

月 刊

新工程

工業

第七期 三十七年五月

贈閱

目 錄

關於目前吾國大學工程教育的意見.....王 士 偉

工廠配電的第一個基本問題.....范 鴻 志

德意日三國噴氣飛機史料.....周 公 禎

機械工程研究在英國.....陶 家 激

蘇聯的運輸機.....小 寧

工業安全工程 (續).....陶 家 激

第十三章 手用工具

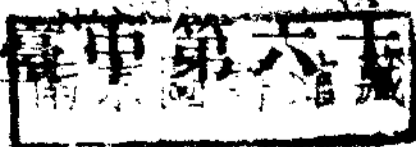
第十四章 低壓電安全

第十五章 機械防護之大意

TAIPEI ENGINEERING PUBLISHING SOCIETY

歡迎批評指教

臺灣 郵申第六六一六信箱



承辦土木·建築·鐵工·工程及設計
經驗豐富·按期完工

宏一營造廠

總經理 洪自變

廠址：高雄市新興區慶平里七一號

電話 七一一號

分廠：嘉義、虎尾、屏東、鳳山、岡山、臺中

編者雜記

我國大學工程教育，坦白地說是空洞而脫節；教的人偏重於新鮮名詞的傳授，很少以實物實驗作參證，學的人自然很難體味到名詞真正的涵義所在了，而且在學校裏所學的與到社會上所用的，往往又是截然兩回事。王士倬先生在百忙之中為我們撰述一篇『關於目前吾國大學工程教育的意見』，實在是件很欣幸的事；王先生前任清華大學教授，歷任空軍技術方面的要職，現時仍在航空工業計劃與發展方面擔負重要的責任，以他在工程與教育兩界多年的經歷與地位，對工程教育問題，提出了寶貴的意見，想能發人猛省。

『工廠配電』，是建立工廠首要問題之一，而估計工廠的用電量，又為配電問題之基本，范鴻志先生詳為分析，可供我們今後建廠的參攷。

德國科學研究的成就，向為世人所推崇，讀周公懋先生的『德意日三國噴氣機史料』一文，可以明瞭早在一九三九年，德國人已另創航空史上的新頁了。

英國最近對於機械研究工作，實行有計劃的發展，這樣不僅可避免研究設備與工作的重複，同時也可收集體工作的成效，實在值得我們效法的。

這一期新工程，因為排版的工友兩人中一人不幸生病了，同時別的排版工作又紛至踏來，以致延期，至希讀者鑒諒。

本 社 啓 事

(一)

1. 本刊自第六期起，不再接受任何新訂戶；已訂閱者，期滿後，不再接受續訂。
2. 自第七期起，稿費取消。

關於目前吾國大學工程教育的意見 王士偉

一 目前吾國

本文所提供之意見，據作者自估，是沒有永久性價值的。作者對於新工程雜誌所給命題，在十五個字中，獨注意其中四字，即“目前吾國”。當前最需注意者，其實祇有一個字，其字為“窮”。國家窮，學校窮，學生窮，工程界亦窮。吾國或尙有不窮之人，但此類人決不會看這篇拙作，他們決不關心吾國的工程教育。他們的子弟必可出洋，他們的志願亦不在振興吾國工業。本文是窮人出窮主意，提供窮學校的窮教師窮學生們參考，並請窮工程界的負責者，酌給些窮協助。作者不希望吾國長此窮苦，故不希望本文有永久性的價值。

二 工程界與教育界互諒合作

自從抗日戰爭開始以來，吾國各大學工程學院畢業生之素質低落，此乃不可諱言之事實。工程界以此指責教育界，教育界亦自覺其環境不合理想，故優秀教師之脫離教育界此為數不少。但是工程事業之要求為集體成就，大量之基層幹部仍需來自教育界，基層不健全則工程事業無由發展。時至今日，凡關心工程事業之發展者，不可不協助工程教育，協助貴乎合作，合作須能互諒。互諒維何，曰彼此皆窮也。

各大學之工程教育設備，目前散失殆盡。因窮無法補充，此係事實。教育界或希望工程界捐贈設備，但工程界亦窮，愛莫能助。在戰前各大學學生，每有集團參觀旅行之舉，目前因窮亦不能辦。即有陳舊腐蝕之設備，但交困難，運輸費用浩繁，因窮亦無法羅致。故在目前吾國之情況下，不認清彼此皆窮者，不原諒彼此皆窮者，不能談合作，不能求集體成就。

三 少化錢，多實作

工程乃實用科學實作事業。實用科學與理論科學不同之點，前者多動手，後者多用腦。當然手腦均須並用，祇用手而不用腦者瀕於苦力，祇用腦而不用手者瀕於玄學。但工程師之志趣在乎實作事業之成就，不必枉費腦力，從事工程教育者必須培養學生對於實作之志趣，使重視事業之成就，而勿使枉費腦力如 π 之值為3.14或3.14159265之類。工程之實作，乃學生畢業後任務，在校時不過培養其志趣，通常憑藉實驗。

實驗自需設備，通常在可能情況之下，學校設備與畢業後服務工程界所用之設備，宜力求相似。(此力求相似四字，希望讀者注意。)設備需財力，此點即目前吾國癥結所在。或云因窮辦不到。真的辦不到嗎？還是於上文所講力求相似四字，未加深思。

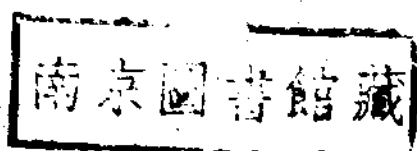
作者之意，吾人必先認清中國的環境是窮環境，窮人而奢談大量財力之需求，不是書生之見便是痴人說夢。實驗設備與工程設備之力求相似，其力也，不可仰求於財力，而實需者為人力——手力腦力與毅力。今日工程界所期望於後起之秀者，乃是少化錢多實作之士，不是從書本上熟讀TVA（美國吞納西流域水電計劃）投資鉅額之書生，更不需要“給我千億美金，我可保險建立偉大工程”之狂徒。吾人希望從事工程教育者，在學校以內，即灌輸青年以少化錢多實作之教育。自製模型，即其一例。

四 提倡自製模型，培養實作興趣

實驗設備與工程設備之相似，儘可以幾何學上之相似為出發點。大小互殊，而比例逼真，即模型也。凡愛造船者，尤愛艦艇模型。建築模型，吾國古代即有樣子樓。作者於卅七年四月兒童節參觀南京明故宮飛機場之飛機模型比賽，見有小型之噴射式發動機，竟能裝於模型飛機之上，使其翱翔天空。學校為證驗科學原理而教育，果何需巨型實物？蒸汽何必高壓？渦輪何必多程？發電儘可手搖，汽油與木炭發生氣不難換用。化學工業界利用玻璃試驗管（Test tube）作者最為欽佩，甚盼土木機械電機礦冶各工程教育界，仿其精神而效法之。使學生自製模型，以培養實作興趣。或有視如兒戲者，作者以為有志工程事業之青年，如把精力置於機械的兒戲，遠較搖旗吶喊作政治的兒戲，或買賣微物作經濟的兒戲為有價值有意義也。

五 離校作論文，及格如授工學士

目前吾國之大學工程學生，有一部份志不在工程，僅需取得文憑，畢業後或投身銀行界，或做洋行買辦，或經商，或做官。此固社會風氣使然，但工程界與教育界均受此損失。挽救之道，唯有求諸兩界之密切合作。因鑒於學校設備，較工程界尤缺，作者建議工學院學生，讀書三年或三年半即可離校，但不得視為畢業，其最後一年或半年之功課以著作論文為主題。所謂論文，亦不必於事前規定確實的題目，但必須與實際工程的作業有關，按月與學校寄送進度報告，於學年終結前寄送論文報告。學校當易隨時以通信方法，指導其研究實習，年終審閱其論文，及格者授予工學士學位。以上是作者在原則上的建議，至於詳細辦法，自須經過教育部派員擬訂。不妨先令一二學校試辦，視為可行的教育方法之一，俟有成效，再推廣施行。最後補充一句話，醫學界似乎已採行類似上述的教育制度。



工廠配電的第一個基本問題 范鴻志

我們計劃創辦一個新的工廠，稍具眉目時，電機工程師即應開始配電設計工作。當選擇廠址時，首先注意的當然是地皮，交通，人工，市場等問題，但電源的供給絕不能忽視，尤其在目前的中國處處在鬧電荒。如果這個工廠需要較多的電力，則電的問題更加嚴重。

我們必需知道，一個工廠的好壞，與供電配電的好壞有直接的關係。當電不能到達馬達，電焊機，電爐，電燈時，則這個工廠的工作，勢必停頓。我國配電材料大半是自國外輸入，所以價格昂貴，平均配電的費用，常佔總投資的百分之廿左右。因此電的重要性，不論在功用與費用上講，都是不可忽視的。其實假如有一個良好的配電線路及配電設備，即使初步用費稍高，也是得失相償的。特別是長久計算起來，安全可靠，有伸縮性的配電，可省去維護，修改，保管等費用，所以算起總賬來，還是經濟。因此電機工程師選擇配電線路及配電設備時，應該把眼光放深遠些，不要一味的以目前節省為目的。

計算工廠的用電量 (Load) 是配電設計中的第一件要事，而且也往往是第一件難事。配電所之大小，數目；初次輸電線路之大小及數目；以及次級配電之型別等是完全依照用電量的大小及性質決定的。

如果等到所有的用電詳情全部知道之後，再開始配電設計，往往是已經太遲了。最經濟的建築亦就是最迅速的建築，我們必需爭取時間。因此配電的設計應該在器機佈置計劃略具雛形時，即行開始。機器佈置可能常有更改。譬如因為新型機器的問世，機器本身會有更動。有時為了配合生產程序，機器的數目會有增有減。有些工廠因為增加新的產品，採用新的方法，機器佈置，也需更改。這些更改會直接影響到配電的問題。因此在設計配電線路及配電設備時，必需考慮到這些。否則每次更改機器佈置，也必從新設計配電，是很失策的。

一般說來，工廠的用電，大致分為電燈及電力兩種：電燈用電的估計並不困難。大約的估計，只要房屋的平面面積已知即可。精細的估計，則需要建築物的型式，電燈裝置的高度，屋架及屋柱之位置，屋頂及地面之顏色，房屋之用途等等。當光度 (Intensity) 之大小及燈光之種類，(普通燈，日光灯，水銀燈) 已定，則電燈之用電量當可參照電工手冊算出。

為計算迅速，普通估計每平方呎需電6W，即可供給50燭光 (Foot candle) 如係用日光灯，則每平方呎只需電3W。

室外之燈光，則尚需詳細分別研究。一般估計，園藝燈為每100呎200W，修船及造船的地方則必需強力之探照燈始可。室外燈之用電量通常只有室內燈的5%—25%。

電力用電量估計，通常是將大的馬達，電熱及電爐分別估計的。因為這些用

電既多。也往往工作重要。普通所應用的“需用因數”(Demand factor)不能在此處適用(需用因數即為最大需用電量及相關負載 Connected load之比值)，假若牠們佔總用電量的百分數很大，則“需用因數”，應接近100%才對。許多小的馬達的總用電量並不是等於每個馬達用電量之和，馬達愈多，這總用電量便愈小，也就是需用因數愈小。馬達愈少，需用因數也就愈大。如果只有一個馬達，需用因數則等于100%，甚至超過100%。

工廠內之某一部門因為所用馬達數目較少，則此局部之“需用因數”需按100%計算，但如果將這一部門用電與另外部門用電合併計算時，則需用因數可以減低。所以，我們可以說整個工廠的需用因數當較各部門之局部需用因數為低。

如果工廠內使用很多小馬達，則以適中大小之馬達為每部機器所需馬力計算總用電量，或以每平方呎若干瓦計算之均可。在大量生產的工廠內(如採用 Production Line的工廠)有許多幾乎同樣大小相同式樣之機器，這些機器又是排列得均勻整齊，所以應用上法計算總用電量是很準確的。當機器之大小不一，排列不均時，則採用附表 I 之低數計算，反之則採用附表 I 之高數計算。

附表 I

負荷密度

電燈及電力.....	7—30VA/每平方呎
電 燈.....	2—8VA/每平方呎
電 力.....	5—25VA/每平方呎

要計算工廠需用的總用電量，需先分別將各部門使用電具之種類、容量開列清楚，再將這部門內電具容量之和乘以適當的需用因數，即可得到此一部門所需電量。或者採用附表 I，計算出此一部門所需電量。再將各部門所需電量之和乘以適當需用因數，即可得全廠所需電量。這種計算方法所得結果相當準確的。

附表 I 列出各種工業的需用因數，這些數目可能不很準確，但可作我們配電設計時的參考：

附表 I

各種工業的需用因數

- | | |
|----------------|-----------------------|
| 1. 鍊鋼廠38—51； | 2. 壓鋼廠26—30； |
| 3. 鑄鋼廠92； | 4. 鑄鐵廠43—67； |
| 5. 練油廠62； | 6. 造紙廠44； |
| 7. 軸承廠33； | 8. 汽化器廠32； |
| 9. 卡車廠45； | 10. 鎗炮廠，坦克車廠，飛機製造廠23； |
| 11. 彈殼廠34； | 12. 普通機械及熱處理廠39； |
| 13. 飛機另件及工具43； | 14. 衝壓機器另件及焊工廠20； |
| 15. 麵粉廠67； | 16. 齒輪廠18； |

6

17. 電話機製造廠46；
18. 推力軸承廠45；
19. 彈簧墊圈，銑刀，刨刀廠37；
20. 金屬或塑膠名牌55；
21. 變壓器廠39；

附表三是各種用電的需用因數。

馬 達

- A. 一般，普通機器，起重，電梯，通風，壓縮器，打水機等……30%
B. 半連續用途，如：壓紙機，提鍊，及壓橡皮機等……60%
C. 連續用途，如紡織機……90%

電熱，電爐……	80%
誘導電爐……	80%
電弧電爐……	100%
電 燈……	80%
電 焊 (Arc Welders)……	30%
點 焊 (Spot or resistance welders)……	20%

利用上面這些因數，用電量的初步估計即可很快的計算出來。等到更詳細的用電情況明瞭之後，可以再逐項修正。

本 社 啓 事

(二)

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！

德意日三國噴氣飛機史料 周公標

——原文載於1948年正月份英國皇家航空學會會刊——

1 引言

茲篇所述，為德意日三國在第二次世界大戰中，使用噴氣引擎與噴氣推進航空器第一次飛行的史實，惟僅限於渦輪噴氣推進方面。所有資料，皆取自同盟國在軸心國家崩潰後之調查報告，其中數據，亦有互相抵觸者。惟茲篇僅擇述較為準確可靠之記錄。希望讀者指正補充。

世界上第一次渦輪噴氣推動航空器之飛行，係在1939年八月二十七日，所用的飛機是德國 Heinkel 公司所造的 He. 178。然而 Heinkel 並不能保持牠自己所建立的領導地位。

意大利 Carproni-Campini C.C. 2機，在較晚之一年後，完成第一次飛行，但無確實消息報告，直至1941年九月始登出不少出廠試飛及移交意國空軍在 Guidonia 城試驗機構的消息，惟該機並非用渦輪引擎，而是裝備導管風扇 (Ducted fan)，由一活塞引擎帶動。

英國 Gloster-Whittle E 28/39 在1941年五月十四日作第一次飛行，因此增加 Whittle 君用渦輪噴氣推進航空器之信心。

美國 Bell P59A, Airacomet, 在1942年十月一日始完成第一次飛行。

日本噴氣機研究工作並不十分精進，祇好向德國購買製造權；如 Kitta 機即為仿造 Me. 262 式，在1945年八月六日作第一次飛行。

此篇只描述德意日三國噴氣機研究工作之簡單輪廓，可惜缺乏各有關工程師所作之嘗試與貢獻的記錄。

2. 德國氣渦輪航空引擎

當德國空軍部工程師 Helmut Schelp 研究高速率航空器推進問題，估計在超過每小時 500 英哩時，必須裝置渦輪噴氣推進器；於是在 1938 年 Schelp 通知德國全體航空引擎製造商，開始設計及發展渦輪噴氣引擎事業，Bayerische Flugmotorenbau (簡稱 B. M. W.) 公司的 Oestrich 博士對此非常敏感；而 Junkers 公司之 Franz 博士亦同意此建議，惟 Daimler-Benz 公司明白表示無興趣，Heinkel 公司極力反對任何干涉並拒絕合作，因為該公司深恐失去在此新工業方面之領導地位。

(一) Heinkel 公司

當 von Ohain 在1936年參加 Heinkel 公司時，即開始氣渦輪工作，1939年8月27日，Heinkel He. 178作歷史性第一次噴射飛行，即係裝設一 Heinkel He. S3b

氣渦輪。

He. S3 包括一順軸吸氣器 (Axial Inducer) 及離心力式壓縮器 (Centrifugal Compressor)；壓縮器係一輻射進器渦輪 (Radial inflow turbine)。燃燒室爲一環形逆流 (Annular reverse flow) 式；因此，引擎外徑很大。燃料消耗率 (Specific fuel consumption) 約爲每小時每磅推力需用 2 磅燃料。

He. S6 係由 S3 改良而成；可發出 1,000 磅推力。後復改進爲 He. S8，採用貫穿環形燃燒室 (Stratight-through annular combustion chamber)。因爲燃燒改進，同時引擎外徑減小。此種引擎，德國空軍部編號爲 109—001。

S10 係由 S8 加裝一導管風扇於壓縮器之前，使推力在每小時 500 英里時，增至 2,500 磅。

He. S11 (德空軍編號 109—011) 之初步研究工作，係在 1942 年九月完成，此種引擎在德國渦輪噴射器中雖然是最有希望的並且曾經正式出產過；但是直至戰爭終了，仍然未經使用。

上述引擎，皆是 von Ohain 所設計的。在 1939 年 Mueller 脫離 Junkers 公司參加 Heinkel；他愛採用順軸進氣壓縮器及渦輪，並應用此原理設計 He. S30，與 Jumo. 004 頗相似。之後，他並改進 S30 爲 S40，採用定容燃燒 (Constant volume combustion) 法。

S50d，係一 24 氣缸柴油引擎，帶動一導管風扇。S50z 則用一 16 氣缸 X 形引擎。S60 是一 32 氣缸柴油機 (Diesel engine)，帶動一導管風扇，並利用廢氣渦輪，附裝於引擎軸。Mueller 所有的設計，均未成功。1940 年 Heinkel 公司合併 Hirth Motoren 以擴張其引擎部門。以後又得意大利噴氣機設計者 Campini 參加。

Heinkel 公司，雖然接受德空軍部的津貼，但是因爲妒忌心理竭力保守秘密，單獨進行研究工作，直至 1941 年當牠請求參加各氣渦輪公司合資經營，分需別家的經驗爲止。

(二) Junkers 公司

在 1936 年，Junkers 第一次研究氣渦輪，但因利用活塞引擎，重量太大，結果放棄原有計劃。

在 1939 年，因德空軍部之請，Junkers 開始設計 Jumo 004 工作，轉率爲每分鐘 30,000；004 以一 400 匹馬力的渦輪帶動一壓縮器，以後不久爆裂，即未重製。在 1939 年八月，該公司開始 Jumo 004—A 工作，第一架引擎在 1940 年十二月裏試車，但因壓縮器固定葉 (Stator blade) 毀壞而損失；其原因經過長時期探討，直至 1941 年七月始重製。該種引擎，在 1941 年十一月，旋掛於 Me. 110 飛機機身下試驗架上，作第一次試飛。Me. 262 樣機，係在 1942 年二月試飛，用兩隻 Jumo 004—A 噴氣引擎推動。Jumo 004—B 正式生產後，在 1943 年五月第

一次裝配於 Me. 262機試飛。

Jumo. 004-B 噴氣引擎，為德國空軍使用最多者，因為德國空軍部之政策，為使其出產愈快愈好。B. M. W. 003原為代替004而設計，但因 He. S. 011更為優越，故又代替003。Junkers 曾有 Jumo 012噴氣引擎之設計，後改進為022，用氣渦輪帶動一螺旋槳；但是二者均未演進至設計階段以外。

(三) Bayerische Flugmotorenbau——簡稱 B. M. W.

B. M. W. 在1934年，曾經開始氣渦輪基本研究工作，主要的對象是渦輪增壓器。之後，曾經研究所謂“M. L.”組合，即係用一活塞引擎帶動一壓縮器或導管風扇；但是此種計劃，不久放棄。

在1939年，Oestrich 及 Wolfe 兩位博士接着 Schelp 之後，開始 P. 3302 設計工作。在1941年二月十日，第一架試車，所發出之推力僅為 330 磅，結果不太好。試車時，先旋掛在 Me. 110 機身下，後來則裝在 Me. 262 機身下試驗架上，並另裝一活塞引擎在前面。在1942年八月左右 P. 3302 可以發出 1,300 磅推力，最後並改成 B. M. W. 003 -A，在1943年十月，裝在一架 Ju. 88機身下第一次試飛，但是該架 Ju. 88 嗣後被擊落。003A-2 曾經大量生產，並在戰爭末期有相當數量業經正式使用。

B. M. W. 與 Junkers 兩公司均曾得到 Encke 及 Beitz 兩博士的順軸進氣壓縮器 (Axial inflow Compressor) 的設計，但是這種壓縮器的效率並不好。在1941年，德空軍部請 Brown-Boveri 公司的 Hermann Reuter 君設計一壓縮器以代替 003 引擎中之壓縮器，二者完全可以互相掉換，以免重行設計 003 的其餘部份。Brown-Boveri 公司完成 Hermsø I 式及 II 式，完全適合 003-C 引擎，並使推力由 1,770 磅增至 1,990 磅。B. M. W. 在1940年開始 018 噴氣引擎之設計工作，但因遭轟炸，工作延期，第一架從未完工，雖然其中有若干部份曾經製成並經過試驗。B. M. W. 並將 018 之渦輪增加一第四級 (Stage)，以帶動兩面轉 (Counter rotating) 的螺旋槳，並編為 028 號。B. M. W. 曾有一 P. 3306 設計，大體上與 003 很相似，惟較後者大，效率亦較高。P. 3307 是一種渦輪噴氣器，可以推動發射體 (Projectiles)，如 V. 1 飛彈之類，此種引擎製造時很便宜。

(四) Daimler-Benz 公司

1941年，D-B 公司的 Leist 博士設計 D-B. 007，利用一兩面轉的順軸進氣壓縮器及導管風扇，壓縮器盒子上裝設的扇葉與鼓風葉 (Rotor) 轉動方向相反，利用齒輪相連。第一架引擎，係在1943年秋季試車，惟其結構頗複雜，且亦太重，德空軍部停止其研究工作，並指定 D-B 應用 He. S. 011 以帶動螺旋槳，此種計劃之編號，為 109-021。

3. 德國渦輪噴氣飛機

Heinkel 公司的 He. 178，乃係以往從未使用之機種，單座位高單翼。其引擎，係裝在駕駛員座位後機身內，與英國 Gloster E. 28/39 式很相似。

He. 280 單座位戰鬥機，即係根據 He. 178 設計資料而改成，其樣機在等待裝用 He. S8 引擎期間，曾完成二十次滑翔試飛；第一次動力飛行，是在 1941 年完成。He. 280 僅完成八架，在設製過程中，所遇之困難很大，結果德空軍部放棄計劃，改用 Me. 262 機。

Messerschmitt 在 1939 年開始 Me. 262 機設計工作，在 1940 年第一次飛行，所用之引擎，係一雙 Junkers 211 活塞引擎，裝在機身前端，在 1941 年，改用兩雙 He. S8 噴氣引擎，推力為 1,100 磅，但是該機從未起飛，直至改用兩雙 Jumo 004-A 噴引擎後，於 1942 年六月十八日，作第一次飛行。第一批三架 Me. 262 機，係用尾輪式起落架，在起飛時，使機尾翹起，需用剎車。以後各架飛機，均改用三輪 (Tricycle) 式起落架。

Arado 234 是在 1942 年六月間設計的，採用一可拋棄去的 (Jettisonable) 起落架及落地撬 (Landing skids) 與 Me. 163 相似。在 1943 年十一月第一次試飛，結果欠佳。Ar. 234 B-2 機改用三輪式起落架，在 1943 年十二月第一次飛行，1944 年六月正式出產。該機裝置兩雙 Jumo 004 噴氣引擎，航程很大，可載 840 加侖燃料。

Ar. 234 C-3 機，共出產十九架，係一種高空偵察機，有壓力化座艙，(Pressurized cabin)。四雙 B. M. W. 003 引擎，係分在四處或兩組裝於機翼上。

Heinkel 公司在 1944 年九月二十三日，開始設計 He. 162，第一架飛機在 1944 年十二月六日第一次試飛，接着即大量生產，不顧機翼結構上的缺點而喪失很多試飛員的生命。此種缺點，曾經調查，並拖曳一飛機經過一水池內以求得足尺的諾氏數 (Full-scale Reynolds No.)。

顯然的，德國賞識噴射推進之價值，實在同盟國之前，所以他們竭力加快生產引擎與飛機，即使二者尚未發展到成熟階段。因為缺乏材料及避免空襲而實行疏散，以致引擎及飛機的發展與生產工作延遲。

4. 意大利 CarPoni - Campini 飛機

在 1941 年十一月意國所公佈之 C. C. 2 出廠試飛消息前，並無其他與 Campini 工作有關之可靠報告。該機曾有繼續不斷之故障；由下列數據，可知其性能極不令人滿意。

總重：9,250 磅 翼展：52 呎 身長：43 呎
 動力裝置：900 hp Isotta Fraschini 液冷式活塞引擎，帶動一三級變距導管風扇。

操縱：駕駛員可以改變風扇鼓風葉距及尾錐體 (Tail bullet) 之位置。開車

後須調節尾錐體在尾管 (Tail pipe) 之適當位置，始可起飛。

燃料消耗： 活塞引擎：70 g. p. h. (加侖 1 小時)。

燃料器 (burners)：330 g. p. h.

速率： 在 9,800 呎高空，205 m. p. h. (無燃燒器)

在 9,800 呎高空，233 m. p. h. (加上燃燒器)

在 13,000 呎高空，196 m. p. h. (無燃燒器)

起飛距離： 840 碼

起始上昇率： (Initial rate of climb)：138 呎/秒

平均上昇率： 364 呎/秒 (加上燃燒器)

平均上昇率： 288 呎/秒 (無燃燒器)

Campini 昧於用活塞引擎帶動導管風扇以推動飛機之效率。除 C. C. 2 外，Campini 並作很多設計以改進戰鬥機與轟炸機，均未成功。後來又設計一氣渦輪帶動螺旋槳，亦未經採用，Campini 君從未得到意國空軍部的支持，惟為墨索里呢 (Mussolini) 所器重，早年的工作歷史，無從查考，實屬可惜。

5. 日本的噴氣機

日本對於壓縮器，只有一點基本工作，渦輪研究工作更少，缺乏成績可述。他們曾經試用過各種活塞引擎帶動壓縮器並用燃燒器以增加推力。此種設計如以一 Kinsei 60 (1,580 匹馬力) 星形引擎帶動一壓縮器附加燃燒器，即係一例。該種噴氣引擎，外徑六呎，長 12 呎，所發出之推力，在 2,000 磅以上。TSU. 11 亦為一相似之設計，利用一 Hatsukaze 四氣缸引擎 (130 匹馬力) 帶動一壓縮器，發出 350 磅推力。此種組合，曾裝在 Oka. I 式飛機或 Baka Mk. I 式自殺戰鬥機上，第一架飛機，曾在 1945 年二月試飛，但在落地時，失事毀壞。

日本曾以 20,000,000 馬克，購買德國 B. M. W. 003 引擎製造權，其圖樣係在 1944 年十一月以潛水艇送至日本，各家公司皆被指定製造 003 式，惟有日海軍工廠製造成功；在戰爭末期出產十隻至二十隻，編號為 NE. 20，發出 880 磅推力，僅為 B. M. W. 003 原有的推力的一半。此種引擎，曾裝配 Oka II 或 Baka Mk. II 式飛機。

Kikka 機，係仿造德國 Me. 262；裝用兩隻 NE. 20 引擎，在 1945 年八月六日，第一次試飛成功，約經二十一分鐘。用火箭幫助起飛，試飛機場，係在海濱，起飛後，即臨海空，火箭燒完後；推力忽然減低，致使駕駛員誤認引擎發生故障，即對關閉電門，飛機墜沉海中。

日本並曾仿造德國 Me. 163 機，但第一架飛機在戰爭結束前僅試飛數次，總之，日本從德國所得的資料為時太晚，所以仿造的效果很小，自己亦無成就。

機械工程研究在英國 察之

——譯自1947年十一月號 Mechanical Engineering

英國政府爲了適應工業上的需要，已經設立了一種新機構——機械工程研究局——從事於機械工程的研究工作。

不久以前，政府的科學工業研究處會任命一個委員會，先行調查現有的以及將來所需有關機械工程研究的各種設備，該委員會的調查報告中說：雖然各政府研究機構、各大學、各工業研究協會以及大工廠的研究部分中，已進行着不少研究工作；但是關於水力機械、熱量傳佈、熱量交換、應用熱力學、機動學、機構學諸方面的研究，顯然還沒有周密的計劃。該委員會同時認爲工程科學基本原理的研究，對於機械工程的發展是萬分需要的。

因此，政府方面便成立了機械工程研究局，由 H. L. Guy 博士任局長，研究局的主要任務爲：

- (1) 協助原有的機械工程研究所的研究工作；
- (2) 計劃並實施每年的研究項目，督導各項調查工作；
- (3) 發刊每年度研究年報。

機械工程研究局下設各種委員會，所有委員係由機械工程方面著名的科學家與工程師中選任。因爲機械工程與土木、電機都有密切關係，委員會中亦有土木、電機的專家代表，政府方面亦有代表參加。機械工程研究主任係由英國國家物理研究院院長 G. A. Hankins 擔任。Hankins 博士目前正忙着計劃研究的項目以及設計各種實驗室。

不久的將來，即將建造一所規模偉大的實驗中心，研究員們可分頭從事各項研究工作了。

關於計劃中的研究項目，大致可分下述數類：

- (1) 高溫低溫時各種工程材料的基本性質及其應用之研究。高溫材料的研究對於熱力機效率的增加非常重要；低溫材料的研究則可直接應用於冷藏機械的設計。
- (2) 彈性理論對於機械工程設計之應用；各種震動問題之研究。
- (3) 流體力學對於機械工程之應用，如蒸汽透平機、鍋爐、水力機械等。
- (4) 關於潤滑油數理的、物理的研究，（包括軸承、齒輪以及往復運動中所用的潤滑油）；並與化學方面合作研究新的潤滑油。
- (5) 機動學、機構學之基本原理對於各種機械工具設計之研究。此項工作向爲英國所忽視，目前的研究新機構即須補救此缺點。工程上的度量衡學 (Metrology) 以及精密測量對於各種工程均極重要，需要更深的研究。
- (6) 工程材料壓、切、切削工作的基本物理性的研究。

(7) 熱量傳佈的基本原理及其應用之研究。熱力機及冷藏機械中所應用流體之壓力及溫度超過目前常用之範圍時，其熱力學特性急需研究，以求進步。

此項研究工作，政府每年將撥經常費 250,000 鎊至 350,000 鎊 (美金 1,000,000 元至 1,400,000 元)，最近數年內研究人員及建築物之缺乏，經常費尚不需此數。在實驗室尚未完全落成之過渡時期中，將利用英國國家物理研究院及各大學的人員設備，並將與美國各研究機構密切合作。當 A. G. Christie 教授 (前美國機械工程師學會會長) 於英國機械工程師學會百年周年紀念會訪問英國時，已與此新成立英國機械工程研究局當局討論英美兩國合作研究的計劃。

(1947年六月四日，美國 Christie 教授曾與英國 Guy, Hankins 兩博士以及 D. M. Newitt 教授商討合作研究工程上重要氣體之熱力學及非熱力學特性問題。英國的科學家急切希望英美兩國間能早日成立一種聯合協會，英方建議可先自交換各種數據、單位、標準規範諸方面着手)。

(以上接第 14 頁)

IL-18 是採用四隻 ASH-82 氣涼式，14 缸，雙排星形發動機。這種發動機是由蘇聯的工程師依照美國萊特廠的 Duplex 發動機設計而成的。四隻發動機是裝在機翼的中部，翼展據說是 131 呎。

從她的平面圖可以看出低單翼翼根的巨大整形體 (Wing-root fairing)，從她的前面可以看到大的進氣孔裝置在發動機短艙的下面，只見其巨大而容易忽略掉牠的流線形狀。

可以收進前艙的前輪及兩個主落地輪，都是裝用雙輪以保安全。

特別的機身

筆直的 100 呎長的圓形機身說明這架飛機的座艙可能有氣壓裝備。據尚未證實的報導，在機身的後部，左右皆有門出入，並可供給 50 個乘客及六個航空人員 (包括一招待員) 的飲食。

巡航速度，估計約為每小時 300 哩。

IL-18 據說是為 Aeroflot (蘇聯航空公司) 在莫斯科及 (Khabarovsk, 在中國東北邊界) 中間航行用的，全距離在 5,000 哩以上。短程航線可由 IL-12 擔任。

雙發動機的 IL-12 大有取蘇聯製的 DC-3 而代之的趨勢。她可載 27 人，據說比 DC-3 每小時要快 60 哩。

蘇聯的運輸機 小 甯

摘自 1948 年三月一日 AVIATION WEEK,

蘇聯最近有兩種長距離運輸機問世—Tupolev TU-70及Ilyushin IL-18—這是爲了適用於她那廣闊的領土，繼英美的四發動機運輸機而後起的。

這架可載 72 人的 TU-70 是由 Andraas N. Tupolev 主持設計的，第一次公開展覽是在莫斯科的 Tushino 機場舉行的，時間是 1947 年的八月四日，即蘇聯的航空節。

因爲有幾架 B-29 落在蘇聯手內（包括 1945 年強迫降落在中國東北的），所以美國空軍方面相信蘇聯一定已經有了翻版貨出來。

現在我們所看到的 TU-70 是 B-29 型的運輸機，當初在航空節展覽的却是一架樣機 (Prototype)。

牠的樣子（機身，機翼，發動機短艙）實在很像 B-29，尤其是頭部的透明罩，簡直和 B-29 一般模樣。

機 翼 放 低

機翼是放低了些，如此自頭部至乘客座艙內之通過可較方便。同時又可採用大的機翼整流體 (Fillet)。

另外一些更改就是頭部駕駛艙的窗子，改爲兩層台階式的，大概是爲的增加駕駛人員視線。

現在這架轟炸機的翻版貨是想試用於民航。可是她僅有氣壓的頭部 (Pressurized Nose)。原來的 B-29 的氣壓裝備除去頭部外尚可到達中部的鎗塔及尾部的鎗塔，中間用管連接。現在很顯然的蘇聯的工程師們不想用更多更大區域的氣壓裝備。

機 身 加 長

B-29 原機身只有 99 呎長，可是 TU-70 的機身約爲 119 呎。而且機身的直徑也增加了。前面說駕駛艙的窗子改爲兩層，可能是因爲機身直徑增加了不得不然的緣故。在駕駛艙窗子的前面又增加了一個領航員的觀測罩 (Astrodome)。

機翼翼展仍約爲 141 呎。

用前輪 (Nose wheel) 的落地輪在蘇聯已不新奇，但這次 TU-70 用的却是太像波因的 B-29 上所用的。

Ilyushins——另外一架四發動機運輸機便是 Ilyushin 的 IL-18，也是在去年八月的航空節初露頭脚。牠可載乘客 66 人，活像是蘇聯雙發動機運輸機 IL-12 的放大號。從外表上看起來與英國的 Avro Tudor 相仿。

(以下接第 13 頁)

工業安全工程 (續) 陶家激

第十三章 手用工具

一

本章討論最普通之手用工具 (包括電動工具)，指示一般性之不安全情況。手用工具所引起之傷害在各工業中均極普遍，根據美國本雪爾凡尼亞州1940年之工業意外傷害統計，所有傷害總數中百分之9.43為手用工具傷害，其他各州所示傷害統計之比例數字與此相做。發生傷害之主要原因為應用破損之工具、所用工具不合於工作情況、或操作方法不適當；如領工及監工人員能隨時注意檢查，即可改正此種錯誤而避免意外。具有安全感之廠主對於手用工具之安全問題均極重視；因由經驗得知，手用工具之傷害，正與其他各種意外傷害相同，可以設法消滅。

二

茲將普通工具之一般不良情況，列述如下：

- (a) 鑿子、衝頭等——頭部不平，遲鈍，淬火過度，握手部分太短。
- (b) 鑽頭、絞刀等——遲鈍，淬火過度。
- (c) 電動工具——絕緣不佳，插頭裂開，震動太劇，發火花，鑽帽或他種軋頭上有碎屑，無防護設備。
- (d) 鏈刀——無手柄或裝置不穩，銼齒遲鈍或為碎屑填塞。
- (e) 榔頭——手柄裂開、粗糙或按裝不穩；頭面不平或裂開。
- (f) 鋸條——鋸齒尺碼不合工作，彎曲，遲鈍，把手寬鬆或裂開。
- (g) 螺絲起子——手柄裂開，刀口遲鈍，彎曲。
- (h) 鋼絲鉗、尖嘴鉗——形狀不合，鉗口破損或有碎屑。
- (i) 固定板手——尺寸不合，破損，彎曲。
- (j) 活動板手——螺絲破損，鉗口 (jaws) 磨損，彎曲。

三

預防手用工具傷害之一般法則：

- (a) 工具之管制——工廠內須有一定的修護，更換及補充工具的制度。如欲使工具之損失減少，應以安全之觀點管制工具。較大之工廠設立修理工場，專司工具修理之責；有數種工廠則指定某工場代理工具修理工

作。在小工廠內，工具之管制雖較簡單，但亦應建立固定的制度，以使每一工作應用之工具均能合適而安全。

- (b) 工具檢查——工具須時加檢查，尤其在工具室借給工人使用之前，以及歸還之後，應仔細檢查其情況，以決定需要修理與否；如已破損不能修理時，應立即廢棄。
- (c) 各種工作程序之規劃，須能減少運用工具之危險，例如去除表面碎屑時所用工具之地位，應使附近工人不受危險。
- (d) 置備適當之個人安全用具，例如砂輪機工作者須戴眼罩，以防碎屑飛入眼部。
- (e) 訓練——工廠內應實施工具之安全使用教育，如電鑽、鑿子、板手、絞刀等之運用，均應使工人明瞭如何避免意外傷害。
- (f) 監工——注意工人之工作方法，是否可能引起危險。
- (g) 工具之存置——鉗桌及機器上應用之工具，須存置於適當的工具箱或工具櫃。
- (h) 存置銳利之工具，應用防護罩蓋。
- (i) 可移動之電氣工具、焊嘴等應懸掛或擱置於架上，既可減少工具之損害與意外傷害，並且便於工作。



工廠裡的

安全訓練講話

第十四章 低壓電安全

一

電氣之輸送、應用、設計、按裝、檢查、維護與訓練均與安全有關，範圍甚為廣泛。本章僅討論普通工廠內燈光、動力所用低壓電（在 110—220—440 弗打之範圍內）之安全事項。

1942年美國本雪爾凡尼亞統計有關電氣之意外事件，結果如下表：

不安全之措施(或原因)	百分數
負荷過大，按裝不佳.....	36
絕緣不其.....	10
應用不安全或不合適之工具設備.....	31
不用個人安全用具.....	5
行經移動或危險之設備.....	16
起動或止動不適當.....	2

美國電氣設備製造商、保險公司以及政府、社會團體等早已共同注意避免各項電氣之意外危險，近年來安全方面已有顯著成就。美國國家電氣規則(National Electrical Code)及國家電氣安全規則(National Electrical Safety Code)之訂立對於預防意外工作貢獻頗多。

二

觸電係突然發生者，常極嚴重。一般人均以為觸電之危險全在高壓電，因此對於低壓設備之注意不若高壓；其實觸電之危險程度係視電壓及電阻兩者間之關係而定（觸電之人體亦為電阻之一部分）。如電壓不高而電阻甚低，亦可以觸電致死。觸及 110 弗打電燈線而死者，曾數見不鮮。

人體之任何一部成為電路之一部分，並有足量之電流通過時，即發生電震。如電流微小，僅有不舒適之感覺；電流較大時，則起肌肉收縮，影響心臟動作，有時停止心臟活動，停止呼吸；或燒傷身體之某部分。電流通過身體之路線，有時為部分的，如自手指至手指，手至手；有時通過心臟，神經系統或其他部分。此種路線之不同，全視身體與電路及大地接觸部分之位置而定。

觸電引起之傷害，其嚴重性係視下列各因素而定：

1. 通過身體之電流：

- a, 觸及電路之電壓。
- b, 觸電者週圍地點之絕緣性。
- c, 皮膚或衣着或兩者之電阻。

d, 觸及電路之面積。

e, 觸及電路時之壓力。

- 2, 電流通過身體之路線——電流常取道電阻最小之路線，潮濕之服着較身體部分之電阻小。
- 3, 電流通過身體之時間。
- 4, 電流之性質——高週波電流易起灼傷，並不發生電震。如電壓相同，直流電所生之電震較交流電為小；直流電弧較交流電弧穩定，所生灼傷較重。
- 5, 觸電者之健康狀況。

由低壓發生傷害之原因：

- 1, 觸及電路。
- 2, 短路。
- 3, 偶然之搭地。
- 4, 負荷過大。
- 5, 斷路。

三

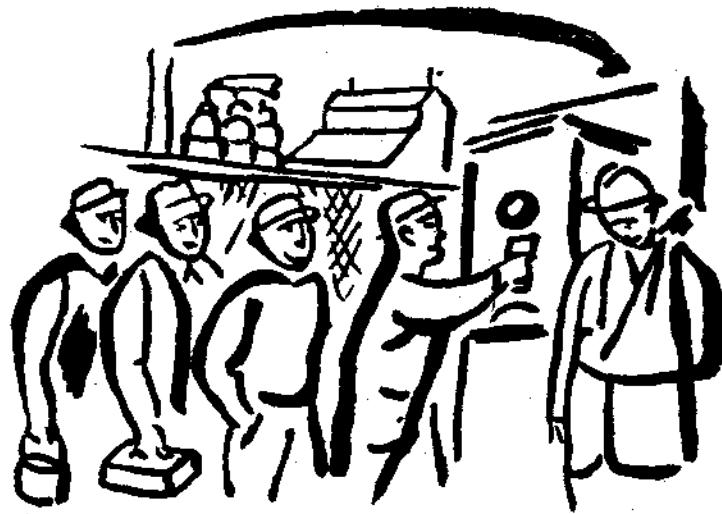
電氣安全之一般守則：

- 1, 電路之帶電與否，不可忘加臆斷。在未經證明之前，對於電路均應視為有電流通過。
- 2, 電氣工人工作時，雙手決不可潮濕。
- 3, 試驗電路時，應用適當之儀器。
- 4, 除非已證明無電流通過，不可觸及任何電路。
- 5, 須常用安全用具，如橡皮手套、橡皮墊及絕緣工具等。
- 6, 在電力線路上工作之前，須先拉開開關，並懸警告牌，勿使他人將開關合蓋。在合開之前，應確定並無任何人員在電路上工作。
- 7, 常用危險警告牌，危險區域外圍應圍住。
- 8, 裝置臨時電路或電氣設備時，每項工作均須安全可靠。
- 9, 所用電氣設備之工作人員，均應受相當訓練。
- 10, 有關電氣之設備、接頭、電線等，均須有適當之維護；裝置情況必須良好。
- 11, 決不可用電線或其他金屬絲代替保險絲。
- 12, 工人不應在帶電路線上單獨工作，以免觸電時無人施救。
- 13, 試驗電力線是否帶電，不可用燈炮，須用電壓試驗器。
- 14, 施行定期檢查，特別注意下列各項：

- a, 臨時引長線及下垂線之插頭，插座。
- b, 臨時引長線之絕緣性。
- c, 電路之按裝，間隔等。
- d, 保險絲。
- e, 配電板。
- f, 開關。
- g, 電阻器，控制器等。



勞資雙方的「安全會議」



領工資的時候，受傷者
收入減少而垂頭喪氣！

第十五章 機械防護之大意

機械之種類繁多，各種機械均須有其安全防護設備，如分門別類——加以討論，非本書範圍所能容納，本章僅討論有關機械防護之一般概念。

吾人對於機械上所生傷害之發生率及嚴重性均缺乏認識，有謂「工業意外傷害中僅有百分之十至十五係起源於機械上的危險」，此種說法固可代表各種工業傷害之平均數，但就應用機械較多之製造業而論，則完全不符。茲以美國紐約州勞工處1940年所公佈之統計為例：

表 一

各工業中因機械而生受賠償之傷害數及百分比，紐約州，1940年

工業名稱	受賠償傷害數	百分比	因機械而生之傷害	
			傷害數	百分比
各種工業	79,280	100	9,145	8.7
製造業	24,012	30	6,225	25.9
修理業	18,520	23	866	5.6
建築業	13,796	17	1,061	7.6
運輸及公用事業	12,549	16	311	2.5
貿易	9,042	12	569	6.3
其他	1,361	2	113	0.8

紐約州各工業因機械而生受賠償傷害之百分比平均數為8.7%，但製造業中因機械而生之受賠償傷害百分數為25.9%。上表所列傷害總數中30%發生於製造業，由此可知因機械而生之傷害數頗多。

次論因機械而生傷害之嚴重性。

傷害之嚴重性亦可以「部分永久殘廢」（即失去身體上任何一部或永久失去某部之效用）所佔之百分比決定之。茲依傷害情形將表所示之傷害數另行列表如下：

表 二

各工業中受賠償傷害情況比較表，紐約州，1940年

工業名稱	受賠償傷害總數	傷 害 情 况					
		死亡及終身殘廢		部分永久殘廢		其 他	
		數	百分比	數	百分比	數	百分比
各種工業	79,280	764	1.0	22,670	28.6	55,846	70.4
製造業	24,012	153	0.6	7,676	32.0	16,183	67.4
修理業	18,520	190	1.0	4,524	24.4	13,806	74.6
建築業	13,796	183	1.3	4,474	32.4	9,139	66.3
運輸及公用事業	12,549	146	1.2	3,391	27.0	9,012	71.8
貿易	9,042	72	0.8	2,235	24.7	6,735	74.5
其他	1,361	20	1.5	370	27.2	971	71.3

各種工業受賠償傷害中部分永久殘廢所佔百分比為 28.6，在製造業中此項比例增高至 32%。如將各製造業再加以分析，則知應用木工機械及金屬工作機械較多之製造業，所生傷害中部分永久殘廢之百分比最高。

如根據傷害來源分析表一所列之傷害，亦可知因機械致傷之嚴重性。

表 三

依傷害來源分析受賠償傷害情况，紐約州，1940年。

傷害來源	受賠償傷害總數	傷 害 情 况					
		死亡及終身殘廢		部分永久殘廢		其 他	
		數	百分比	數	百分比	數	百分比
總 數	79,280	765	1.0	22,670	28.6	55,846	70.4
物料提存	25,201	81	0.3	5,504	21.9	19,616	77.8
應用手用具	4,720	12	0.3	1,952	41.3	2,756	58.4
傾跌於高低不同之平面	7,707	134	1.8	2,145	27.8	5,428	70.4
傾跌於同一平面	10,266	31	0.3	2,323	22.6	7,912	77.1
機器、原動機等	7,598	30	0.4	4,104	54.0	3,464	45.6
電梯、吊車及輸送機械	1,547	54	3.5	767	49.6	726	46.9
動力車輛	4,901	150	3.0	1,469	30.0	3,282	67.0
其他車輛	1,021	41	4.0	372	36.4	608	59.6

電氣、 爆炸等	2,737	68	2.5	521	19.0	2,148	78.5
有害物質	2,747	61	2.2	200	7.3	2,486	90.5
踐踏或 撞擊他物	3,853	15	0.4	826	21.4	3,012	78.2
物品墮落	3,483	42	1.2	1,316	37.8	2,125	61.0
其 他	3,499	45	1.3	1,171	33.5	2,283	65.2

上表指示「部分永久殘廢」發生於機器、原動機等者最多，達54%。

二

機械之安全可分為兩部分：一為傳動部分之防護；一為作工部位 (Point of operation) 之防護。傳動部分包括自原動機至工作機器之一切運轉部分。作工部位係指材料在機器上成形、切削、磨銑或其他各種工作之部位。

(1) 傳動機械之防護——下述各項原理為裝設傳動機械防護時所應注意者：

(a) 防護設備須堅固而具有永久性者。

(b) 通常情形之下，以用金屬材料為最適宜，如角鐵、鋼管、鋼絲網、有孔之金屬板等。木質防護罩僅適用於含有侵蝕氣體之廠房內，（此種氣體有害肺部，根本辦法應設法取消之）。普通之木質防護罩不耐久，常須更換，且易生火災，故不宜多用。

(c) 防護罩不應妨碍加油及機器調整工作；進一步言之，防護罩應確保工作者之安全，其裝折須便於機器之修理。

(d) 防護罩不應有尖銳之邊緣，且須注意有無引起他人傾跌之危險。

(e) 皮帶及機器上方之齒輪，或其他較高部分之防護罩，受力較大者，須特別增強，以防其破裂。

(f) 遮蓋運轉部分之防護罩，其高度至少須至離地而六呎之處，此為安全之最低標準。

(g) 所有齒輪，不論其大小或位置，均應完全加罩。（防護罩可防止塵灰進入，使潤滑劑不流出，可增加齒輪之壽命。）

(2) 機器上作工部位之防護——機器之有作工部位者，最主要者，可分兩類：一為木工機器，如帶鋸機、圓鋸機、砂磨機、車床、壓鉋床、普通鉋床等；一為金屬材料工作機器，如各種工作母機、及壓床、衝床、滾邊機、剪刀機等冷作機。本節暫以統計數字說明作工部位防護之重要性。

表 四

美國勞工部公佈 1936—1938 年間全美國木業、傢俱製造業及各種製造業三

者所生傷害之發生率及嚴重性：

項 目	鉋 木 業	傢 俱 製 造 業	各種製造業平均數
傷 害 發 生 率			
各 種 傷 害	31.74	19.14	16.18
死 亡	.16	.06	.10
部分永久殘廢	3.15	2.19	1.13
嚴 重 性	4.33	2.56	2.01

由上表知鉋木業及傢俱製造業之傷害發生率與嚴重性均較各種製造業之平均值為高；尤可注意者，鉋木業及傢俱製造業之部分永久殘廢發生率均較各種製造業之平均數為高。鉋木業之死亡數較各種製造業平均數高，傢俱製造業死亡數較低。鉋木業之傷害發生率及嚴重性均較傢俱製造業為高。據估計鉋木業約有65%之工人從事機器之操作，而傢俱製造業中僅有25%之工人應用機器，因此前者因機器而生之傷害機會實較後者多兩倍以上。

表 五

美國勞工部公佈麻省1933年七月一日1938年六月三十日五年內數種不同機械所生之傷害情形：

工作機器別	傷害總數	死亡及終身殘廢		部分永久殘廢		其 他	
		數	百分比	數	百分比	數	百分比
各種工作機器	19,908	46	0.2	2,410	12.1	17,452	87.7
木 工	2,496	7	.3	462	18.5	2,027	81.2
化學製品	79	—	—	16	—	63	—
玻 璃， 黏土，石塊	110	—	—	8	7.3	102	92.7
服 裝	650	1	.2	10	1.5	639	98.3
食 品	1,233	1	.1	147	11.9	1,085	88.0
金屬工作	5,637	13	.2	790	14.0	4,834	85.8
皮革製品	2,301	1	—	170	7.4	2,130	92.6
製 革	661	4	.6	51	7.7	606	91.7
紙 製 品	678	1	.1	71	10.5	606	89.4

造 紙	536	3	.6	46	8.6	487	90.8
印 刷 與 書 訂	543	—	—	64	11.8	479	88.2
紡 織	4,192	12	.3	450	10.7	3,730	89.0
橡 皮、 膠、 珠 寶	765	3	.4	121	15.8	641	83.8
其 他	27	—	—	4	—	23	—

由上表知1933—38五年內麻省因木工機器而生之部分永久殘廢為18.5%，居第一位；金屬工作機器所生之部分永久殘廢為1.4%，居第三位。各種有關機器傷害之統計，均證明木工及金屬工作兩種機器危險性最大，且其應用至為廣泛，對其防護設備自非嚴密注意不可。各種機器如有適當防護，可以免除意外傷害之發生，美國已有數工廠達到完全去除機器上之意外傷害。

關於機器作工部位之防護設備，安全工程師應注意下列各點：

- (a) 應用機器之前，檢查防護設備是否已經裝妥。
- (b) 建議廠方於定購新機器時，應於定單上說明防護設備之安全規範。
- (c) 與機器製造商保持經常之接觸，以明悉防護設備之設計與製造。
- (d) 不完善之防護，反易引起意外傷害，故須由專家設計製造。
- (e) 工人對於機器上所設之防護設備，有時因不習慣而反對應用，安全工程師應解說機器之危險性，及防護設備可以增加生產之原因。

歡 迎 投 稿

歡 迎 批 評

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—〇號

高雄煉油廠

臺灣省高雄市左營

電報掛號：三五五〇

資

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) 本刊非營業性質，純以溝通學術相互研討為目的，自第七期起，稿費取消。
- (七) 已經在本刊發表的文章，歡迎全國各大雜誌報章轉載，轉載時不須任何手續，只望註明原文出處與作者姓名。
- (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 ◎

(非 賣 品)

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

新工程月刊廣告價目表

地 位	單 位	每 月 廣 告 費	
底 封 面	全 頁	國幣 2000,000元	臺幣 10,000 元
封面裏頁	全 頁	2,000,000元	7,000 元
正文前後	全 頁	1,000,000元	5,000 元
正 文 內	全 頁	600,000元	3,000 元