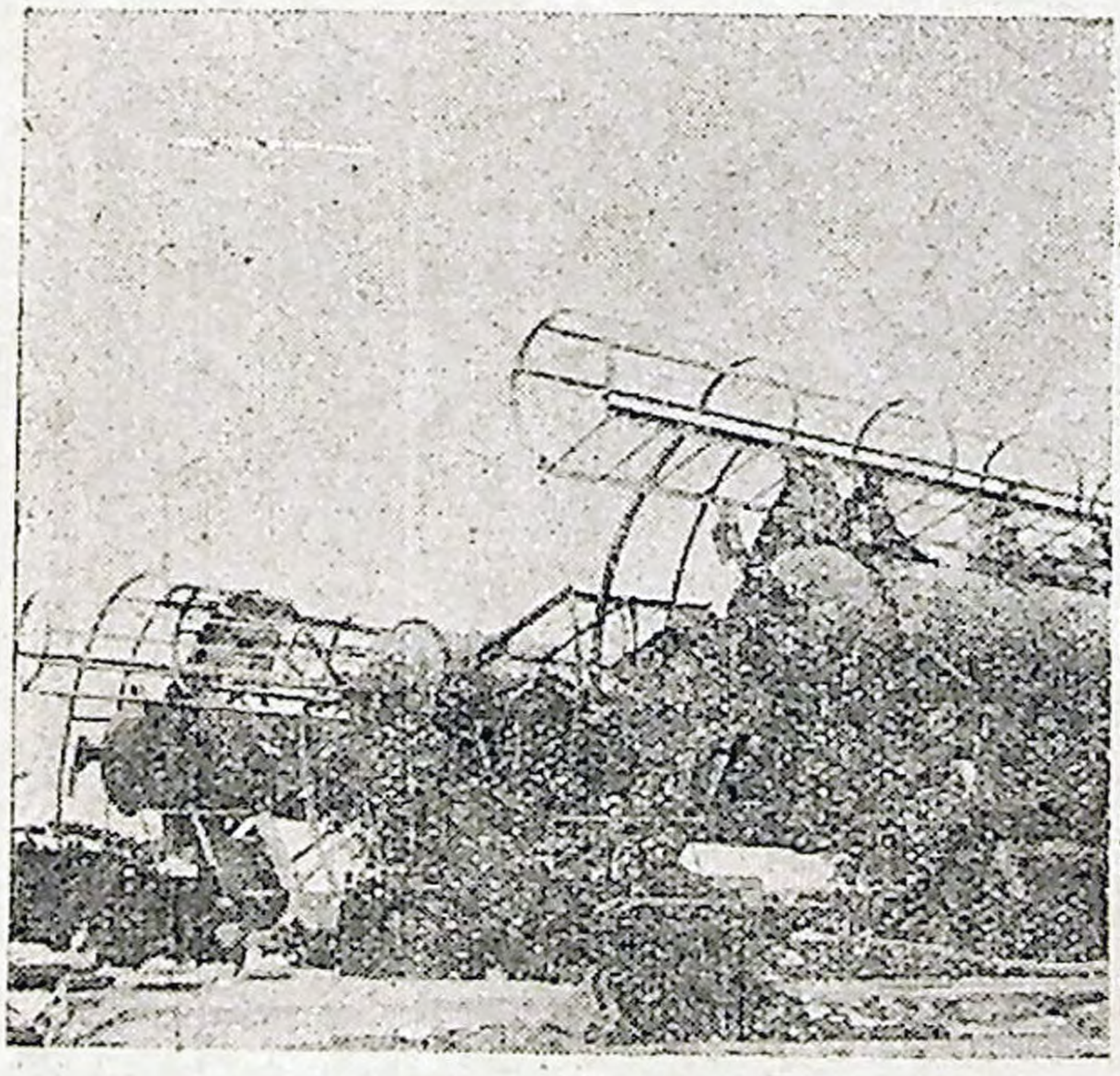
（二）機件吊裝　本廠過去吊裝塔槽，總是待竪立後再裝配梯子架臺和內部泡罩等，這樣做法對竪立來說似乎方便些，但是竪立後的裝配工作，就麻煩得多。這次爲使工程加速進行，盡量找捷徑，就決定不用老辦法。塔槽沒有吊起之前，先將外部梯子架臺和內部篩孔板裝好；甚至連塔頂延下來的三吋以上管線也預先裝好，估計這些工作要是等竪立後再做的話，要多費三四倍時間。

當然，在決定這樣做之前，還得考慮起重工具的能力；假如裝上這許多東西而使塔的重量超過了吊桿能力，即使明知這樣做可以省事，也不得不放棄這種做法。總算本工場幾個塔除了正異戊烷分溜塔外，其餘的內外裝配後的重量，都在吊桿能力安

全限度以內，讓我們得以嘗試一下新方法。結果非常順利，預先裝配對起重工作毫無影響。

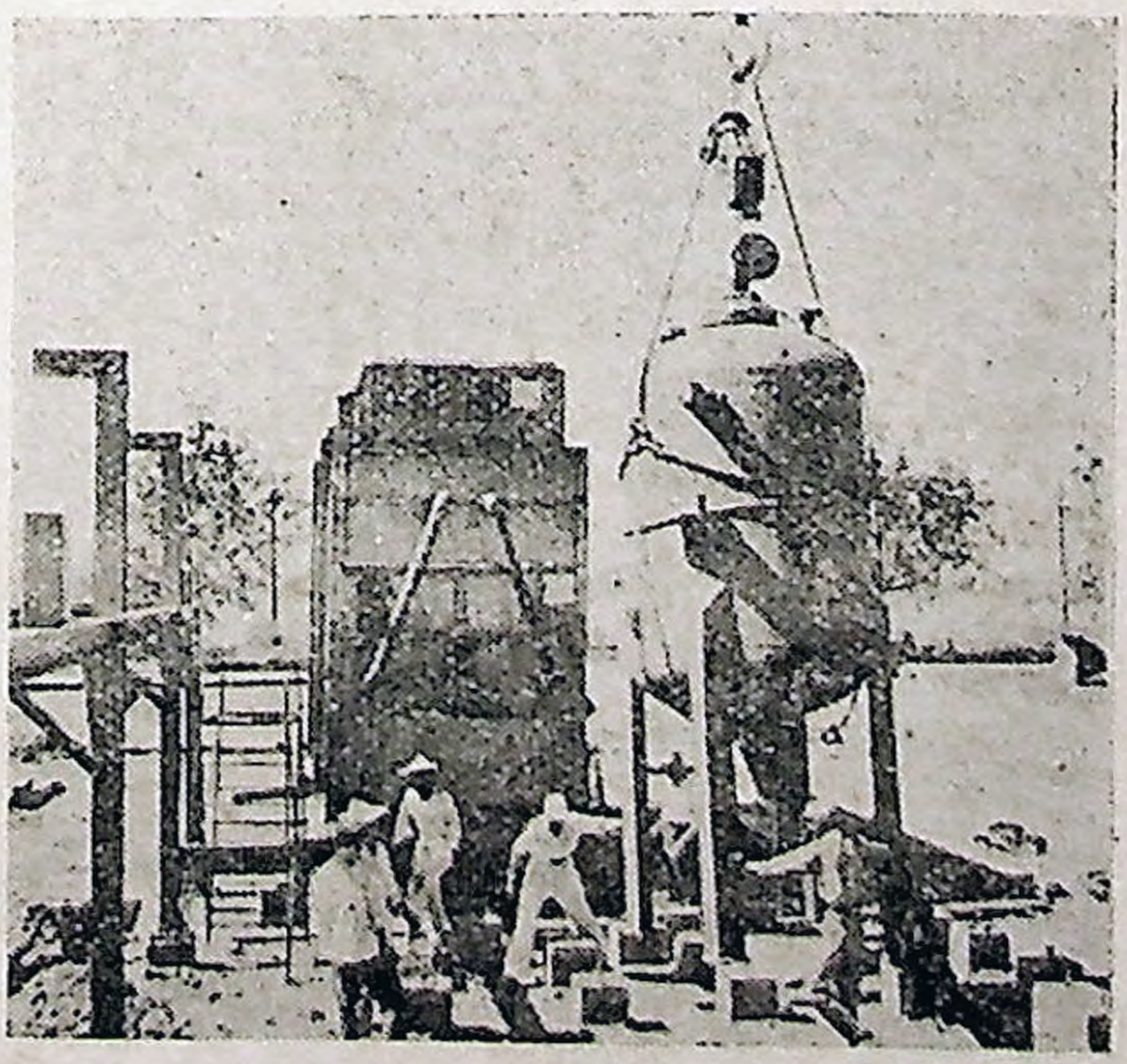
這次吊裝工作有了活動吊桿，可說是方便之至，因爲吊桿活動的範圍遍及整個建造區域，幾乎所有機件的吊裝，全由它一手包辦。只有兩具加熱爐，因爲太重而且離吊桿立柱中心太遠，是用滾木墊上基礎安放的。

所有設備的吊裝工作，除三具壓縮機外，自三月十五日起至三月底，僅費時兩週，全部完成，比預定計劃早了五天。壓縮機的安裝所以較爲遲緩，是因爲每具壓縮機連帶減速機和汽輪機，三件機器沒有一個整個的底座，必須逐一安裝並嚴格校對中心，所以費時較多。



塔槽吊起前先做裝配工作

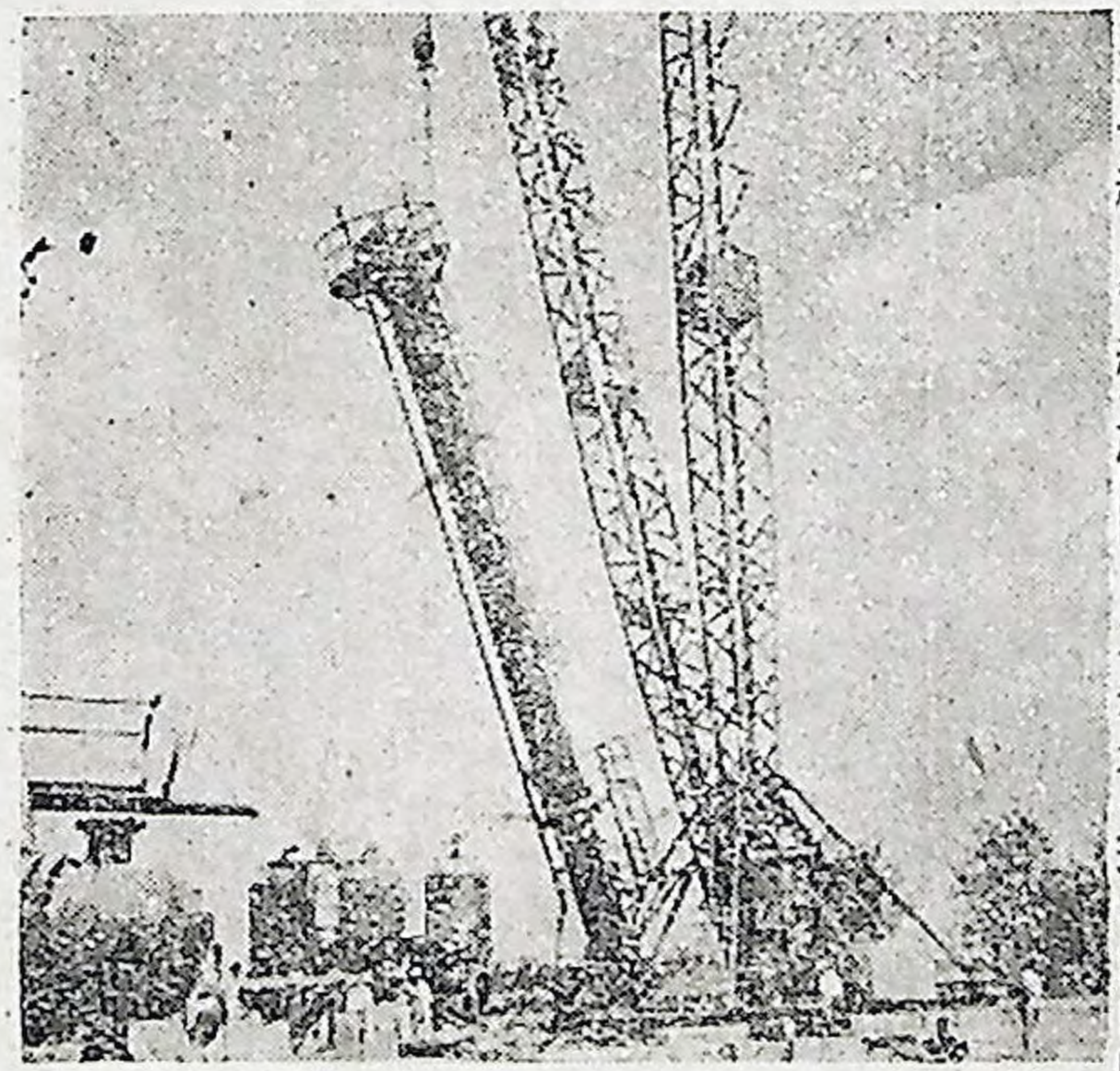
(三)配管工程　在機件吊裝期間，配管工程也同時進行，從事若干管線的預先製作 (Prefabric-



反應器吊裝情形

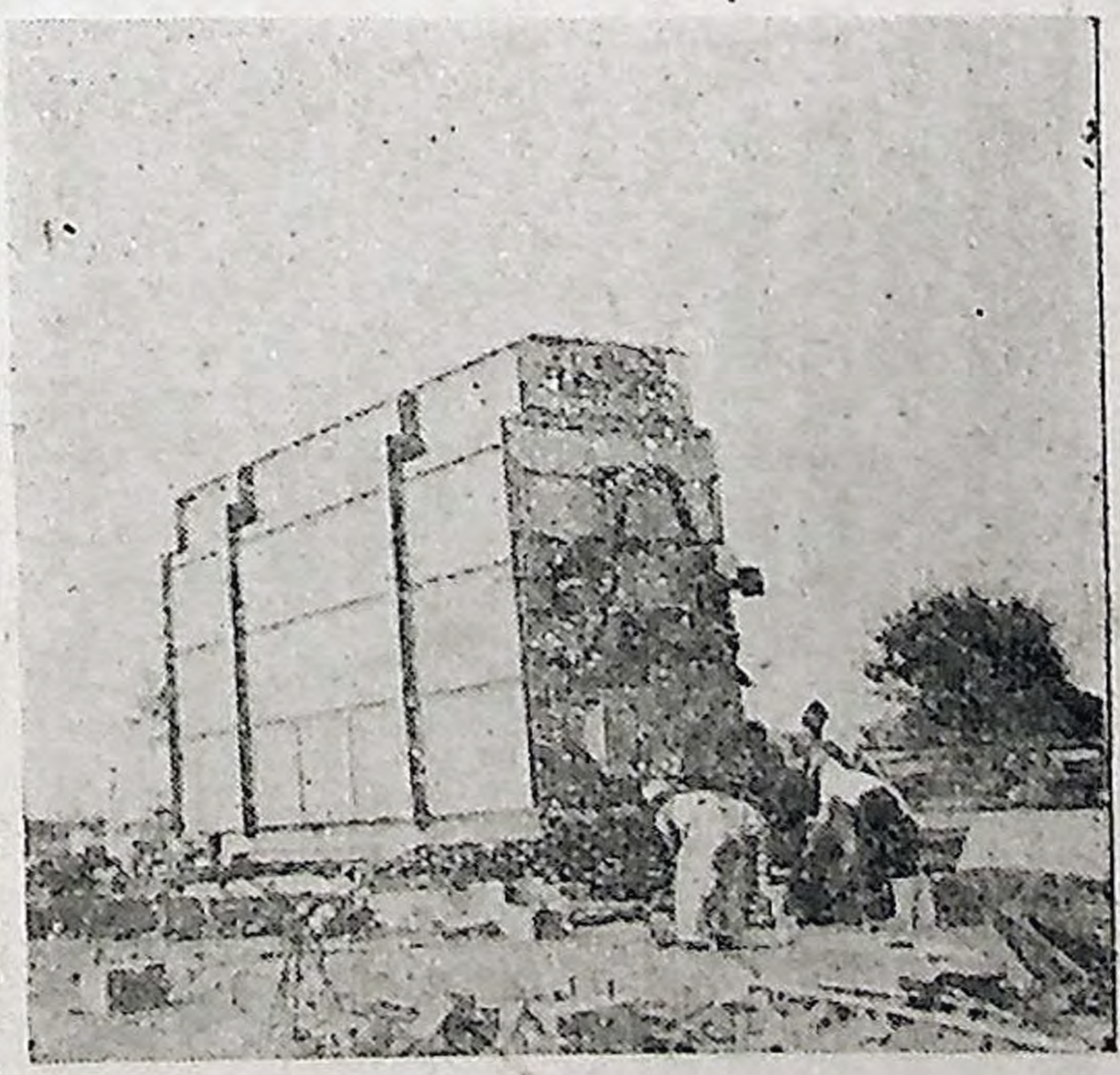
ation)，並裝配區域內污油排出地下管和竪立管架。主要配管用件至三月廿六日才運到本廠，所以實際上配管工作，自三月廿八日起才大規模進行。

配管工作分由四班工人分區進行。按照本廠慣例，每一配管班包括配管工二名，氧焊工一名，電焊工一名及小工三四名；由於電焊工作比較慢，就往往形成配管工等待電焊的現象。不過以往配管很少事先繪出管線立體圖，大多是『現場說明』，做做改改，也不可能求其加速工作，所以從來就很少人覺得這種組班法不安。

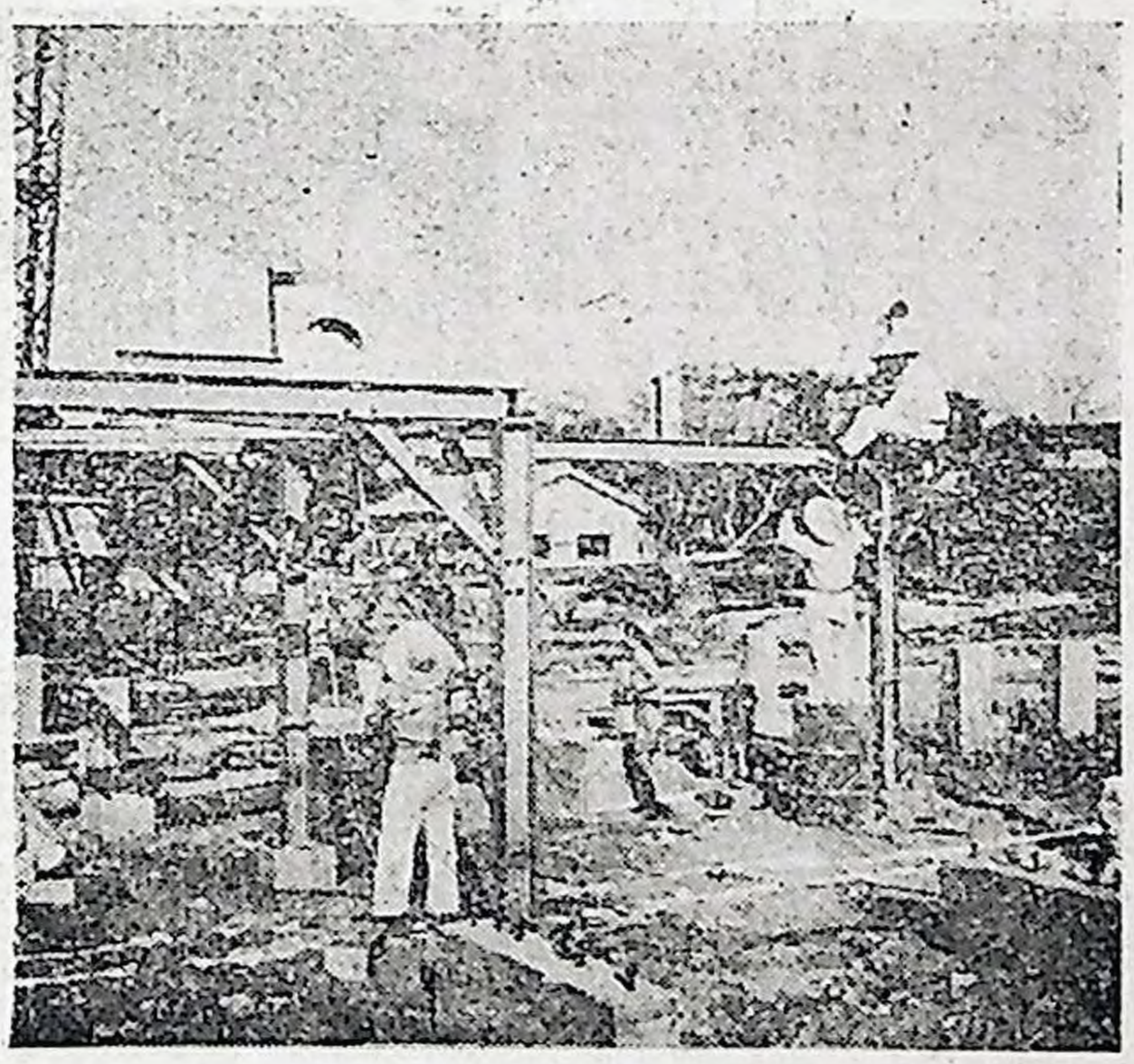


鐵塔吊裝情形

這次本工程可不同，配管圖樣齊全，且事先曾經說明講解，配管工程可以加速推進，所以就一改往例，每一配管班按其所負責裝配管線的情形，分別用配管工二至三名、氧焊工一名、電焊工二至三名及小工三四名組成。用這樣的組班法，使工程進度遠比設計的來得快。



加熱爐安裝情形



裝配管架

了這種方式。

待管線完成後，就要進行試壓。普通管線試壓都用水壓，而本工場有一部份管線不能用水，勢必要用高壓空氣試壓。

(四)保溫工程　本工場所有塔槽保溫與本廠過去所做的稍爲不同，保溫外層不包鐵皮，只用一種叫做 Insusal 的膏狀物塗抹，我把這東西譯作『防水膏』，大致還合適。這種防水膏是油質的，裡面摻有麻筋纖維，塗抹時很容易，不需加工調製，抹後一兩天就乾固，不會裂開，形成一層不透水的軟殼。據說這種防水膏可以維持五六年不會剝落，若果然如此，那比包鐵皮經濟省事得多了。可是有一樣美中不足，防水膏是黑色的，普通油漆又塗不上，除非用也是黑色的柏油漆，所以外觀實在不美，但對防空倒很有利。

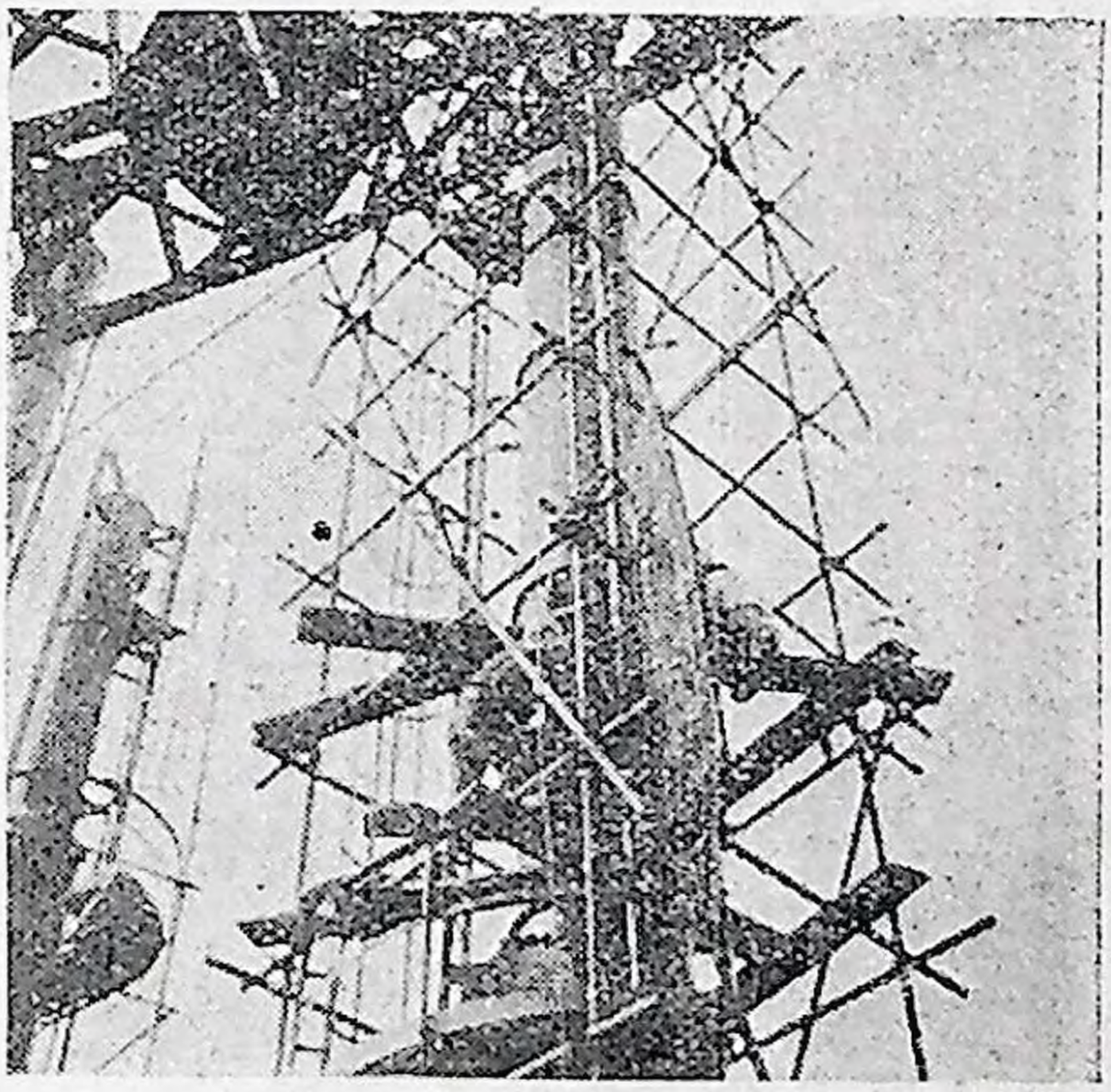
塔槽保溫之前，心須先搭設鷹架。以往施工所搭鷹架，都用鐵線綁紮鐵管，有時鐵線扭得不緊，鐵管滑落，非常危險，以前就曾發生過這種事情。而且拆除鷹架時，鐵線絞斷變成廢料，殊不經濟。這次爲安全和經濟計，特設計一種双聯管夾，用螺絲栓上緊在鐵管上，萬無一失，而且拆下後將來還能使用。本工程爲四座塔搭的鷹架，總共用了管夾六

有一點我認爲很可仿效，就是架空管線捆在支架上的地方，都用一塊丁字鐵倒焊在管底，每隔相當距離，在丁字鐵兩側加焊兩條小角鐵在支架上，夾住丁字鐵；這樣，管線各以自由伸縮而不會左右移動。雖然這種做法也許沒有用滾字襯墊來得靈活，可是經濟簡單得多。這次我們設計的補助管線就採用

百套和二吋鋼管五千呎，眞可謂洋洋大觀。

（五）電氣工程　照預定進度，電氣工程應待區域內配管工程完成後進行，目的在避免工作進行時彼此阻礙。在實際施工時覺得可以設法同時進行工作。爲趕工起見，就將電氣工程提早施工。

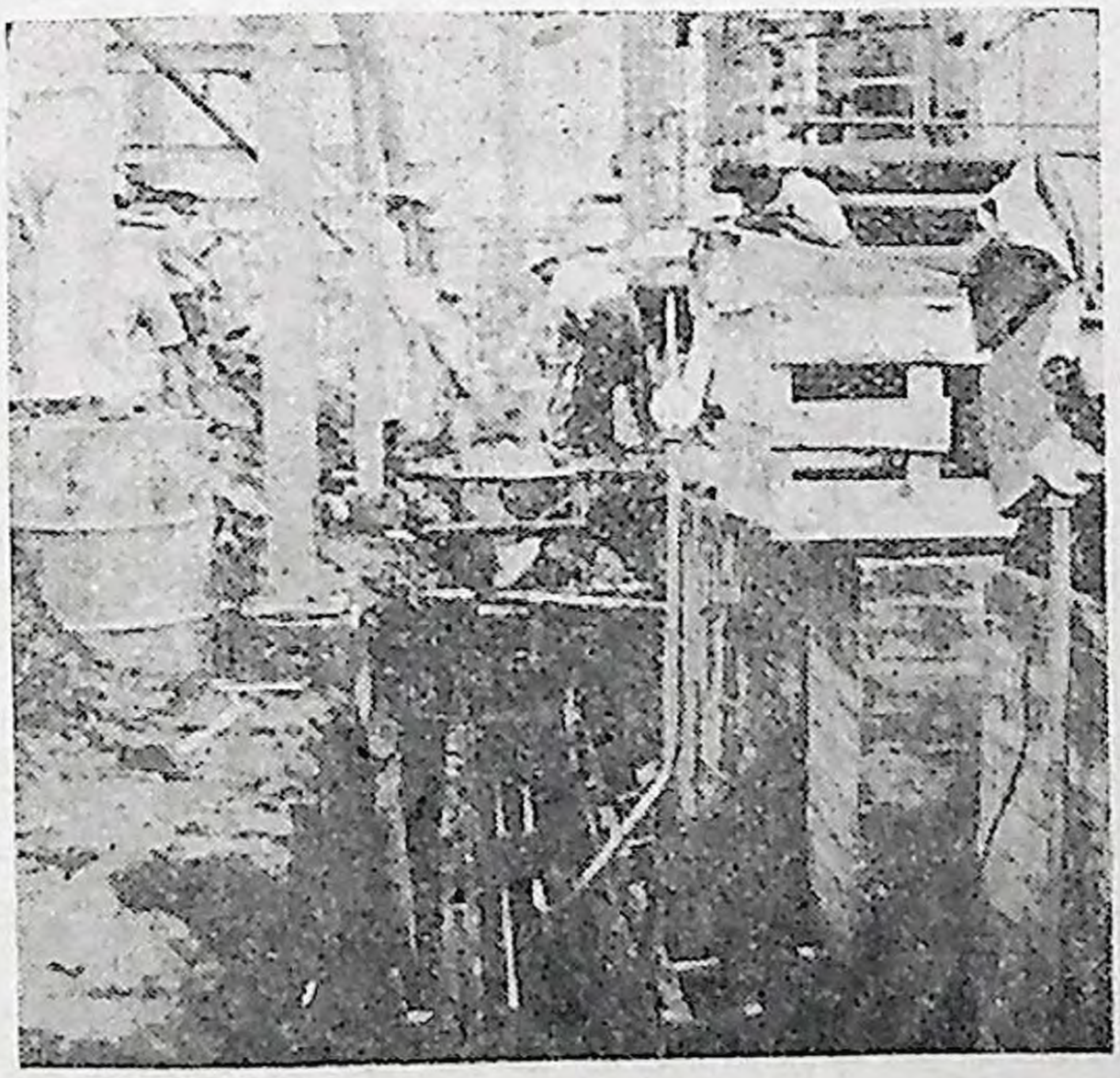
區域內所有地下電線管，按設計應埋入土內，深度至少二呎半，電線外澆灌紅色混凝土，使將來挖土時容易識別，避免損壞。



塔桅保溫進行中

本廠以往的做法，大多先築混凝土溝，電線管放置溝內，溝頂再加蓋板，這樣可以便利檢查修理和增添電線管。此次用混凝土灌澆，也是第一次嘗試，結果做得非常圓滿，省了築溝做蓋板很多麻煩，而且保持地面平整美觀。

（六）儀器工程　儀器設施的繁重不亞於配管，從管架竪立後就開始添製儀器管線支架，許多控制



地下電線管埋放情形

（文轉第六十三頁）

有關油池的經濟課題

江　齊恩

辛克力（Sinclair）煉油公司工程師，現任美國石油協會（API）油池標準委員會主席商先生（C.V. Lynn），於本年三月號的 Petroleum Processing 雜誌，及「油氣雜誌」三月十四日和四月十一日兩期中，撰文闡述關于油池經濟各點；爲選用、建造、養護、興決定油池退休年限難以多覩之實用資料。茲值我公司考慮採用新式油池前夕，擔任監督建造與操作養護方面有關同仁，似均有一讀此文之必要，爰摘要譯出投刊通訊，敬請參考。

辛克力煉油廠中，油料儲運設備約佔其資產總額的四分之三，儲油油池容量達二千三百萬美桶（約合三百六十萬公秉），而繼續增長的趨勢猶未稍戢。統計用于油池修換、土地、基礎、揩油堤以及各項附屬設備的費用，佔全廠資本支出額中大宗，而池內所貯油料價值尤稱龐大驚人。

在資本利息，投保費用、稅款等固定性支出以外，每年用于油池養護和防止油品損耗設備的費用，均經仔細核算和控制，以期經濟合宜；對于油池型式與大小的選擇、健全的施工建造、有效的檢查與養護、和及時地拆換補充等，直接影響操作成本和油池經濟效用的各點，亦均致力研究探討不遺餘力。本文目的，在檢討有關減低逐年費用的各項主要因素，扼要報導儲油油池在設計及建造上，有關經濟成效的各項事實，供石油工業界之參考。

油池的建造

儲油油池外形龐大，構造並非複雜，但求其安全有效，所需要的工程知識與施工技術，亦極廣泛可觀。油池設計時所用單位應力值超過含炭鋼壓力容器，但所用材料遠不如後者優良；所使用的安全係數甚低，遭受侵蝕的餘裕甚少，檢查及試驗的方法和標準亦較寬大；但若一旦發生損壞，其後果之嚴重，與壓力容器並無區別。

照API 12—C規格建造的電銲油池，在美國國內尚未發現過嚴重的弊病和弱點；但在英國及航

業船隻方面，近年來頗不乏破裂失事之報導。根據最近對于鋼板脆斷 (Brittle Fracture) 和裂痕敏度 (Notch Sensitivity) 的探討和研究，發現油池建造及修理技術上，確有若干細節尙待改進；而殷格檢查鋼板與銲縫之必要，尤屬迫切明顯。油池材料加工與裝立工作者的道德與技術，固然極屬基本重要，購用者亦有執行嚴密監督與檢驗之責任，以求萬全。

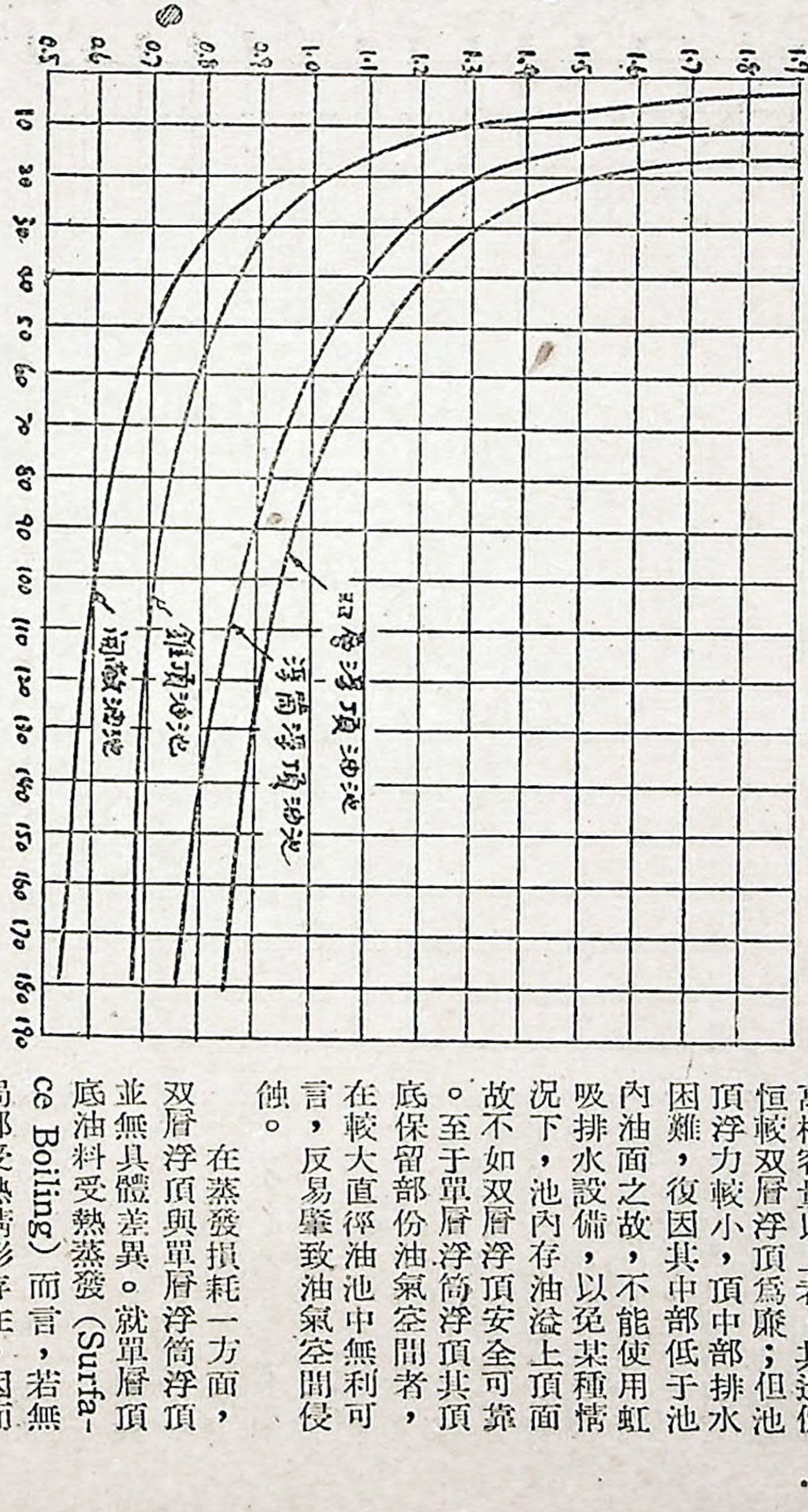
API修正之油池規格及辛克力油池工程標準中，均切實反映出最近研究所得的結果。歸納言之不外：鋼料品質與施工方法之規定；加工步驟之審慎注意；透視及磁粉檢查之普遍深入；以及對油池基礎施工之若干補充與修正等等。目的無非提高警覺，避免發生意外。

油池基礎之穩固極爲重要，過去對此注意不够，致池底面及底壁板遭受侵蝕機會甚多，由而縮短油池壽命。儲油油池應有適宜的混凝土基礎，池底與基礎面間填充卵石及細砂，基礎高出地面至少應爲一英尺，以便保持乾燥；基礎面須求緊密，維持適當形狀，儘量避免下沉，而便於清除油池。基礎四週應有卵石徑路防止沖刷，避免雜草蔓生。基礎混凝土圈壁或平板應時測定標高，詳予記錄，以便判斷可能之下沉；及早避免因基礎不均勻下沉而肇致之池壁變形，及浮頂動作失靈時所發生之種種爭論。按一般習慣，價值十萬元以上建築物，其基礎均應妥加考慮；油池建造費用達此限際時，其中貯存可燃性油料價值達百萬元之鉅，故應特別予以注意。

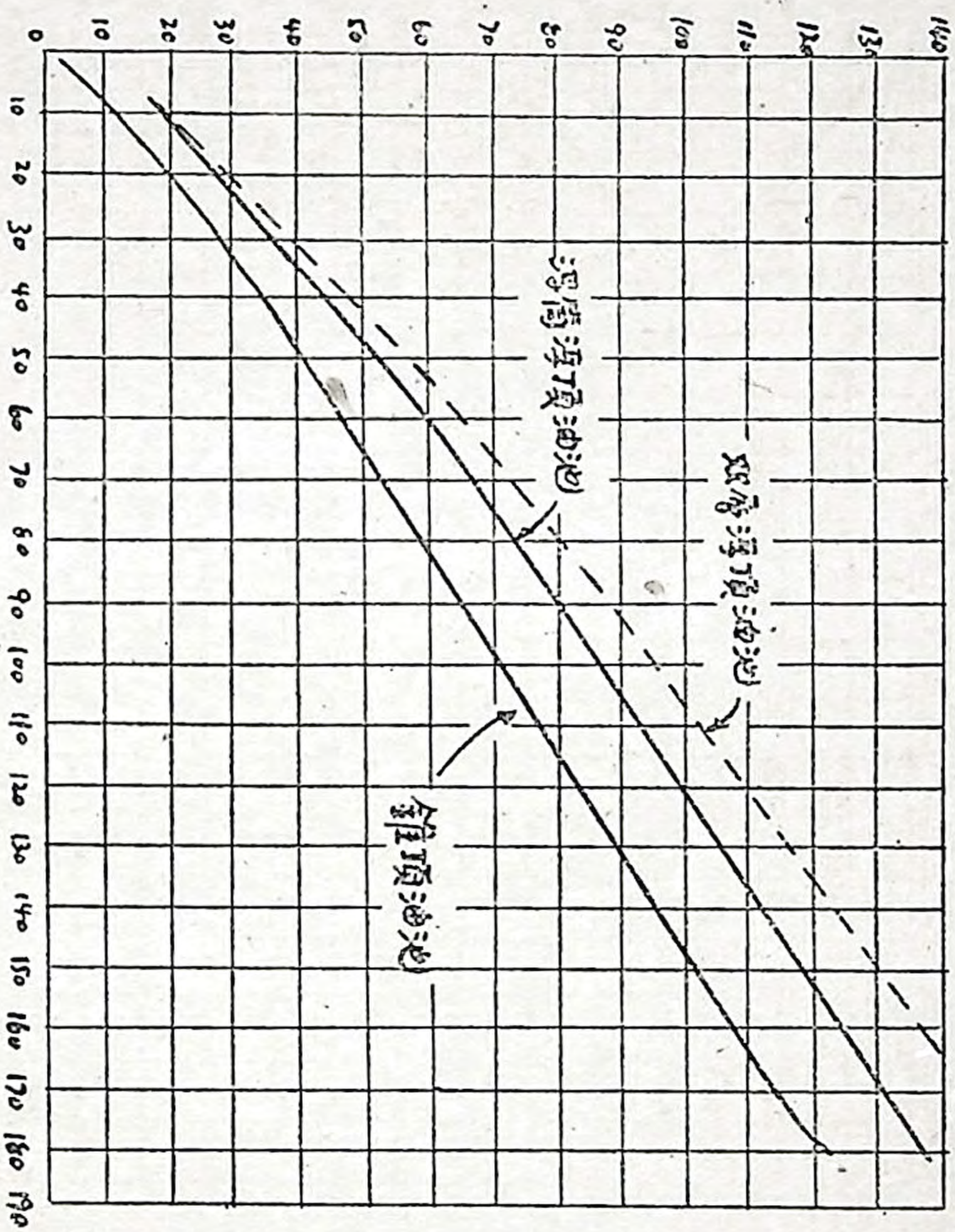
油池與其附件之選擇

一九五二年十一月出版之「API油池蒸發損耗論集」中，對各種型式油池功用及其經濟選擇之原則，已有申述可供參考。辛克力公司所用油池，以錐頂及各式浮頂爲主，前者性能業所週知，故除建造成本及附件外不擬多贅。浮頂油池則有盤式 (Pan Type)，單層浮筒式 (Double Deck)，單層浮筒式 (Single Deck Pontoon)，及双層浮頂式 (Double Deck) 等三種型式。辛克力公司所採用者僅限後二種。盤式浮頂造價雖廉，但穩定性差兼有其他缺點，未見普遍採用；双層浮頂上下兩層頂板，中間分隔成若干液密式氣艙，其主要優點爲：(1)構造及强度上均較穩定。(2)頂面排水較合理想。(3)上層頂板完全位于池內油面以上。(4)能够承受較重冰雪，積存雨水少。(5)除嚴重意外原因不致沉沒。但造價較昂。

單層浮筒式浮頂，頂部外圈及中心置浮筒（或


(米) 蒸發損失之深度
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
4.0
4.5
5.0
5.5
6.0
6.5
7.0
7.5
8.0
8.5
9.0
9.5
10.0
10.5
11.0
11.5
12.0
12.5
13.0
13.5
14.0
14.5
15.0
15.5
16.0
16.5
17.0
17.5
18.0
18.5
19.0
19.5

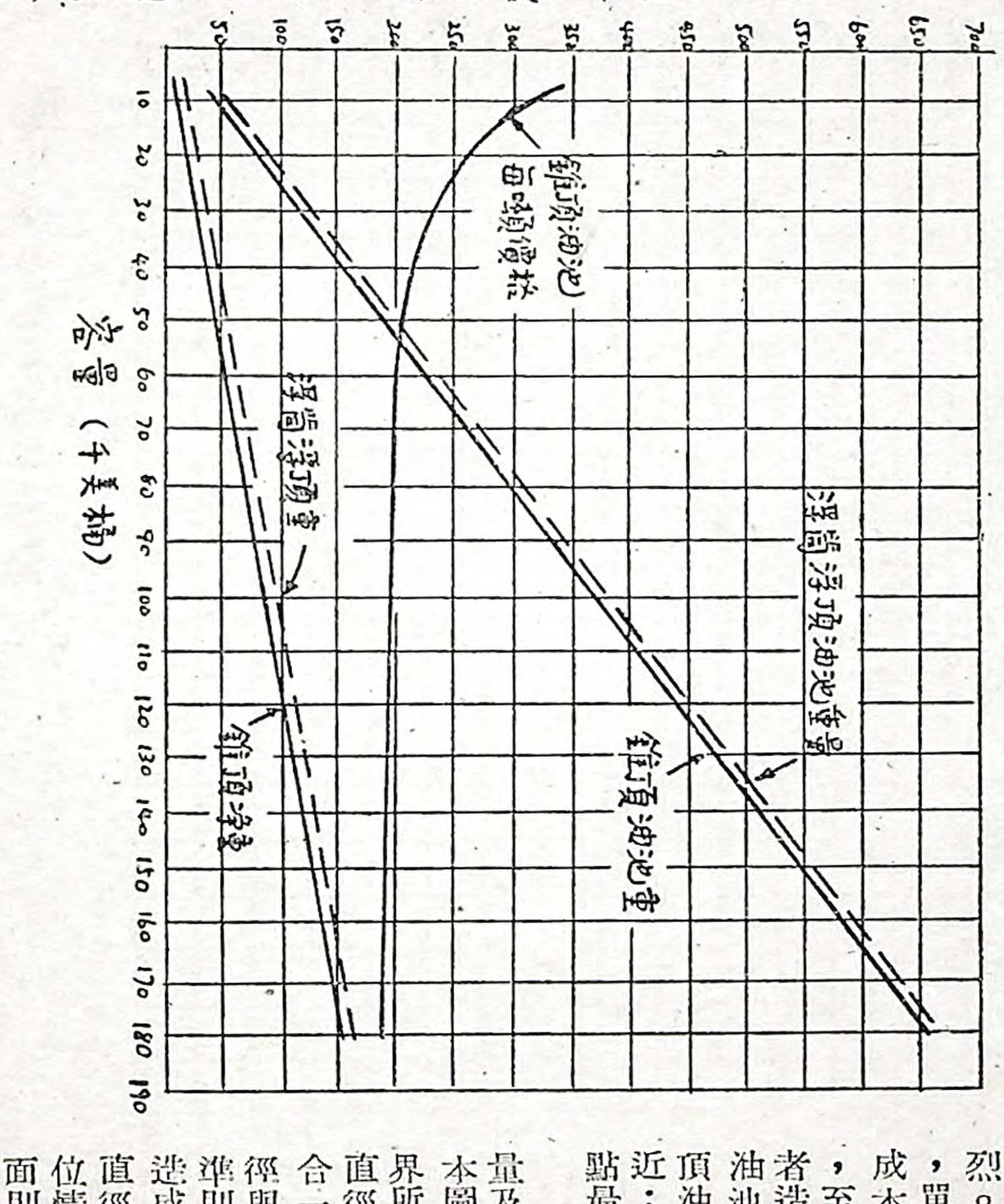
圖二 浮頂油池估計造價



用，實不亞于双層浮頂之空氣艙間。故双層浮頂僅自安全、維護較易、壽命較長等三方面，折消其較昂貴之設置成本。

第一、二兩圖所示油池成本，包括安裝費用，但基礎，擋堤及配管均未包括在內。其數目來源係根據油池承建廠家報價，及一九五一至五三年間實際價格統計而得。圖中所示純係一般平均數值，不宜普遍應用；緣地理位置、氣候、及工地情況、工料價格、施工規模、以及有無競爭存在等因素，均能影響實際結果。

圖(二)所示趨勢與實際情形頗相符合，即容量大時油池建造費用比較經濟；四萬桶容量以下油池


容量（千支桶）
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
210
220
230
240
250
260
270
280
290
300
310
320
330
340
350
360
370
380
390
400

壞支持能力，及鋼板寬度之經濟利用爲原則。通常1/4吋以上鋼板，寬度爲八英尺；3/16吋鋼板寬度爲六英尺；使用較此爲寬鋼板頗不經濟。油池承邊界認爲：油池高度應爲鋼板寬度之倍數，據此推論，小型油池之高度與直徑，應相接近。安裝油池地點，土地支承能力各有不同，普通不需打樁之油池基礎，其設計承受力每平方呎爲三千磅，相當于四十八英尺水柱高度；故若非打樁或使用較强固基礎，所建油池高度應以此數爲限。在不能承擔四十八英尺水柱高度之油池頂排除存油容量，與同樣大小錐頂油池，其有效容量不同；如此點甚屬重要時，應于事先注意修正之。此外，浮頂油池如需經常貯滿操作，壁板上端應增設邊板，保護浮頂邊緣封履，使之下降容易而維持密封。此項邊板上應切有空隙，使能司導納封履之責，而底部壁板不致受力過大。

訂製油池時，對于每項附件，均應明確予以指定，以免日後操作時發現碍難，再圖修換改裝定然十分困難。此點異常重要，必需謹愼將事。

浮頂油池的排水設備有數種型式：使用池內連接管（Internal Jointed Pipe Drain）或蛇管（Hose Drain），將池頂雨水導洩於池外時，池壁上開一處相當大的橢圓形人孔，以便安裝和拆換蛇管。此項導水管破裂時，可導致存油外逸；如將管口凡而關閉，可能肇致管內存水凍塞。故採用新式附有防止蛇管撐結設備的耐油人造橡皮蛇管，可以省却許多煩惱。虹吸排水口係水封式，將雨水直接洩入池內，故池內油料應不怕水份沾染。單層浮頂上使用此種排水口，一則嚴寒時水易凍塞（需用鹽水或蒸汽加熱），一則水份蒸發散失後，油料將自此處倒溢而出，故不如使用內部蛇管排水方式爲得策。此外，所有各型浮頂油池如需經常貯滿操作，壁板上端應增設邊板，保護浮頂邊緣封履，使之下降容易而維持密封。此項邊板上應切有空隙，使之密式溢流緊急排水口。

油池量油方面，使用自動量油標尺，或遠程油面測定儀，皆視油池數目多寡，及分佈的情形而定。量油浮標（Float）應置於浮標導管內，由承造者備妥安裝；這種裝置可以計測浮頂浮點以下的油深，較之將量尺固定于浮頂結構，實用性大多。錐頂油池中係用三根固定的導柬，穩定住浮標上下；如果池內裝有攪拌器，或者經常發生其他猛烈攪動情形時，亦應安裝十二吋開縫的液面穩定導管，期以獲得準確計量。至于人工量油的量油口，在各種

情形下均有需要，故必需安裝；如果浮頂油池採用量油導管時，將導管巡直裝設池梯平臺傍，可以省卻攀降至浮頂之煩，而且安全可靠。

油池通氣凡而的選擇，應依照API油池排氣規格計算而得，並且考慮到可能發生的變化情況，務求能最適合不致發生阻碍。北方嚴寒地帶，排氣凡而可能爲冰雪封塞而失效用，故應選擇能耐冰凍不易封塞住的型式。一九五三年美國火險局(NBFU)出版的第三十號叢書中，提及油池使用約束通氣凡而時，可不必需要附加斷燄器；在嚴冷地區，斷燄器極易遭冰雪凍塞；某種含有膩質的油氣，亦可在斷燄器網面上沉積膩質使通氣凡而失效，故非絕對必要而危險時，可不予使用。

API油池標準中，最近在池壁上增加清理出口(Cleanout)的設備；此項設備需要退火，以免發生應力拘集現象，所費實屬不貲。每座油池四壁，如果裝設四處較小的清理出口，工作人員可在進入油池之前，自人孔處用水龍沖出相當數量的池底沉渣；出口蓋上並可裝設管件接頭，使用泥漿泵浦吸出沉積物的漿液；或者在出口傍連進混凝土集漿池，使用起重挖泥機移出泥砂。此項清理出口自8×16吋至最大4×4呎，除需要退火外，出口處基礎需能承擔較厚重的加强底板，並且需能便于拆卸螺帽。此項設備除嚴格遵照規範修建外，不宜擅行添裝。

油池的虹吸放水管迄今仍需待改進。清理油池時，常以此處做爲泵空出口；冬季須加包紮保温以防凍塞破裂。許多煉油廠目前在放水凡而前，用加重的無縫鋼管，連通到池內油層；待放水凡而關閉後，即開放此連通管，放油將水推回池內。連通管入池的高度，需能在池內油面低下時，仍然保持適當油柱壓力以達成是項任務。

辛克力所規定的池壁人孔最小兩處，大型油池則有四處；池頂人孔數目與此相同，其人孔蓋係用鋁質活瓣孔蓋，不使用螺栓。大型油池中，內部集油池及放水管均兩處，位置隔一八〇度；其增加清理時的便利與安全，足可抵消多費的建造工料費用。

油池的養護、檢查、與修換

油池及其附件，需要相當仔細與繁重的檢查與養護，始能確保安全和收經濟實效。池頂破碎的取樣瓶破片，廢鐵及雜物，均能破壞頂面油漆並且容易引起意外傷害；排水口的氣密設備、通風凡而、斷燄器、量油孔，浮頂的密封周緣，以及排水蛇管

等等，均需時刻注意檢查，保持完善容易操作的狀態，避免損壞壅致油料散失。古舊的錐頂油池，由于下沉的關係，頂部坎坷不平容易積水銹蝕，清理油池時應乘機將支柱頂起加以墊墊；油池週圍排水之通暢，與淤泥之清除亦應注意達成，可減輕池底及底壁所受的侵蝕。

油漆油池費用，據辛克力的經驗，每一百平方呎每年需一·〇〇至一·五三元（新建油池及舊池加漆併計）；數目之有高低，係因地區情況及施工不同之故，其平均值爲一·五一元，或每平方呎每年需款一分五厘。據此，可得公式如后列（附舉例題）：

$$C_a = \frac{C_n + C_r\left[(N-L_n)/L_r\right]}{N}$$

C_a—平均每年直接單位油漆費用（均爲每一百平方呎）。

C_n—新油池之單位油漆成本。（假定爲一一·八六元）。

C_r—定期加漆之單位費用。（假定爲六·八八元）。

L_n—初漆之壽命。（假定平均爲五·九三年）

L_r—重漆之壽命。（假定平均爲五·七一年）

N—估計油池可用年限。（假定爲二十五年）

將各項假定數字代入公式，求得C_a爲一·三九元每百平方呎每年。欲求多花費用後之效果（油漆壽命之延長），以及保持某項固定油漆壽限當支出費用若干，亦可根據公式中關係計算；爲簡單計，茲假定初漆與重漆有效年限相同，即L_n等於L_r（以L代表之），而N仍等於二十五年。並設：

x—爲增加之油漆年限。

y—爲增加之油漆成本。則：

$$C_a = \frac{C_n + C_r\left[(25-L)/L\right]}{25} = \frac{C_n + y + C_r\left[(25-L-x)/(L+x)\right]}{25}$$

而：

$$Ly < C_r x$$

如假定$L=5$ $C_r=3{,}65$，多漆一道油漆或改變加漆方法後，L可增長三年，則所需最大而有效的單位費用增加爲：

$y=(3.65\times3)/5=2.19$元/每百平方呎/每次加漆

如多加底漆一道，並且使用單位價值較昂貴四·元的表漆，則：

$$x < (5\times1)/3.65 = 51/2\text{年}$$

而：

$$L+x < 10\text{½年}$$

由于一般情形中，人工費用遠較漆料爲高之故，油漆油池應採用上等漆料，減少加漆次數；對油漆表面處理之問題，亦應密切加以注意。據辛克力

公司長期試驗的結果，油漆步驟以噴砂處理（Sandblast）後，厚度，應達千分之四吋爲準；使用滾輪油漆較用漆膜刷更爲經濟而有效；底漆應保持勿受損壞；油漆記錄需求詳細，以供查考和比較。至于池內侵蝕的防止，目前仍在試驗解決之中，本文中不擬多述或遽下結論。

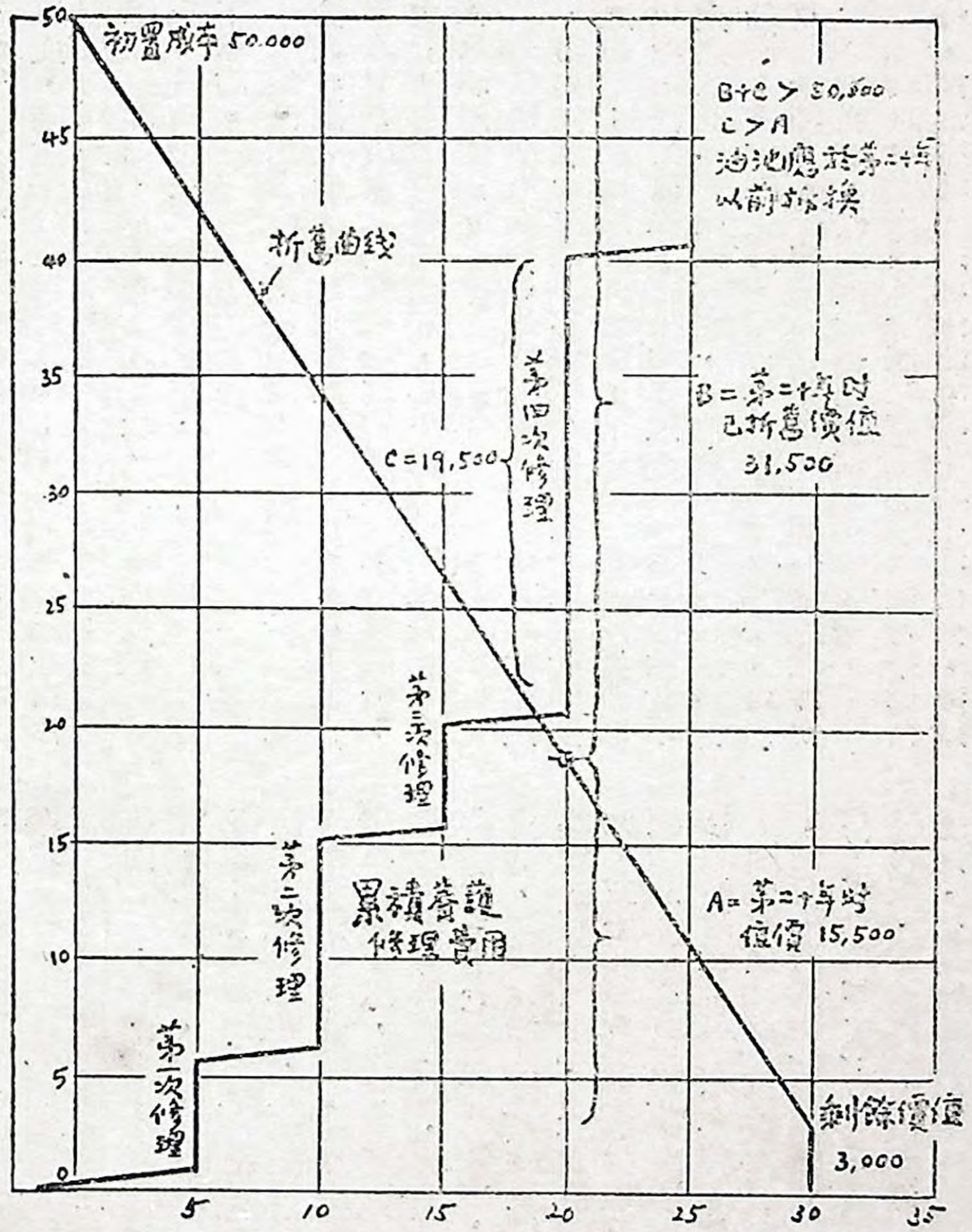
油池的壽命取決於油池本身各部份之情況；而檢查爲決定情況，計劃修換之重要步驟。一九五一年API出版之「煉油廠設備檢查標準」第四冊，對于油池檢查闡述頗詳，其中建議之記錄表格，尤極具適用價值。

該標準第四節中述及受蝕油池壁板之最低厚度，謂如係坑狀侵蝕，其蝕深不得超過原來設計厚度之一半；而經過此受蝕點，十六倍原設計厚度距離以內，任何直線上之平均厚度，不應低于原設計厚度之八五%。換而言之，油池壁板可有一五%受蝕餘裕；達此限度時，壁板單位應力已自每平方吋二萬一千磅上昇至約二萬五千磅，而銲縫附近蝕深定然不止此數，故應進行更換新板，以策安全。

油池中不直接承受液體荷重應力的鋼材——如頂板，頂部壁板，結構鋼料等等——其平均蝕失，達原設計厚度三分之二時，亦必需予以更換以維安全。否則催强風等外力，即可肇致池頂損毀，發生重大禍患。

油池內部之侵蝕，爲促成折舊及報廢之最主要原因之一；但因其速率難以預測之故，事前甚難斷言。此外，事實情況需要的變化；新式改良設備的出現；以及地面勢須有效地利用等等，亦具左右拆換之力，但亦非具體明確可以預見者，故此問題頗稱疑難不定。普通油池無限期地修換使用，如不顧慮經濟和效用，並非不可能之事實；待修理費用與業已折舊盡價值之和，等于新建油池成本價值之時（圖四中B+C超過五萬元），理應進行拆換。圖四所示，爲決定油池拆換時限圖解方法；假定油池最終壽命可達三十年，其初置價格（包括附件）爲五萬元，三十年後剩餘廢鐵價值爲三千元。圖中對角直線爲油池折舊費用線，而階梯形曲線爲累計養護及修理費用線；第二十年時，該油池需做第四次修理，因係更換底板及邊板，估計費用達一九、五〇〇元，而當時油池尚餘折舊價額不過一五、五〇〇元（即CVA.；而B+CV 50,000），故不如拆除新建較爲得策。舊鉚釘油池改裝浮頂，事實證明極不經濟適用，切勿冒然嘗試。

圖四　油池折換經濟年限



總上所述，謹綱成結論如后：

（一）大多數煉油廠中，可用地面面積有限；但因生產擴充、出品種類繁多之故，儲油油池數及量均有明顯之增加。

（二）儲油損耗之防止，及油池養護費用，佔煉油廠每年費用支出額中甚大比率；故主事方面對油池及其附件之選擇、新油池之建造與工、油池養護及檢查方法之研究與改進，均應慎重從事，勿予偏廢忽視，期能切實減低支出。

（三）爲達成經

濟目的，對已有油池應求充份利用；對新建油池容量，應求其最經濟有效之最大容量；對油池間距離，應兼顧安全與便利力求其短捷接近；對折舊已屆限期之油池，應在其屆臨有碍安全，與不能經濟操作時期以前，斷然予以廢棄，避免肇發嚴重不幸情事。

（文接第五十二頁）

凡而則跟着在配管時安裝，待塔槽保溫進行得差不多時，又趕着裝液面計、壓力計、溫度計和其他控制器等，儀器空氣管接着就可以裝起來，等控制室房屋完成，裝好儀器板，許多儀器管線電線都可以接上去。

儀器是煉油工廠的神經系統，儀器工程在施工期間隨時配合其他工作；不斷在進行。儀器工程完成之日，也就是本工場大功告成的一天。照這樣順利地進行下去，相信會比預定計劃提前完工。

拉拉雜雜，寫了不少，施工前後情形大概如此。目前建造工程還在進展中，施工得失，尚難定論。希望在完工以後，甚至在試煉以後，大家來將這次建造施工詳細檢討一番，取長棄短，爲以後各項工程的施工，奠定一個良好的基礎。



（彰）　隊軍冠球網採臺縣苗節年青



如何防止油料火災之蔓延

胡培楨

一、火種

油料火災，一旦發生，倘不立即進行施救，或抑止其火勢，或予以撲滅，而任其蔓延擴大，其後果之嚴重性，實不經燃燒過久時，可能有白熱之碳粒集結于油槽槽壁，有時隨火焰飛出；但飛行經過相當距離，其溫度即自行降低，不足行起其他災害。

1. 火星 (Sparks and Brands)，普通液體燃料在燃燒期間，不會產生火星。但燃料油或柏油等固體燃料如木材、雜草、破布等，在其燃燒時，可能有較大的火星，隨風飛散，傳播火種，故在其下風處，應派有專人，嚴加戒備，携帶水罐，火鏟，或濕氈等工具，巡視火場附近，尤其是雜草蔓生之處，易爲之引燃，須特別注意。

于火災期間，附近未起火油槽之通風管，應用濕氈掩護，或噴射水霧或水蒸汽以保護之，油料之進出，即應停止。

據實驗結果，可使油氣引起燃燒之火星，必須

油料火災，一旦發生，倘不立即進行施救，或抑止其火勢，或予以撲滅，而任其蔓延擴大，其後果之嚴重性，實不經燃燒過久時，可能有白熱之碳粒集結于油槽槽壁，有時隨火焰飛出；但飛行經過相當距離，其溫度即自行降低，不足行起其他災害。

影響油料火災蔓延的主要因素，即爲油料之性質與數量，其他如人爲的愴惶失措，混雜紊亂，措置失當，以及消防設備與滅火器材之準備不足，水電泵浦用油之供應故障等，皆足以使火災擴大，平時即應考慮周詳，以免臨時誤事。

本文所談，僅就油料本身，對火災蔓延可能發生的影響，及其防止方法，略加論列，至于人爲方面，暫不多述。

具有相當高之溫度，共所攜之熱能，最低約須有0.1-0.3 Millijoule，此能量約等于一隻一百瓦的燈炮，亮一秒鐘所需能量之百萬分之一。

2. 直接火焰 (Direct flame)，通常油氣火焰之溫度，約爲三千六百度（華氏）左右，火焰之大小，視可燃氣體放出之多寡而定，其所影響的距離，與風速的關係甚爲密切，與附近建築物之高度亦有關係。

可燒性物體與强烈之火焰直接接觸，即爲之引燃，必須預加防範，可噴射大量之水于火焰，或建築物，以及附近物體上，以抑止火災之傳播，噴出之水霧，爲一種良好之吸熱劑，舉例來講，如一磅之水，其原來溫度爲50°F，經吸收熱量後，其溫度增高至 212°F，所吸收之熱量爲 162 BTU，若再繼續吸收熱量而汽化，須吸熱計 971.2 BTU，總計共吸收熱量爲 1133.2 BTU，故其冷却之功效甚大，足可控制火勢之擴大，且其噴射之力量，可使火焰離開可燃物，而減低熱量之傳遞，亦即減低可燃物燃燒之機會。

油料，木屑，什草，破布等物，甚易引燃，而大的建築物，則燃燒較慢，但是，倘金屬建築物與火焰直接接觸，即可漸趨軟化而傾倒，其影響所及，如損失附近管線或其他建築物，若爲油槽，則可致逸出大量油料，其後果皆甚嚴重，必須特別小心，加以防止，普通對于甚高之金屬建築物，尤其是金屬支架，除盡量用水冷却外，若萬一無法避免其傾倒，則應設法控制其傾倒之方向，如部分冷却，或用外力牽制之，務使之傾倒于較爲安全之一方才好。

3. 輻射熱 (Radiation) 與油料之自燃 (Spontaneous Combustion)：若一物體，其溫度甚高，則可放射良大量之熱量，爲其環境所吸收，輻射熱向四方放散，不爲風向風力所影響，唯遇有障礙，即爲之阻止，所以，熱源附近之物體，皆可能得到大量之熱能，其溫度亦逐漸增高，一旦達到其自燃點，即自行燃燒。

低溫物體，自熱源所得之熱量，與其間之距離平方成反比，所以，普通火焰，雖其溫度可達華氏兩三千度，但仍不致使其七十五呎以外之物體，因受輻射熱之影響而燃燒，但在油料沸溢 (Boil-over) 時之火焰，其輻射熱則甚强烈，雖在數百呎外之物體，亦須加以注意。

石油產品，其自燃點多在 490°F 以上，不易因輻射熱之影響而自燃，但木屑，紙片，破布，雜

草等則甚易發火，所以，油槽頂部及其附近，皆須將此等雜物，清除乾淨，若附近有堆積之木料，則須不斷洒水澆濕。

僅受輻射熱影響之鋼板油槽，除非其所塗油漆，已形爆裂（Split），則無噴水冷却之必要，尤以儲高揮發性油料如汽油之槽爲然。

附表一、油料之自燃溫

汽油	495°F
燈油	491
石腦油	450-531
製氣油	640
滑油	711
二號燃料油	495

二、沸溢（Boil-over）與濺溢（Slop-over）

1. 沸溢現象：某幾種油料，在其燃燒時，可將熱量自油面下傳，形成一層熱油層，其溫度約在300-600°F之間，如原油熱油層之溫度約爲300-400°F，燃料油者，其溫度可能超過500°F。且在此熱油層，與下面常溫油料之間，有一明顯之界限存在，是謂之熱浪線（heatwave front），若熱浪繼續下傳，熱油層亦逐漸加厚，當熱浪傳達槽底水面時，水份即由熱油層吸熱而化汽，因而，其體積突然增大甚多，且水蒸汽上升，引起油料之猛烈振盪，大量之油料，沸溢而出。

產生沸溢現象之三要素：火災期中，油槽內儲存何種油料，始可發生沸溢現象，與油料本身之性質，及是否有水份之存在，有密切之關係，今分述如後。

(1)當油料燃燒時，必須有熱浪產生，方可發生沸溢現象，而在油料所含各種成份之間，必須具有相差甚遠之比重與沸點，方產生熱浪，如原油，燃料油等是，而燈油，汽油等則否。

(2)油料底部，必須有水份存在，或油料中混有水份，方可因其吸熱而化汽，復與油料結合，產生泡沫（Froth）而沸出。水份汽化時，其體積之增加，約爲一七〇〇倍，故雖有小量水份存在，仍可引起嚴重沸溢現象。

(3)油料必須具有相當之黏度，方可與水蒸汽形成泡沫。否則，雖有熱浪傳至底水，產生水蒸汽，但水蒸汽即自行逸出，亦不致引起沸溢現象。

沸溢現象發生之時間：沸溢現象發生之時間，與油層之高度，熱浪傳導之速度，皆有密切之關係，而熱浪傳導之速度，則受多種因素所影響，所以

，沸溢現象發生之時間，甚難按照一定之規律來決定，普通言之，例如原油，則油質愈輕，熱浪傳導之速度愈快，若油料中混有水份，更可加速其速度，附表二係由估計而得之結果，或可有助于沸溢時間之預測。

附表二　熱浪傳導速度

油料種類	熱浪傳導速度（呎/時）	燃燒速度（呎/時）
輕質油(25°API或更輕者)		
含水量小于0.3%者	15—35	4—18
含水量大于0.3%者	17—50	4—18
重原油或燃料油		
含水量小于0.3%者	3—20	3—5
含水量大于0.3%者	12—50	3—5
Tops	9—14	6—10
煤油	——	5—8
汽油	——	6—12
天然氣油 Casinghead Gosoline	——	15—25

有一種溫度指示漆（temperature indicator point），共主要成份爲 Cuprous Mercuric Iodide，其顏色可隨溫度變異而不同，如在150°F以下時爲亮紅色，溫度超過 150°F，即變爲暗棕色，所以，在油糟上塗一條此種油漆，即可用以指示槽內熱浪所及之位置，亦可噴水于油槽，視其乾燥情形而判斷之，及發現熱浪傳近槽底水面，沸溢現象即將隨之發生。

沸溢現象發生之次數：槽底存水僅有數吋，或多至數呎，其引起沸溢之程度，則大致相同，但存水過多時，可能引起數度沸溢現象，據以前之紀錄，曾有多至十次者，其原因可能爲：水份化汽時，所需之熱量，即取之于熱油層，故接近水面之熱油層，其溫度即爲之降低，水之汽化，亦自行停止，故當熱浪傳至水面時，僅有一定數量之水份化汽而發生沸溢現象，經過相當時間後，第二次熱浪復至，即引起第二次之沸溢現象，如此數次，至底水全部汽化，或熱浪不復下傳後而停止，舉例言之，60°F時，一吋之水汽化，所需之熱量，須由 350°F之熱油層十九吋供給之。

油料沸出之數量：沸溢現象發生時，因水汽化而增加其體積，水汽混入油料後，復產生泡沫，因而油料之體積亦隨之膨脹，約可增大六、七倍，熱油層之溫度愈高，則水份汽化者愈多，油料之黏度愈大，則產生之泡沫愈多，此皆爲影響沸出數量之重要因素。

大型油槽沸溢時之火焰，可高達千呎，甚至

有哩許者，其影響之大，爲害之烈，實足驚人！

2.溅溢現象：火災期間，若油料中含有大量水份，或適逢落雨或因救火而噴入水份，雖熱浪尚未傳至底水，亦有溢出現象發生，是爲之溅溢現象，由此所溢出之數量，還較沸溢時爲少，情況亦不若沸溢時之嚴重。

3.溢出油料之控制：溢出之油料，仍在地面上繼續燃燒，若任其四處流動，則火災因而蔓延擴大，所以，必須加以控制，如修築防火墻，開闢溝渠，窪坑等，以限制其流動，予以集中，俾可便于撲救。

溢出油料，可噴溅高出油槽數呎，及落至地面，可形成速度甚高之波流，不易控制。且若其流向所及之處，存有積水，則仍可產生泡沫，其體積激增數倍，溢流範圍更廣。

防火墻之建造，須注意下列數點：1.建築材料，須可耐高熱及耐壓。2.防火墻內之地面，若有充份時間，可犁之使高低不平，用以減低油流速度。3.其位置之選擇，須顧及如排水情況，油料排出情況，可儲存之容量，是否已有積水，距離其他建築物之距離。及其他設備使用之便利等。4.其高度應求一律。5.距失火之油槽，最少應有五十呎之距離。

當可能發生沸溢或溅溢危險之前，火焰常較爲明亮，須派人隨時監視之，倘發現此種現象，即爲沸溢或溅溢即將發生之預兆，立即通告各種工作人員，務使及時離開危險地區，當熱浪下傳，距水面尚有一呎左右，必須使所有人員，完全撤出，否則，必致造成嚴重之傷害。

三、漏油

漏出油料，可隨地勢而流散，甚易引起火災，或將火災擴大，因此，必須加以適當的控制。

如油料自油槽或油管漏出，可將有關之凡而緊閉，以杜絕油料來源，若此等凡而已被火焰包圍，則必須用高壓水將火焰冲開，並將金屬物冷却後，用水幕（Water Curtain）保護消防人員進入，將凡而關閉，有時凡而已經破壞，或根本沒有凡而，則下述各種方法，可斟酌情形，加以採用。

小型油管，或打平之，或捲縮之，以抑止漏油。

漏油口若不甚大，可用高壓水向漏油口噴射使油料無法漏出，此時用水之壓力，必須高于油料逸出之壓力，方可奏效，且此法不便長時間使用，僅可暫時藉以切斷油源，以利撲救工作之進行。

若油槽底部或壁板下部漏油，可加大量之水進入油槽，以升高油位，使漏出者漸爲水所取代，俟火災救熄後，再加修理，如油槽壁板上部漏油，須將油料放入其他低位油槽，漏油即可停止。

如油管破裂甚鉅，而漏出大量油料，可挖溝引之流往安全地區，或築短墻圍堵之。

漏出油料之火災，可噴水或泡沫以救之，如爲具高揮發性之油料，最好在適當之控制下，使漏出之油料自行燒盡，若漏出油量不多，可用高壓水冲至安全地區，然後施救，或任其燒盡，比就地施救更爲安全。

漏油油源已經切斷，地面火災亦已救熄，但仍須用水冷却附近物體，以防止火災之再作。

四、火焰在油氣管中之傳播

凡與油氣空間相聯之空的管線，如泡沫管，油氣管，水蒸汽管等，皆可能充滿可燃性油氣，因而可傳導火焰至其他處所，使火災擴大，其防止之方法如關閉凡而，加入盲板，或充水等是。

五、爆　炸（Explosion）

一旦發生爆炸，其影響所及，必甚嚴重，且難以戒備，然對爆炸之發生，可就下列數點，加以預防。

1. 儲油容器，所有不能密閉之開口處，皆用濕氈掩護之。
2. 受熱之密閉容器，應留有充份之通風孔。
3. 受熱管線，其兩端凡而，不應盡行關閉。
4. 應將桶裝油料，盡量移開，不及移開者，即不斷以噴水冷却之，以免其因受膨脹而爆炸。
5. 接近火焰，或有火星飛散處之油槽，最好能控制其油氣濃度，使不在其爆炸範圍內。

(1) 儲高閃點油料之油槽，如燃料油，滑油等者，除非受熱，不致有爆炸性油氣存在，故可用水冷却以預防之。

(2) 儲低閃點油料如汽油之油槽，其油氣多較濃，受熱後油氣更濃，即無爆炸危險。但切忌冷却或抽出油料，如此可引入空氣使油氣淡薄，而變爲爆炸性油氣。

(3) 儲閃點接近常溫之油料如柴油與燈油者，在常溫時即易產生爆炸性油氣，比較危險，若此等油槽，尚未受熱，即可用水冷却，或抽出油料，使油氣變淡，且不易自通管中逸出。

6. 距離災區較遠之油槽，一時雖尚不致被波及，但火災擴大後，即可能受到影響，此時，可先通

入如蒸汽等惰性氣體，使充滿其油氣空間，即可預防爆炸之發生。不過，當通入惰性氣體時，即有大量油氣，自通風管處排出，亦可引起危險，須加以注意，再者，水蒸汽在常溫下，易自行凝結成水，故油槽空間之溫度，最好能保持在170°F以上，或繼續加以補充，如油槽內儲有易發生沸溢或濺溢現象之油料，亦以不通入水蒸汽爲佳。

六、搶救工作（Salvage）

火災期間，除非在不得已時，不必急于自起火油槽中搶救油料，否則，徒分散注意目標，減低救火力量，但爲其他目的而將油料疏散，或在人力、設備充足時，可酌量情形而爲之。

在下列三種情形下，爲減少損失計，可將油槽內，存油部分抽出。

1. 水或泡沫等之供應困難或斷絕，無適當動力，可供利用；工作人員不够；在此等情形下，無法進行救火工作。
2. 工作人員與設備，工具等，受地形，地物，道路等之阻礙，無法進入災區。
3. 油槽位置與風向等條件不良，致泡沫塔無法架立。

自起火之油槽內，抽出油料，其溫度可能甚高，所以，將此高溫油料，輸入其他油槽時，進油管必須位于油面之下，方保安全。否則，甚易使該油槽着火，反將火災擴大。

暴露于火焰下之空油槽，其鋼板甚易軟化而傾倒，可泵入大量之水，予以預防。儲有輕油之油槽，若油料無救出之可能，則可進水，使其油面提高，接近頂板，以免油槽傾倒，而重油槽則不可泵水入內，否則，可能引起沸溢現象。

自油槽裡，因沸溢或濺溢而流出之大量油料，可引儲于低窪之處，或濠溝內，然後再由暗溝中導出，移存于較爲安全之所在。

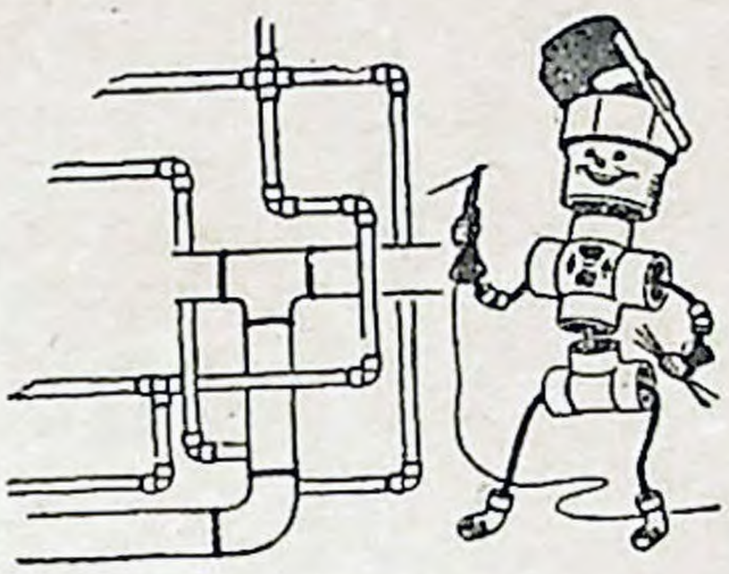
—完

參考資料：Fire Pretection in Refinery (A.P.I.)

Standard Oil CO. of California: Fire Protection Manual

George Armistead, Jr.Safety in Petroleum Refining & Related Industries.

其他——



漫談管線配件

邱慈堯

前文談過鋼管及凡而，本文續談管線配件最多。普通製造廠所出品的法蘭均按照美國標準協會 ASA 的規定，無論其孔距，法蘭面 Facing，均按 ASA-B16e 因此，基於壓力與溫度之比 Pressure Temperature Ratings 也有統一標準。所謂 150#/□ 者，乃在華氏五百度時所能承受之油，蒸氣或水的最高壓力。所謂 300#/□，400#/□，600#/□，900#/□，1500#/□，及2500#/□者，乃在華氏八百度時所能承受之最高壓力。（以上乃指炭素鋼法蘭 Forged Carbon Steel Flange）

各製造廠商經常供應的法蘭，計有十種，即焊頸法蘭 Welding Neck Flange 套焊法蘭 SLIP-ON Flange，盤接法蘭 Lap-Joint Flange，絲扣法蘭 Threaded Flange，盲法蘭 Blind Flange，框臼焊接法蘭 Socket Welding Flange，大小頭，絲扣三通，外絲接頭 Nipple，內絲接頭 Union，絲扣彎頭，絲扣十字接頭 Cross，及塞頭 Plug 等九種。

前文談過鋼管及凡而，本文續談管線配件最多。普通製造廠所出品的法蘭均按照美國標準協會 ASA 的規定，無論其孔距，法蘭面 Facing，均按 ASA-B16e 因此，基於壓力與溫度之比 Pressure Temperature Ratings 也有統一標準。所謂 150#/□ 者，乃在華氏五百度時所能承受之油，蒸氣或水的最高壓力。所謂 300#/□，400#/□，600#/□，900#/□，1500#/□，及2500#/□者，乃在華氏八百度時所能承受之最高壓力。（以上乃指炭素鋼法蘭 Forged Carbon Steel Flange）

各製造廠商經常供應的法蘭，計有十種，即焊頸法蘭 Welding Neck Flange 套焊法蘭 SLIP-ON Flange，盤接法蘭 Lap-Joint Flange，絲扣法蘭 Threaded Flange，盲法蘭 Blind Flange，框臼焊接法蘭 Socket Welding Flange，大小頭，絲扣三通，外絲接頭 Nipple，內絲接頭 Union，絲扣彎頭，絲扣十字接頭 Cross，及塞頭 Plug 等九種。

在焊接配件中，法蘭所佔地位最重要，花樣也最多。普通製造廠所出品的法蘭均按照美國標準協會 ASA 的規定，無論其孔距，法蘭面 Facing，均按 ASA-B16e 因此，基於壓力與溫度之比 Pressure Temperature Ratings 也有統一標準。所謂 150#/□ 者，乃在華氏五百度時所能承受之油，蒸氣或水的最高壓力。所謂 300#/□，400#/□，600#/□，900#/□，1500#/□，及2500#/□者，乃在華氏八百度時所能承受之最高壓力。（以上乃指炭素鋼法蘭 Forged Carbon Steel Flange）

各製造廠商經常供應的法蘭，計有十種，即焊頸法蘭 Welding Neck Flange 套焊法蘭 SLIP-ON Flange，盤接法蘭 Lap-Joint Flange，絲扣法蘭 Threaded Flange，盲法蘭 Blind Flange，框臼焊接法蘭 Socket Welding Flange，大小頭，絲扣三通，外絲接頭 Nipple，內絲接頭 Union，絲扣彎頭，絲扣十字接頭 Cross，及塞頭 Plug 等九種。

前文談過鋼管及凡而，本文續談管線配件最多。普通製造廠所出品的法蘭均按照美國標準協會 ASA 的規定，無論其孔距，法蘭面 Facing，均按 ASA-B16e 因此，基於壓力與溫度之比 Pressure Temperature Ratings 也有統一標準。所謂 150#/□ 者，乃在華氏五百度時所能承受之油，蒸氣或水的最高壓力。所謂 300#/□，400#/□，600#/□，900#/□，1500#/□，及2500#/□者，乃在華氏八百度時所能承受之最高壓力。（以上乃指炭素鋼法蘭 Forged Carbon Steel Flange）

各製造廠商經常供應的法蘭，計有十種，即焊頸法蘭 Welding Neck Flange 套焊法蘭 SLIP-ON Flange，盤接法蘭 Lap-Joint Flange，絲扣法蘭 Threaded Flange，盲法蘭 Blind Flange，框臼焊接法蘭 Socket Welding Flange，大小頭，絲扣三通，外絲接頭 Nipple，內絲接頭 Union，絲扣彎頭，絲扣十字接頭 Cross，及塞頭 Plug 等九種。

如果拿法蘭的接觸面之設計各異而分類，則有下列八種：（附圖一）

一、平面 Flat Face
二、突面 Raise Face
三、疊接面 Lapped Joint
四、大陰陽面 Large Mace and Female
五、小陰陽面 Small Mace and Female
六、大凹凸面 Large Tongue and Groove
七、小凹凸面 Small Tongue and Groove
八、環式接觸面 Ring Joint

如果拿材料來分類，則有鑄鐵法蘭 Cast Iron，鍛鋼法蘭 Forged Steel Flange，鉬合金法蘭 Cabbon-Molybdenum Flange 及鉻鉬合金法蘭 Chrome Mocybdenum Flange。其鍛鋼法蘭之材料及強度係根據 ASTM-A181-49，鉬合金及鉻鉬合金係根據 ASTM-A105-46 及 ASTM-A182-49T。（附表一）本廠自製之法蘭則用鋼板切割，故材料規範不合 ASTM 之標準，但其他孔距，法蘭面均按 ASA-B16e 標準，故能製 150#/□ 及 300#/□ 二種。

法蘭最常用到的幾種是焊頸法蘭及套焊法蘭，其次是疊接法蘭，這種法蘭大半用于高溫高壓，因爲在該種情況下，鋼管多半採用合金材料四－六％及一／二％鉬。像裂煉工場之加熱爐進出口管線，採用疊接法蘭的好處，是法蘭本身的材料不必跟着鋼管而採用昂貴的鉻鉬合金，因爲接觸面並非法蘭面，而是鋼管的 STUB END 面，法蘭只要承受螺絲的拉力即可，與溫度無關，其材料故仍可採用鍛鋼，這類疊接 Lapped Joint，又名 Van Stone Joint。流孔法蘭是爲裝儀器流孔板，測定流量用的特種法蘭。盲法蘭則裝于管線的盡頭。環式墊圈法蘭則用于承受壓力極高之處，因爲它所用的墊圈，爲實心的合金圓環，可耐受壓到二萬四千五百磅。

通常用的套焊法蘭，高廠大半係自製，或由機械公司等承包。高廠自製者，材料採用鋼板切割由機械公司承包者則係鍛成，其規範悉按美國標準。但 150#/□ 者均爲平面 Flat Face，300#/□ 者爲突面 Raise Faced 約一／一六吋。

在美製的法蘭邊緣上，普通均註明其性能規範，譬似 Ladish 牌的焊頸法蘭，除了表示其尺寸大小外，並註有 150#/□ 或 300#/□，及材料之 Astm 號數。300#/□ 及 150#/□ 者均爲 A181-Grade I，300#/□ 以上者爲 A105-Grade I（鉬合金）。另外

附　表　一

Physical and Chemical Properties	Primary Service Pressure Ratings of 150 and 300 #/□ ASTM A181-49		Primary Service Pressure Ratings of 400 to 2500 #/□ ASTM A105-46 and A182-49T			
	Carbon Steel		Carbon Steel		Carbon Molybden-um Grade F1	Chrome Molybden-um Grade F5
	Grade Ⅰ	Grade Ⅱ	Grade Ⅰ	Grade Ⅱ		
Tensile Strength (MIN.)……	60,000	70,000	60,000	70,000	70,000	90,000
Yield Point, p. s.1.(MIN.)……	30,000	36,000	30,000	36,000	40,000	65,000
Elongation in 2 in (MIN.)……	22%	18%	25%	22%	25%	22%
Redoction of area (MIN)……	35%	24%	38%	30%	3.5%	50%
Carbon ……	0.35% (MAX.)	0.35% (MAX.)	0.35% (MAX.)	0.35% (MAX.)	0.20-0.30%	0.25% (MAX.)
Manganese ……	0.90% (MAX.)	0.90% (MAX.)	0.90% (MAX.)	0.90% (MAX.)	0.60-0.80%	0.60% (MAX.)
Phosphorous (MAX) ……	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.04%	0.04%
Sulphur (MAX.)……	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.04%	0.03%
Silicon ……	0.30% (MAX.)	0.30% (MAX.)	0.30% (MAX.)	0.30% (MAX.)	0.20-0.35%	0.50% (MAX.)
Chromium ……	—	—	—	—	—	Eitner 4.0-6.0%
Molybdenum ……	—	—	—	—	0.40-0.60%	OR 0.45-0.65%
Nickel ……	—	—	—	—	—	0.50% (MAX.)

附　表　二

墊　圈　材　料	每平方吋內所受壓力
1. 膠質橡皮板	500
2. 軟橡皮板內夾布料	750
3. 硬橡皮板內夾布料	1,000
4. 苧麻絨維板	2,000
5. 石棉絨維板	4,500
6. 內夾金屬線之石棉絨維板	4,500
7. 內嵌石棉之金屬波形板，或內裹石棉之螺旋形金屬圈	4,500
8. 二層波形鐵板，內嵌石棉	6,000
9. 波形金屬板——銅	6,000
——銅合金 Monel	7,000
——鐵	
——軟鋼	
10. 二層平鐵板內嵌石棉——鋁	7,000
——銅	
——銅合金 Monel	8,000
——鐵	
——軟鋼	
——4-6 %鉻合金	9,000
——11-13 %鉻合金	
——KA 2S	
——316 合金	
11. 實心金屬——軟鋁	10,000
——軟銅	14,000
——銅合金"Admiralty	
——鐵	18,000
——軟鋼	
——銅合金 Monel	
——4-6 %鉻合金	21,000
——11-13 %鉻合金	
——KA 2S	
——316 合金	24,500

附表三

墊圈之種類及其一般用法

種類	蒸氣				水		空氣及氣		油及油氣				冷凍		化學藥品	
	低壓低溫	低壓高溫	高壓低溫	高壓高溫	低壓低溫	高壓低溫	低壓低溫	高壓低溫	低壓低溫	低壓高溫	高壓低溫	高壓高溫	低壓低溫	高壓低溫	低壓低溫	低壓高溫
軟橡皮板內夾或不夾加强布料	—	—	—	—	可	—	可	—	—	—	—	—	可	—	—	—
硬橡皮板內夾或不夾加强布料	—	—	—	—	可	—	可	—	—	—	—	—	可	—	—	—
纖維板	—	—	—	—	可	可	可	可	可	—	可	—	可	可	—	—
石棉組成品	可	可	可	—	可	可	可	可	可	可	可	—	可	可	—	—
波形金屬板內嵌石棉	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	—	—
双層波形金屬板內嵌石棉	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	—	—
波形銅板	可	可	—	—	可	可	可	可	可	可	—	—	可	—	—	—
波形金屬	—	—	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	—	—
双層金屬平板內嵌石棉	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	—	—
實心金屬——鋁	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
——銅	可	可	可	—	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	—	—
——鐵、銅合金、鉻合金	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	—	—
——堵頭形墊圈	—	—	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	—	可	—	—

還有 Schedule No. 的註明，這是專爲表示焊頸法蘭的口徑的大小，因爲焊頸法蘭的開孔 Bore 有其一定之最小直徑 Minimum Bore，頸壁厚度因此可以隨了鋼管的壁厚而定，普通規定 150㎜/□ 及 300㎜/□ 法蘭，在對一／二吋到一吋的鋼管而言時，開孔的規定乃按 SCH40 鋼管。十二吋以上則無一定標準，而 600㎜/□ 焊頸法蘭，對一／二吋到八吋的鋼管而言，孔徑的規定乃按 SCH. NO. 80 鋼管，十吋爲 SCH. NO. 60 十二吋以上無規定。

和法蘭直接發生關係的是墊圈 Gasket，迫緊 Packing，及螺絲栓帽 BOLT Stud Nut。

墊圈迫緊的材料，係根據法蘭的性能及所受之壓力而不同，最普通的迫緊，係用石棉纖維板，用在蒸氣管線及底溫之處，高廠採用者爲美貨 Garlock* 7021 或 Johns-Manville *60，厚度爲 1/8″ 及 1/16″ 更差一等的地方則用紅紙板。

溫度高的管線，高廠採用金屬墊圈 Metallo Style *1000 乃是二層波形鐵皮中嵌以石棉，因爲它的接觸面是波形，所以當法蘭螺絲絞緊時，和二邊法蘭接觸的不是整個的面，而是一圈圈的線，所以不易漏。在高溫高壓下，要應用合金墊圈，其合金成份有二種，即四－六%鉻及一一－一三%鉻。

在受壓力極高的管線上，則應用實心金屬環形墊圈。茲將法蘭在各種不同壓力下應用之墊圈材料，列表于後：（見附表二）

墊圈在各種溫度壓力下，用于蒸氣，水，或油料，其材料選擇亦有一定，見附表三。

在附表三中之所謂低溫乃指華氏四百度到五百度，高溫乃指五百度到一千二百度，低壓是指四百到六百磅，高壓是指六百到二千五百磅。

溫度超過三百度時，橡皮類不應採用，纖維板不宜超過五百度，石棉製品不宜超過八百度。

螺絲栓在煉廠中經常採用的是全牙螺絲栓，二頭帶六角帽，英文即所謂 Bolt Stud With Two Hex Nuts。另外一種即是所謂 Machine Bolt，單頭絲扣，另一端是四方頭。在煉油廠的作業區域 Process Limit 內，承受溫度壓力的管子，其法蘭上用的均是 B-7 全牙螺絲，及 2H 六角帽，高溫度時，採用 B-14 全牙螺絲。茲將螺絲材料規範，列表于後以供參考。附表四

附表四

鋼絲栓材料表

Astm-A193

B^1	鎳—鉻—鉬合金	B_{11}	鎢—鉻—釩合金
B_5	4-6%鉻合金	B_{12}	鎳—鉻合金
B_6	13%鉻合金	B_{13}	鎢—鉬—鉻合金
B_7	鉻—鉬合金	B_{14}	鉻—鉬—釩合金
B_8	18—8 鉻鎳合金	B_{15}	矽—鉻—鉬合金

附 表 五

螺 絲 帽 類 別 材 料 表

AstM-A194

	Class 0	1	2 & 2 H	3	4
Carbon	0.25MAX.	0.15MIN.	0.40MIN.	0.35MAX.	0.4-0.5
Chromium				4-6	
Molybdenum				* 0.4-0.6	
Tungsten				* 0.75-1.25	0.20
Phos Phorus MAX	0.1	0.05	0.05	0.05	0.04MIN.
Sulfur MAX.	0.15	0.05	0.05	0.05	0.05MAX.
Silicon				0.5MAX.	0.15MIN.

* 任意可擇一

焊接鐵頭分長半徑與短半徑二種 (Long Radius and Short Radius)，其形式則有九十度與四十五度二種，因爲它的材料標準跟隨管線走，所以規範用 SCH. NO. 或 STD, XH, XXH 等表示。

高廠目前用的，有一部份係自製品，乃用鋼板打成曲度，二片對焊。而一般美國廠商出品，均爲無縫者。

除上述彎頭外，其他焊接配件，如三通，大小頭，等，因爲材料都要跟隨管線的規範，所以照標準都應該無縫 Seamless，其溫度壓力之比也依照管線，稱呼也照管線。

絲扣配件的稱呼法，視材料之不同而別。絲扣配件的材料，計有銅質（黃銅或青銅），鑄鐵，可鍛鑄鐵及鍛鋼四種。前三種的稱呼，大致和凡而相同，分 150#/□，300#/□。銅質的其級別則更多幾項，計有 100#/□，125#/□，200#/□，等。

稱呼特殊的，乃是鍛鋼製品，它的壓力分類，定在一百度華氏，計分 2000#/□，3000#/□，4000#/□，6000#/□ 四種。有些廠家爲簡化起見，在 2,000#/□ 及 3,000#/□ 之後，把 4,000#/□ 的取消，立即就升爲 6,000#/□。從它們的溫度壓力關係表上，可以查得，即使操作溫度爲八百度時，它們仍可承受壓力在一千磅以上。由此可見鍛鋼配件和其他焊接管線配件，在同一溫度之下，其材料要講究得多。這是因爲絲扣配件體積小，材料省，於是可以把安全因素提高，避免不必要的患害，像外絲短管及內絲短管，通常選用的標準，總比別的絲扣配件高出一格，因爲在這類接頭處，最易發生侵蝕現象，而造成災害。

友寧在絲扣配件中，是比較特殊的一種，由于它的設計，各廠並不一致，故無標準可循。友寧座的襯材，花樣甚多，有青銅、不銹鋼、鋼、鉬合金等等。根據 Rockwood 公司的出品，其規定則爲九百度華氏時，其 W. S. P. (Working Steam Pressure) 爲六百磅，其 W. O. G. (Water, Oil, Gas, Non-Shock) 爲三千磅。另一家 Watson-Stillman Co. 出品的規範，則其 Pressure Rating 有標準及特別加强二種。所謂標準者，乃指一百五十度華氏時，其 W. O. G. 爲三千磅，九百度時，其 W.S.P. 爲一千磅。所謂特別加强者，乃指在一百五十度時，其 W. O. G. 爲六千磅，在九百度時，其 W. S. P. 爲一千五百磅。

外絲接頭 Nipple，通常均用鋼管車成，所以稱呼不和其他絲扣配件相同，它也是跟着鋼管而稱呼 SCH. NO. 的。

以上所述，乃管線配件稱呼的大概情形，由于配件之來源不同，有的係日本貨，於是隨了日本標準稱KG制，有的購自美國，又以磅來分等級，又

有的稱做 STD. XH，於是使用料者與管料者之間，無法了解。領錯用錯乃所難免了。

在美國，各大營造廠，均有其自己規定的一套管線標準制度，我們當然不必一定依樣葫蘆，全部照抄，但確實大可以參考，就拿 Fluur 公司的標準舉一個例子，他們把管線，按其用途，分成了十五類，每一類中所用的鋼管，凡而，配件，螺絲等均硬性指定其規格，這裡因爲篇幅所限，僅將其中三類作一說明。

甲：作業區域管線，150㎏/□，鍛鋼料，二吋半以下，規定二吋以下爲絲扣，二吋半以上爲法蘭。

凡而二吋以下用 600㎏/□，鍛鋼料。絲扣配件應用 2.000㎏/□ 鍛鋼者，焊接配件爲 STD 級。

上用 150㎏/□，鑄鋼料。絲扣配件應用 3000㎏/□ 鍛鋼料，二吋半以上用法蘭。

法蘭應用 150㎏/□，突面，鍛鋼，螺絲栓用 B7，帽 2H，友寧應用 3000㎏/□，鋼座。

內絲接頭一吋及以下者用 6000㎏/□ 鍛鋼料，1¼ 吋以上用 3000㎏/□ 鍛鋼。

外絲接頭用無縫 XH 級。

鋼管1½吋以下用無縫管ASTM-A83 SCH. 40，1¼吋以上用 ASTM-A53 SCH40及ASTM-A106 SCH. 40。

乙：作業區域管線 300㎏/□，溫度在八百度華氏以下。

規定二吋以下爲絲扣，二吋半以上爲法蘭。

凡而二吋以下用 6000㎏/□ 鍛鋼料，二吋半以上用 300㎏/□ 鑄鋼料。

絲扣配件應用 2000㎏/□ 鍛鋼者，焊接配件爲 STD 級。

法蘭應用 300㎏/□，突面，鍛鋼，螺絲栓用 B7，帽 2H 友寧應用 3000㎏/□ 鋼座。

內絲接頭一吋及以下者用 6000㎏/□ 鍛鋼料，1¼ 吋以上用 3000㎏/□ 鍛鋼。

外絲接頭用無縫 XH 級。

鋼管1½吋以下用無縫管ASTM-A83 SCH. 40，1¼吋以上用 ASTM-A53 SCH40及ASTM-A106 SCH. 40。

丙：作業區域內排油管等

二吋以下用絲扣，二吋半以上用法蘭或焊接，管線配件小于二吋者，用 STD 級之可鍛鐵料，絲扣。大于二吋者用 STD 級焊接配件。

法蘭應用 150㎏/□ 突面，螺絲可用方頭 Machine Bolt 友寧應用 250㎏/□ 可鍛鑄鐵，

（文轉第八十二頁）

下水泥

吳陶

「下水泥」這三個字在鑽井工程者的眼裡一定不會太生疏，因爲每一個井在鑽鑿過程中，或是在試採過程中總少不了要下幾次水泥，一般而言，下水泥工作可以分爲兩大類，第一類是指鑽鑿過程中堵漏及套管封固時所需要的下水泥工作，這類可以稱爲初步下水泥工作，第二類是指生產相當時期，油層產量減低之後，需要擠壓水泥封閉防止水的浸入井內，以便加深採其下之油層，或是以水泥塡塞井底，以便穿孔採上層之油層，因爲是在生產過程中進行的，所以這類可以稱爲二期下水泥工作。

下水泥工作的操作大都是大同小異，比較簡單的，即是將水泥與噴嘴中噴出的水以一定之比例五相均勻攪拌混合後，即可注入井內，爲使避免水泥與泥漿混攪起見，多在水泥漿之上下加置上下木塞或橡皮塞，水泥注入後，井內工作必須停止數日，以候其凝固，「下水泥」應該注意的倒是水泥的選擇，因爲井底溫度的變化範圍太大，從淺井的華氏八十度以下到五千公尺深井的華氏四百度以上，使得水泥的性質必須適當配合井內的情況，方能奏效，否則便徒勞無功了。

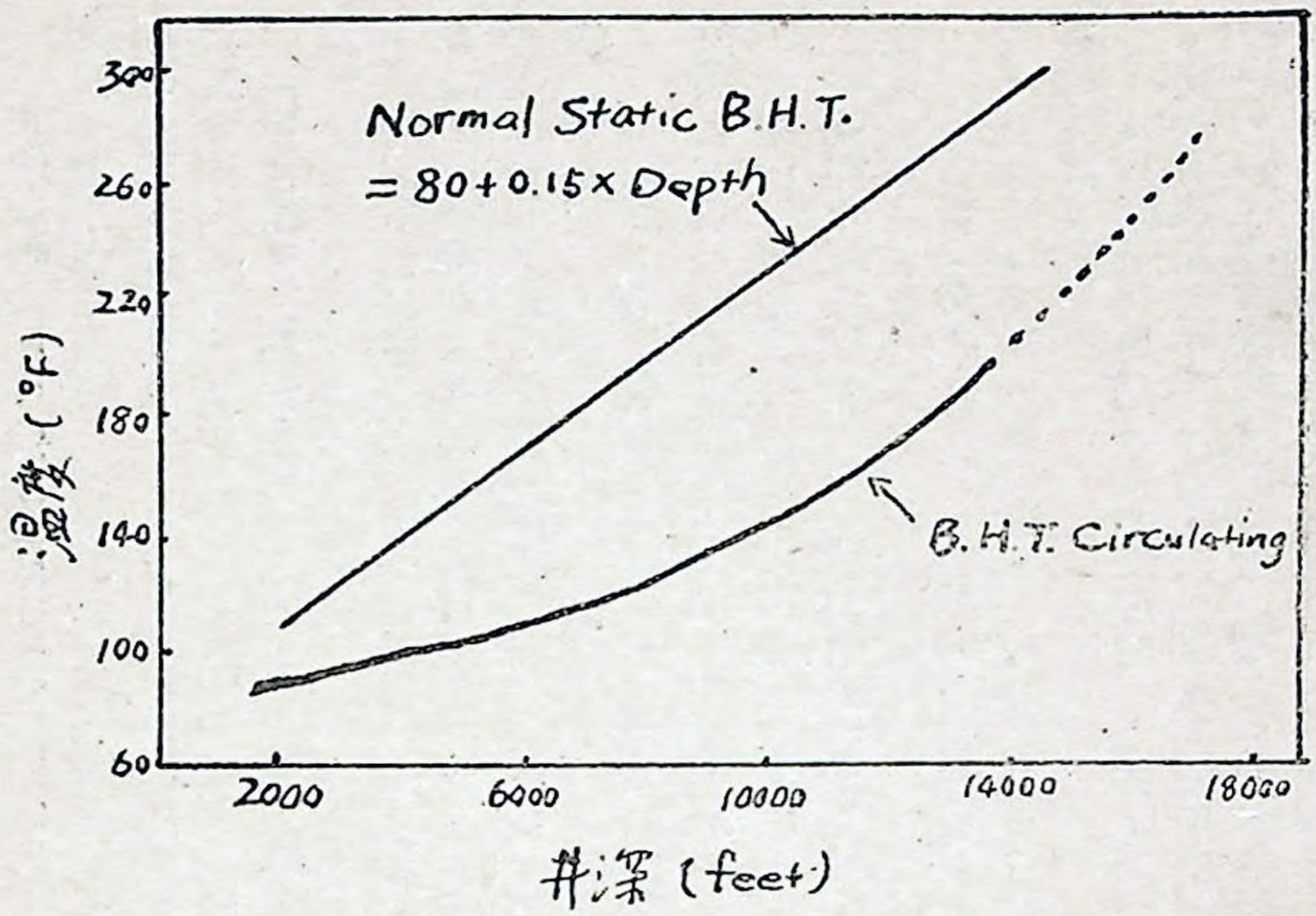
一般考慮水泥的性質多注意下列兩點：

①水泥的凝結時間（Thickening Time）：水泥在與水混合後，必須保持相當時間的流動性，以便泵入井內，並且能够抵抗井底的高溫，不致于即刻受熱凝結，而影響其流動性。

②水泥凝固後的强度根據工作者的經驗，張力强度（Tensile Strength）至少需要八磅每平方吋，也有高到五〇〇磅每平方吋的，方認爲適合于繼續鑽井工作的條件。

美國海灣平原（Gulf Coast）的鑽井者，測量了各種深度的井底溫度，作了一個表，以資作爲選擇水泥的標準，這張表用於其他地區，大致相差不多。

美國石油技術協會將水泥分爲ABCDEF六類，前三類適合于六千呎深度範圍以內，一般普通水泥都能合用，第四類適合于一萬二千呎深度，須受較高溫及高壓之作用，第五類適合于一萬四千呎深度，須受高溫高壓之作用，至于第六類適合于一



井底溫度（B.H.T.）與井深之關係

萬六千呎深度，可以接受最高溫與最高壓之作用，而不影響其性能。這種根據深度與井底溫度以選擇水泥，是一種比較理想的方法。

爲了適合井內的特殊情況以及種種工作需要，各種不同的加入劑（Admixture）必須加到水泥漿中，以促使其完成特殊的任務。

(1)加速凝固劑（Accelerator）：百分之二重量的氯化鈣或氯化鈉加入水泥，可以使水泥凝固的時間儘量縮短，節省等候的時間，也減少了鑽井中斷時間，這種添加劑最適于在安置表層導管時使用。

(2)減速凝固劑（Retarder）：在井內溫度很高時，爲求水泥不即刻凝固，而增加其流動性，通常在水泥漿中加以木質纖維一類的化合物，即可減速凝固。

(3)重量減輕劑（Light Weight Addtime）：通常加以百分之一至廿五的壤土可以使水泥漿重量減輕，減少水的分離，爲求重量減輕，也有加珍珠岩以使水泥易于穿孔。

(4)加重劑（Weighting Materials）：在水泥漿中加以比重四·二的重晶石，可以使水泥漿重量加大，適于井底壓力很高，難以克制時用之。

(5)堵漏劑(Last Circulation Additive)：泥漿漏失用水泥堵漏時，如果遇到很大的漏隙，水泥無法封閉，就必須在水泥漿中加以纖維質的物質，如云母片、膠片、珍珠岩片、硬殼等，用作橋架物(Bridging Material)以使水泥易于依附凝固。

(6)樹脂(Resin)：在擠壓水泥以封閉氣層或水層時，以樹脂加入水泥漿，可以不受溫度之影響，而能使普通水泥所不能封閉的任務得以完成，不過樹脂價格較昂，使用上不太經濟。

(7)柴油：柴油與水泥混合，能够有一個很顯著的特性，就是在普通情況下，柴油與水泥的混合漿不會凝固，可是在井內遇到水時，就馬上凝固，因此在擠壓水泥封閉水層時，它具有奇特的功效，而水泥需用的數量也因之大爲減少。

(8)石膏(Gypsum)：特種的石膏加入水泥漿內，可以用作暫時的封塞劑，在幾小時以內能有很高的强度。

目前本公司所鈷各井的深度均在淺井範圍以內，尚未有超出六千英尺者，因此下水泥時所遇困難較少，惟日後將對深層油層加以探勘，則屆時對于水泥的品質勢需選擇，以適合井底的特殊情況。

(文接第七十九頁)

銅座。

內絲接頭一吋及以下者爲6000#/□鍛鋼，1¼吋以上者爲3000#/□鍛鋼。

外絲接頭爲無縫XH級。

鋼管爲ASTM-A120 SCH.40 焊接管。

(本文完)

× × ×

× ×

更正

上期漫談管線材料一文中，第一三二頁內有錯誤三處：

㈠『其Pressure Rating亦自180#/□到2500#/□』，乃150#/□到2500#/□之誤。

㈡『通常所指的300#/□，乃是在華氏七百五十度』，乃八百度之誤。『換句話說，溫度在八百度時，』乃溫度在八百五十度時之誤。

㈢『凡而桿，盤……多半是一四—六%鉻及一/二%鉬』乃一二%鉻一%鉬之誤，通常用F—6來代表。



石油新消息

四屆世界石油會議準備完成

將在本年六月間舉行的第四屆世界石油會議(World Petroleum Congress)，由於會期已近，在意京羅馬的籌備工作正加緊進行。有許多針對專門事情的委員會紛紛成立，諸如出版物編輯委員會，旅舍和旅行等接待事宜的準備委員會，印刷及新聞發布委員會以及財務委員會等，都各有專人負責。另一個很特別的委員會，是專門爲了招待與會的婦女而成立，預備了許多婦女們所喜愛的社交和遊覽節目，名歌劇 La Traviata 將於六月十日在歌劇院演出。

準備在大會的技術小組會中分發的文獻，早在今年一月間就已提出審查，現在差不多都已轉送到技術委員會（數達二百三十篇），予以編輯付印；這些文獻大部來自美國，其次是英國、法國、意大利、荷蘭及德國。其中以有關於地質及地質物理，煉油，石油產品的利用，鑽井以及石油化學品製造等方面的較多；範圍之廣，超過上屆會議，而且所有文獻的論題和作者，都經過各國有地位的技術專家選擇。由於世界石油會議在技術改良方面的贏得重視，目前已擁有三十三個會員國，分別自設委員會或與其他國家的委員會取得聯繫。

與這一學術性會議相配合的旅行遊覽計劃，計分六條路線，每一條路線都能使參加者一面看到意大利的新式煉油工廠，一面又能欣賞美麗引人的風景和古蹟。其中一線是由羅馬南下，參觀那不勒斯的美孚公司煉油廠，同時可以順便一遊喀布里島(Capri，爲意大利著名遊覽區）和其他沿南部海岸的風景優美之地。另一線由羅馬北往基諾 (Genoa)，和吐侖 (Turin)，參觀亞細亞公司設在 La Spezia 的煉油廠和 miraflori 的非亞特汽車廠(Fiat 牌汽車爲意大利製造的一種極小型汽車)，但又有遊覽阿爾卑斯山和布蘭克山的機會。其他的旅行路線包括到意大利的各大名城和風景區，諸如威尼斯，比薩，佛羅稜斯等等，都會使參加者感到極大的興趣。

★ ★ ★ ★

林息

荷蘭將開始由原油製取肥料

兩年以後，荷蘭將有一座耗資三千至五千萬荷幣的工廠落成，來由原油製造肥料。據建造這一工廠的公司（N. V. K. O. G.）宣稱，該廠將是世界上第一所用原油爲原料的肥料廠。原油先經氧和水蒸汽的作用而氣化，再行製成肥料；所以同時將要新建一規模極大的氧氣工場，以供給肥料廠和另一屬於同一公司的鍊鋼廠的需要。新廠完成後，肥料年產量估計可由現在的三十七萬噸（相當於純氮七萬噸）增加至五十萬噸（相當於純氮九萬五千噸），而目前由焦炭製取肥料的工廠仍將繼續操作。

★ ★ ★ ★ ★ ★

英國大量使用合成潔淨劑

在英國所有消耗的肥皂和潔淨劑中，合成產品已佔達百分之四十，其中大部是由石油工業的衍生物得來。據非正式的統計，去年度消耗的五〇〇、〇〇〇噸肥皂和潔淨劑，有二〇五、〇〇〇噸是合成產品；這較之一九五二（約佔百分之二十五）及一九五三年（約佔百分之三十三），都有顯著的增加。除本身消耗之外，英國上年度尚出口合成潔淨劑及肥皂代用品三萬噸，價值四百萬英鎊；而在一九五三年則只出口一萬八千噸，價值二百五十萬英鎊。

★ ★ ★

醱酵產品與石油化學品競爭

用醱酵法由農產品製取化學品的發展，將使石油化學品工業有所顧慮，同時解決若干國家的剩餘農產品處理問題。

美國飛籌藥廠（Pfizer & Co.），最近推出了第一種與石油化學品在市場上可以競爭的醱酵產品——分解烏頭酸（Itaconic acid）；以每磅六角美金的價格普遍供應工業界所需。分解烏頭酸目前雖尚未由石油化學品工業生產，但其他用途相近的產品如失水蘋果酸（Maleic acid）和蘇合香烯（Styrene）都屬石油化學品。飛籌藥廠的發言人宣稱，使用分解烏頭酸製造塑膠。可以減低成品的易碎性；其在工業上的應用性質實比價格較廉的失水蘋果酸爲佳。

實際上用發酵法製造分解烏頭酸並非新法，而最近的發展是在於大量生產。以前，飛籌廠曾作有限量的供應，後以需要量日見增加，不得不另求適當的生產方法；飛籌廠方相信由於銷量的擴增，生產成本必將下降。分解烏頭酸是用甜菜或蔗糖爲原

（文轉第一〇〇頁）



資本支出概述

張人偉

本公司近年以來，舉辦的資本支出計劃甚多，且金額亦鉅，公司一般同人對于資本支出之意義深切瞭解者固多，但不甚瞭解者或有。玆就工作實務上研究所知，特將資本支出一般的概念，分別介紹於左，或可有助於同人之參考。

壹、何謂資本支出與費用支出

一個企業在創立時期所發生的支出。均屬資本支出，及至營業時期，其支出即須劃分爲費用支出與資本支出兩種。玆分述如左：

一、資本支出

「資本支出」從英文 Capital Expenditure 翻譯而來，又名爲「資產支出」，「置產費用」，「增值費」，「資本費」等，這都爲譯名之不同，含義則一，目前統一的譯名，均稱爲「資本支出」。

「資本支出」的含義，概括言之，就是含有資本性的支出，此種支出，應由企業的出資人(即股東)投資支付，或在企業出資人應得的盈餘項下支付。

企業在創立時期，其一切支出，全由出資人所投之資本項下支付，無疑的，其發生的支出，均爲資本支出。企業在營業時期，其經營所發生的盈餘，除繳付營利事業利得稅捐外，其餘在理論上，全歸由出資人所有，因此，企業在營業時期除營業的收支外，其所增加之設備，或資產改良擴充等支出，亦應由出資人撥款支付，其方式普通有：

1 由出資人增投資本支付。

2 在出資人歷年應得的分配盈餘項下支付。(包括公積，資本官息及紅利)

3 由企業借款支付。此項借款仍由以後年度之盈餘項下，提列償債準備償付。

資本支出的內容，可分爲廣義的與狹義的兩種：

(一)廣義的資本支出，包括：

1 固定資產支出(如土地，房屋及設備，油井及設備，機器及設備，儲油售油設備，運輸設備及什項設備等)。

2 無形資產支出(如商譽，商標，特許權，專利權等)。

3遞延資產支出（如開辦費（或籌備費），研究查勘費，技術合作費，租賃權益等）。

（二）狹義的資本支出，僅指固定資產支出。企業在創業時期所發生的資本支出，乃指廣義的資本支出。企業在營業時期所發生的資本支出，一般均僅指狹義的固定資產支出。

凡資本支出，均在以後年度按法令規定年限，或參酌本事業實際環境，分期提列折舊，或攤銷損失。

二、費用支出

與資本支出相反的支出，就是費用支出（Revenue Expenditure）又稱收益支出。

費用支出的意義，簡言之，就是費用性的支出。此種支出爲營業上的一種損失，但一個企業如欲獲得收益，或謀取更多的收益，就必須藉此種支出而爲獲得收益的手段。

費用支出的內容，普通可分性質別與部門別兩種，茲舉例如左：

（一）性質別費用：即按費用發生的事項而區別如：

1用人費用（如薪金，工資，職務加給，獎金，加班值班費等）。

2事務費用（如文具，印刷，郵電，消耗，旅費，租金，法律費，交際費，什項雜費等）。

3福利費（醫藥，子女教育補助費，郵儲費，員工壽險賠存費等）。

4水電費（電力，工業用水等）。

5稅捐費用（如營業稅，印花稅，使用牌照稅，特別戶稅等）。

6廣告費用（如推銷產品之廣告費）。

7運輸費用（如材料，產品等運費）。

8棧儲費用（材料，產品及固定資產等保等）。

9保險費用（如材料，產品及固定資產等保險費用）。

10研究試驗費用（如產品研究費，試驗費）。

11修理費用（如房屋，機器及其他設備之修理費）。

12折舊耗竭（即按期攤提之固定資產折舊或耗竭）。

13財務費用（如利息支出，借款印花稅及兌換損失等）

14其他費用（不屬於上列各項費用及損

失）。

（二）部門別費用　即按費用發生的部門而區別，如：

1. 直接生產部門費用（如蒸餾工場費用，滑油工場費用，觸媒重組工場費用，觸媒裂煉工場費用，化學處理工場費用，泊科脫硫工場費用等）

2. 服務部門費用（如工務部費用，化驗部費用，修理部費用，動力部費用，供水部費用，工廠管理部費用等）

3. 推銷部門費用（如推銷監理部費用，倉儲部費用，推廣部費用，包裝部費用，運輸部費用等）。

4. 管理部門費用（如董事會費用，經理部費用，總務部費用，會計部費用，法律部費用，福利部費用等）。

上列各項費用支出，均由營業收入項下支付，（或先由營運資金項下支付），或列爲當期產品成本，或列爲當期損失。

依據上述，並按目前預算編量程序，茲將資本支出與費用支出簡單的區別，列表比較如左：

資本支出（指狹義的）	費用支出
1. 屬於固定資產支出。	1. 屬於當期的成本或損失支出。
2. 由出資人（股東）撥款支付。	2. 由營業收入項下支付。（或先由營運資金項下支付）。
3. 由固定資產可使用的年限範圍以內，用折舊方法，分期攤轉成本項目。	3. 每月結算或年終決算時，計入當期產品成本或損失。
4. 應於事項發生以前，擬具詳細實施計劃，編擬資本支出預算事案層轉行政院核定。（經常性資本支出隨附營業預算編送）。	4. 應於每年度開始前四個月，根據核定的經營方針，編製營業預算層轉立法院核定。

貳、資本支出與費用支出劃分的目的

資本支出與費用支出的劃分，爲辦理成本會計上主要特點之一，其劃分最主要的目的有二：

一、計算產品正確的成本。

二、計算當期眞實的損益。

如果資本支出與費用支出劃分不清楚時，其發生的弊害有如左列：

（一）應爲資本支出，而出帳列爲費用支出時：
1 成本增高。
2 利益降低 } 形成「虛盈實虧」
3 損失增加 }
（二）應爲費用支出，而出帳列爲資本支出時，其結果則與上述相反，即：
1 成本降低
2 利益增加 } 形成「虛盈實虧」
3 損失減少 }

由上可知，資本支出與費用支出劃分不清時，即將造成產品成本不正確，當期盈虧不實在，進而致使企業整個的財務狀況及經營成績混亂不清，危險殊甚。

參、資本支出與費用支出劃分的標準

在營業時期之資本支出與費用支出劃分的標準者有左列各種：

一、依一般會計學理爲劃分標準者：凡一種財物的支出，爲增加其原有的價值或效能，而其使用年限超過一個會計年度以上者，視爲資本支出，否則，視爲費用支出，計入該期產品成本之內。

二、依退廢財產單位爲劃分標準者：凡一種財產的支出，其在退廢時，而自成爲一個單位者，爲資本支出，否則爲費用支出。例如：辦公房屋內增加衞生設備一套，此項支出爲資本支出，若增加門窗兩扇及門上增加彈簧鎖兩把，則爲費用支出，因前者自成爲一個退廢單位(Retirement unit)，後者則爲房屋附着物。在這種劃分標準之下，對于每種財產應先釐訂財產退廢單位目錄，以利實施。

三、依財產之購置或增加（Addition）爲劃分標準者，凡新購的財產或在原有財產上另增加部份，在一定金額以上，均視爲資本支出。凡爲原有財產上部份之換新（Replacement or Renewal）或改良（Betterment）者，均視爲費用支出。

四、依現行法令規定爲劃分標準者

（一）依現行所得稅法第二十五條及五十四條之規定而劃分者；「凡建築物，船舶，機械，工具，器具及其他企業上之設備因擴充，換置，改良，修理之支付，足以增加其原有價值或效能者，爲資本之增加，不得列作費用或損失。固定資產之耐用年限不及二年者，得以其成本列爲取得製造或建築年度之損失」。

（二）依工礦電各業統一會計制度中會計事務處理之準則及程序第三十六條之規定而劃分者：「資本支出與費用支出，應依其性質爲嚴格之劃分

，惟爲顧及支出處理手續上之經濟效能起見，左列各項得列爲費用支出：

1使用效能在二年以內者。

2價值在某種數值以內者。

前項數額，由主管機關視物價情形另定之。」

根據上條解釋，如使用效能在二年以上，而其價值在某種數額以上時，即爲資本支出。

目前各工鑛業單位所適用的資本支出與費用支出劃分標準，均按上述兩種法令的規定分別辦理，在公司計算盈虧的標準時，遵照本年經濟部經臺(四四)計字第一四二二號令規定辦理：「即固定資產支出凡在新臺幣五百元以上，其使用年限兩年以上者，爲資本支出」。在稅捐機關計算課稅的標準時，仍按所得稅法的規定辦理，兩者之距離，使用年限的規定相同，關于支付數額，稅法上無明文規定，稅捐機關在查定稅額時，往往較經濟部所規定之新臺幣五百元從低列計。

肆、目前政府對於資本支出管制的情形

近年以來，政府對公營事業勵精圖治，除對于各種費用支出之限制外，對于資本支出亦有左列種種管制的規定：

一、凡資本支出，應擬具計劃及預算，呈請核准。

二、資本支出，應以能「增加生產」，「改良品質」，「減低成本」，「增進收益」之有關設備爲主。

三、資本支出的財源，應以左列各項爲限：

1股東增資。

2奉核准之美援或相對基金借款。

3奉准動用法定公積。

4奉准提列特別公積。

5動用折舊準備。

6發行公司債(以股份有限公司爲限)

四、資本支出與費用支出，必須嚴格依照法令規定劃分清楚。

五、上級機關查帳人員，如發現與上述原則不符之資本支出，事業主管人員應予議處，並核減其借款。

六、凡奉准提列特別公積爲資本支出之資金來源時，歷次命令規定，均以不影響繳庫盈餘爲限。

就本公司而言，可以用爲資本支出的財源，僅有美援或相對基金借款，動用法定公積，提列特別公積及動用折舊準備四項而已。至股東增資，就現時政府財政情形以觀，幾無可能，所以目前舉辦資本支

出，在政府嚴格管制之下，必須從詳考慮，精密計劃，妥爲配合，並在規定之手續及範圍內實施，始可順利進行，假若資本支出之計劃或其資金之來源，尚未奉准核定以前即行予以實施，不但踰越法令範疇，尤影響整個企業財務之健全。

伍、資本支出預算的編審及執行

公營事業資本支出的預算，照目前的情形可分爲：

一、年度資本支出預算。

二、專案資本支出預算。

年度資本支出預算，依據企業繼續經營的原則，爲經常發生的資本支出計劃，照現行規定，即附編于「營業預算」內，並層轉立法院審定。

專案資本支出預算，係臨時發生的資本支出計劃，于事項發生以前，擬具詳細計劃及其計劃實現後之效益，編製資本支出預算及其資金來源，專案層轉行政院核定。

資本支出的資金來源，如須申請美援貸款者，應依照申請美援辦法及共同固定書表格式，詳細填送經濟安定委員會，工業委員會，會計工作視導團，美援及美安全署中國分署，共同詳細審查，核准時間亦極遲緩，申請美援貸款計劃，手續異常繁瑣，核准時間亦極遲緩，快則半年，慢則一年以上。

凡無預算之資本支出，不能貿然舉辦。有預算之資本支出，亦須在核定範圍內動支。如在實施過程中，有超越預算數額時，應籌妥資金來源，辦理追加資本支出預算手續。

美援貸款在撥款手續未辦妥前，計劃不能實施，如須先行實施，應先報請美援會同意，否則已墊各款，該會將不予歸墊，資金來源即將落空。

陸、後　言

資本支出誠然是事業的新血輪，新生劑，藉以維持事業的收入，或增進事業的利潤，但是無計劃的，不配合的，或漫無限制的資本支出，事業不但不能吸收，且變爲事業的一個包袱，係事業的一個重大負擔，所以良好的資本支出，必須顧到：

一、計劃須與實際供需情形相配合，不可冒險，（如資金來源爲舉債者，應以長期性借款爲最安，以免影響以後年度資金之週轉。）

二、須有可靠的資金來源，不可貿然舉辦。有預算之資本支出，亦須在核定範圍內動支。如在實施過程中，有超越預算數額時，應籌妥資金來源，辦理追加資本支出預算手續。

三、投入的資金，最好在短期內，即能由盈餘項下及提列的折舊準備項下，可以全數收回。

四、不影響正常營運資金(Working Capital)的週轉與調度。

否則，將會使事業感染到高血壓症，或壞血症，或白血症，最後使事業陷於癱瘓不起的狀態。

漫談人生於世

奎



記得在兒時初學作文，腦海裏空空洞洞，不着一物，七想八想，沒個要領，睜大了眼珠子，望着黑板上的題目發楞。這個當兒，孩兒們的常態，不免要向前後鄰座，探頭探腦，左顧右盼的搜索一番。看到別的同學、有的和自己一樣，還是白紙一張，有的則紅格稿紙上，在頂格已寫下兩個黑字，便是「嗚呼」。

剛學作文說不上有何中心思想，也非不清章節段落，更談不到什麼起承轉合。講它是作文，不如說是聯句好些。所謂聯句，即先想出一句，由此生根，黏上一句，然後一句接一句的黏下去，黏成三五百字加上圈圈點點罷了，已是舖滿了一張格紙，管它成章不成章，就可以交卷了。

起先，教師們對文卷以「嗚呼」開場，並不認眞。後來，批改課卷，此也「嗚呼」，那也「嗚呼」，小小年紀，尙未長成人樣，已經老氣橫秋的要「嗚呼」了，暮氣太深，不成話說，發令嚴禁，誰作文要再以「嗚呼」兩字開端的話，就算他一筆通天，滿紙妙文，好到不得了，也是一概不收，作爲不及格論。

作文以如何起筆爲最費心思，用「嗚呼」開始，已習慣成自然，一旦禁止使用，不是糟了糕嗎？應該想怎樣一句話來代替呢？不知是那位先知先覺，從何時起，打什麼地方，乖來了「人生於世」這幾個字，竟如萬應膏藥，處處貼得上。譬如題目是「說勤儉」便：「人生於世、飢而食、渴而飲、當和一粥一飯來處不易……」地寫了下去，感覺毫不費力；又如題目是「春假遊記」就：「人生於世，至爲短暫，故貴能及時行樂，春假之內，天氣晴明，約二三知已，作近郊之遊……」搖動筆桿，順着「人生於世」的語氣往下傾瀉，文思暢達有如天成。「人生於世」這幾個字，到處可以用，無往而不宜，如此神奇，難怪你也用，他也用，一時學作文以「人生於世」開頭

，大爲風行。通用的地域，遍及南北各省，流傳的時間，亦不止三年五載，民國以來，尤其是年在三十向外的人中，十個內總有一二個人，會有以「人生於世」充其習作開場白的經驗，溫故知新，此稿也來談談「人生於世」……

「人生於世」，這個課題太大，是一輩子也說不完的，爲略加限制起見，姑分成「人」，「人生」，和「人生於世」三個小節來說：

先說「人」。照西洋人的分析，倘以體重一百四十磅的普通人爲例：其身上的：脂肪——可製肥皂七塊；鐵質——够造一枚中型釘子；石灰——足以刷白一個鷄棚；硫黃——能除去一條狗體上的蠅子；炭素——可做鉛筆九千支；燐質——足敷每小盒百支裝的火柴廿二盒之用……這些脂肪鐵質、炭素等等，加上水分，按時價計，值不了幾個錢。但人是有靈性能活動的生物，其價值豈能用這個辦法來衡量？姑不論科學家尚不能以這些原料，配合成一個活人來，即同樣一個人，其對於社會的影響，亦因其智能德力的高低，連同時代所賦予的機緣大小，而大相懸殊：有些人如周公孔子范仲淹文天祥，才德勝於常人，受人萬世景仰，有些人如董卓秦檜石敬塘張献忠、自私惡毒、兇暴殘酷，禍及後世，爲衆人所唾棄。所以、人是什麼？各人有各人的看法，且是因人因時因地而各異的。在商人眼中，每一個人都是主顧；在醫生看來，每一個人皆像病客；在宗教家腦中，每一個人均係拯救的對象；在稅務官的心內，每一個人可能是納稅的義務者……而古今中外，自哲人學者，以至目不識丁的村夫老嫗，對人的觀點，也各各不同。他們或者說：人會觀測氣候陰晴，預防風暴災變，又會發掘地底礦藏，資爲已用，擴展財富，充裕生活，故最聰明的是人。或者說：人能營建宮室屋宇、創作精美器物如百層以上的大厦、五萬噸之外的客船，與飛機、飛船、電視、傳眞、原子艦艇之類，節時有方，縮地有術，故最能幹的是人。或者說：人營營終日，孜孜爲利，因利忘義，實所常見。這個世界就爲太多的人唯利是圖，生出無數糾紛，忘掉了利是爭不完的，然個人的生命却是有限期的，爲了不息的爭利把神經弄得過度緊張，損壞了健康，引來了病魔，縮短了年壽，何苦定要這樣？故至死不悟，愚蠢無比的是人。或者說：人不爲利，誰肯早起？早起謀利是爲生活。自己要吃飯，家裏的人也要吃飯，倒霉時期，吃飯之外，更要吃藥，藥費之高，貴於飯費。有時一個壯漢，成天忙碌，常年辛苦，難求一飽，難養一家，

不要說是籌款治病了，故最無用的是人。

說人無用，有好多人是要大加反對的。人會說會笑會跑會跳會想法子解答古古怪怪的課題、聰明能幹已略如前節所述，只要其人不荒唐不亂來，個個人都很有用處，怎可說人是無用呢？若講人勞心勞力而仍未能圓滿地料理自身與其家人的生活，這與人的生長失保育，人的生存受威脅一樣，都是社會問題，也就是人生問題了。那末、就試談「人生」吧？

談到「人生」，至少須認明以下這幾點：

第一：人爲何要到這個地面上來，其本人事前毫無所知。換而言之，人在出世之前自己是沒有預算好的。在這個世界上將存活多久，於其生存期間將做些什麼，其本人或長輩即預爲立下精密的預算也是無從正確地實現的。

第二：「人生」是「人死」的反面。人是會死的，人是必死的。自生至死的期間，很爲匆促，短的幾秒鐘，長的數十年至百餘年。在這一段短促的歷程中各人的際遇不一，就是自命爲最幸運的人，他或她的生活，也不一定全是輕鬆愉快的。憂患病痛、親友離散的打擊，多多少少，必然會有。所以古往今來，無數的人，於吃盡苦楚、受盡波折之後，咒詛「人生」，如在苦海。

第三：人命定要死，其身體有如借來的一般，僅使用一個時期就敗壞了。既然連自己的身體也保不住不毀壞，何況乎身外的財物呢？故凡屬於物質上的東西，每個人實無法永遠掌握住，作爲已有。

第四：人是生而不平等的。有些人才具庸劣，卑生於殷富之家，穿好吃好之外，更能受高等教育，同學多，親朋多，根基厚實，仲手向社會上一摸，就摸到了優越的位置，有些人敦厚篤實，然出生之地，家道中落，別說求學的機會，剝奪殆盡，連吃飯也成問題，不要說社會能給他舒展才具、造福人羣的機緣了。此類例證，多不勝數，人人心裏一想，就會想出好幾件來。

第五：人人都有缺點，不是體格上的，便是心靈或性情上的，就各人的肢體來說，左右對稱，絕對一樣的人，就不太多。若非左足長、即係右臂短，眉有高低，眼有大小，耳有前後，不算希奇。這類差異，有的人自己曉得，有的人一向不理會這些，好在這還不一定有關痛癢，可以毋須斤斤計較；然臟腑如胃、腸、心、肺、肝、腎……往往內部早在作怪，自己却毫不在乎，香煙照常對咽喉噴射，老酒

照常往肚腹灌注、一旦隱隱作痛，還不當它是一回事，家人催請治療，不以爲意，直到痛楚加劇，日感不支，才去請教大夫，此時病象已成，已須冒開刀之險；而對於自己的品性、如不瞭解，共危險程度，將更甚於體內的病苦，例如：有些人好作大言，其實無能；有些人貪多務得，惹人生厭；有些人奸巧攬權，欺侮善良：各種各式的人，如仔細地去觀察，幾乎沒有一個人，沒有一項至數項欠缺的；而有些欠缺的地方，竟是十分嚴重的——嚴重到不是在害自己，便是在害別人。

毋需對「人生」作更多的探求，僅就上述數點試加歸納，已可見「人」不由自主的光顧此世界，其軀體、智能、心靈、行爲等等，參次不齊而有缺陷，雖終生努力與境遇奮鬪，以求生存發展，最後仍脫不出病苦老死的常軌。人正如瓷器那樣，是很脆弱的，碰一下就生裂痕，碰得稍微重一點，就破碎毀滅了。人儘管自認爲精明强幹，對於好多事情，却無能爲力，也無法把自己從痛楚絕望的死海中救拔出來，眞是很可憐的一種動物！

現在，再試述「人生於世」……

世路不平，世途複雜，世人都有弱點。世事由智力體力不皆健全的人們在推動着，其常多錯誤而不能滿足每一個人的理想，爲事所當然。俗諺所謂不如意事常八九，就是這個意思。

人們須在矛盾交錯雜亂無章的夾縫中奮鬪求存，其教養不良、或德性薄弱的人、企圖避重就輕、投機取巧，藉不公正不合理的手法、以達成自己的慾望，實事所不免。本來已够混濁的社會，加上損人利己的活躍份子，不息的在內腐蝕搗亂，處處有欺騙，處處有陷阱，世局的陰暗悲慘，乃至不堪聞問。然則；人類的將來，究竟有無光明？人生於世，倒底應該抱何種的態度呢？

這雖是兩個問句，答案却是連在一塊兒的。便是：人類的前程有無希望，其遠景是美麗或者醜惡，端看眼前生活在這世間的二十五億四千餘萬人，對人生於世的態度怎樣。

概括地說：人們對處世立身的態度，約可分爲三種：一是忘了有「小我」的存在，純粹以利他爲目的。此種人的品性高貴，屬於聖人一流，在芸芸衆生中，爲數極少。二是學禮守法、循規蹈矩，做一個公公道道、正正當當的良民。此等人的數目衆多，地球上好多地區尙能呼吸自由空氣，交易往還，便是這等人的貢獻。三是有己無人、凡有利於己的，

即損人很深亦所樂爲。不惜把一己的幸福，建築於他人的痛苦之上。這類人做着害羣之馬。將人世間弄得烏糟糟的。就是他們的孽蹟。

上列的三種人中。第一第二兩種人多多益善。第三種人有一個已嫌多，不幸却有許多。地面上有一個人在欺貧持暴、行騙自肥，即有一個角落裏在發霉腐爛，擾攘不安。法律上一切的禁例和罰則，是專爲這些損人利己爲非作歹的人而設的。所憾法網固密，漏網之魚殊多。其間較顯明的原因，約有三點：第一點是欺世自利的人善於僞裝掩飾，法律重人證物證，在證據被湮滅時，法律未必予以制裁。第二點是做壞事的人常有壞夥伴，壞人結成團體，勢力雄厚，被欺壓的人，若無絕大勇氣，不敢抵抗；即有膽量而實力不敵，抵抗亦歸無效。第三點是有力氣也有責任的人，姑息養奸。愛姑息的人，其本身或者未直接參加做壞事，然畏懼得罪人於已不利，裝聾裝啞不聞不問、甚或更進一步，以大事化小、小事化無的和事佬姿態，替惡勢力排難解紛。這樣的人不管他權位如何崇高，在眞理與公道面前，失去了衆人的信賴。他不講是非，祇問其人其事，對於自身的利害，那裏還有心緒去辨忠奸善惡。汝有是非善惡專講勢力關係的所在，即道德和法律失效的所在，其黑暗的情形，就一言難盡了。

隨「自私」而來的是「貪心」，貪不到的人會「妒忌」，妒嫉之極，失却理智，瘋狂起來，產生「鬪毆」，再進一步，便有「兇殺」。個人之間的糾葛，能演化而成團體間的紛爭，若干國家間的戰禍，也是沿着這個踪跡演進。一錯百錯，所以歷史上戰滿了錯失與悔恨的故事，而衆多無咎無戾的人，常在一小部份人的私心過錯下面，白白的被摧殘被犧牲了。

社會上有偏見，人心裏便生錯覺。人與人相像，即人性是相近的。當自私自利的動作流行之後，對於他人的自私行動，祇要與一己無關，管它損人不損人，概置不論、隱秘的、不太過分的自私行爲，恒被包涵諒解。俗諺中竟然有「人不爲己，天誅地滅」這般激烈的話。這句話是很可怕的。似乎人想存活，迫得非自私不行。豈知專顧私利而想不損及他人的利益是很難的。私人間如此，國際間亦然，可惜國際上尚有好些外交家爲操縱大局，愛玩損害他國權益爲得計的把戲。祇爲利害爭奪，道義無從生根，遂使怨怨相報，動盪不寧，沒個了結。

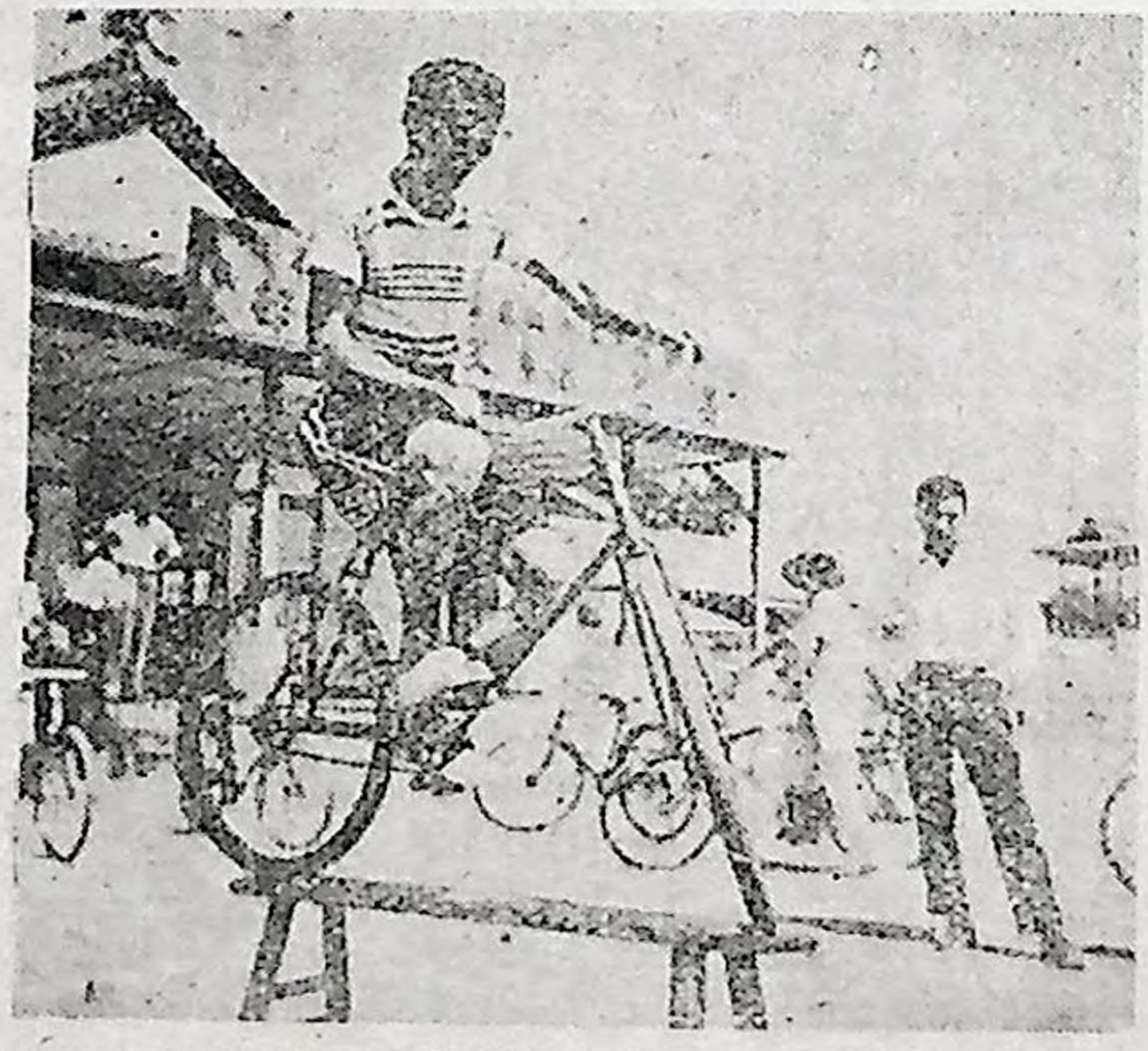
教育普及，人智漸開。地面上眞正的呆子，一天天地少了。誰要玩手段、用權謀、憑暴力，去愚弄別人，一次兩次之後，所得的結果，不是憎恨，即係報復，這兩樣都是禍患的根源。人與人，國與國，如要相處和睦，大路僅有一條，就是依據公理，誠實不欺。

地球還很年輕。南北極是兩只大冰箱，內中的好東西，靜待有毅力的人去採集。非洲、澳洲、南美洲，亞洲內陸……未開發地帶正多，人們會在沙漠上鋪油管造鐵路，當然也會有本領在大戈壁及撒哈拉裏引水種田。運用原子能，在風浪較小的地中海上過設人造島嶼，使歐非兩洲打成一片，亦非不可能。太陽發光發熱，有陽光處有溫暖，有溫暖處植物發榮滋長，糧食何處匱乏？人生固然苦短，人世固多苦難，但宇宙的奧秘逐漸揭開，人間的幸福可望增進。問題是人對人之間，能否推誠相見，和善相處，同爲人羣造福？

大家都說人爲萬物之靈。靈在那裏？靈在可以運用智慮，替別人謀利。愛迪生過去了，他創作的燈泡，每晚還在照射。貝多芬過去了，他發明的樂章，各地仍在演奏。雖然，人不免要走錯路程做錯事情，而人性自有其尊嚴之處，即人有向上向善之心，還知道如何保護培植下一代，使人種繁衍，不致滅絕。如果人人不自私、不妄爲、放寬度量、放遠目光，同心同德，向眞、善、美的路上走，誰說人生於世，要愁困苦，就一定不能減少呢？

×　×　×

×



嘉賓勞工選手參加全縣自行車技術表演
（曹或攝）

球國閑話（續）

林

近月來的球壇大事：

亞洲排球賽我隊失利

五月十四日在日本揭幕的亞洲排球大賽，經一週的角逐，日本獲得遠東式比賽的冠軍，印度得到國際式賽的首位，我國代表隊只參加了遠東式賽，結果屈居第三。

這次比賽是戰後舉行的第一次亞洲排球錦標賽，在十幾個國家中，報名參加的只有日本、韓國、印度、高棉和我國五隊，後來高棉隊臨時退出，實際上只有中、日、韓、印四隊出賽。而中、日、韓是參加九人制的遠東式比賽；另日本和印度又有六人制的國際式賽。

關於我國代表隊的選拔經過，已大略報導於上期石訊的閑話中。筆者曾經說過爲代表隊主體的香港華僑隊，三排守勢較弱是一缺點，同時認爲二排的亞洲運動會籃球賽中，我隊在初賽時，幾乎遭其毒手，在左的陳景松，攻球的威力實勝過有「香港鐵槌」之稱的梅華寶。現由日本傳來的戰訊證實，我隊之敗，三排軟弱爲一重要因素，而攻球取分之鑰，則爲年青力強之陳景松；在一次比賽中，曾拼力殺球而獨得二十九分。

這次我隊在日本受挫，相當出人意料之外，原因，各有看法，有旅日華僑特別投書祖國報紙，說我隊在日管理不嚴，生活隨便，固然也是理由，但筆者以爲最要緊的是要知彼知已，絕有揚眉吐氣之望。在港華排球隊來臺選拔時，熟悉香港體育界情形者曾發表說這次亞排賽，實際上只是中日排球對抗，韓國隊決非我隊之敵，而我隊如表演理想，更可能擊敗日本。但結果日本以絕對優勢擊敗我隊，而我隊雖先以三對一勝韓國，但二度交手時却以三對零挫敗。這足以表示我們事先實在估計錯誤，對別人的實力進步摸不清楚。說到這裡又想起在去年的亞洲運動會籃球賽中，我隊在初賽時很輕易的打敗日本，但在決賽再遇日隊時，幾乎遭其毒手，在驚險萬狀中倖獲勝利，急得華僑觀衆在場外痛哭。據說當時日本隊是故意用此策略，因初賽只求晉級，故只注意我隊球路，而不求勝；至決賽時方拿出

看家本領，與我力拼，我方對其實力缺乏正確認識，致險爲所算、日本對體育活動一向也是埋頭苦幹，據報導每年舉行分區比賽兩次，全國分爲數百區，可見其球風之普遍。

總之，要在國際球壇上爭一席之地，也非輕而易舉，而要有計劃的提倡和腳踏實地的苦練幾行哩！

克難籃球隊將訪東南亞

我國出席世界杯籃球代表隊，本預定於返國後再轉赴東南亞各地訪問，慰問華僑，並曾通知各球員歸隊籌備成行；結果以報到球員人數不足，東南亞之行終於擱置，看樣子不會再行實現。

現在，自由藍壇久上負盛名的克難藍球隊，已決定出師訪問。預定在七月間出發，訪問地點將包括香港、泰國、新加坡、馬來亞、越南、菲律賓；並於回程時往日本及韓國一行，預定全部行程需時兩個月。

香港華人足球隊籌備遠征

曾經回國勞軍的香港南華足球隊，在本年足球季中，包辦了香港足球錦標賽的四項冠軍！甲組足球聯賽，特別銀牌賽，七人木質賽和華協杯三强對抗賽！聲威勢壯，確有不可一世之慨！

香港的足球季節至此已告結束，要待秋涼時再張鑼鼓，各華人球隊多擬利用這一空閑時間拔師遠征，以收觀摩之效。

南華足球隊應紐西蘭之邀，決定五月二十七日離港出征，先至菲律賓，後赴紐西蘭，再移師澳洲及印尼；預計全程比賽二十六場，約至九月初班師返港。至於出征陣容，除南華本隊全班人馬外，並向傑志等隊借用朱永强，李春發等戰將五員，於是我國出席上次亞運的足球代表隊員，大部包括在內。爲此，自由中國足球協會錢大鈞先生等特致電香港華人足球協會，請代表祖國同胞設宴歡送，以鼓勵完成爲國爭光之偉大任務。

又曾兩度返國勞軍的香港光華足球隊，今年在甲組聯賽中踢得成績不差，實力也較過去幾屆爲强，據報導也在籌備遠征。出征路線是韓國和日本等地，而且要再來寶島一行，這倒是寶島球迷們的好消息。不過我們的臺聯足球隊究竟組織成功沒有？集訓了沒有？倒也是非常重要的一件事呢！

× × ×

菊壇逸話

（續）

（六）朱盛富：盛富即名武旦朱桂芳之子，朱文英之孫；朱氏四代均習武旦，誠屬梨園佳話；盛富自幼即入富連成科班學藝，與楊盛春高盛麟梁盛章等爲同科師兄弟，彼等終日相互砥礪武工，教師督促亦嚴，故均有較優之工夫，其中尤以盛富最爲勤勉。盛富爲人膽大心細，故起打猛鷙，擅翻筋斗，常令觀衆作舌。至武旦行之特技「打出手」亦頗爲人所稱贊，因當時有盛春盛麟盛雲等與之配演，故精彩倍出，如金山寺，奪太倉，取金陵等戲，頗爲北平仕女所歡迎。盛富腰腿工夫亦佳，常踩蹻全付武裝自三張疊桌上翻下，驚險之情非目擊者不能描寫也。伊尤擅跳「鐵門坎」。此非有幼工者不能爲也。「打瓜園」一戲本爲武丑梁盛章之成名戲，陶三春一脚，向由盛富飾，與鄭子明（武二花高盛虹飾）。起打一場，其緊湊火熾情形，直令人叫絕。即以短打武戲「四杰村」而論，亦可見伊確實有工夫。按「四杰村」本屬群武戲，故每脚均有表演之機會，富社此戲係由駱連翔飾余千，楊盛春飾濮天鵬，梁盛章飾馮洪，盛富則飾鮑金花。四人走邊合作之緊湊嚴密，式樣邊式純熟。進四杰村時，每人均有特技表演，但盛富雖爲武旦，亦絕不示弱。故此戲在富社永列爲大軸，盛富雖身材窈窕，但臉盤實不美，故扮像亦不佳，同時嗓音譜啞，幾不能出音，此二者實爲盛富之致命傷。故出科後即至天津中原公司劇場演唱。終未能有若何之發展，甚可惜也。

（七）宋德珠：德珠實爲武旦行中之傑出人才，且亦爲武旦行大吐其氣。德珠身材窈窕，剛娜多姿，皮膚白皙，故扮像艷媚絕倫。是以在童伶時期即已紅透半邊天，且能歷久不衰。迨至畢業後，且能以武旦身份獨挑大樑，此實開梨園界之先例。德珠爲北平戲曲學校第一期之高材生，按該校第一任校長爲焦菊隱；一切教授管理學生之方法，自較舊時之私人科班爲進步合理；該校另設有一改良戲曲委員會，以備改良平劇中不合理之情節。學生約二、三百人，最早登臺者，則爲「德」字班學生，如

關德咸，鄧德芹，傅德威，陸德忠等均是。至德珠自亦爲最早登臺之一人。且亦爲該期中最受歡迎之學生。實則德不僅扮像嫵艷，惹人憐愛。武工亦確有根底。（因戲校之武教師爲老伶工沈三玉。）伊雖身體似弱不禁風，但在戲中起打之勇猛衝狠，則絕非吾人所能逆料。加諸戲校對於學生之化粧服裝時加以改進，實非一般科班所能望其項背，因此愈可提高學生之身價。德珠打出手之「穩」「準」，確爲當時一般武旦所不及，且隨時研究增加花樣，使人觀之有神出鬼沒之感。溯伊自登臺打出手以來，未嘗失手。故德珠實爲武旦空前絕後之人材。惟諸戲校學生如老生關德咸，王和霖，王金璐，武生傅德威，陸德忠，青衣趙金蓉，侯玉蘭，李玉茹等，均互有盛衰，只德珠自始至終，永盛弗衰。且譽爲該校之臺柱約七、八年之久。畢業後以嗓音復原，故演花旦戲，如花田錯，得意緣等。因之不久，遂擠入四小名旦之列。（按四小名旦爲：張君秋、李世芳、毛世來、宋德珠。）德珠此後應力求自愛，發奮研討藝術之進步，以臻善境，庶不負衆望；孰料伊仍未能擺脫梨園之舊習，自出校成名後生活漸趨糜爛，終不能自拔，不數年間，遂日見沉淪矣。

（八）閻世善：世善係富社小五科之武旦，乃名武旦九陣風（閻嵐秋）之姪。亦屬家學淵源，且在科中又受嚴格訓練，故武工甚佳，起打尤勇猛，幾有不顧生死之概。論扮像則端正漂亮，其最可貴者，爲嗓子嘹亮，歌唱頗有韻味。在科時有江世升高世壽張世桐等爲之輔；故打出頗驚險可觀。富社亦甚重視世善，曾爲之排「演火棍」一戲，由伊飾楊排風，伊戲要焦贊之嬌憨，形容盡致。與焦起打之火熾，唉親止焉。伊在此戲中時用大嗓，滑稽秘突，故一舉而成名，後又與張世桐排演「無底洞」，亦爲人所歡迎，世善遂亦爲富社中興之巨。當時能與宋德珠抗衡者亦僅世善一人而已。

（文接第八十四頁）

料製造，類似的石油化學品則由石油及天然氣製取。

飛籌藥廠總經理麥克金（Mckeen）博士宣稱，該廠在本年度將要推進多項計劃，都是要利用發酵方法製取化學品，來和石油化學品競爭。飛籌廠一向是以發酵法製造抗生素的最大工廠之一，目前每年消耗於研究工作的經費數達六百萬美元。

五月九日下午六時後，臺北西寧南路六號的鐵路局招待所草坪上，本公司的同仁們有一次小小的聚餐會。發起人本來祇有一二十位。不知怎樣？消息走漏。聞風而至同慕名而來的，一下子就有了七十餘人。

這七十餘人的相聚，全是個人樂意。目的是歡迎張協理明哲、處工程師德麟、與胡紹覺君榮調臺北，及歡送張經理光世、詹工程師益謙、傅工程師承康、和陳副工程師耀生等赴美。

起先，大家未料到當晚六時半後天會下雨。幸僅是陣雨，一忽兒雨過天青，在樹下屋角廊邊避雨的人眾，就仍舊很高興的，圍坐到草地上去了。

約在七時許，自助餐就開始。大概是辦了一天的公，又躲了一陣子雨，各人的肚子餓久了，未及招呼客人，各位主人已先排成隊伍，拿起盆子筷子，在分東西喫了。而大家坐定，自顧自吃得正起勁忘了敬酒時，又是客人先拿了酒，一桌又一桌的轉過來謝主人。事後回想，這天的主人，招待不周，正如風行的口頭語所云：「失禮失禮」了！(奎)

× × × × × ×

出礦坑礦場康主任天經，業已自美歸國。入境時因手續關係，曾在日本多耽留了一兩天，回到臺灣剛好是五月十三日禮拜五。愛開玩笑的人說：因爲是十三號到此，所以入境慢了些兒；但康君體格魁偉，一望而知爲有福之人。十三這個洋迷信數字，對他不生影響。他上年進入美國國境，是十三號到華盛頓公幹，也是十三號。另外還有許多十三號，每月碰到一次，也都安然度過。

康主任但就體格一項而言，已爲本公司有數頭等偉大人物之一。到美之後，因身體雄壯，大得彼邦人士景仰，以爲定是精於拳擊的名家，他因而抽暇去看了一次美國式的拳擊比賽。自測果屬不凡，亦堪出人頭地。

康君又說國外生活，離不開一個「忙」字。美國

人對時間極珍視，約會必先問明是否參加，如果要去，務須準時而往，始能接受主人招待，逾時恕不奉候。都市中人，從早到晚，極少空閒，各人忙於照顧自己，對於他人的事，自無暇兼顧。人與人之間，便顯得有點淡漠。熟人會面，如無事接洽，至多打一招呼，就分開了；惟鄉村裏的人從容些，比較有人情味。逢到星期日，倘誰高興去做禮拜，即在半路上碰到了，他們一定也肯接你上車，送到禮拜堂；做好禮拜後，又很誠意的送你回家。所以；從另一個角度看：美國人正如同中國人一般，也是好客，而又隨時樂意爲他人服務的。（奎）

× × × × × ×

本公司五月份勤員月會，於二十五日下午三時一刻，假座臺北青年會禮堂舉行。先由李協理報告三點：

一、共匪兵力逐漸南移，臺灣海峽風雲日急，金門馬祖防務，益形重要。爲愛護國家領土，鼓舞前線士氣，糾正國際視聽，吾人爲國爲己，均應竭力支援金馬。除參加簽名運動外，各職員即捐一日所得；各工友按工資高低，亦比照辦理。

二、關於漏水木君拾金不昧事，上朝本刊已略有報導。美僑詹姆士先生證件鈔款失而復得，果然歡喜，吾儕同人，得此消息，亦感愉快。目今生活艱難，能爲別人設想顧念別人困難，而不爲私益打算，此種行爲，確屬難能可貴，實爲公司之光。

三、防空疏散事項，層峰催促急迫，苦於經費難籌，現在祇得逐步推進，先就浦雅已有之兩鋁屋，儘量利用，將若干文件及一部分員工，先移往辦公。現正增建鋁屋兩座，俟落成後，尚有一部分員工須繼續移往辦公，另員工疏散宿舍，亦籌劃興建，所需經費正設法勻支。

李協理報告畢，張經理繼起講述此次油料價格調整經過及實際情況，周副理說明員工福利辦理情形，復選舉下屆糾察小組後，散會。（奎）

× × × × × ×

一種事業的成敗興替，盈虧得失，都可以統計數字表明出來。統計不但已是獨立的學科，也已爲一種專門的職業了。故凡較具規模的機關單位，或公私企業，不是單獨成立統計部門，即指定專人負責統計事宜。統計數字對於事業的感受性，如溫度計的水銀柱對於氣溫的升降一樣靈敏。所以各事業機構單位，無不依照統計的資料，隨時修訂調整其經營設施的計劃，使整個事業日趨興旺。

本公司的各類表報頗多。雖未專設統計室來整

理，然彙總編列，仍按照報表的性質類別，各有專人兼辦。據兼管統計的某同事，於公餘談起他的工作經驗說：「統計數目，有時可以欺人，把人弄糊塗了；有時也可以驚人，使人嚇一大跳。」外行的人不懂內中奧妙，請教一番，他說：「譬如有一塊田，今年收成好，增產百分之五十。這句話籠統之極，伸縮性甚大，祇好騙騙小學生。何以故？原來當這塊田很狹小，上年產穀二擔時，今年加百分之五十即五成，總共出穀三擔而已；如這塊田很寬濶，去年出穀兩萬擔時，今年增五成即添了一半，便得穀共三萬擔了。請看，僅公布百分比而不註明確數字，在這個例子內，增產的數字相差就有一萬倍之鉅，故統計表上祇列百分比，眞假虛實看不透，何以更能使人吃上一驚，並不光指帳面發生了巨額共確實性及實用價值，都是疑問。講到統計數字，赤字無法補救而言，而是說：若干人到這個亂烘烘的世界上來做人，其唯一目的，是在實踐統計圖上黑色的不幸數字罷了。舉例來看：印度每年死傷於蛇咬的人，最低在二萬名以上。請想一下，如尊寓適在有二百個小孩的稚園隔壁，每天下課休息時間二萬多的人哪？兩萬多個人，雖已够龐大，然美國每年因汽車失事而死傷的人數，更較在印度給蛇咬的要多出一倍之上。請再想想看吧，一個人如出生在印度或美國，便要共有六萬人以外這樣高的人數，來充塡這些統計上的死傷數字，多少年來，一直如此，寧非人間慘事，大大可悲？替這些受禍的人們想一想：在失事死傷的一剎那，何等痛苦？誰非父母所生，出生之際，他們的父母們，何等歡喜，那裏知道其嬰孩的燦爛前程，不過等時間一到，即去應驗這種說是意外却又年年老有的傷亡數字呢？統計數字豈不是冷酷的、無情的、可怕的、和可咒詛的嗎？……」對於統計學全體外行的同仁，聽了這一段宏論，不禁恍然大悟的說：哦！隔行如隔山，行行有古怪，數字裏隱藏魔術，所謂統計，裏面的花樣，居然也是多得緊的！……（全）

× × × × × ×

回憶對日抗戰前，只須年歲不是太荒的日子，鄉間過年過節，應時酬神，於祠堂或廟宇裏，例有一天至數夫的草臺戲可看。這種戲的臺面不大，演員無多，大都會中的名角罕見光降，佈景行頭，自然也談不到什麼講究；然戲一開鑼，鑼聲響處，鄉人蟻聚。祇要有戲看，不怕沒人來，亦不怕不鬧熱。故在一般人的記憶裏，於草臺戲的劇情，常看過

就丟開，而於鄉民對看戲的熱忱，和戲場內外的鬧忙景緻，恒留下深刻的印象。

看草臺戲的滋味，顯然和在城市觀京劇或上電影院大不相同。其特點如：(一)可以坐着看，也可站着看，小孩坐的矮凳，不妨自備。(二)看戲要買票，好像沒有那回事。(三)看戲去若非閤第光臨，孩子們如能去總是全去的。(四)看戲去，衣着不如城裏人考究，男子小兒，常是赤脚板。(五)戲場的秩序不大注意，比較隨便得多。一面看戲，一面講話，嘴裏還要吃東西；看到得意處，小孩兒們哇哇大叫，在所不禁……

看本公司爲同人們準備的福利電影，尙約略有些兒看草臺戲的風味，其相似之點如：(一)要坐要立，悉聽自由，小孩帶小凳去也可以。(二)通常，看戲免票，即收費亦極低廉。(三)一家老小同去看戲的人很多，觀衆內男女小孩要佔上很大一個數目；並且，大家都認識，陌生面孔甚少。(四)夏天搖起一把扇子，便服穿拖鞋，赤着兩隻大脚，就可去看影片了，毋需講求穿着整齊。(五)電影放映中，小孩兒說話吃東西哇哇叫的事，很爲普通：因此，福利電影的片子也許陳舊一點，寬大弧形銀幕，聲歷身，新藝綜合體等設備，固然談不到，可是看這種電影，別有一種融和親切的情調，彷彿與看草臺戲相同。此中趣味，是決難從城市的劇場裏去尋求的。

五月二十八日星期六下午八點鐘，本公司爲慕北同人映了一場福利電影。地點：借用許昌街青年會的禮基。不售票，不收票，由黃世昌君把守門口認人放行，外人不得入內。同仁及其眷屬，這晚到了不少，把一個禮堂全佔滿了。黃君對這許多人，竟全能認得，此一本領，可眞不小。

所映電影，先是新聞片。國外新聞是南義兩國的港條約剛剛簽字；國內新聞有中華民國四十三年雙十節的閱兵大典。當　蔣總統在銀幕上出現時，小孩歡呼，成人拍掌，整個屋子都震動了。

新聞片映畢，正片開場，是妖星瑪琳奧哈拉的火網紅顏，劇情以丹吉爾港做背景，是警員與私梟鬪智決勝的故事。片子五彩有聲。演員衆多，剪接適當，高潮迭見，絕無冷場。有賭博、有喝酒、有打鬪，有槍戰，有汽車奔逃，有快艇追逐，偵探一個接一個被暗殺了，女郎一次又一次遭拐持了。觀衆的情緒，跟着故事的發展，一會兒拍手，一會兒怪叫。孩子們人小喉嚨大，一陣一陣的呼聲，驚動了四週的鄰居。門前有黃君守住，走不進來，背後

與兩側的窓口，沒有布幔遮攔，立刻擠滿了人頭。其中小孩，也是極多，看到好處，一同哇哇叫，和屋內的喊聲相呼應。此與鄉下小兒看草臺戲看不到，爬上牆頭去遠望的情趣，一模一樣。

這一晚的電影，片子選得不錯，成人小孩，都很欣賞。中間雖有多次，因斷片停電而略爲耽擱，但大家還是耐耐心地看完，嘰嘰喜喜的同去。（奎）。

× × ×

參加團體旅行，人多熱鬧，不問路遠路近，談談說說，自然而然，目的地就到了，旅途中決不寂寞。而且，舟車交通，有人負責，沿途雜務，有人管理，若能準時趕上交通車，以下的事，自己不必操心，一步步的跟着大家走，就萬事如意，包管不錯了。

團體旅行，最通行的方式有兩種：一爲「逃難式」。一爲「老爺式」。倘同行的都是十幾歲，卜卜跳的少壯派，年紀輕，性子急，旅程預算，定得又緊：幾點幾分在那兒上車，幾點幾分在何處吃飯。目的地不止一處，遠到不能再遠。活動節目不止一個，多到無可再多。他們自信精力無限，對於當天往回的短期旅行，硬要把攝影、參觀、聚餐、考古、訪友、拜客、採集標本、試食土產、與趕往市場買便宜貨和紀念物品，一箍腦兒，包羅無遺。將遊覽效率提高至尖峯的頂端，才算有意思，了不起。於是，出遊這一天，烏清早天未亮，已空着肚子摸索到車站去集合，歸來時則乘當晚十點後的夜車。全部光光一天的假期，活動的時刻長達二十小時之外。大有急行軍三更造飯、五鼓起程、半夜回營的氣派。如此旅行，好像人生於世，只此一天，只此一回；又如後有追兵，緊急慌忙，不能不快快遁走一般，所以喚爲「逃難式」。

「老爺式」的旅行，剛與上述的「逃難式」相反，俗語所謂老爺，有會享福打算的含義，用意並不壞。老爺旅行，天熱、不去；刮風、不去；下雨、更是不去。舟車轎馬，須要舒舒齊齊，茶水糕點，并得全全備備。步行二三十里翻山越嶺、不幹，道路險阻、或途次飲食休息皆不便、也不幹。同行不攜妻兒，必有好友，一個人獨來獨往，單調乏味，在所不取。出發、說是在早晨，實在登車時已近九點鐘。回寓却不遲，以下午五六點鐘可趕回吃飯爲原則。到了目的地，若風景區很寬廣，揀一二處自以爲好的地方看看，或找一踞高臨下能望見遠處的所在，坐定了慢慢觀賞。大凡目力所及之地，作爲已遊

到論，不再身歷其境。這個樣子的旅行，不慌不忙，逍遙自在，頗有詩意，很能得到郊遊的清趣。

本公司煉務室、會計室、和秘書室一部份同人，於五月二十九日聯合的集體旅行，事前雖未曾言明採取何種方式，按照此日的經過情況而言，是近於「老爺式」的。因爲：上午九點半後，車子始過臺北橋，照時候說，已是不早了。人數呢？原定要去的臨時不去了，原說不去的，倒又上車了，進退很自由。目的地呢？本想遊石門，大溪兩處，到了石門後，不知怎麼一個陰錯陽差，個個人都把去大溪這件事忘掉，自動將遊踪打了一個對折。早走晚走，無所謂，到得那裏，就算那裏，隨隨便便，自自在在，不是很合乎「老爺式」旅行的格局嗎？

這天出遊的人不少，老老少少，約在五十人以上，一車容納不下，用了兩輛車。二車同行，速度不等，路又不熟，開開停停，走走等等，問路問到中壢鎮公所，方纔弄明白。

諒來此兩車同遊者中間，必有好多位大福之人在內。雖然適逢星期例假。附設於中壢鎮公所三樓的經濟部石門水庫設計委員會，不僅有人在辦公，且有記者到來訪問，將有專車前去。會中的執事先生，很是客氣，先請我們去看計劃中的水庫模型，讓大家在腦中有一概念，屆時參觀，始有頭緒。旋即由記者車子二輛前導，魚貫而行。

小車子輕快，鄉間的路面多泥沙，前車揚起的灰砂塵土很大，保持距離，以策安全，稍稍一慢，小車便去遠了，我們的兩輛車子開到「龍潭」小村的三叉路口，司機望不見前車影踪，一輛往東朝大溪走，一輛向西往關平（新竹）開，背道而馳。村中人看見同行的車子卸向不同的方向走了，知道錯了，正在指指點點的談講，後面的車子已發覺不對，在前領路的小車未見後車跟進也退回尋找，趕忙把往大溪開的車子追回。所以這天若非剛巧有專車帶路，我們自己一路問詢，正不知要耽誤多少時刻，才能到石門哩？

中午時分，車子平安到達，停在石門水庫設計委員會駐工作的鋁屋下面。鋁屋建在斜坡上，地位頗好，向下面望去，眼睛一亮，因預定築壩的地址及桃園大圳，都望得見。會中的辦事先生說：再上坡去，不多遠，有一老舊的招待所，位置更佳，已預備茶水相候，大家便齊集到那邊去喝茶，帶乾糧的人，即拿出來分着吃，以充午餐，同時，聽他們講：爲什麼要在這裏築建大水壩。

原來導源於玉山（新高山）的大嵙崁溪，自桃

山蜿蜒至石門，全長約七十餘公里。共大小支溪流域的面積，有七百多平方公里，全年平均降雨量約二千四百公厘。這些雨水無適當的水壩遮攔，大部分經石門轉淡水河入海。洪水時每秒流量達四千七百立方公尺，形成下流泛濫，枯水時每秒平均流量約五立方公尺，無補於近溪田稻的乾旱。如上年新竹附近的旱災，田禾歉收，損失約及新臺幣一億二千萬元；今春苦旱，農耕裹急得拾菩薩求雨，幸甘霖最後下降，否則新竹桃園一帶，連秧也插不下去。石門水庫若能築成，一百年內，新竹、桃園、臺北三縣，無處水旱；又可利用水力發電十二萬瓩，每年供電二億二千萬度以上，工業農業，兩受實惠。又灌溉農田之外，給水可供三十四萬人口應用。

石門峽谷，距臺北市約四十公里，岩壁堅實，地質優良，是天成的好壩址。設計中的混凝土拱壩，頂標高二五〇公尺，岩床以上高約一百三十公尺，水面在標高二四五公尺時，總蓄水量約爲三億一千餘萬立方公尺，較諸日月潭的容水量一億四千七百餘萬立方公尺，還要大兩倍多。灌田面積，可及五萬四千多公頃，每年增產糙米約七萬噸，足供三十一萬餘人口吃一年，而每年防洪利益，亦在新臺幣八百萬元之上。全部工程五年可成，工程費用，按上年秋物價估列爲新臺幣八億五千萬元，此數在二十年內，由受益各方於增產中提出一部份，即可全部清償。

石門水庫，眼下尚在草創階段，計劃是有了，模型也有了，美國的高壩專家薩凡奇博士偕同美國墾務局堰壩處長海門先生於上年十二月間也來看過了。現將設籌備委員會集款進行。壩上需用水泥約十九萬三千噸，壩頂寬八公尺，長三八〇公尺，壩成後將出現最寬處有一公里半，長達十七公里，可養魚的人造湖，則日後將與日月潭一樣，成爲遊人必到的名勝之區，殆無疑義。

石門水庫的遠景是美麗的，未來的湖光山色是醉人的，不要說壩基所在，頓成觀光勝地，即沿湖兩側，亦必遊人如織；但是目前的景況，因前數天雨水不多，溪水不大，換句話說：就是未見「湖光」，祇有「山色」。同行諸人，因時間可貴，吃罷乾糧，謝過主人，各找各的伙伴，上山下坡，一同去看「山色」了。

中國人是尚古的，好遊名勝之區。中國人也是愛「正名」的，一個地方，稍有可取之處，便提升超來，算做一景，給以二個字或四個字爲名。但此地現今尚爲荒僻之所，正在要出名而未出名的過程中

，還沒有法子找出十景八景來，一一去拜訪，倘要杜撰數景的話：僅有：「成金煤洞」、「桃園大圳」、「後山吊橋」、「水口小渡」、「巖邊觀魚」、「清流竹筏」……等幾景。以上所說魚，是魚苗，每尾不到半英寸；渡船是毛竹所編，藉手拉鐵線滑行；吊橋跨空而過，中有木板一塊，走時略有搖動，有些人怕走，其實不很危險，至於「桃園大圳」是民國五年創建，經過十三個年的工程，於民國十七年完成，興二百數十處貯水池相連，蓄水量有五千五百六十餘萬立方公尺，爲桃園一帶田畝的命脈……

這天的天氣：不冷、不熱。微微的幾滴雨，一下子給風吹散，不足以沾濕任何人的衣履。有雲，陽光偶而透露，亦不炙人，太理想了。各人雖曾爬坡，跑路無多，不感覺累。故在回程之中，各人的談興，仍是很濃。有人希望隔年舉成後再來看，有人餘興未盡悄悄的在問：「下一次、往那裏、去旅行呢？」（奎）

× × ×

羽毛球發明雖已很久，但在臺北同人之間，還是於本年春夏間才漸漸有人對此感覺興趣。玩這種球的人不多，最大原因是沒有場址，祇好於中午同下班後，在馬路邊或騎樓下練習。既碍交通，亦欠安全。如到新公園去打，球場很好，費用可觀。時間亦不對，旋經小郭想得妙法一個，即愛打球的人，每人出新臺幣參拾元，去做青年會的會員，然後在下班時三五成群，結了伴到青年會設在萬華的網球場上去打。果然，沒有多久，參與練習的十餘人，球藝個個大有進境。

六月一日本公司成立紀念這一天，福利委員會康樂組爲鼓勵同人運動興趣，特舉辦第一屆羽毛球比賽，男女分組舉行。男子組六人角逐，用淘汰制，郭其義君奪得冠軍，祁松稗君爲亞軍。女子組總共祇有兩人報名，故一開始即爲決賽，蔡春子贏得冠軍，第二名謝芳蘭，穩居亞軍。至於男女冠軍，是否定期比試，以爭取冠軍之冠軍，現尚不得而知云。（奎）

× × × ×

五月一日，高廠張胡廠長新舊交接，總公司董協理蒞廠監交，下午六時舉行送迎聚餐會，參加同人共一百六十餘人，地點在宏毅新邨一號宿舍後院，天高氣爽，環境幽靜，確是舉杯暢懷的好地方，所以李協理名之曰「園遊會」。經濟自助餐，人手一份，外加汽水，清酒，足够享受，有急性朋友未及開動口令，早已埋頭「自助」，董協理於大家乾杯下

時，他的杯子裡熱氣騰騰，李協理說，董協理喝的是熱酒不是汽水，一語道破，大家方知董座以茶代酒。席間，董協理以盥交人身份首先發言，語多勉勵，同時發佈董組長世芬升任副廠長，工程師丁祥炤調兼煉務組長消息，一時掌聲雷動，盛情歡欣。

李協理是第二位被邀請講話，他說「無緣無故，欣逢盛會，非常高興，但吃了飯也不能不說幾句話。」聽起來好像是說了一席話的代價相等於一客自助餐，我想經辦人不會再向總公司轉帳了。

張協理講話時首先提出他有三怕，一怕開會、二怕說話、三怕吃飯，聽聽起來多少有點那個，不過大家都會了解這是有保留的說法，張協理的學術研究精神，以及人生哲學如佛學與基督道理的深刻修養，無須在此贅述，設三數人促膝長談，他就滔滔不絕從無倦怠。由此可知所怕者不是座談會，而是開大會，說大話。至於怕吃飯，怕的是吃人家的飯，他並且說明今天這一餐飯不怕，因爲經濟實惠，合乎節約之道也。

胡廠長說：現在輪到我簡直無話可說，要講的大家都已提早先出，文章愈到最後愈難寫，話到後來最難講，看他樣子祇得像地仙一樣在山海之間做工夫，要知道地球上除了山海就是田地，胡先生下的好似近代化學肥，希望有更多更快的收獲。

水泥廠孟副廠長昭彝兄，以双料身份參加盛會，他自己說他是浪子回頭，自離西北礦上被人借用，一瞬七年，無時不想念石油老家，今天回到家門，並發誓五月十五一定到苗栗報到。浪子回頭，必有一番大道理，希望他能在石頭堆中多找些原油出來。准許他有這次贖罪的機會，這是——上帝的意思。

最後董副廠長講話，直截了當祇是一句「多請各位幫忙指教。」丁組長說，他是工場領班，要他坐硬板凳伏寫字檯恐怕不太習慣，要請各位關照一番。

總而言之，統而言之，各位所說都是一篇謙遜的辭令，聽起來令人心悅誠服。（宏）

× × × × × ×

安全委員會執行小組，對工作的推展眞不遺餘力，除了實際的安全檢查；並利用幻燈及「動進」宣傳安全措施，及工作方法外，現爲增進一般同人對現代滅火器材之知識，及消防人員之技能，於四月三

日舉行乾粉滅火器使用演習，地點在半屏山麓消防演習場，先由張協理作簡單介紹，說明現代滅火方法較有效的種類，乾粉滅火的功能。並特別指示今後爲了節省財力，和適應本廠環境，應注意噴霧消防。繼由王崇樹先生分別說明演習程序，消防車司機裏裝有擴音器，權充司令臺，每一動作都是說一句做一樣，猶如基本教練；王先生並常介紹一些西洋書籍中有關消防資料，使同人耳目齊用，培增見識。爲了各類滅火器材功效作一比較，同時演習泡沫和噴霧二種，但乾粉的靈驗使觀者神奇，油溝內融融烈火，一經噴施乾粉立即熄滅，因爲乾粉受熱後分解所產生的容積要大一千四百倍的二氧化碳，散掩油面使空氣隔絕，故對于撲滅汽油、油料、油脂、溶劑及電工器材之燃燒極稱有效。是日雖烈日當空，但二百餘觀衆都興緻勃勃看一看滅火新花樣。（宏）

× × × × ×

半年一度的檢討會議，第一次在高雄煉油廠舉行，第二次在臺灣油礦探勘處舉行，第三次輪到了嘉義溶劑廠。會議期訂爲四月間；對於規模狹小的嘉廠，是件大事，實不得不競競業業的妥爲籌備！何處佈置會場，何室權充膳堂……煞費考慮。忽於四月初旬，當局因感於出席人數較多的會議，反每不易得到有效而切實的決策，於是決定停開。嘉廠聞之，不禁鬆了一口氣。

檢討會議既經取消，乃又訂於四月二十六日在嘉廠召開五月份現金預算會議，雖然不比檢討會議的規模，但仍不敢大意，公園宿舍增設床位，向高廠訂借車子，新宿舍也不免於掃地拭几。

嘉義附近各事業機構，每兩月舉行廠警聯席會議一次，輪流在各廠礦開會，四月份輪到嘉廠。因爲怕和預算會日期衝突，儘量後延，訂爲四月三十日。不料事有湊巧，預算會却臨時也改爲四月末日召開，再加之嘉廠本身的五一慶祝節目，於是頓呈緊張熱鬧之勢。

廠警聯席會議，到有各廠礦出席人員卅餘人，於四月卅日上午與本公司預算會議同時在兩室舉行，所討論的，都是些有關治安方面的問題。

預算會議，於上午九點餘鐘開會，由李協理主席，逐項核議，煞是緊張。時至正午，討論未半，

張人偉主任忽稱要一氣呵成，不討論全了不吃飯，開者不免面面相覷，頓覺事態嚴重。爲了解救大家的轆轆饑腸，郝廠長趕緊派人上街買餅干。後經考慮。還是中途休會。草草吃過午飯，繼續開會，據開幸賴郁秘書三度慨然削減五月份賸料用款，才勉告結束云。

預算會議開完，主席一聲令下，接着開福利會議。一小部份人員走馬換將，大多數人動也未動。不過福利會的空氣，似遠不如預算會議緊張。因嘉廠於下午四時半在大禮堂開勞動節紀念大會，郝廠長中途退席，赴大禮堂作主席去了。

福利會議開完後，又討論到勞工保險問題，於是福利會議脫胎換骨，又成了本公司的聯席會議。迨至宣告散會，大家離開會議室時，已是下午五點餘。這時候的大禮堂中，董協理正在訓話。

晚飯後，效映電影，片名爲(1)狄賽爾博士傳，(2)築路工程，(3)石油與勝利。

這一天，對於寂靜的嘉廠，可稱熱鬧的一天。

（捷）

× × ×

嘉義溶劑廠爲擴大慶祝五一勞動節，特於四月下旬召開籌備會，商討各項有關慶祝事宜。在慶祝過程中，全廠同仁情緒之熱烈，爲歷年所僅見。茲將經過情形節錄於後：

第一個慶祝節目是四月廿九日下午二時舉行的國語演講比賽，參加比賽同仁計共八名，其中還有二位是女的，他們雖是本省籍，但經過用心苦學，每個人國語都說得很流利，發音亦正確，擔任評判的郝廠長、戈副廠長和國語學習班教師李敏先生都感到很滿意，比賽結果第一名莊德宏，第二名黃進瑞，第三名徐貴富。除第一名至第三名各得獎狀和獎品外，其餘各參加比賽人員亦得到一份紀念品。

第二個慶祝節目爲籃球比賽。第一場職員隊對保警隊，於四月廿九日下午五時許開始，職員隊人數雖多，但大半係臨時拉夫之老爺兵，跑不上五分鐘就嚷着要換人，故第一節雖曾以兩分領先，但以後即一路敗下陣來，結果以二十三比三十三向保警隊稱臣。第二場係職員隊對工友隊，工友爲本廠籃球代表隊之主幹，擁有健將多員，老爺兵根本不是其對手，故第一、二節雖尚勉力支持，但第三節以

後即潰不成軍，結果一四比四〇大敗。第三場爲保警隊與工友隊爭奪冠軍寶座，這一場球眞是棋逢敵手，殺得難解難分。保警隊莊隊長親自督陣，大呼加油，但結果終以一分之差，工友隊勝。

四月三十日上午，工廠大門即行張燈結采，路邊醒目的標語和巨幅的壁報使全廠顯得喜氣洋洋。慶祝大會提前於下午四時半舉行，因爲五月一日部份同仁尙須前往參加嘉市各界聯合舉行的慶祝大會和參加各項競賽。

慶祝會由郝廠長擔任主席，他於訓詞中首先指出自由中國勞工生活已得到合理的改善，勞工地位亦已充分的提高；然而大陸的勞工同胞則尙在過着非人的生活，實在使人感到無限悲憤！接着，郝廠長以「總統『生產就是戰鬪，勞動才能救國』的訓示勗勉全廠同仁，努力增產，報效國家。最後，由本公司董協理訓話。董協理於講解美國工運史略之後，即就金馬形勢與世界關係作詳細的分析，並强調我們必須確保金馬。同時，他訓示大家，增加生產就是增强前方的戰鬪力量。在座諸人聆此，無不爲之動容。末了，郝廠長恭請董協理爲本屆模範工人王金堆先生及優秀工人童俊英先生披紅給獎，並頒發國語演講比賽獎品。

頒獎完畢，最近當選嘉義縣縣議會第三屆議員之同仁施志新先生提出臨時動議：「以全廠員工名義致電　總統擁護確保金馬決策及電國防部轉前方三軍將士致敬」。當經全體贊同，大會至五時三十分在熱烈掌聲中結束。

至於，關於慶祝活動除國語演講及籃球兩項比賽外，尙有網球、棒球、橋藝、攝影、乒乓、單車等比賽，並放映電影；這一天充滿了活力，充滿了興趣，也由于這一整天心情的歡娛，更多多少少的增進工作的效率。（健）

× × × × ×

繼贈水木君之後，業務部的黃芳美君，亦曾拾得新臺幣壹百元，於轉輾洽詢徐君劍秋。遺失的時間是五月八日，失落的地點是在辦公處所。本來，忠誠服務失物歸還，是應該的；但這樣的事，除心地光明正直的人以外，未必個個人都辦得到。好人好事，特爲記錄，使此種好風氣，能够一直保持在我們的公司裏。（奎）

× × × × ×

本公司四十四年五月份日誌

一　日　本公司暨所屬單位工友同仁分別參加各地慶祝五一勞動節活動。

四十四年度車用汽油及一般用油配售憑證，自本日起開始換發。

本公司奉令自本日起代臺灣省政府征收汽車用汽油公路捐每公斤新臺幣五角，並調整煤油、柴油、燃料油價格。

高廠張前廠長陞任總公司協理，新任胡廠長正式視事，新舊任辦理交接，總公司派董協理監交。

該廠煉務組董組長世芬陞任副廠長，遞遺煉務組長缺由丁工程師祥炤繼任。

二　日　工業委員會嚴委員演存到高廠視察更新工程進度，並赴嘉義參觀嘉廠。

四　日　美國國外工作署中國分署副署長 Grant 君到高廠視察更新工程進度。

五　日　臺灣省液體燃料分配審議委員會舉行第五十七次常會。

六　日　Eiho Maru 油輪運原油一船到高。

八　日　本公司派赴美國海灣油公司第一批實習人員傅承康，陳耀生，詹益謙等，本日起分批首途赴美。

九　日　高雄港務局十號碼頭裝載戰廢彈於上午七時半不慎爆炸，高廠高雄港輸油站工友宿舍門窓及天花板遭受損害；另一廢彈落于揚油提水溝內，幸未爆炸，當即設法移去。

高廠舉行五月份動員月會，由胡廠長報告赴美洽辦更新設備經過，並請高雄電信局方局長硯農講演「總動員要義」。

十　日　凌董事長視察山子脚探井。

十二　日　臺處舉行五月份動員月會。

美援運用委員會王秘書長蓬參觀山子脚探井。

十四日 嘉廠舉行防護演習。

十六日 嘉廠舉行五月份動員月會。

十七日 美國國外工作署中國分署職業教育顧問 David Graham 君到高廠視察補習教育辦理情形。

十八日 懷特公司化學工程師 Shawk 君到高廠視察更新工程進度。

王世杰先生，邵逸周先生參觀山子脚探井。

廿二日 臺電高雄火力發電工程處同人到高廠觀摩媒觸重組裝設工程技術。

廿三日 Seiho maru 油輪運原油壹船到高。

臺灣省烟酒公賣局陳局長寶麟等一行六人到嘉廠參觀。

廿四日 臺灣省液體燃料分配審議委員會舉行第五十八次常會。

廿五日 本公司舉行五月份動員月會。

廿七日 本公司董事會舉行第三十二次董監聯席會議。

Shoho Maru 油輪運原油壹船到高。

廿八日 自由俄聯主席波倫斯基偕秘書史維蘭等教授及巴基斯坦代表一行五人到高廠參觀。



嘉廠慶祝五一勞動節舉辦籃球比賽
（曹彧攝）

編者

本期爲第四十八期，時間已經過了四年。憶及一年前，本刊刊行屆滿三週年時，曾向各同仁陳說，因遵循公司成例，祇擬以編撰專輯計劃付諸實施，期可由方式的變更，有助於內容的充實，並藉能略具紀念的意義。行之一年，幸得各方指導協助，卒能維持不墜；間亦深受期許；茲感慰之餘，應向各專輯負責集稿諸先生致謝。但專輯編行，各期固有其中心，對于一種知識亦有其系統的介紹，其效果尤甚顯著。惟專輯稿件日見豐盛，所佔篇幅漸多，已影響其他雜文的容量，如此演進之下，本刊內容在閱讀上，或不免生失之偏。乃幾經參照各同仁意見，愼予商酌，擬俟預定各專輯次第刊出以後，酌將本刊編撰方法多配合於「通訊」的要求，專輯稿件即暫停徵約。好在預定各專輯須延續至本年十一月左右，爲時尚多，各同仁如有意見，請有以教之。

六月一日爲本公司成立紀念，今年爲公司成立九週年，明年即爲十週年。本刊創刊於四十年六月，適逢本公司成立五週年，明年本刊編行亦將屆滿五年。通例逢「十」，即有完滿之意；經營十年，在時間上初告一段落，實一切非易；將來循此初基，步入一個新的階段，展望前途，蓬勃可期，是以屆時稍事慶祝，理所應然。來年本刊恭逢其盛，又值創刊五週年，爰計議編行紀念特刊一種，重在闡揚本公司之史實；至其形式與內容如何？爲求精當，特先廣徵意見，俾早有定議而便於籌劃。

近數期，專輯的份量重，篇幅日益增加；付印時，事先控制字數尚易，然附圖附表所佔地位，每難預爲估算；於是迫排版大樣完成，即感無法措置。茲考慮經費的限制及各期的均勻，不得不開始略予緊縮，決定自本期起，每期總篇幅暫以八萬字爲限，各專輯，每期亦暫以容納三萬字左右爲度。本期的施工專輯稿件遂分兩期刊出，此後預定各專輯刊出時間亦因此勢均須順延一期；同時各專輯約稿在三萬字以上者，將仍須分期刊載。這一點，事固非得已，然於專輯的完整性難免有所減損；尚望各負責集稿與撰稿諸君以及各同仁能予曲諒。

中國石油有限公司

Chinese Petroleum Corporation

主要產品 (Principal Products)

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

其他產品 (Other Products)

丁　　醇 (Normal Butanol)
丁 醇 油 (Butanol Oil)
炭　　烟 (Carbon Black)
蠟　　燭 (Candles)
丙　　酮 (Acetone)
酒　　精 (Alcohol)
溶 劑 油 (Solvent Naphtha)
石　　蠟 (Paraffin Wax)
剎 車 油 (Brake Fluid)
潤滑油脂 (Lubricating oils and Greases)

其他供應物品 (Others)

煤油爐 (Kerosene Stove)
煤 油 燈 (Kerosene Lamp)
外 國 貨 (Imported 潤 滑 油 Lubricants)
化學藥品 (Chemicals)
花生油及花生餅 (Peanut Oil and Peanut Cake)

丁醇，丙酮及丁醇油可供銷售國外。

Butanol, Acetone and Butanol Oil available for export.

總 公 司：臺灣臺北館前路 71 號

Head Office : 71 Goan Chyan Road Taipei, Taiwan.

電　　話：28111～28115

(Telephone)

國內電報掛號：6000

(Local Cable address)

國際電報掛號：CHINOL

(International Cable address)

供 應 站：臺灣各主要地區

Regional Sales office: Taipei, Keelung, Sinchu, Taichung, Chiayee, Tainan, Kaohsiung.

徵稿簡約

一、本刊歡迎本公司員工投稿，但得酌量採用外稿。

二、本刊內容分：學術論著、事業報導、員工動態、業餘生活、進修講話、文藝鑒賞及其他各欄。

三、本刊稿件，以每篇不超過三千字爲佳，行文力求明白生動。

四、本刊對于稿件有刪改權，凡不願刪改者，請預先聲明。

五、來稿無論刊登與否，原稿概不退還，但文稿在一千字以上（詩歌除外）並預先聲明不刊時須退還者，當予以退還。

六、投稿人須於稿上書明眞實姓名及通訊地址，惟發表亦可用筆名。

七、凡翻譯稿件，請註明原文出處；屬於學術性之稿件，亦請註明所引用之參考書籍。

八、來稿請用稿紙，繕寫清楚。（原稿紙備索）

石油通訊 第四十八期

中華民國四十四年六月十五日出版

非賣品

發行人：金開英

編輯者：中國石油有限公司 石油通訊 出版委員會

發行者：中國石油有限公司 石油通訊 出版委員會

發行所：中國石油有限公司

臺北市館前路七一號

電話：二八一一一—二八一一五

為復興中華民族而戰

為救護家鄉親友而戰

內政部登記證：內警臺誌字第一三七號
中華郵政臺字第三七〇號執照登記為第一類新聞紙類

國光牌

酞丁酯

D. B. P.

中國石油有限公司出品

本公司各地供應機構均有出售