

介紹工程學術

促進中國工業

第一卷第五期

三十七年三月

目 錄



敬告青年工程師.....陶 家 澂

星型航空發動機主連桿熱煉之研究.....楊 慶 瑞

美國超音速飛機.....周 公 樵

進步中的南美航空工業.....范 鴻 志

美國生產量激增.....永 嘉

關於「製糖工業」一文.....關 炳 昭

工業安全工程(續).....陶 家 澂

第九章 廠房佈置與機器排列

第十章 工廠整潔

MODERN ENGINEERING PUBLISHING SOCIETY

歡迎批評指教

臺灣臺中第六信箱

中國石油有限公司
高雄煉油廠

出品項目
汽油 煤油 石腦油 柴油 重油

總公司

上海江西路一三一號

電話：一八、一一〇號

高雄煉油廠

臺灣省高雄市左營

電報掛號：三五五〇

資

編者雜記

Edmund T. Price 先生的大作『What a Young Engineer Should Know』，見解透闢，是一篇有關工程人員修養的好文章。陶家濂先生特為譯述，刊登本刊，想為人十分注意。尤其是我們一般青年工程師們，玩味斯文後，應該知道從何處痛下功夫！

我國要想建立工業，最簡捷的途徑，無疑的是取法歐美；不過此地所謂取法，並非削足適履，一味盲從。概括地說：最要緊的是先就我們的人事地物作全盤考慮，找出困難之所在，然後再把人家的生產組織、設備與法方，以及經濟條件與人事問題等研究清楚，最後拿出我們自己的辦法來。我們很高興地能夠刊載楊慶瑞先生的『星型航空發動機主連桿熱煉之研究』一文。楊先生是一位實地從事國防工業的青年工程師，鑒於我國工廠熱煉設備不如美國萊特廠者，與其同事們就工廠現有的設備，參攷人家的辦法，研究一種新的熱煉法，而所得之結果，極合乎萊特之規範，這真是一件難能可貴的事。楊先生的文章，材料豐富，尤富參攷價值。我們希望全國一般致力於各種工業的工程師們，都願意將自己實地工作或研究的心得，公諸於世。

美國的航空工業，目前可以說是執世界之牛耳，似無疑問的；不過美洲南部各國的航空工業，素來乏人注意。讀范鴻志先生『進步中的南美航空工業』一文後，知道牠們已經由仿造改良而達到創造階段；出產量，不僅可以自足，也快要尋求世界市場了！這真值得我們警惕與反省的。

『新工程』是以溝通學術相互研討為目的；對於任何工程上的問題或建議，我們歡迎投稿，更歡迎討論與批評。本期刊登關炳昭先生對前載樂漢民先生的文章的討論意見。我們認為討論不但可收集思廣益之效，也是發掘真理唯一不二的法門。

本 社 啓 事

(一)

本社現正着手編著第一種叢書『工業安全工程』(Industrial Safety Engineering)。第二種叢書『工礦技工安全守則』(內容為各種礦廠技工工作時應注意之安全法則)。茲為集思廣益計，公開徵求各項有關資料。賜寄時請註明贈閱借閱，或有條件的借閱諸項。不勝感禱！

南京圖書館藏

敬告青年工程師 陶家澂

原文名「What a Young Engineer Should Know」，為美國 Solar Aircraft CO. 總經理 Edmund T. Price 於一九四七年五月 SAE San Diego 分會上之演講詞，原文載一九四七年十月號 SAE 雜誌。Solar Aircraft CO. 位於美國西岸加利福尼亞省之 San Diego 城，以製造飛機不銹鋼零件聞名全美。

一

一切從事事業的人，包括工程師在內，都想在人生的過程中，有所作為。實在說起來，除了對於自身生活立定脚跟、打定主意外，並無任何公式可以應用到每個人的事業上，使他成功。

二次大戰剛結束的時候，大部技術人員都感到政府社會各方面不再像戰時那樣的需要他們了。在實業界中，我知道工程師所遭遇到的惶惑遠較任何其他的人為大，他們覺得在社會上沒有適當的立足之處。

工程師實際僅是某種新的思想或方法的創導者，至於這種新的思想或方法之能否實施與是否有利於人羣社會，全賴製造商推銷商們能否與之合作。現在的實業界已進入專門時代了！社會上有各色各樣的專家，工程師不過是其中之一而已。某種新的思想或方法從實驗室或設計室產生的時候，經理先生們首先要去請教製造、推銷方面的負責人，要問問清楚製造的成本、可能的銷路以及成品在市場上的競爭情形，因為這些問題才可以決定是否值得投資某種新事業。

假使沒有製造，就沒有產品可以銷售；假使有產品而無銷路，這項生意就無法繼續下去了！假使製造與推銷兩者俱無，我們將回復到農業經濟社會，工程師亦就英雄無用武之地了！我認為製造與推銷是一切實業中最主要的兩項工作；其次要算會計與工程設計了。他如購料、運輸、生產管制、工廠規劃等等，自然各有其應負之使命，各有其重要性的。

工程師在現代的實業機構中所處的地位究竟怎樣呢？經理先生們僅僅注重製造與推銷兩部工作的時候，我們應如何去改變他們的態度呢？怎樣才可以使我們工程師得到應有的地位呢？

二

先從青年工程師說起。我們假定他在公司或工廠裡工作；他亦曾有過幾次晉升；他有良好的教育訓練與遠大的抱負；他始終不了解為什麼他的才能不為他人所賞識。我常常想到多數工程師最大的弱點，是在他們太專門了！從畫圖板上設

計出來的圖樣變為實際的物品，工程師們首先應該想到製造的方法與程序；是否便於製造？製造成功後，有沒有銷路？

因此，當一位青年工程師開始從事工程事業之時，必先選擇一條要走的路。換言之，他必須決定工作進行的方向。他要為工程科學本身的興趣而工作呢？還是要想更廣泛的在整個實業界中使自己的工作變得更有價值？這是每個技術人員一生中最重要的的一個決定。

工程師因為過去訓練與經驗的關係，與外界接觸的機會比較少。他日常所接觸的是圖樣、圖表、數學公式、應力分析等刻板的東西；外行人看起來，似乎有些神秘性，他們認為工程師的生活完全是專業化的。有一部分工程師願意使自己的生活完全隔絕商業氣氛而轉變到研究純粹科學的路上去，這實在是一條非常艱苦的道路，走進純粹科學的最大收穫是在精通某種科學或開闢一種新的科學境地時的內心的滿足。大多數的工程師都希望離開純粹科學家的象牙之塔，在世界上造就更多的財富。

大家可以回憶到，當航空工業興起的初期，有不少工程師組織飛機製造公司，他們大多失敗了；有少數能夠打定根基而成功的，完全因為他們能在經營這新興事業的艱難歲月中，苦心訓練與研究之故。

你或者要問：他們受些什麼訓練呢？讓我老實告訴你，經營實業的基礎是在製造與推銷，工程與會計僅是附屬性的。不論你同意與否，請你問問自己：除了工程學識之外，對於製造、推銷與會計三種工作，你懂得多少？

三

你能與製造部主任討論購買一部新機器專做某種工作的利弊嗎？添買一部新機器是否值得？你能與工廠計劃人員討論廠房內機器的排列問題嗎？何處應裝置自動輸送制？何處不必裝置？你知道製造某種成品的最新方法嗎？

再說到推銷方面，假定成本估計部分已決定某項成品的售價，你有無把握斷定所擬的價格可以在競爭劇烈的市場上站得住腳？能夠得到雇主的定製合同嗎？

關於會計方面，你懂得預算與決算的意義嗎？什麼是折舊？捐稅的情形如何？工程設計部分的經費每年若干？假使把工程師的人數減少一半或增加一倍，對於公司的利弊如何？假使你有權決定裁員，你將裁減工人還是裁減工程師呢？

上述種種，都是製造、推銷與會計各方面負責人時常遇到的問題。你有時或者懷疑為什麼工程師的工作，不易引起經理先生們的注意，有時你或者覺得公司或工廠裡人事上待遇的不公平，對於少數人特別的厚待。我勸你最好不要怨天尤人，應該把自身的情形仔細分析一下，你大概還沒有從整個的實業機構看清你的工程設計工作。工程師的工作之中，實在有數千百個與製造、推銷、會計諸方面有關的問題，需要你有能力去解決。你有能力去解決嗎？

假使你決定以研究純粹工程科學為終身的工作，我絕對不會勸你拋棄這種決定，因為人生的意義就是在自己能認定一種可以得到滿足與成就的工作 (a life-work that satisfies and fulfills)，而繼續不斷的進行下去。假使你想求得更廣泛的興趣，那末做工程師的必須獲得足夠的有關製造、推銷、會計方面的訓練與經驗，然後可以擔負重大的任務。

四

此外還有一點要請你們注意：現在的實業界極度需要能領導他人的人 (men who can lead others)。青年工程師必須具有同情他人志趣的心理，才能領導他人，才能成功。

你必須記住：工程是一種專門化的科學，不過是整個實業中的一項工作，除非你同時具有製造、推銷、會計諸方面的知識與經驗，你不會晉升到重要的地位。即使你已經經營實業，沒有這三方面的知識與經驗，你成功的機會亦不過是千分之一而已。

公司或工廠之中，最受人重視的工程師是具有多方面的才能，能明確的判斷各種不同的問題，而且能領導他人。

最後還願意勸告你們：請你們選擇一種與你的專門工作無關的業餘工作，作為第二種終身事業，那會使你的才智有更多的發展機會的。所謂業餘工作，不論什麼都好的，只要有發展的可能性。

希望青年工程師們，對於自己仔細的分析一番，問問自己：「我在這一生中，究竟想做些什麼？」沒有別的人，可以替你回答這個問題的。

本 社 啓 事

(二)

第 一 次 公 開 徵 文

【對於目前吾國大學工程教育的意見】

大學工程教育範圍廣泛，全面的綜合評論固所歡迎；如僅就機械，電機，航空，化學，建築，礦冶，土木諸工程中專論一門亦極歡迎。謹希全國大學教授，大學同學，教育家，工程師，不吝賜稿。採用稿件，稿酬特別優待。

星型航空發動機主連桿熱煉之研究

楊 慶 瑞

航空發動機主連桿，於鍛成後，首須施以退火，以除却因鍛製而引起之內應力，並使其恢復正常組織。於劃線，粗車，粗銑等十三四工序後，仍施以熱煉各工序，如退火，沾火，回火等。主連桿熱煉之目的約為：（一）除去因施金工而引起之應力，（二）使材料得其適當之物理性質，（三）須保持其最小之扭曲，（四）須使其軸孔與活塞梢孔之中心距離收縮最小；後二者，乃由不同之熱煉方法，而獲不同之結果，即為本文討論問題之中心。

航空發動機主連桿之材料為美國航空材料規範 (A M S) 6412，其化學成分如下：

炭	0.35——0.40
錳	0.60——0.80
磷	0.040 (最高)
硫	0.050 (最高)
鎳	1.65——2.00
錒	0.60——0.90
銅	0.20——0.30

此種材料為多元合金鋼，含合金元素之成分甚高。於熱煉時，合金元素進入固溶體，而成奧斯敦狀態之速度甚慢，實須於加熱時，予以注意，否則所構成之奧斯敦，即不完全，將影響將來之物理性質。

主連桿於熱煉後，須具有下列之物理性質：

抗拉強度	180,000 磅/方吋
屈伏點	160,000 磅/方吋
斷面收縮率	52%
勃倫納硬度	.331——375
伸長率	15%

軸孔與活塞梢孔之中心距離為 C ，如附圖。扭曲之大小，乃由 A 及 B 距離而定之。中心距離 C ，於熱煉後之收縮，須在 0.010 吋左右。而扭曲 A 及 B 之相差不得超過 0.030 吋。本文乃為研究如何使主連桿於熱煉後，中心距離之收縮及扭曲，均在極限之內，同時並有規範中規定之物理性質。

美國萊特廠 (Wright Aeronautical Corp.) 主連桿熱煉之方法，擇述於下：

1. 退火

熱主連桿至華氏 1625 度——1650 度

保留於此溫度一小時，
於靜止空氣中冷却之。

2. 沾火

緩熱主連桿至華氏 1475 度——1525 度，
保持於此溫度 15——30 分鐘，
沾於油中當主連桿約為華氏 500 度時，自油中取出，須即予回火。

3. 洗滌

沾火後，主連桿須施以洗滌工序，以去沾火油，以熱水為佳。

4. 回火

熱連桿至華氏 1000 度——1050 度，
保持於此溫度一小時，
於靜止空氣中冷却之。
其硬度須為勃倫納 (Brinell) 331——375。

於萊特廠，主連桿之退火，乃於迴轉爐行之，此爐並具有防氧化之氣體，故於退火後，表皮潔淨，不必吹砂，即可予以沾火。

萊特廠主連桿沾火所用之沾火爐為氣體推進式之煤氣爐，此爐分為三段，每段溫度分別各由溫度操縱表操縱之，各段之規定及紀錄之溫度如下表：

第 一 表

段 別	表 上 指 定 之 爐 溫	紀 錄 爐 溫
1	華 氏 1540 度	華 氏 1500 度
2	" 1540 "	" 1510 "
3	" 1540 "	" 1525 "

溫度操縱表上，所指定之爐溫，較實際所紀錄之爐溫為高，乃係溫度操縱表本身差誤所致。由所紀錄之溫度，可知爐溫，由第一段而後繼續增高，使主連桿漸次達到沾火之溫度，可得較均勻而確實之奧斯敦組織。主連桿自第一段爐門入爐後，約需二小時而到最後一段，保持於沾火溫度半小時，而沾於油中。

除將主連桿由工人置於沾火盤之動作外，其他一切之動作，均為自動，每隔十分鐘推進一次，即主連桿之沾火盤，由前爐門推進一只，由後爐門拉出一只。並自動沾火於油槽中一分半鐘，然後自油槽，自動升起，推出至洗滌機內。

每沾火盤可裝主連桿八只，其距爐壁約為八吋，距爐頂內部約為十八吋。在爐中加熱者，約有十四盤。另一盤於爐外續裝主連桿，每隔十分鐘沾火盤進出各一只，爐門之啓閉，以及沾火盤之推進及拉出，均用冷氣操縱；而冷氣門之開閉

，悉受計時電表之操縮，如斯可調整電表之時間，而定每隔若干分鐘推進一次。

主連桿自後爐門被拉出，即置於升降器上，降入油槽中，油槽之油溫，須保持於華氏 135 度左右。槽中有三吋油管，由其兩側小孔噴出每分鐘 120 加侖之油量，主連桿於油中停 $1\frac{1}{2}$ 分鐘後，即自油中升起，被入洗滌機內。

主連桿之回火，乃在雙室空氣回火爐中行之，須一小時使其達到回火溫度，華氏 1050 度，保持於此溫度二小時。此回火爐係以煤氣為燃料者，於爐頂設燃燒室，以風扇流通室內之熱空氣，以保持溫度之均勻。

由主連桿鍛件之一端延長部份，切下製成圓筒試塊，隨同主連桿一並熱煉，然後試驗其硬度，並用顯微鏡檢驗其金相，視其是含合乎航空器材規範。

主連桿於回火後，須施以吹砂，於距小孔端二吋處，局部砂光，量其勃倫納硬度。

按照上法熱煉主連桿，其軸孔與活塞梢孔之中心距離之縮短約在 0.010 吋左右，扭曲亦在 0.030 吋限度之內。

吾人因缺乏美國萊特廠主連桿熱煉之設備，遂由曹友誠博士於美國林柏熱煉公司，試作主連桿之熱煉，如下列兩法：

第一法，

- | | | |
|---|---|---|
| 退 | 火 | 熱主連桿至華氏 1625——1650 度，
保持於此溫度一小時，
於空氣中冷却之。 |
| 去 | 垢 | 皮 用布拉登法。 |
| 沾 | 火 | 用木炭氣體沾火爐，
將主連桿用鐵絲扎起，
緩熱主連桿至華氏 1200 度，
升高溫度至華氏 1475——1500 度，
保持於此溫度 35——40 分鐘，
沾於油中，當尙溫時（約華氏 600 度），自油中取出，
於未冷前回火。 |
| 回 | 火 | 於熔鹽爐內加熱至華氏 1000 度，
保持於此溫度二小時，
於靜止空氣中冷却之。 |
| 檢 | 驗 | 於每步處理後，檢驗其扭曲及硬度， |

第二法，

- | | | |
|----|----|---|
| 除去 | 內力 | 熱主連桿至華氏 1200 度，
保持於此溫度一小時，
於靜止空氣中冷却之。 |
|----|----|---|

去垢皮 用布拉登法。

沾火 用木炭氣體沾火爐，
將主連桿用鐵絲扎起，
熱至華氏 1200 度，
緩熱至華氏 1475—1500 度約需時四十分鐘左右，
保持於此溫度三十分鐘，
沾火於華氏 500 度之鹽爐內，於爐內保持 60 分鐘，再沾於
油中。

回火 於熔鹽爐內加熱至華氏 1000 度，
保持於此溫度二小時，
於靜止空氣中冷卻之。

檢驗 於每步處理後，檢驗其扭曲及硬度。

以上兩法，均用布拉登法，去其銹皮，因於退火爐內，並無氣體，以防其氧化，如遺留銹皮於其上，則於沾火後，恐有局部減炭及變硬之危險。第一法與萊特廠法並無顯著之區別。只因設備不同，而稍予改變，如緩熱主連桿至華氏 1200 度以上，及於熔鹽爐中回火，以保持均勻之溫度。

第二法之特點為緩熱至華氏 1475 度，沾火於華氏 500 度之熔鹽中，約 60 分鐘，而後沾火於油中，此種方法可稱馬敦塞化法 (Martempering)。使主連桿於華氏 500 度，經一定時間後完全變為馬敦塞，如此可具少扭曲及破裂。各種鋼料之馬敦塞化之溫度不同，須由試驗得知，由下表可知用第二法，所作之主連桿扭曲及收縮均較第一法為小也。

第 二 表

熱煉情形	曲孔面至活塞梢孔面之距離				兩孔中心距離		勃倫納硬度	
	A		B		1	2	1	2
	1	2	1	2				
未煉前	.805		.805		13.7695	13.7640	217	228
退火並去垢皮	.7850		.8125		13.755		217	
沾火	.7850	.8175	.8075	.8227	13.7425	13.767	512	495
回火	.8050	.8032	.8156	.8008	13.738	13.7605	364	351

根據第二表可計算，此兩種不同之熱煉，主連桿所生之扭曲及中心距離之收縮，第二法所作之主連桿遠較第一法為佳，而第一法所作之結果多出乎規範之極限。

第 三 表

熱煉方法	扭 曲 尺 寸	中 心 距 收 縮
第 一 法	0.0106 //	0.0315 //
第 二 法	0.0024 //	0.0035 //
規 範 極 限	0.0300 //	0.0100 //

吾人於國內，因設備關係，故所採用之主連桿熱煉，與萊特廠者不同與前述之第一法相近，最初所用之方法茲述於下：

1. 退 火 於木炭氣體沾火爐中，熱主連桿至華氏 1625 度，
保持於此溫度一小時，
於靜止空氣中冷却之。
2. 預 熱 於等溫差式爐 (Hump Furnce) 預熱主連桿至 1200 度，
保持於此溫度半小時。
3. 沾 火 自等溫差式爐移主連桿至木灰氣體沾火爐中，
熱主連桿至華氏 1525 度，
保持於此溫度半小時，
沾於冷油中，未冷前 (約華氏 600 度) 自油中取出。
4. 回 火 於未冷前即施以回火，
於華氏 1050 度之空氣回火爐中，回火二小時，
於靜止空氣中冷却之。
5. 吹 砂 於吹砂箱中之行。
6. 局部砂光 於距軸孔邊約 $3\frac{3}{16}$ 處，用砂光機，砂光一圓面。
7. 檢 驗 用勃倫納機，驗其硬度，須為 BHN 331—375。

用此方法所熱煉主連桿之結果，列於下表：

第 四 表

主連桿號碼	15	16	17	18	19	
兩孔中心距	未煉前	13.766	13.765	13.763	13.763	13.765
	退火後	13.758	13.761	13.756	13.756	13.757
	回火後	13.743	13.742	13.738	13.739	13.740
兩孔中心距之收縮	0.023	0.023	0.025	0.024	0.025	
扭曲尺寸	0.016—0.017	.004—.007	.004—.007	0.1—.022	.010—.012	

勃倫納硬度	390	390	390	390	390
-------	-----	-----	-----	-----	-----

由上表可知扭曲，並未超過 0.030 吋之極限，而兩孔中心距之收縮，實較規定者為高。率皆在 0.020 吋以上，退火後之收縮約 0.004—0.008 吋而於回火後約增加中心距之收縮 0.018—0.020 吋，因此可知其原因，在沾火方法之不當，約分數點評述於下：

1. 於等溫差式爐中，預熱至華氏 1200 度，而後移入木炭氣體爐中，當移入時，中途容易使溫度降落，使主連桿收縮，並稍氧化。故不如於一爐中預熱，而後提高溫度至沾火所需者為佳。

2. 主連桿於加溫時為直立，對於兩孔中心距之收縮無關。

3. 油溫太低，平常馬敦塞之生成，約在華氏 500 度左右，於 500 度至常溫間容易發生其結晶之體積變化，故影響其尺寸之大小。如沾於華氏 500 度之熔鹽中，而後於馬敦塞生成，再沾於油中，如此可使生成之馬敦塞，不再變化，即不影響中心距。由此可知沾火劑之溫度，實大有關係。

4. 各主連桿之硬度較規定為高，乃係回火之實際溫度太低，或回火之時間過短所致也。

基於以上之討論，故將主連桿熱煉之方法，改頁如下：

1. 退 火 於木炭氣體沾火爐中，熱主連桿至華氏 1625 度，保持於此溫度一小時，於靜止空氣中冷却之。
2. 沾 火 於木炭氣體沾火爐中，俟爐溫升至華氏 1000 度時；將主連桿直立放入，緩慢將爐溫升至 1200 度，並保持於此溫度一小時，速升高溫度至華氏 1525 度，保持於此溫度一小時，沾火於華氏 135 度之油槽中，以主連桿直立為要領，沾火後之主連桿，須於華氏 200 度——500 度之間將其放入回火爐中回火。
3. 回 火 於空氣回火爐中，回火於華氏 1050 度二小時，於空氣中冷却之。
4. 吹 砂 於吹砂箱中行之。
5. 局部砂光 於距軸孔邊約 $3\frac{3}{16}$ "，用砂光機砂光一圓面。
6. 檢 驗 用勃倫納機驗其硬度須為 BHN 331—375 或 RC 36—40

由上法所熱煉主連桿之結果，列如第五表：

第五表

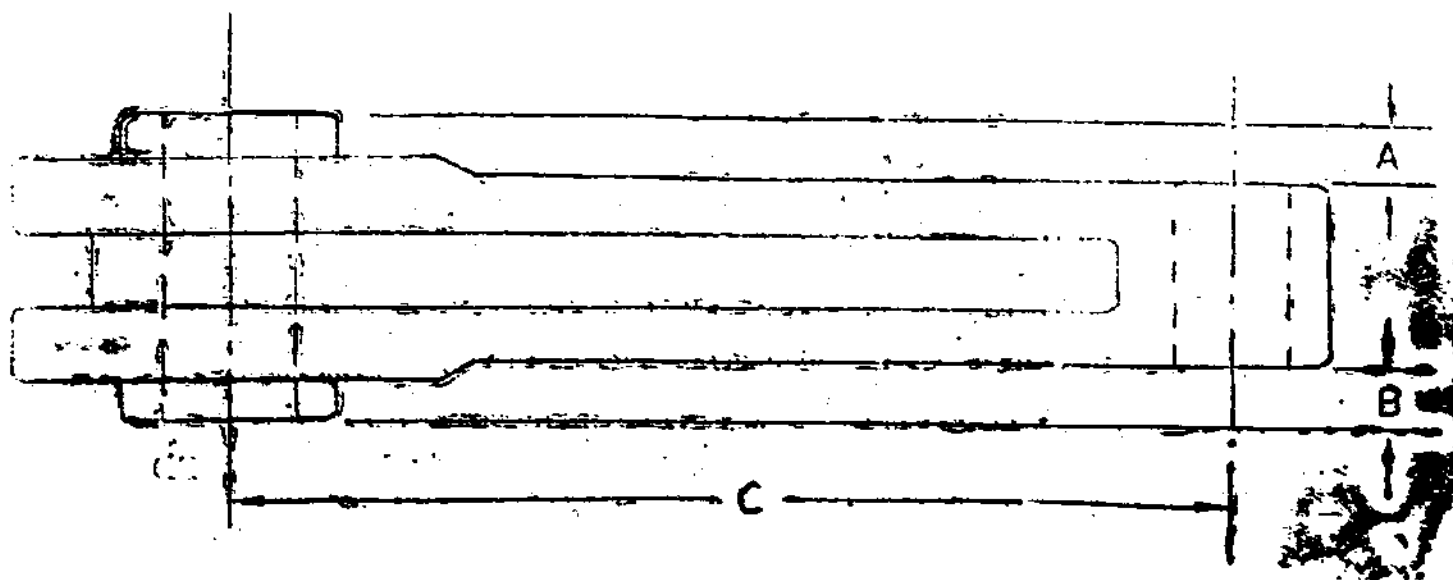
主連桿號碼	扭曲尺寸 (A-B)	未熱煉前 兩孔中心距	回火後 兩孔中心距	兩孔中心 距之總收縮
24	.009	13.760	13.751	.009
26	.008	13.760	13.744	.016
27	.030	13.760	13.747	.013
28	.029	13.760	13.746	.014
29	.004	13.760	13.746	.014
31	.028	13.760	13.745	.015

由上表可知主連桿之扭曲在 .030 吋極限之內，而兩孔中心距之收縮在 0.010 吋左右，極合萊特之規範，此法乃為我國現行航空發動機主連桿熱煉者，亦曾進一步研究，將主連桿於施工後之退火步驟取消或代以除去內應力之處理，所得結果甚佳，除扭曲在極限以內外，兩孔中心距之收縮，皆在 0.010 吋以內，可由下列得知，

第六表

主連桿號碼	45	49	51	53	55	57
兩孔中心距之收縮 (吋)	0.004	0.004	0.007	0.009	0.003	0.005

結論：吾人欲保持主連桿於熱煉後，扭曲最小及兩孔之中心距離之收縮亦最小，必須設法維持下列之條件：（1）設法用除去內力於熔鹽中而代替普通之退火，（2）必須使主連桿緩慢加熱，（3）主連桿在爐中必須直立，（4）預熱及沾火必須於一爐中之行，（5）沾火於熔鹽中馬致塞化後，再沾於油中，不然須沾於華氏 135 度之油中亦可，（6）沾火後不待主連桿冷卻即行回火，（7）主連桿回火之置放位置，溫度及時間，須絕對合乎規定。



美國超音速飛機 Bell XS-1 周公懋

——原文載於1947年十二月二十二日美國航空週刊 (Aviation Week)——

美國貝爾 (Bell) 公司新造的 XS-1 飛機，其速率已超越音速，茲將目前所能知道的數據，列舉如下：

1. 發動機——Reaction Motors Rocket Engine
2. 尺寸：翼展 28 呎，長 31 呎，高 10 呎。
3. 重量：淨重 (Empty Weight) 4,892 磅
總重 (Gross Weight) 13,400 磅
落地重量 (Landing Weight) 5,200 磅
4. 最大設計速率：於 40,000 呎高空，每小時 1,017 哩；80,000 呎高空，每小時 1,700 哩。

(一) 高度記錄

在一月以前，美國空軍上尉 Charles Yeager 第一次完成近音速 (Transonic Zone) 飛行；之後 Yeager 君與美國航空顧問委員會 (NACA) 試飛員 Howard Lilly 及 Herbert Hoover 二君續作數次飛行，均在馬氏數 (MachNo.) 一以上，惟官方尚嚴收秘密。前途各次超音速飛行 (Supersonic flight) 皆在加利福尼亞省 Muroc 美空軍沙漠試飛中心 (Desert Flight Test Center) 舉行。飛行高度是在 40,000 呎至 70,000 呎之間，創造新記錄。

(二) 驚人事件

最令人驚奇的，是此次歷史性的飛行很容易完成，而各試飛員在超音速飛行中並未感覺到任何難受的困難。已往一般預測的問題，如安定性，操縱以及結構負荷等，均未發生。

還有一件重大的發現，是直翼 (Straight Wing) 飛機第一次作超音速飛行，並能圓滿成功；但是根據近音速 (Transonic) 風洞研究結果，顯示由音速至超音速需用後掠翼 (Swept back wing)；美國陸海軍及航空顧問委員會已往超音速研究計劃，大部份是在尋求後掠翼與直翼相對的效率，現在有一極大的可能性存在，就是超音速的飛機也許不需要後掠翼。高速率特性之現有計劃似須重行估價。近音速範圍 (Transonic speed range) 對於普通低音速飛機仍然是一種主要的威脅，可是對於特種設計的飛機，此種威脅已不復存在。美空軍高速率飛機如共和 (Republic) 公司 P-84，北美公司 P-85，美海軍飛機如 Me Donnell FD-2 及 (Grumman F9F 等，在馬氏數 0.9 或 0.9 以上時，由於各該機機翼及尾

翼設計問題，飛行即遭遇嚴重困難。音速障礙 (Sonic barrier) 消除，即就專為超音速飛行設計之飛機而言，此種障礙之門僅揭開而已。在第一次超音速飛行記錄獲得後，美空軍即訂定一新超音速攔截機 (Supersonic Interceptor Fighters) 計劃，Republic, Lockheed, McDonnell 同 Convair 各公司已經完成該種飛機試驗模型；其特色是利用渦輪噴射 (Turbojet) 及火箭 (Rocket) 合組的動力，而設計速率在 1.2 馬氏數以上。Republic 公司則將其 XS-91 原來的後掠翼及後掠尾翼改為直線式。

(三) 計劃經過

產生此次第一次超音速飛行之高速飛行研究計劃，是由美陸海軍及航空顧問委員會聯合投資；在 1944 年十一月 Wright Field 會議以後，工作才開始；之後，約近一年始招商訂約製造，而 XS-1 即為合同中之第一架，1946 年春季完成首次無動力試飛。

自從一年前 XS-1 機第一次作動力飛行 (Powered Flight) 後，已經自 Boeing B-29 完成 50 次空中投射 (Air-launch) 飛行，並且逐次少量增加速率。高低音速 (High subsonic) 馬氏數飛行是於去年初夏在 Muroc 完成。之後，Bell 試飛員 Chalmers H. Goodlin 完成 0.85 馬氏數飛行，該次試飛，Goodlin 君係將飛機控制在俯衝情況，直至馬氏數達到 0.85 始停止。根據此次試飛的結果，更改原有的缺點。

(四) 變更設計

超音速 XS-1 機，在某幾方面與原來設計不同，機翼厚度由 10% 改至 8% (翼弦百分數)；壓力化燃料系統 (Pressurized Fuel System) 由油泵及計量 (Pump and Metering) 式，改進為渦輪油泵系統 (Turbine pump system)。其火箭發動機具備四個燃燒室，各室可發出 1,500 磅推力，試飛後亦有改進；加之採用較高級火箭燃料，結果所產生的有效推力比以前更高。尾翼 (Tail surfaces) 亦改用 8% 剖面，同時改進均衡及操縱系統，以除去原有的缺點。機翼表皮 (Wing skin panels) 則用鋁合金桿材料製成；其厚度在翼根部為半吋，至翼尖則減為 $\frac{1}{8}$ 吋。最大負荷因數 (Load factor) 為 18，約為通常高速噴射式戰鬥者一半。機翼負荷 (Wing loading) 在攜帶四噸燃料最大載重情況，大於每平方吋 100 磅。

當去年七月美航空顧問委員會及空軍接管 XS-1 試飛計劃後，馬氏數繼續增高，由 0.90, 0.92 而至 0.96。實際音速及超音速飛行是在 40,000 呎空中投射，作陡直上昇 (Steep climb) 時達到。上昇高度 (Climbing altitude) 具備下列優點：驚人的燃料消耗，使飛機重量迅速減低，結果推力與重量比有利地繼續增高。

當飛機上升時，空氣密度逐漸減小，因此阻力減低。峻直上昇，使飛機重量在推力方向之分力增加，同時在機翼舉力方向之分力減小，因此使震盪波 (Shock wave) 與機翼舉力干涉作用減小。

XS-1 之實際速率，只需是每小時 662 哩，即為 35,000 呎高空之音速。此種速率，Douglas D-558 Skystreak 在海平面時，即曾達到。但就後者言，馬氏數僅為 0.87，在 XS-1 飛行情況，則為 1.1。XS-1 雖在同溫層 (Stratosphere)，溫度降至 -67°F ，座艙加溫尙未發生困難。

(五) 其他飛機

美空軍及航空顧問委員會之工程師均承認此種歷史性超音速飛行，並未得到超音速飛行設計最後的答案；不過僅觸及該方面之技術問題而已。前述兩機關與海軍航空局 (Bureau of Aeronautics) 以及飛機製造商均增加其住在 Muroc 人員，從事研究新航空器。

Douglas D-558-2 (Skyrocket)，最近已完工，並預定在正月內作第一次試飛，於新超音速飛機次序表中名列前茅。此種刺槍形 (Lancer-like) 飛機，裝置與 XS-1 同樣的火箭發動機，但其空氣動力設計，則更為優越。

Bell XS-2，是由 XS-1 脫變者，惟其機翼係後掠翼，最近亦將完工，預定春初可以試飛。

Douglas XS-3，利用雙楔形 (Double wedge) 翼剖面，號稱為高超音速機，本年秋季即可完成。

Northrop XS-4，亦是一種高速率飛機，但未準備作音速 (Sonic speed) 飛行，該公司預備試驗其飛翼式 (Flying wing type) 航空器高超音速之安定性。

(六) 國際鳥瞰

第一次超音速有駕駛員飛機試飛成功，顯耀美國在高速率飛行方面技術優越之堅固基礎。英國約在一年前即放棄其有駕駛員超音速研究計劃，當前正在繼續研究高速率火箭發動的模型。

法國仍在研求低音速之最高範圍 (Top ranges of subsonic Speeds) 並未完成專為近音速設計的航空器。

蘇聯仍然是個謎，根據各方面所得到的消息，牠雖然已經有很多超音速風洞研究設備在使用，但是仍無超音速飛行研究計劃的跡象。

進步中的南美航空工業 范鴻志

航空工業在南美洲諸國最近是以突飛猛進著稱的。許多觀察家認為如果阿根廷和巴西以現在的進步速度，繼續十年的話，她們將可能在世界的飛機市場上和其他國家互相角逐。當世人皆注目於美蘇英的航空工業的時候，這些南美的小國却也在那裡埋頭苦幹。回頭看看我們自己的航空工業，仍然是這樣幼稚，簡直不堪一提，未免令人感慨千萬。諾大的領空內，根本找不到一架我們自己完全製造的飛機。這不僅是航空工程師的恥辱，也是我們全國工程師努力不夠的結果。作者願借新工程的篇幅把南美洲這些小國的航空工業介紹出來，以警惕我們自己。

一、巴西的飛機製造工廠

巴西共有五家飛機製造工廠，最重要的一家是巴西航空部辦的，地點在 GALEAO。過去十年內，牠的出品一直是巴西空軍教練機的主要來源。早年牠是仿造德國的飛機，在第二次大戰當中牠買了美國 FAIRCHILD PT-19 的製造權，開始大量生產。現在每月可出產飛機五十餘架。但是發動機，儀表、液壓設備等，却是向美國買來的。

去年下半年曾經圓滿的試飛了完全由巴西工程師設計製造的教練機。最近他們又在設計木質硬殼機身 (WOODEN MONOCOQUE) 飛機。整個飛機分成十三個主要部份製造，以便保管和裝配。互換性 (INTERCHANGEABILITY) 也曾特別注意到，以簡化修理工作，爲了完成這個計劃，他們做了許多寶貴的研究和試驗、特別在木料和膠方面，完全採用本國的原料。巴西商營最大的飛機製造工廠是在 SAO PAULO 的 CIA AERONAUTICA PAULISTA，設立於 1942 年，主要的出品是 C-83，已經先後完成四百餘架，大部出口到智利和阿根廷。最近又開始製造搭乘四個人的小運輸機。巴西的第三家飛機製造廠是 CIA NACIONAL DENAVEGACAO AEREA，位置在 R10，一直製造木質教練機，牠的結構是用層板翼肋及層板縱樑 (STRINGER)。在戰時並會做木質的管子，應力和重量的比值是很驚人的。他們正在計劃三個發動機和雙發動機的短程運輸機。現在試飛中的是鋼架蒙布機身和木質機翼的飛機。

在戰時巴西航空部計劃製造完全的 AT-6 教練機，在 BELOHORIZONTE 設廠專門造機身機翼，另在 RIO 設廠專門做 AT-6 的發動機。戰爭結束時，尙未全部就緒，現在造機身機翼的部分已經歸併到 PAULISTA 廠。發動機製造廠則仍由巴西航空部主辦。

二、阿根廷航空工業的發展

航空工業在阿根廷發展的很快，但是仍然僅限於軍用方面。在 CORDOBA 的飛機製造廠是 INSTITUTE AEROIETCNICO，創設於 1927 年曾經屢次發展。裝配方面完全採用線形式 (Production Line)，型架及各種 FIXTURES 也是新式的，手工具也都是電動或氣動的，並且有德國製的各種重壓機。這個工廠裡面有很大的鑄工場，木料試驗室，化學及冶金試驗室，PLASTIC 場，及一個風洞，可試驗翼展 40 吋的模型。另外有很大的設備完全的飛機場，最近還完成了 3,000 個工人的宿舍。此外製造螺旋槳、油泵、儀表及氣化器，以及三種不同的發動機：一是仿造美國 PRATT AND WHITNEY 625 馬力的發動機，二是阿根廷自行設計 450 馬力的，叫做 ELGAUCHO，三是德國的 BRAMO，140 馬力。

這個工廠裡面究竟造過多少飛機？我們無法知到，但是她會向國外買的製造權有三種：英國的 AVRO GOSPORT，德國的 FOCKE-WULF FW-UW，和美國的 CURTISS P-36。在 1932 年便開始製造阿根廷自己設計的教練機，最近的一種叫做 ELBOYCRO。1944 年，開始設計 DL-22，形狀與美國的 AT-6 很相似。牠是木質的、裝用 EL-GAUCHO 450 馬力發動機、用 DOUBLE-SLOTTED FLAPS，起落架可以收縮。雖然牠是屬於教練機類，但却裝有炸彈架及三挺機關鎗，智利，秘魯和巴西的空軍均在接洽訂購。這個工廠尚製造一種攻擊轟炸機，叫做 DL-24 CALQUIN，仿造英國的蚊式飛機，但發動機却是氣冷式的。前年造了幾架運貨的滑翔機，很像美國的 CG-4。最近噴氣式飛機也在試驗了。

三、墨西哥製造飛機是南美第一家

墨西哥製造飛機遠在 1915 年便開始，算是南美第一家。她不僅造飛機，連發動機也製造。但現在則集中力量於飛機本身，發動機由美國購入。目前製造中的飛機有三種木質陸軍用的教練機及一種雙發動機運輸機，都適宜於高空飛行。飛機所需的全部材料除發動機，氣化器，儀表，輪胎外，皆是本國造的。但因限於設備陳舊，每月每種飛機僅出產二架到三架。

四、秘魯也造運輸機

秘魯政府的飛機製造廠在 1937 年才開始建立，是由意大利的 CAPRONI 廠協助成功的。到 1941 年才全部由秘魯人主持，曾經造出一批教練機給她的空軍使用。最近這個工廠又加造了不少棚廠，添置了新的機器。傳說要造新的教練機或驅逐機。這新的發展可以增加產量到每月 30 架。

秘魯的航空公司必需在這裡提一下，因為過去十四年內牠一直製造自己需用的運輸機，每年最多出產七架，在熱帶森林區，極為適用。這種飛機叫做 FAUCETT，發動機螺旋槳及輪胎是從國外買來的。

智利於1929年便裝配軍用飛機了。另件是由美國的 CURTISS-WRIGHT 廠造的。這種方式並未繼續多久。現在智利空軍在試造一種木質教練機，是低單翼硬殼機身，雙座位並排。這種飛機的發動機及一些另件將向阿根廷訂購。正式的製造尚未開始。聞將在 LOSCERRIUSOS 的空軍工廠內開工，那裡的設備是很新穎的。

東 榮 商 號

一、經售華洋百貨：

{ 花 樣 多 } ; { 品 質 好 }

{ 價 格 廉 }

二、代客寄信採購：

{ 交 貨 迅 速 } ; { 信 用 卓 著 }

諸君光顧；

無任歡迎！

地址：臺中市繼光街59號

美國生產量激增

永嘉

——譯自一九四六年十二月份 McGraw-Hill Digest——

根據最近公佈的 Krug 報告，美國各項產品感到不足，並非因為輸出增多，而是因為國內消費量激增之故。下面列舉主要物品的產銷情形。

(1) 食糧——產量已增加 36%，國內消費量增加 17%。如果農業技術繼續的發展下去，氣候不特別惡劣的話，1952 年的收成可與 1947 年的最高收穫量相等，但是一千萬至一千二百萬畝的田地需要好好的施肥。

(2) 肥料——需要量激增；雖然產量亦在增加，如果不減少國內的用途，無法供給輸出的。

(3) 農具——1948 年產量將有增加，所增之量可以全部輸出，輸出品中，以牽引機佔大宗，約為產量的五分之一。

(4) 非鐵金屬——目前僅鉻不由國外輸入，如須增加非鐵金屬製成品的輸出，必須增加各種原料的輸入。冶鍊設備以及製造工廠的擴充，能夠增加產量。

(5) 電力——最近數年內，電力設備的製造量僅够供給國內需要，1949 年後，可能輸出五十萬至一百萬 KW. 的電力設備。

(6) 化學品——1948 年的下半年，不致感到化學品的缺乏，那時大概亦可有領額輸出了。

鹹灰的產量 1947 年為四百七十萬噸，1948 年可增至五百二十萬噸，適可達到所需之量。1947 年苛性鈉產量二百萬噸，需要量為二百二十萬噸。炭粉 1947 年國內需要一百萬噸，1948 年希望減至八十一萬噸，如此可有足量的輸出。煤焦油化學品國內需要將減少。硫的產量目前為四百萬噸，國內需要二百九十萬噸，輸出一百萬噸，將來的產銷情形大致不變。

(7) 石油——輸出超過輸入，將來對歐洲輸出減少後，產量可以減少些。目前應用 95% 的煉油設備，其餘 5% 的設備已陳舊不用。

(8) 運輸——鐵路車輛年產量為七萬輛，約有三分之一輸出。卡車的需要量將減少；如果鋼鐵來源無問題，則不致有生產上的困難。1947 年卡車產量為 1,200,000 輛，其中 900,000 輛銷售國內，輸出 300,000 輛。

(9) 煤——1947 年輸出總額為七千一百萬噸，1948 年國外需要可能達到八千萬噸。如果國內需要增加，則輸出不能增加。1952 年輸出量須減至三千五百萬噸。

(10) 鋼鐵——產量與需要量相差頗大，如 1948 年或 1949 年產量達到最高額，則可供應需要。

關於「製糖工業」一文 關炳昭

……拜讀貴刊第一卷第三期內樂漢民先生「製糖工業」大作，將臺灣主要農產工業介紹出來，不勝欣感；惟文中與實際現況，出入極大，……願就管見，針對錯誤各點，提出討論。……

1、在第一段裡說到臺灣糖廠中最大的要算虎尾糖廠，它的壓榨能力是每天24小時可以榨蔗四千九百噸，而不是產糖四千二百噸，照普通估計產糖率為蔗量十分之一時，可產糖約為四百九十噸。至於最小的廠每天祇能榨蔗六百五十公噸而已。

2、對農民收蔗的辦法是五五分糖法，即是照成品之數量給二分之一與農民，但其中若干成，是發給代金而不是全部實物。

3、蔗渣內含有水份，通常離開壓榨室時，為40%上下，有貯渣房的工廠，雖可將水份乾燥分離少許，但決不會有僅含4%的好成績的。

4、關於壓榨方面：(a) Trash Turner，通常用以輸送由前滾子壓出之蔗渣導入後滾子為主；叫做承轉板，但它的前端兼作去渣之用，使蔗渣不致淤積在前滾子的溝中。Cush-Cush Elevator 是裝在壓榨機的一側，用以將蔗汁中的蔗屑隔除，以免混入幫浦增加故障；這些蔗屑被升至第一重（或第二重）壓榨機的入口處，混入要壓的蔗片同時壓榨；我們把它譯做蔗屑上升器。

5、普通甘蔗纖維含量在12%上下，所以其中蔗汁的榨出絕對不能超出甘蔗重量之90%以上；文中謂至百分之九十二，實有錯誤。最後剩下來的是含40%上下水份的蔗渣，可用作鍋爐的燃料或製紙及其他用途。

6、照第20頁附圖所示，原文說明頗有不符之處，依該圖所示係單蔗刀(One Set of Cane Cutler)，一壓碎機(Crusher)和四重壓榨機的設備；在第一壓榨機前面似係一細裂機(Shredder)，但因該圖不很清楚，未敢武斷；通常有些糖廠將細裂機裝在壓碎機之後，將甘蔗撕至細絲俾易於壓榨。圖中左上端好像風車一樣的是蔗刀，蔗刀之後C是壓碎機。蔗渣順經 M₁ M₂ M₃ M₄ 而入鍋爐室，蔗屑上升機 E₃ 祇作刮取蔗汁中之蔗屑，對主要蔗渣並無關係，如上文所說。

7、硫化法係通上亞硫酸氣(SO₂)於蔗汁中作澄清之用，原文說是消毒，不知係何意義？並且硫化槽中未聞有通氣者，此項錯誤極大，請作者加以更正。

8、新左糖廠所用濾取泥滓中所含糖份之裝置，現多用壓濾機(Filter Press)或真空濾器(如Oliver式)等；尤以後者能力較大，管理較簡，但由作業成績看來，損失糖份(即濾餅所含糖份)稍較前者為多。至於袋形濾器及沙濾器則殆被淘汰矣！

9、關於臺灣糖廠壓榨設備情形，請參照人部在糖業季刊第一期「臺灣各廠之壓榨設備」一文，比較詳細。

工業安全工程 (續) 陶家澂

第九章 廠房佈置與機器排列

一 概 述

工廠內生產過程之精確規劃為大量生產技術之基本要素，如廠房之佈置、機器之排列與裝置、工作程序分析（包括各種技術工人所需技能與其他特質之決定以及技能之訓練等）、監工與修護工作等，均須加以周密之規劃與管制。就理論上言，此類工作之周密規劃與管制，可以消滅所有之意外事件，英美諸國工程界中注意安全者，大多已能接近此目標。自相反方面言之，規劃與管制不周之工廠，常易發生下列諸現象：

- (a) 工作進行中，有多處擱置材料太多。
- (b) 某處材料太多，有數處則缺少。
- (c) 各種工作程序中，原料或半成品所經路線相互交錯。
- (d) 車輛擁塞。
- (e) 機器間隔地位不夠。
- (f) 材料儲藏地位不夠。
- (g) 工具間，盥洗室等地點不適中。
- (h) 廢料堆積。
- (i) 工作進行無一定次序。

安全工程師須根據一廠之實際情況，加以分析而建議應行改良之點。各項建議須不違背生產工作之原則，有時為求達到高度之安全，廠房需要改建或機器需要重新安排，廠方往往貪圖一時之便或恐費錢太多而不實施，結果必致影響全體員工之安全，且易造成重大之意外損失。由此可見安全工程師於新廠建立或舊廠改建時，應參加一切事前的規劃工作。

二 廠房佈置

廠房佈置係指房屋建築之體積、形式與種類，地位，物料出入所經路線，各種員工福利設備等而言。工作程序之安排則須注意每一工作地點及程序間之關係。廠房佈置與工作程序安排之互相關係，尚極密切。

如欲使工廠避免意外事件之發生，達到高度之安全，則於規劃廠房及工作程序時，須注意之點如次：

- (A) 充分之地位——擁塞最易釀成意外事件，故須於事前準備一切機器

設備及工作進行中所需之充分地位。茲將最易疏忽之點列下：

(a) 機器設備附近工作地位不夠：每種工作所需之地位可在畫圖板上依其工作品及機件移動之位置而決定之。按排機器設備時須注意勿使相互衝擊（機器開動時），不得妨礙原料之儲藏及車輛之出入等。

(b) 機器上方空位不夠：須特別注意可移動之設備上方（如電動吊車等）及其他須在上方工作之較高設備（如乾燥爐，蒸汽鍋等）。此類設備上部應留之空位，須使工作者之頭部不致觸及牆壁或設備之某部分。由於上方空位不夠而生之工人死傷率極高，每一死傷事件所付之代價，足以增加建築物數尺之高度。

(c) 儲藏地位之不夠：工廠廠主往往認為儲藏地位為非生產的，故易將其減至最小限度。事實上，不充分之儲藏地位常使材料之提存化時費力，阻碍生產。近年來，歐美諸國均認為投資於準備充分之儲藏地位者為最有代價。不充分之儲藏地位形成不整潔（不清潔與無次序），增加物料提存之困難，增加火災及其他意外。充分之儲藏地位須包括：

- (1) 進料。須準備最高生產量所需之材料，並須預存一部原料。
- (2) 工作進程中各單位所需材料之儲存，須仔細估計。
- (3) 工具、配件及安全設備用具之儲存，須有充分而適當之地位，此點對於安全特別重要。
- (4) 成品之儲藏與進料相同，均須作生產量最高額時之準備。因成品之價值較原料為高，且易損壞，故廠主較多注意。

(B) 安全之出入處——人員出入口位地之不夠，常為傾跌之最大來源。

(C) 安全之修護工作準備——修護工作如不事先有適當之準備，則於廠房築成之後或機械設備裝置之後，必多耗時費力且不安全，例如：

- (a) 窗戶之清潔與修理。
- (b) 廠房上方吊車之翻修。
- (c) 地道，地下室等處機械之修護等。

(D) 充分之空氣與光線——須注意：

- (a) 每一工作場所，最大之工人容量。
- (b) 空氣中之不衛生物質。
- (c) 發生高溫及濕氣或發生冷氣之工作。
- (d) 光線之強度，地位與性質。

(E) 充分之福利設備——即對於工作人員生活必須之各項設備，如：

- (a) 飲水。
- (b) 盥洗室。
- (c) 存衣室及休息室

(d) 餐室等。

建廠時即行準備此類設備，可較建廠完成後再行添置為經濟，且易達安全之要求。

(F) 日後擴充之準備——工廠之擴充，甚難預料，但於計劃廠房時，即應擬訂將來擴充計劃。廠房之佈置須注意可以隨時將廠房加長及增加建築物而不影響生產程序；工作程序之安排亦須能使隨時擴充生產而不混亂。

三 機器排列

上節所述諸點中，有數點亦可應用於機器之排列。尚有數點與安全有關者，特別提出討論如下：

- (A) 每一機器之按置，須使車輛出入方便。
- (B) 機器之位置，須能保障操作者之最大安全。
- (C) 修護工作須預先規劃，如
 - (a) 加油與清潔。
 - (b) 機器另件之更換。
 - (c) 始動部分，如馬達、皮帶、接合器、齒輪等之調整與修理。
 - (d) 大翻修。

由於修護工作而生之傷害率頗高，多數工廠中大部之傷害，係起因於修理時進入機器部分地位之不夠或機器之間隔不夠。大翻修時常因吊車、起重機等之未能適當運用而生傷害。

(D) 於每一機器附近提取材料時，可能發生之危險，應預先考慮及之。通常僅注意進出材料之重量、形狀、體積及性質等；提取時對於工人之安全問題，則多不注意。

(E) 光線問題應注意：

- (a) 強度適宜。
- (b) 無耀光。
- (c) 無暗影。

(F) 產生煙灰、蒸氣，高熱之機器設備可能發生之危險及不良影響須事先防範。事後再行計劃非但不安全且不經濟。

四 車輛交通

工廠內外車輛之出入以及人員之交通，須注意者如下：

- (A) 卡車經行之道，其最小寬度為二倍卡車之寬再加三呎。
- (B) 上下班出入口、打卡處及食堂等處之走道應加寬。
- (C) 卡車通道與廠內鐵道平行之處，其間隔須加寬。

第十章 工廠整潔

一

整潔為預防意外事件工作中之一大要事，不整潔造成下列各種不良現象：

- 員工踐踏地面或梯級上之散亂物品，
- 為墜落物品所擊中，
- 因油滑、水濕或污穢地面而滑跌，
- 行進時觸及堆置不整之突出部分，
- 堆置不穩及擱置高處物料之墜落，等等。

整潔即「清潔」與「有次序」。吾人常謂某處整潔，意即其四周無不應存放物品（即不必需者）；必需之物品均置於適當地位。地面清潔，不油滑、窗戶牆壁清潔、機械設備清潔與有次序、走道間隔劃線分明、工作進行有程序，諸如此類，均為整潔之明證。工廠內整潔與否，可以代表該廠之廠務管理優良與否。廠務管理優良者，必整潔；同時員工傷害率必低，生產效率必高。

二

關於整潔特別重要之點如下：

(a) 物料儲藏、提取與支配——生產管制部分必須詳細估計原料噸位及體積大小；各生產程序中原料之配給與分佈；存置材料成品之地位；提存及運輸方法等。

(b) 堆置物料之方法——須依照原料成品之性質種類而計劃之，但其要點如下：

- (1) 堆置之高度：決定於物料之性質重量、堆置與移去時之方法、四周車輛交通道等。
- (2) 地面能受之最大壓力。
- (3) 穩定性：地面高低不平，易使堆置物料傾斜。
- (4) 地點：決定於四圍走道、車輛、機器、易燃物體等等。
- (5) 管類或其他較長之物料：應用適當之木架，突出之兩端須用欄杆或柵門圍住。
- (6) 機械的堆置法：工廠內應盡量採用便利的機械方法堆置物料，以求安全而增效率。

(c) 工具之整潔——對於小工具、型架及機器上之軋頭銼刀鋸片等須有適當之櫃架。工具應用之次數、價值之高低、損壞之可能性以及修護之制度可以決定工具架之地點。如鉗桌及機器上常用之工具，可放入工具箱內，或將工具櫃

24

架置於鉗桌機器之附近。存放工具及成品另件以用四輪式可推動之櫃架為最方便。

(d) 廢料之處置——普通工廠內均將所有廢料棄置於地，而時時掃地以清潔之。實際應先估計廢料之多寡，置備適當之廢料箱而分別存放之；尤應估量各種廢料之價值而處理之。

(e) 儲存地點應劃線標明，嚴禁在走道上堆積物品。

(f) 油類濺灑——適當之加油法及機器上防阻油類飛濺設備之應用，可使油類不致流溢地面。液體之提用亦須注意勿使濺灑。

(g) 廠房建築屋頂不應有漏隙。

(h) 走道之寬度——並無一定之規則。一般而論，太狹窄之走道既不合安全條件，亦有碍生產效率。

(i) 機器設備之排列——各生產單位排列及相互之間隔，對於整潔極為重要。普通易犯之錯誤為在已經安置妥當之機器中間，再行增加機器，為此非但增加意外危險，且因太形擁塞而減少整個工廠之生產效率。

三

其他須加注意者，有次述諸點：

(a) 每一員工應盡量使其工作環境整潔。廠方須訓練每一員工盡其職責；如有一人失責，勢必影響全體。

(b) 生產量增加時，最易忽視整潔規則。平時工人需要充分之工作地位始可安全；產量增加時，所需之空位必更多。員工之傷害率常與產量成正比。

(c) 突出之鐵釘常釀成嚴重之危險，如觸及頭部，穿入腳底等。器材箱開箱時，須將鐵釘拔除，或打彎使其尖端打入木料部分。任何木板上之鐵釘須拔除，因如再用時，內有鐵釘勢必損壞鋸片而生嚴重之意外。由箱框拆下之木板作為柴燒，亦應將鐵釘拔去，否則於拿取時，易受傷害。

(d) 工廠內經常舉行整潔競賽，亦可引起員工之注意。最整潔之單位可給予獎旗。

歡迎投稿

歡迎批評

徵 稿 簡 章

- (一) 本刊內容廣泛，凡有關工程之文稿，一概歡迎（讀者對象為高中以上程度）。
- (二) 來稿請橫寫，如有譯名，請加註原名。
- (三) 來稿請繕寫清楚，加標點；並請註明真實姓名及通訊地址。
- (四) 如係譯稿，請詳細註明原文出處，最好附寄原文。
- (五) 編輯人對來稿有刪改權，不願刪改者，請預先聲明。
- (六) 來稿一經刊載，稿酬每千字國幣三萬五千至六萬元（臺幣四百至七百元）。
- (七) 來稿在本刊發表後，版權即歸本社所有。
- (八) 來稿非經在稿端特別聲明，概不退還。
- (九) 來稿請寄臺灣臺中66號信箱 范鴻志收。

◎ 新 工 程 出 版 社 ◎

總編輯 陶 家 澂 發行人 范 鴻 志

印刷者 臺 成 工 廠

通信處 臺灣臺中市66號信箱

內地訂閱處 上海(25)建國中路103弄37號程鶴鳴先生

臺灣訂閱處 本 社

(請注意本期卷首【特別聲明】中之訂閱辦法)

定閱半年 國 幣.....45,000元

(不寄郵費在內) 臺 幣.....700元

○ 取消另售 ○



新南股份有限公司

業務項目

土木建築工程

設計
包辦

一般鐵工及打撈

經驗豐富
計劃週到
信譽卓著
按期完工

本社 高雄市前金區東金里自強一路三四號

電話 六一號

電報掛號二四五〇(高雄)

分社 臺北市西寧南路一四九號

辦事處 臺中 臺南 嘉義 屏東 澎湖