

年

卷

期

第

1

3

第



第一卷 第三期

科學技術月刊社主編

科學與技術

陳立夫



一九五三年

南京圖書館藏

天府礦業公司

烟煤

焦炭

產量豐富

交貨迅速

品質優良

價格低廉

總公司

重慶機房街五十三號

電報掛號三五四二(重慶)

電話四一二五〇

鑛廠

四川江北縣文星場

電報掛號三五四二(北碚)轉

通訊處北碚第一號信箱

營運處

重慶機房街五十三號

電報掛號三五四二(重慶)

電話四一二五〇

嘉陽煤礦公司

煤煙

特點

品質優良
零躉訂購
交貨迅速

銷區

岷江沿岸
長江沿岸
沱江沿岸

總公司

重慶機房街五十三號

電話掛號 三五四二(重慶)

電話掛號 四一二五〇號

礦廠

地址 四川犍為芭蕉溝

通信處 四川犍為第一號郵箱

電話掛號 〇八五七(犍為)

營運處

地址 四川犍為朱石灘

電話掛號 六六六三(犍為)

重慶機房街五十三號

地址 重慶機房街五十三號

電話掛號 三五四二(重慶)

電話掛號 四一二五〇號

宜賓辦事處

通信處 宜賓第三號郵箱

電話掛號 六六六三(宜賓)

瀘州辦事處

地址 瀘州小市過江樓二號

電話掛號 三六〇二(瀘州)

廠 膠 橡 南 中

簡善華

利專許政府
 輪胎專製
 各種橡膠
 產品
 經營
 投資
 經理

業
務
概
況

1. 翻製大小汽車輪胎 2. 製造大小橡膠滾筒
 3. 配製各種機器零件 4. 承造各種模製膠品

(二) 即將出品：

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 1. 汽車內胎 | 2. 包車內外胎 | 3. 橡皮布篷 | 4. 橡皮汽艇 |
| 5. 雨衣膠布 | 6. 運動膠鞋 | 7. 熱水暖袋 | 8. 晴雨套鞋 |
| 9. 軟硬膠板 | 10. 印花鞋底 | 11. 橡膠海綿 | 12. 橡膠氣墊 |
| 13. 醫藥膠具 | 14. 皮球玩具 | 15. 膠管膠喉 | 16. 膠圈膠帶 |

總管理處：重慶市五四路 38號

自動電話：42451

電報掛號：7730

總廠：重慶李子壩河街

分廠：重慶廠 海棠溪烟雨段

貴陽廠 貴陽三橋

昆明廠 小東門外小馬村

曲江廠 牛頭潭黃金村

成都廠 (在籌備中)

西安廠

第一門市部 重慶李子壩河街

第二門市部 重慶夫子池郊容路 179號

董華東

重慶市五區...

科學與技術第三期目錄

論著與研究

科學與技術

合金鋼

抗戰以來之科學進展(續前)

我國能煉冶鉄焦的烟煤煤田(續前)

代替品與戰爭

中國有效雨量之初步研究

氟矽酸鹽類之製造法及其殺虫力之初步研究

戰後我國航空事業之展望

竹筋混凝土

鑄鮮方法概述

汪桂榮

周志宏

趙曾珏

白家駒

鴻藻譯

劉恩蘭

李惟和

黃玉珊

等

崔華東

特載

科學之路（在三民主義青年團南嶽夏令營講）

科學技術消息

（國內）

中國各大學理工農醫研究所及研究生之調查

中國化學會第十一屆年會記要

科學技術之獎進與發展

國內專家將討論自製飛機及醫藥問題

電信交通之新貢獻

電波電流可以助苗生長

鋼鐵直接鍍鎳方法即可圓滿成功

公告專利案件統計

西南軟管廠不久出貨

朱家驊

舒

陳厚封

舒

舒

毅修

毅修

南京圖書館藏

仿造照相紙成功

航空器模型競賽會補記

(國外)

美國之發明局與發明

英防空部發明定高測速器

美國用空氣水和焦炭做成新炸藥

世界上最大的飛機

一根麻繩可以滯重一噸

德發明新防火材料

美國輕便便易的機關槍

英美的乾血及去水壓縮食物

歐成立科學研究動員委員會

歐洲航空機之現狀

表

解題

全世界原料生產表

毅修

周錦前

刺夏桂

舒舒舒舒舒舒舒舒

米家

南東圖書公司

論著與研究

科學與技術

汪桂榮

1 自信心之重要

現在我國各種學術許多尚未能獨立，各種工業許多尚未能自給，這都是研究科學與技術者之責任。總理說，世界科學迎頭趕上。總裁說工業化為當務之急，但如何方可使我們各種學術逐漸能獨立，各種工業逐漸能自給，首當恢復自信心，日本之有科學工業不過數十年，蘇俄之有科學工業不過十數年，我國能急起直追，定可達到目的，于此須注意者現在國內各科學家技術家是否已完全站在崗位上十分努力，訓練青年科學家工程師，是否完全達于科學化地步，是否尚有依賴倣倖之心理，一切惟有審討過去把握現在才能創造將來，照教育專家之研究人類中之天才約佔百分之二，我國有四萬萬五千萬之衆，其中至少有天才八百萬，所以十年內造就二百四十萬建設人才，祇要按部就班做去，總可達到目的，我國在外國研究科學及工程者成績均極優異。國內各專科以

上學校課程，內容均不比外國少，或許還多些，問題就在讀書方針是否無誤，訓練辦法是否適當，各人自信心是否充足，日本蘇俄很快的把科學工業發展起來，我國當然也可以這樣，我國發明之指南針，火藥，印刷術對世界文明貢獻甚大，我國萬里長城運河等偉大工程，至今外人稱贊不置，我國造酒釀古法，釀造專家不敢輕視，我國歷代治河方法水利專家頗感興趣，抗戰以來，我國科學家工程師大發明甚多，電力煉鋼，汽車製造，日有進步。從鋼上直接鍍線，德文雜誌上認爲不可能，而我國專家已嘗試成功，鍊錫技師能鍊錫成分達百分之九十九以上，可見我國一切是有辦法，祇要大家肯努力。

2 科學家與技術家之合作

科學與技術如鳥之兩翼，車之兩輪，不能分離。科學之應用在工程，工程之根據在科學，無法拉第之電磁學說即無有現在之電機工程，無有在各種科學之應用，則微生物學說

不過一種裝飾品。國內以往研究科學者大都注重理論，輕視實用，故在大學研究純粹科學之學者，除專門入研究機關或在大學繼續研究以外，其在中等學校教書者，對於應用方面，亦少興趣，不甚注意。因之中學生所讀科學，往往甚深，而對於簡易物品之製造，普通機件之裝配，多不明白，最近大學課程已稍改進，其實在上次歐戰，此次大戰中，各國科學家對於國防一切問題，無不貢獻能力，科學家亦何嘗不重應用，反之研究工程者須對於科學有相當之素養，工程之基礎在數學物理化學，各種工業之進步均由于科學之發明，英之工業革命發生最早，以後法國德國美國之工業發展甚速，均由于科學有雄厚之基礎，無根之花，難于生長，無源之水，易于乾涸，發展工業而不注意科學，難有長足之進展，我國青年研究工程者日多而對於科學不甚重視，識者憂之良有以也。

3 科學家與工程家之分工

科學家在發明真理，工程家在應用真理，故科學家與工程家必須合作尤賴分工，一身兼科學家及工程家，勢所難能。科學家發明真理，猶如栽培有根之花，疏導有源之水，但工程家則取科學家所栽培有根之花，折其花枝插于瓶中，作為美術品，工程家又取科學家所疏導有源之水，作種種應用，在應用時固均為無源之水也。故在任何國家必須有許多科學家專作純粹之研究者，亦有稍偏應用者，必有許多工程家專注重設計者，亦有專作技術之探討者，此等人才必須有相

當之配合，此為工業化及實施計劃教育所不可忽視者，但在戰時與平時偏重之點當然稍有不同，即在工業尚未發達國家，與工業已發達之國家，情形亦不能無異。我國工業太落後，當前問題一切先求其有，再求其好，再求其美，把已知者能做者先動起手來，其未知者，不能做者，再集中專家設法解決。苟非創辦技藝專科等學校，恐造紙製革釀造染織蠶絲等等技術。至今尙未能解決，譬如寫字，我們不能希望一下就能寫成好字，其間必有許多不可免之過程，我現在不敢說已會造飛機汽車，也不能說全不會造飛機汽車，必須把會造者先造起來，不會造者再設法研究，設法試驗，許多青年太求好了，中學畢業認為學術不夠不敢動手，希望到大學研究，大學畢業了，認為學術不夠，希望到國外研究，留學回來了，看見人家一切太好，自己學術不夠，希望繼續研究。始終在那裏用腦不肯動手，所以一切科學技術進展甚慢，許多訓練青年者亦太求好了，教一年級微積分不守範圍，教許多高等微積分理論。教物理化學者也多不守範圍，注入高深理論，以為如此可以提高程度，把個個青年造成理想太高，不肯動手。造就醫生者，希望既懂病理，又有手術，既知藥性，又能造藥。訓練染織人才者，希望既會用機器，還希望能造機器，既會染還要能造染料，事實上是做不到的，須知科學與技術必須分工。

4 青年求學之道

今後我國科學技術之進展，視造就青年科學家技術家是

否適當，而青年求學之道，尤不可稍有錯誤，第一要虛心，惟有虛心才能接受一切學術，教室裏因是空的才能在裏面講學，碗裏面是空的才能拿它盛飯，歐美之有科學，始于十七世紀末笛卡兒打破成見學說，大家向大自然虛心探討，于是科學與工業才逐漸發展起來，青年求學，一切宜抱謙虛態度，仔細探討，不可自以為是，以為這樣有用，那樣無用，因為一種課程之設立均經無數專家研究過，青年那能知道有用無用，自以為是就不是虛心，就不能有所得。第二要實腹，現在國內各種學術實極貧乏，青年所得尤屬有限。一切宜多讀書多實習多研究，儘量作充實工作，一本教本固須詳細研究，徹底了解，尤須多看參考書，把各書優點摘要出來，經過一番融化，才成爲自己的學問。鄙人讀書以及教書編書，均本此精神，許多青年往往淺嘗即止，一得自封，成績稍優，即自命不凡，實爲前進之礙，宜痛加改正。第三要弱志，青年求學志趣要高，眼光要遠，固爲不磨之論，但行遠必自邇，登高必自卑，在一年級時立志把一年級功課讀好，不要管二年級功課，到二年級三年級時亦應本此態度，將畢業時做將畢業的工作，湯姆說，要做科學大家先做科學大家助手。瓦德爾說，大學畢業後至少須再努力十五年，到四十歲左右方可決定終身研究工作，可見要做科學專家，技術專家，必須不斷努力，循序漸進。羅馬不是一天造成的，第四要強骨。要做科學家技術家必須埋頭苦幹，多動手實驗製造，學理經驗才能日漸進步，我國青年所知道的，往往多于其能做的，不肯動手，實爲極

大缺憾，更有許多青年希望太大，力行不足，始終難達目的，于是終日煩悶，怨天尤人，其實還要怪自己，某機械工廠，初次試造水力機，毫無把握，做成一架二架後，自信心大起來，技術逐漸進步起來，可見力行之價值矣。

5 我國科學家應注意之點

科學家之唯一目的，在求真理，湯姆生力言科學家注重應用之危險，外國科學家之求真精神實極可佩，但人生目的却不僅在求真，我國文化之最偉大處，即在真善美之並重，知情意之平均發展，若僅在求真求知，則發明死光也好，炸藥也好。諾貝爾臨死的一刹那良心上如何苦痛，雖設和平獎金不足贖其罪惡于萬一矣，故科學家之求真精神，優點在此，劣點亦在此。我國科學專家太少了，但希望于科學家所做的舉則甚多。科學家不能僅顧求真理不問一切，從前有一位文學家，一天晚上在野外賞月，他的夫人同他說，明天沒有米下鍋，怎樣辦，那文學家說，明日之事自有明日在，且毋辜負此山間明月也，我國現在希望科學家解決問題之迫切，急于薪火，科學家萬不能再賞明月，不顧明日之無早飯米了。

6 我國工業家應注意之點

工業乃用資本與勞力，將原料綜合之分析之而以營利爲目的之生產事業，一切工業必講求效率，必在營利，但工業

家却不可惟利是圖，英國十八世紀之末，欲發展海外貿易，乃懸重賞徵求改進紡織機器，于是有四大發明，英國乃首先發生工業革命，以後法國德國美國均相繼經過工業革命之程序，歐美技術之進步，完全受政府獎勵及自由主義影響，自由主義之優點，在促進工業之發達，其弊端則在造成資本主義帝國主義。在三民主義之新中國，根據民生主義完成工業化，我國工業專家當以服務為目的，不當以奪取為目的，孟子所謂亦有仁義而已矣，何必曰利，我國技術專家太少了，急待解決之技術問題則極多，希望技術專家努力研究技術勿太謀利，此乃建設新中國必要之點，亦謀世界永久和平不可少之條件也。

7 國家養士之道

我國科學及工程人才甚少，今後圖科學與技術之解決，國家養士之道及人事制度，須加注意。考我國青年不肯研究科學之原因，第一因以往大學內錄取新生名額甚少，以為研究科學必須有天才者，以我國土地如此之大，人口如此之衆，科學問題如此之多，科學程度如此落後，實有增取名額之必要。第二，以往研究純粹科學之青年，畢業後除少數入研究機關外，大多數在中等學校教書，青年多不願為，其實國內中等教育日漸發達，需要科學教員甚多，一方面服務，一方面研究，教學相長，亦人生樂事，以往中學學風不良，青年多不尊師，故畢業後自己亦怕走上此路，實一大錯誤。第三科

目的之主要事業，一則工業之進步，二則科學之發達，三則民生之改善，四則國家之強盛，五則世界之和平。科學專家對於社會各方面多不接近，對於謀每屆畢業生之出路視為畏途，今後健全人事制度，大學畢業生均為國家人才，按一定制度分發各中等學校或研究機關服務，減少各大學院長系主任之麻煩。第四增設研究機關，大學增設研究所。除中央研究院外，至少增設西北、西南、東北、東南、中部研究院，研究中國一切科學問題，由政府彙集專家，指定工作，並印一集中性代表性永久性之科學雜誌，關於技術人才，政府希望甚殷，研究技術者，當各在崗位上努力，為圖解決國內各種技術問題，政府必須先將各種人才組織起來，無論在機關在學校或在工廠，均須使其有一定目標，安心工作，把能解決者先解決起來，其不能者，指定專家，合作研究，再不能解決，則請外國專家指導，或派素有經驗者出國實習或研究，這樣自能將各問題一一解決出來，然後再逐漸設法，謀進步求改良，一切技術問題之解決，必須經過此過程，現任有人很想就能造第一等飛機第二等汽車等等，這是很難的，建國亦如抗戰，首須有抗戰，首須有抗戰必勝之信心，然後集小勝為大勝，功夫到家，自然成功，今後建國必成工作，惟有健全人事制度，目下各專科以上學校畢業生倘有不能得到適當服務場所之苦，即在機關工廠工作者，往往做非技術工作，此固有時由于青年不肯吃苦，不肯創造，不肯深入民間工作。今後專科以上學校所造就之技術人才，均由政府作有計劃之分發，依一定標準銓敘，予以立足點之平等，使在各工廠各機關中之各部輪流實習，繼續由主管長官予以指導，

然後視其所長，課予一定工作，且努力者必加獎勵，不努力者必加懲罰，使所有技術人才均能在本位上努力，不出數年，一切自有進步，良好之人專制度，必須使各技術人才能安心工作，有一定研究目標，前途有希望，達到人盡其之目的，一帶社會上種種惡習。

8 行知交錯哲學

我國怎樣才能工業化，怎樣才能把總理實業計劃 總裁十年計劃付諸實施，固須大家悉心計劃努力研究，但最重要之關鍵，還在大家有建國必成之決心。蘇俄于第一次五年計劃時，有一美國新聞記者看見一個工人做工，做得很疲倦，于是問他何不休息休息，他說五年計劃尚未完成，不能休息，我願做工做死，人家爲我立一個碑，某人爲五年計劃而死。人家工人有這樣決心，所以計劃早日完成，蘇俄人民均肯穿壞的吃壞的，把好的東西送到外國換機器，大家都肯努力，所以一切有辦法。我國當十年計劃實施之始，願國人全體猛省，首要心理建設，總理看出我國人最大通病在好空言，不喜實行，所以創知難行易學說，教大家行。總裁更發揮之創行的道：勉勵人力行，在工業化開始之時固宜審慎周詳，但最要之舉仍在先動起手來，陳立夫先生說，我們要先求其有，再求其好，再求其美，一切技術之進步必須經過此過程，英國人製造紡織器已有二百年歷史，父傳子，子傳孫，研究日精，經驗日宏才有今日。第一部機器造成後，覺得有許多缺點，設法改進再造第二部，然後不斷研究，不斷試驗

，技術乃日漸進步，知太難了，或者我們永遠不能知，惟有由行中逐漸知，鄙人爲 總理知難行易學說 總裁行的道理下之註解，行知是交錯的，我們惟有想到就做，做後後再想，再做再想，再想再做，一切才有進步。書經上說弗當胡獲弗爲胡得，這是工業化必然途徑。孔子說學而不思則罔，思而不學則殆，這學字應作做字講。大學上說，致知在格物窮理，是與物格關。在余觀之，這三義宜並存，我們研究科學工程，對於這三點都需要注意，而以動手做爲尤要，以作文爲例，我們不能把全篇稿子在心中打好，才動手寫，我們必須先定大綱，動手去寫，寫着想着，想着寫着，思潮就湧出來，寫好之後，再斟酌，再修改；再斟酌，再修改，再斟酌才能完篇。以解題爲例，解一算題，我們沒有把握一想即成，惟有想到一法，即去嘗試，嘗試不成，再想他法，再試再想，再想再試，卒底于成。以作戰爲例，一切軍事佈置必先詳細計劃，但實施以後，事實總有些與理想不同，拿事實逐漸修正理想，理想才逐漸真確，總理所謂知難在此，所謂行易在此。總裁所說行的道理也在此，我們立身處世也是這樣，理想的人格沒有人能知道，我們惟有遇到一事，仔細考慮認爲妥當後，即去實行，行季文子三思而後行，孔子說再思可矣，孔子的意思，就是不要過分思想趕快去行，如發現有不妥之處，再拿經驗改正思想，這樣想後行，行後想，再行再想，再想再行，這樣修養才日益精進，我國工業化問題也是如此，一切固宜詳細規劃，尤須趕快建設起來，遇有困難再設法解決，惟有從行

中求知，行多少就知多少，知多少再行多少，經過這樣行知交錯過程，各種學術才能逐漸獨立起來，各種工業才能逐漸自給起來。譬如騎腳踏車，有人怕跌倒，不肯嘗試，有人始終要人扶持，均難有學成之望，惟有不怕一切，志在探討，試騎一次，得若干經驗，再探討，再試騎，再試騎再探討，這樣經過行知交錯過程，終得成功，凡研究科學與技術之青年，必須透澈了解此理，注意實行發展，科學與工業，亦須從速建設起來，一切才有辦法，蘇聯于第一次五年計劃完成後，據美國新聞記者之考察，當時蘇聯技藝專科學校畢業生之程度，尚不及美國一技工，可見工業發達之初，其簡陋情形自不可免，惟有經過行知交錯過程，才能逐漸進步，我國儒家一貫精神在實事求是，注重力行，對於不可知者，則存闕疑態度，生存一日則盡一日責任，從力行中得到許多經驗，從體驗中得到許多知識。一切科學與技術將來發展到什麼地步，沒有人能知道，什麼是造飛機的最好方法，飛機專家是不知道的，惟有日積月累，行知交錯，飛機製造學術才逐漸進化，事關我國工業化前途，故反覆申論之。

9 科學家與技術家應有之人生觀

大學上說，大學之道，在明明德，在親民，在止於至善。我們必須不斷地充實自己，不斷地服務社會，已立立人已達達人，刻刻求進步，以求達於一善境地，由明德而親民，由親民而明德，這樣行知交錯，逐漸達于至善地步，所謂至善，第一個解釋是大理良心，我們必須事事存天理，時時存良心，孟子說惻隱之心，人皆有之，羞惡之心，人皆有之，恭敬之心

，人皆有之，是非之心，人皆有之，惻隱之心，仁也，羞惡之心，義也，恭敬之心，禮也，是非之心，智也，仁義禮智非由外鑄我也，我固有之也。至善第二個解釋，是絜矩之道，我們對於任何問題，必求前前後後，左左右右，上上下下，裏裏外外，十分妥當，也就是絜矩之道，無論作科學試驗或機械設計，都應這樣。至善第三個解釋，是知情意之平均發展，真善美之平均注重，有感情意志之知識，才不冷酷，有知識意志的感情，才不浪漫，有知識感情的意志才不衝動，這種知情意連環學說，乃我國文化最偉大處。至善第四個解釋，就是中就是誠就是仁，就是生就是果核中的仁，就是一點生機，易經上說，天地之大德曰生，又說天行健君子自強不息，孔子說四時行焉，百物生焉，天何言哉。所以唯生必須唯行，唯行就是唯生，生之意義是繼續不斷地活動，生之價值在繼續不斷地創造，生活之意義，在增進人類全體之生活，生命之意義在延續宇宙繼起之生命，行知交錯哲學，乃科學家與技術家之方法論，唯生哲學乃科學家與技術家之目的論。

自十七世紀以來，科學日漸進步，人類思想為之一變，自十八世紀以來，技術日漸發達，人類生活為之一變，西洋因科學與技術太發達，于是侵略他人，我國因科學與技術太落後，于是被人侵略，此為根本不同之點。今後中國為三民主義新中國，今後世界為互助平等新世界，欲達此目的，首須使科學與技術為人類服務，此為研究科學與技術最宜注意之點，總理說西洋科學迎頭趕上，我國道德從根救起，吸收西洋文化要去其蔽，發展我國文化以救其偏，惟有東西文化調和化合，成為新文化，才能建設新中國，書經上說正德利用厚生有猷有為有守，望科學家技術家共勉之。

合金鋼

周志宏

一 引言

鋼鐵之與國防，在近代生產戰中關係至巨。其重要之程度，及戰時需求之情形，已久為當代時賢及戰時企業家所論及，固毋待作者之辭費矣。惟合金鋼在現時國外發展之趨向，對於軍備之影響，以及我國亟應開展之情勢，則尚未獲國內人士之普遍注意。作者抗戰以來，即從事於合金鋼之研究與製煉工作，爰將一得之見，草擬斯篇，藉供關心國防建設者之參考。

二 合金鋼冶煉之演進

普通炭素鋼之成份，除鐵外，內含炭、矽、錳、磷、硫五元素。其分量各有一定之範圍，如其中某一元素之分量特異，或更有其他元素，則皆稱為合金鋼，並以所摻入元素數目之多寡，及數量之高低，復有單純或複雜高級或低級合金鋼之區別。各種合金鋼，除其鋼之普通性能外，更各有其特性而為普通鋼所不能及。

關於合金鋼之製煉，已因冶煉工具與原料之進步而日新月異，古代冶煉技術幼稚，最初祇能冶煉熟鐵 (Wrought Iron)，且不能流動，遑論合金之鋼，即或原礦中含有合金存

留於鐵中，因化驗方法之不精，亦無以辨別其中有合金之存在與其效用。(作者接近代 Aston 之合成熟鐵方法中即加雜 2.75—3.25%)。迨坩堝煉鋼方法產生後，始有流動之鋼與摻用合金之事。最初能用之合金僅為煉爐中所產之矽鐵、錳鐵，鋼之種類有限，在未有某元素合金之前，亦有以原礦直接加入鋼中冶煉者，如 Mushet 於 1894 直接以鉍礦加入爐中，以煉成所謂自硬之鋼。其成份如左：

C%	Si%	Mn%	W%	Cr%
2.15	1.04	1.58	5.44	0.40

是實為高速工具鋼之嚮矢。願以原料之限制，炭、矽均嫌過高，性質仍嫌硬脆，其後合金之種類增多，於某種合金亦可增坩堝製煉，如錳鐵，錳鐵之屬，於是坩堝中所煉之合金鋼較前增多，而品質亦較前進步。Mushet Steel 經 Taylor and White 改用較純之合金原料，復於 1900 年第一次產生高速工具鋼。有如左列成份，然當時鋼之成分，尙付缺如：

C	Si	Mn	W	Cr
0.85	0.15	0.30	8.00	3.80

故坩堝煉鋼方法，可謂最適宜於高級合金鋼之製煉。但以坩堝容量很有限，成本過高，不合經濟原則。此後新法煉鋼次第產生，如貝士麻煉鋼爐，馬丁煉鋼爐，雷熱煉鋼爐，以及

最新之高週感應電爐等，冶煉工具，可謂俱備；惟用以製煉各種合金鋼，則互有短長，茲為簡述如後：

貝士底煉鋼爐祇限於熔煉普通鋼。蓋以空氣為養化加熱之媒介，鋼中氣體較多，難為精煉之品，其較為適當之合金鋼，亦不過為含高錳，高炭之一類而已。如 *Roll Steel* 及 *Adfield Steel*。

馬丁爐以煤氣為燃料，鋼液與煤氣之間，隔以渣滓，雖不能如坩堝之自外加熱，純靜，熔，然其鋼之品質，已超貝士底方法矣。如再選擇原料採用酸性，儘可煉成精純之低級合金鋼。過法軍用器材如大砲，鋼板（多為線鋼），概由酸性馬丁爐製煉之。近代馬丁爐之操作可以電表控制，軍以耐火磚料之改進，冶鋼技術之研究，如渣滓之控制，物理化學（*Physical Chemistry*）之應用等，鋼之品質益晉，故冶煉低級之合金鋼，馬丁爐實為理想之工具。合鋼之品質，惟馬丁爐中之溫度不能過高，而空氣（*Atmosphere*）

(表一) 美國合金鋼之鋼胚及鑄件產量年產量表

年份	合金鋼產量	一般鋼產量
1909	181,980	23,955,021
1910	635,957	29,266,309
1915	1,143,685	36,009,160
1920	1,852,527	47,188,886
1925	2,741,930	50,840,747

偏於氧化，氣體雜質，不易驅除淨盡，故對於高級合金鋼之熔煉自難適用。

坩堝至若電熱煉鋼爐，以電弧生熱，爐中空氣與溫度可以完全控制。爐滓組成可以隨時更易，故氣體雜質易於剷除，適合冶煉任何成分之合金鋼。新式高週感應電爐感應生熱，無需與雜質之摻入，其作用完全與坩堝相同。歐美先進國家近多利用此項煉爐，為冶煉不銹鋼及其他高級複雜合金鋼之用。其最大之容量已達每爐八噸之數，是電弧煉鋼爐，與感應電爐，實為製煉各種合金鋼之最理想工具矣。

由上述各種冶煉工具之適用情形，可知合金鋼之製煉，因工具之增進而各適其宜，高級與複雜之合金鋼，可用坩堝與高週感應電爐為冶煉之工具，後者較前者之容量為高，且成本較低。低級合金鋼可用馬丁煉鋼爐。高低級合金鋼均可冶煉者，則當推電弧煉鋼爐。合金鋼之冶煉技術與時俱進，故其產量亦因而激增。附列美國合金鋼之生產統計以資參考。

(單位一噸) 合金鋼產量百分比

年份	合金鋼產量百分比
1909	0.75
1910	2.17
1915	3.17
1920	3.94
1925	5.36

合 金 鋼

1929	4,432,072	63,205,490	7.01	14.2
1930	2,736,508	45,583,421	6.00	16.7
1931	1,630,623	29,058,961	5.62	17.8
1932	894,436	15,322,901	5.83	17.1
1933	1,732,845	26,020,229	6.65	15.0
1934	1,805,748	29,181,924	6.18	16.1
1935	2,374,017	38,183,705	6.21	16.0
1936	3,229,657	53,499,999	6.04	16.5
1937	3,396,541	56,636,945	6.00	16.6
1938	1,653,560	31,751,990	5.21	19.0
1939	3,211,955	52,798,714	6.08	16.4
1940	4,965,887	66,982,686	7.41	13.5

附註：(一)一九〇九年每一百三十一·六噸一般鋼產量有一噸合金鋼，但至一九四〇年在十三噸半一般鋼中即有合金鋼一噸，可見合金鋼產量增加加速。(二)近數年來美國因

大量製造軍火，增設大容量煉鋼爐多，合金鋼之產量亦必更有顯著之進步，惟以缺乏此項資料，未能列入比較。

(表二)美國合金鋼之鋼胚及鑄件用各種方法製煉所得之比較

年 份	馬			丁			貝士摩	井	搗	電	爐	總	額
	鐵	性	酸	性	合	計							
1929	3,624,393	120,968	3,750,361	107,870	2,607	571,234	4,432,072						
1935	1,829,566	82,208	1,911,774	—	172	462,071	2,374,017						

1936	2,508,671	122,658	2,638,329	—	234	591,094	3,229,657
1937	2,559,200	164,455	2,723,655	—	270	672,616	3,396,541
1938	1,179,031	102,089	1,281,120	13	5	372,372	1,653,510
1939	2,302,273	156,581	2,458,854	3,846	231	749,384	3,211,955

三 合金鋼之金屬資源

合金鋼之種類至繁。普通用於合金鋼之金屬元素，至少十數以上。其錯綜配合，不可勝計。如汽車用合金鋼，為各汽車公司所常用而表列於手冊者，不下二百五十六種。其他可想見矣。然以系統研究之結果，各原素之效用，業已顯著，而複雜之合金鋼，亦變為簡單之分類。故合金鋼之冶煉，仍應注意於合金鋼中之合金原素。合金鋼中常用之金屬原素如矽、錳、磷、鉻、鎢、鉬、鈦等，次則如鈦、Ti、鈷、Co、銅、Cd、鎳、Ni、錫、Cu、鉛、Al、至於鉛、Pb、鋅、Zn 有時用以增進鋼之易車性，加入鋼中，並不稱之為合金鋼。磷硫雖非金屬，尋常以為鋼中有害之雜質，有礙於易車與防銹之功用，亦摻入合金鋼中。上述各金屬摻入鋼中之方式，或為元素，如錳、鎢、銅、鋁、鈷等，或為合金如矽、錳、鎢、鉬、鈦、鈷、鉻、鎳、鋁等，就中鐵合金最為常用，因各種合金鋼之性能要求所需於鐵合金之成分愈趨嚴格，而鐵合金之冶煉亦因以日趨進步，最初鐵合金之種類，僅有數種，如矽鐵，錳鐵，原不過煉

鐵爐之產品，但矽鐵含矽頗低，錳鐵含炭過高。自電爐之冶煉方法實現後，於是有高矽之矽鐵，低炭之錳鐵，而其他各種鐵合金，亦繼之產生，種類日繁。

電爐鐵合金，因多用炭為還原劑。每爐含炭過高，復經精煉，或用炭以外之原素如鋁矽以為還原劑，以之減低其炭分，如鉻鐵，錳鐵，有含高炭至低炭之各種類，備冶煉各種不同炭份合金鋼之用。為欲阻止不銹鋼或耐熱鋼之結晶長大，乃發明利用氮氣。又有所謂含氮之鉻鐵（氮約0.73%）者。為去鋼中之與氧體及雜質，更有各種鈣合金。如鈣矽（Ca 35—38% Si 60—65%）鈣鉻矽（Ca 10—14% Al 8—12% Si 50—53%）鈣錳矽（Ca 16—20%, Mn 14—18%, Si 55—60%）等。為組成細小結晶，並以去氧，有所謂（Sievoviy）合金。（其中含矽鉻鉛鎢等金屬 Si 40—45% Al, V, Zr 各約 6.50%）此外各金屬元素又相互配合，以與鐵成合金者，其數不勝枚舉。故鐵合金鋼為合金之重要原料，亦即為國家之重要金屬資源，各種金屬原素如錳、矽、磷、鉻、鎢、鉬、鈦、銅等需用以為煉鋼之原料者，為量頗巨，不必為每一國家所悉有，而能

供應母匱。以美國而論，對於上述各金屬原素亦不能完全自給，其需求之情形如次表所示：

金屬元素	外求量 (Import)
錳	約75%
鈷	約3%易於完全自給
鎳	約90%
鉻	約99+%
鎢	0% (完全自給)
鈾	約50%
錒	約55%

表中鈾以外各元素，均被認為係一種 Strategic material，意即性質重要仍需外求之原料。

錳為鍊鋼之主要金屬。不論炭素或合金鋼，無不需要錳鐵合金。一九三七至一九三九年，美國平均每年耗用錳鐵（作鐵合金者）約705,000 T，其中每年自外輸入者，則約為674,000 T。

參戰以後，用量更多，長途海運不易暢達，於是利用南美之錳礦。巴西年可供250,000 T以上。而古巴之貧礦浮洗方法完成，(13-18%mn選洗至50%)年可供130,000 T。逐年尚可增加。但為量猶嫌不足，於是國內各種低成份之錳礦，亦設法予以利用，如Bute銅礦上層之碳酸錳礦重行開採，經浮選與焙燒 Roasting 增至60%。近聞可年產100,000 T。此外礦業局尚在研究發展。其他貧礦。如在 Boulder

City Nev 之試驗選礦場已在開工，自18%錳礦選洗至52%，每日可產四十噸，可見其爭取之積極矣。

至於鎢、鉻、鈳、鎳等，除鎳幾全部外求外，其餘一部，尚可自給，鉍則國內各礦發展後，亦可完全不仰外求。

鎳、鉻、鎢、鈳為合金鋼之主要原素。為補救缺乏計，一面利用國內貧礦，一面尋求代替，如Nerada之貧礦含鎳與銅僅及10%，亦已試用浮選方法，加以煉製電解，成為精鎳與精銅。至高速鋼中之以鉍代鎳，當為尋求代替之顯著而有成效之一例。鎳鉻代替不易，高成份之鎳或鎳與鉻，更無法可以代替，然除軸承鋼之類外，一部之鎳，可以鉍代。非軍用之鍊鋼，亦有代用品，並已由美鋼鐵學會印發單行冊以為之倡，更以冶鍊技術進步，若干低合金鋼之效能，幾可與過去所用高合金鋼相符，藉此亦可節省一部份合金，是美國對於搜求利用各金屬原素之急切，可見一斑。德國備戰最早，軍需資源早有儲備，一九三四至一九三九年之間，德已輸入全世界鎳之總產量三分之一，其他外求金屬資源之儲藏，亦可想像。然截至最近，若干金屬原素，漸告缺乏，鎳鉍鈳均虞不足，一般冶金學者咸注意於鈳鉻合金以謀代替。

如不銹鋼已用鈳鉻或銅以代鎳，有時竟全部不含鎳，即所謂無鎳不銹鋼 Nickel-free Stainless steel 日本為礦產資源極貧乏之國家，然自侵入我內地，攘奪南洋一帶土地之後，所有我淪陷各省之金屬資源，可以盡量採發利用，而緬甸之鈳砂，菲律賓之鉻礦，并亦入其掌握，備任其咀嚼消融

，敵人之軍需資源，可謂已無匱乏。其時則設法爭取或研求代替，不得已即平時放棄之貧礦，認為無經濟之價值者，亦盡量設法利用，其技術上之精進，有一日千里之勢。吾國金屬礦產資源並不豐富，且亦未完全利用，縱觀世界趨勢，當有所借鏡矣。

四。合金鋼對於現代軍備之需要

現代戰爭為國力之總決戰。所謂軍備，非僅指飛機，大炮，船艦及其他械彈而已。他如交通，化工，煉油，機械，電氣等，各種工業，實亦屬其範圍。然不論戰場所用之武器，工廠所製之設備如何，其所需鋼料，均各有其特殊之要求。故採用之合金鋼種類至夥，數量尤鉅，更有進者，一種新合金鋼之應用，輒使軍需及工業產品之設計與品質改進，而產量增加，并更促使新形式新發明製品之產生，是合金鋼與現代戰爭之影響，可想見矣。茲略舉合金鋼之各項性能，藉作驗證：

一、交通：交通器材，最常用者為汽車。其中所用之鋼，大都為合金。其次為鐵路機車，所用合金鋼為量亦鉅。近代運輸首重速度。故用於交通之合金鋼，不僅須其力強，并須其量輕。為解決此項問題，冶金家已發明所謂低合金高強度鋼(Low alloy High Strength Steel S.A. R.)。其中包括 S.A.E. 鋼，錳鋼，錳鉻鋼，中錳

鋼，含矽建築鋼，錳鉻鋼，錳鉻鋼，錳鉻鋼，錳鉻鋼，錳鉻鋼等，以及美國各鋼鐵公司所產之低合金鋼，如各國聯合鋼鐵公司所出之“Coltner”及“manten”，其相及IA"or. RDSIR RDSIA等，不及枚舉。此類鋼之特性易於鑄造，彈性界及衝擊力均高。有時因含錳、磷與銅等元素，亦可防銹，其重量與普通鋼相較，有僅及 40% 150% 者。至中所用合金元素，則盡量採用低價者，如錳、矽、磷、銅，必要時採用銅、鎳等元素。

二、化工及煉油工業：化學工業其所接觸者，不外侵蝕性之氣體溶液與沉澱，以及輸送之工具。如鼓風機，抽液機鋼管，彎頭活塞，以及過濾及容器，無一不須有抵抗腐蝕能力。有時作用室(Reaction Chamber)不僅能抵抗腐蝕，並須能耐熱度與壓力。其所用之鋼料，自以合金鋼為主。且有時必須高成之。不銹鋼不可者。今舉一例以言之：氮氣工業為製造炸藥之來源。Haber-Basch 方法，以 3:1 之純潔輕氮混合氣體壓縮至二百以上大氣壓，乃引至所謂 Haber 氏作用室 (Haber Synthetic Ammonia Converter)，加熱度 450—600°C，並經觸媒劑之作用，變成阿莫尼亞，其主要部份在作用室。此項作用室係以鉻合金鋼製成。為欲避免鋼中之炭份氧化(變成 CH_4)，室內密裨低炭素鋼，室之大小，各廠不同，但典型之作用室為一高，20 外徑，牆厚

7.5-8.5 之粗厚鋼管，兩端用厚鋼帽螺釘堅接管體。至 Claude 方法，雖與前法大致相同，但混合氣體壓縮程度更較後者為高，達 300—1000 大氣壓。再經過多數之較小作用室。至其材料則為 Nickel Chrome Steel。即此一例，可知合金鋼在是類軍需化學工業之需要，不僅為鋼料之適當而已，且需有大的鑄胚與大的壓機，以成為適用之工具。作者每論及取氮方法及 Bergius 之輕化提油方法，輒以為天才 (Ingenious)。及至克虜伯，見其大鑄胚大壓機做成粗厚之特種鋼管以為一般作用室，則又想及使無合金鋼，使無此大規模合金鋼之 Fabrication，則雖有上述諸氏之機巧，恐亦無法實現其理想。至於煉油工業，需要合金鋼更多。分馏器油管無一不須合金鋼料。國內汽油缺乏，熱製植物油為代汽油之用，但以無適當之鋼管與鍋 (Drum)，不能增加壓力，用石灰以為燭媒，致鍋中焦炭 (所謂 Petroleum Coke) 含 CaO 竟達 40% 之數，而所得汽油并不能達高度煇辛數。

三、機械電氣工業：機械之製造，其有慣性影響之部分，應具強度之鋼料，故須用低合金高強度之鋼。至於 Air and Charle，則又非採用合金鋼不可。以言工作機之工具，則幾盡為高合金之工具鋼。美國整軍之際，車製工具器材，首先感覺缺乏者厥為工具鋼。加以錫礦缺乏，遂以鋁為代替，其所以能付實施者，實繫於淬火鹽爐之

進步。

至若電氣方面，以言發電，則其輪機之軸與葉 (Axo and Blade)，高壓鍋爐用之鋼板與鋼管，電機馬達變壓器之矽鋼等，無一非合金鋼料。以言電訊方面，則各種強度磁石，又非含錳鈷之鋼不屬矣。以上所述，僅就個人一時臆想所及舉其率舉大者。其他各項工業及戰時需用之合金鋼，更不可勝數。

至於直接軍需工業方面之用鋼，則又集中於合金鋼。按現代之戰爭與第一次世界大戰時之長期壕戰者不同。軍備之特點以能耐高壓，禦衝擊，具高速與極大之各項機械強度，而其量甚輕。所謂極端機動性與摧毀性者。凡此軍備所需之性能，固非賴合金鋼不可勝任。以言飛機，為現代戰中之重要武器。其中所用合金鋼至多，試以戰鬥機而論，機身數千磅，上載 37mm 鋼砲一尊，並有一排 20 至 50 口徑之機槍，以每時 400 英里之速度，在空氣中衝擊而過，其中合金鋼所承受之負荷，可以想見！近則美國軍事家注意於長程戰鬥機。擬在海岸一千英里以外可以截擊敵機。照現有 30,000 磅之飛機續航力可達四千五百英里，如採用新設計，以不銹鋼為機翼，航程可續增八百英里，其所以採用此項不銹鋼者，一以其富有高度疲勞能力，在高溫不易變化，其強度與重量之比最為理想；一以其鋼軋製進步，冷軋皮帶可長至二千英尺，且易點焊，不沾染錳頭雜質。機翼之設計簡單，

並可高質製完成。此為合金鋼之應用於飛機製造者。海陸方面持以為利器者，以軍艦與坦克為主。而製造所需之主要材料，又以裝甲鋼板為主。鋼板之厚度自 $3\frac{1}{2}$ 吋至 $15\frac{1}{2}$ 吋。美國參戰較遲，備戰亦晚，最初數年鋼板形成缺乏，常有瓶頸(Battle neck)之禱，遂開始以狹片軋床，(Strip Mill)，權為軋造薄式鋼板(Light Plate)之用。至較厚之裝甲鋼板，過去美國多用酸性馬丁爐製造，近則完全採用電爐。但以壓製重式鋼板，需有百噸以至百數十噸之鑄胚，於是大容量之電爐與大壓力之壓機，成為必須之工具。以英國機械電器工業之發達，事實所需，咄嗟可致，麻塞特機械公司承製 $12,000\text{T}$ 、 $14,000\text{T}$ 壓力機，今則是項壓機口分別為 Hornsby Lead works of Carnegie-Illinois Steel Comp 及 B, R. Inghem Steel works of Bethlehem Steel Comp 所使用，以鍛製 200T 鑄胚之裝甲鋼板。此外如海軍重砲及要塞砲，均可利用此種龐大之壓機以鍛製之。至於為鑄造大鑄胚及冶煉航空各種特種合金鋼料，復大量擴充現有之合金鋼廠，電爐之容量每爐五十噸者，並不罕見。如共和國聯合鋼鐵公司在一九四〇年即新置五十噸電爐六座。該公司原為美最大產合金鋼之公司，其年產量自 $605,000\text{T}$ 激增至 $727,000\text{T}$ ，而在一九四〇年之初，其年產量不過 $146,000\text{T}$ 左右，又如 Timken Rolle Steel Co 亦在增加每爐 65T 之電爐設備，年產量達 360

200 噸，其最大之電爐容量達八十噸。而戰時新增之合金鋼廠如 Alloy Steel Division of Copper Weld Steel Co. 即有五個大容量之電爐，年產量達 $150,000$ 噸。觀於上述情形，可見合金鋼之以電爐冶煉者，在戰時之美國設備與產量激增，更以兩洋作戰及大量造艦政策實行以後，東西兩海岸同時建造商船軍艦，為避免鋼材由東部西運之周折，並在西岸擴充新建鋼廠多所，年產量達 $1,000,000$ 噸。美國戰時合金鋼以及一般之發展可謂已臻最高峯。據作者估計其年產量總數將達 $100,000,000$ 噸以上，亦云偉矣。

五 我國合金鋼之生產情形

我國煉鋼事業，始於清季，其最著者為漢陽鋼鐵廠。然以人事複雜，管理不良，遂趨頹敗。民國以來，建樹較多，如東北煉鋼廠，西北煉鋼廠，上海煉鋼廠，其他公私所營之鋼廠均具規模。惜計劃中之中央煉鋼廠，迄未實現。即已有之規模，以歐美之普通鋼廠比較，猶覺瞠乎其後也。過去所有鋼材，偏於炭素鋼，至於合金鋼則為數極微。就中以上海煉鋼廠供應軍用鋼料較有規模，槍砲用合金鋼料及砲筒用鋼，尚能自製。抗戰軍興，工業區首先淪陷，昔時僅有之煉鋼工業，局內遷。故民國二十七年至二十九年間，西南區域僅有原在籌備之鋼廠開工，而內遷之工廠則方在遷建。然軍民用鋼需求雖亟，賴有存貯與外產輸入，得未嚴重。而其時

生鐵則以不易外購，一時至形缺乏，遂有試驗改良土爐者，試建小型新式煉鋼爐者，頗稱一時之盛。其後生鐵存積較多，同時鋼料之外源日少，一般企業家與工業界復集中於煉鋼工作。三數年來有重建舊廠者，有增設新廠者，最初着重於吹風爐，漸注意於設置平爐，目前開工者已有數處，雖其中冶煉技術方面尚稍有問題，但國產普通鋼已可供用，堪資欣慰。然此等普通鋼，僅可作一般日常用途，勢尚不能以為造兵器材，以解決戰時軍需民用各項工業之需。所幸我國軍需工業，對於煉鋼方面尚較有基礎，內地已有之廠，盡量擴充，戰區鋼廠，設法內遷，而耐火材料與合金亦有相當存儲，在戰時當可勉強自給。吹風爐馬丁爐，電爐其容量雖不及現時國外鋼廠，然亦規模粗備，故戰時軍用鋼料未虞缺乏，即槍砲用低合金鋼料，亦可自煉。然就全部產量而言，合金鋼與普通鋼之比，尚嫌過低。至於高級合金鋼，則以戰時生活待選，環境，技術，以及一般之需求條件猶待進展。作者認為普通鋼料成分簡單，煉製較易，有關之技術問題，並不深奧，技術員工之訓練尚無困難；至合金鋼成分複雜，組織各異，其冶煉之過程，澆鑄之方法，機械與熱處理之情形，及理化檢驗之完密，中間包括許多技術問題，最後品質頗不易控制。凡此悉賴學理之根據與夫積年累月之實際經驗始能獲得成功。故作者每以用水管煉鋼。普通用水祇求其泥滓澄清工業用水除澄清外，尚須去其硬性之雜質；至於飲用之水，又須加氯除菌；而醫化用水，須更進一步經過蒸溜手續。

一般普通鋼，等於普通用水，各種合金鋼，等於其他各種用水，而高級與複雜之合金鋼，則如醫化用水，必須力求純潔。故於檢驗合金鋼時，比較更為嚴格，不僅須符合化學成份與一般物理性能為已足。舉凡渣滓之多寡 (Slag Co.)，淬硬之程度 (Hardenability)，高溫之變動 (Creep)，結晶之大小 (Grain Size)，車製之難易 (Machinability)，衝擊及疲勞之強度 (Impact and Fatigue Strength)，以及各種特需之性能等，均須一一符合規定之條件。故作者體認：以為在抗戰期間，欲從事合金鋼之製煉，唯有從研究與試驗着手。規模不必過大，祇須先樹立技術之基礎，然後生產不難充實，品質可求改進。爰即藉兵工署材料試驗處之設備，作合金鋼，學理研究，并着手進行試驗，惟當時以電力供給困難，電爐設置不易，不得已採用坩堝方法。雖其容量有限，但於合金鋼熔煉，澆鑄，機械，及熱處理之獲得經驗，固無二致。且可減少試驗時之損失。同時以我國錫礦頗豐，急應充分利用，乃首先提製純錫，告成之後，用以煉製各種合金鋼，均以錫元素之加入為主。二十九年合金鋼煉製成功，其性能及熱處理之獲有結果者，有：高速鋼，合金沖模鋼，磁鋼，拉絲模鋼，不銹鋼，不伸縮鋼，彈簧鋼等。今出品已屬正常矣。關於坩堝製造，純錫提製，坩堝煉鋼，諸端，已詳見作者在三十年工程學會年會論文中。茲不備述。作者更以合金之需要，並同時進行各種鐵合金之製煉，最先試煉成功者為矽鐵，錳鐵。多利用簡陋之設備為之。矽鐵成分經常

已可達60%—70%左右。於進行製鐵合金及合金鋼之際，作者獲一深刻之教訓：以爲製煉高級鋼料，必須從事試驗與研究，且須不斷從事試驗與研究，以樹立技術之基礎。如美國 G. and I. 大鋼廠出品精良，尚設立 Pilot Plant 以從事此項工作，可以爲證。根據作者數年來工作之經驗，不僅合金鋼之製煉，鐵合金之生產，技術員之訓練，已獲基礎，而意外之困難，如原料之低劣，耐火泥滲雜，焦炭之高灰，運輸之阻滯，技術員工之缺乏，亦逐漸予以克服。值茲抗建齊頭并進之時，鋼鐵對於國防關係既若是之巨，而尤以合金鋼爲最，回溯既往，益感責任之繁重矣。

六 今後發展合金鋼工業之管見

現時抗戰已達重要階段，勝利在望。我國對於合金鋼工業之亟應開展，實屬刻不容緩。然茲事體大，其發展之步驟，及如何促其實現，則有待於吾鋼鐵工程界全體同志之合作努力。僅先列原則，藉發其端。

甲、戰時建立合金鋼之工業與技術基礎

一、加強學理之研究並進行實際之試驗——充分利用後方已有之試驗設備與冶煉工具。如平爐、電爐、乃至坩堝爐等。獎勵現職員工，實行製煉低級合金鋼。同時對於各種合金鋼之性能，及煉製上之各項技術問題，作原理與實用之探討。既可改進生產品質，且可使員工對於各種合金鋼之冶煉處理，獲得充

分之經驗。寓訓練於實際工作，爲戰後儲材之備。

二、調查國內可供合金鋼冶煉用之金屬礦產——已發現之金屬礦，不論礦質如何，務求能得精確之調查記錄，詳載其各成分及總量，並研究如何開採選提及冶煉之方法，未發現者，如鉻、鉻等礦，應多方探鑽，冀有新礦之發現，礦產較豐之金屬，如錳、鉬等應盡量研究其在鋼中之配合與性能，以增進其用途，並逐漸減少外求之金屬，或竟以爲代替。

三、派遣技術員工赴國外合金鋼廠分別部門實習——過去日本派遣員工赴歐洲各鋼廠實習，全部人員一次達數千人，分門別類，各就其指定範圍專心學習，回國後按其所學分別派遣工作，對於某部門某一工作如仍有疑難，儘可再派專人前往，外人每以此稱道而引爲戒懼。故作者以爲國家派遣技術員工出國，應由專管部門摩劃其事，然後分別由各單位擇優選派，務須事先有全盤計劃，庶將來可期人盡其用，事竟其功。固不僅有關培植製煉合金鋼人才一端而已也。

四、擬定戰後發展合金鋼工業整備建設計劃以供政府採納——應由政府各專管部門，就戰時國內各項工業及軍需工業，對於一般鋼及合金之缺乏與需要情形，供給實際數字，並聘專家根據國內所有資源，參照戰時需要及國外合金鋼工業之一般趨勢，以擬

定此整個計劃，非可漫然從事者。...

乙、戰後擴充合金鋼工業之應有實施...

一、創立鋼鐵研究院（或鐵夫之為金屬研究院）...

發達，莫不有鋼鐵研究機構之設立...

有長足之進步。其中如德之 Kaiser Wilhelm Institute...

之 Bureau of mines、日之 Imperial metal Institute...

皆其最著者。此外各國之鋼鐵公司每有規模極...

完備之研究部門，如德之 Krupp、美之 U.S. Steel Corp...

。戰時研究試驗之進行較平時更趨積極。據美國國家...

家技術研究會 National Research Council 工程與...

研究部門之主持人 M.Holland 氏最近宣稱：美自...

一九二〇年迄今，其所有工業研究試驗室與研究員...

為數激增，試驗室由 300 增至 2264 所，研究員由 900...

增至 70,063 人。並以德人二十年前即研究代替品...

，美國着手較遲，猶感不及。反觀吾國戰時研究機構...

構，內容繁雜，而待遇不能與生產機構相等，維持...

不易，誠不可同日而語矣。

產台鐵。衛生巨夫之發靈源。...

以廉價外運，應自行設廠大批提製純錫與錫鐵合金...

，除自用外，並可出外。...

大量開採，以製煉鋁鐵合金，凡此均為戰後初期較...

實現之建設工作。至炭極一項，目前國內雖有不...

少電弧煉鋼爐，然以缺少電極，不能盡量生產，將...

來採用較大電爐，自須較大電極，即電解工作亦不...

可少，故宜設廠以求自給。

三、充實國內已有之鋼廠——增置電爐及軋床機，尤...

其對於熱處理設備、理化檢驗儀器必須應有盡有，...

互相配合，俾能盡量煉製普通合金鋼及少量合金工...

具鋼。

四、建設大規模之新合金鋼廠——其規模務求遠大。應...

以德之克魯伯 KRUPP'S Steel Works 美之 Bethlehem Steel Works...

Hohem Steel Works Homestead Steel Works 及備有多數大容量電爐...

等鋼廠所具設備為模範。平時可製煉交通用之鋼軌...

鋼胎，及機車所用之各種度鋼，他工用之導管、...

，巨大之容器及作用室，機電用之工具鋼，...

，戰時即可立即改造裝甲鋼板，砲管，及飛機用各...

項合金鋼料，以為製造國防之利器。

綜上新述，作者深感合金鋼之急切需要，用特一得之見，...

陳概略，以供我鋼鐵界同志之參考。

抗戰以來之科學進展

(續前)

趙曾珏

國內部份

中央已定國策，抗戰與建國並重，故雖在艱苦抗戰，建設工作，亦理頭猛晉。惟軍事工業，事關國防秘密，其他交通等等，亦多與國防有關，未便發表，茲就化工、機械、電工器材，及礦冶四部門作一簡單報告。

化工

頁岩油蒸溜 我國之油頁岩礦，除遼寧之撫順，熱河之凌源，現已發現者計有陝西之麒麟溝，山西之渾源，四川之屏山與健為，廣東之茂名電白及欽廉一帶，面積不可為不廣，即以陝西及廣東兩省已經估計之油頁岩儲量，其數量在五十萬萬噸以上，蘊藏不為不豐。據中央工業試驗所及各方面關於油頁岩之蒸溜試驗結果，最佳者為山西渾源所產，每噸能得頁岩油四十餘加侖，其中可製粗氣油八加侖。陝西廣東四川諸省所產，每噸可得頁岩油約二十加侖，計每噸可製粗氣油三·五加侖，均有開採之價值。近十年來我國汽油之進口數，以民國二十二年為最高，其數達三千一百餘萬加侖，煤油柴油潤滑油達二萬萬加侖。經濟部現正計劃舉辦油頁

岩工業，非特可減低汽油一項之進口，並可自給煤油柴油及潤滑油之需。

植物油提煉輕油 經濟部在西南某地利用植物油為原料，以加壓製成法，煉成汽油燈油柴油等品，并附設燃料研究室，研究已有結果，可以製造應用者，一為潤滑油之提煉，二十八年三月間出貨，一為柴油代用之研製，現先成立日產五百加侖之試驗廠，至汽油產額二十九年度當可加倍。

動力酒精代汽油 經濟部資源委員會於二十七年二十八年及二十九年在川設立第一第二第三共三個酒精廠，出品為動力酒精，及代汽油（即酒精七成乙醚三成之混合物）兩種，現正設法增高產量，及製造無水酒精。各廠產量每日約一千加侖。

人造橡膠 橡膠為製造防毒面具，汽車輪胎，雨衣膠鞋等所必須。經濟部為國防計，決定製造人造橡膠，利用煤及石灰以製造電石氣為入手，電石又可供燃燈及鋼鐵之用，又可為製造醋酸及人造橡膠等原料。

柑桔皮煉油脂 中國植物油料廠油脂化學專家劉和，研究柑桔之皮，發現其中所含油脂甚好，經化學提煉之油質，顏色鮮潔。國產油墨如將該項油質摻調，可與舶來品媲美。

提煉硬脂酸 川省青年化工技術人員，鑒於「派拉芬」及「司梯林」等油脂化學製品，每年漏卮達八十萬元，乃將本省固有油脂原料，加以研究，能提煉若干成份之純粹硬脂酸，並作為「派拉芬」之代用品，頗為學術界獎譽。

國產潤滑油 青年醫學士劉一平氏發明國產潤滑油，二十七年十二月在西南某地設廠製造，其出品分半固體液體兩種，年來不斷研究，品質猛進。近又自造改進半固體油的柔潤機，及破碎油分子提高沸點之高壓衝破機兩種，每月可有數萬磅之出品，每磅僅售一元八角。此外尚有凡士林等半固體之液體用品，供醫藥界之用。

川鹽製法之改良 川鹽製造，向以鹽水自井中汲出，不顯其濃淡，即傾入鍋中熬煮，使鹽分結晶析出，巴鹽更須厚底淺鍋，烤成硬塊，以減少滲耗，便利運輸。是項製鹽方法，亟應改良。最重要者，莫過于節省燃料，改良品質二事。久大鹽業公司與永利化學工業公司遷渝後，即利用枝條架晒法，先將鹽水濃液自十二度至二十度再入鍋熬煮，如此每担鹽可節省燃料三分之一強，現川省各處，已多仿行。為保存巴鹽之優點而易于運輸計，上述公司之黃海化學工業研究社曾試製鹽磚代替巴鹽，其硬度色澤均甚優良，成本雖較花鹽為昂，但較諸巴鹽減輕多矣。

鹹汁副產品之提製 井水煮鹽中剩餘母液，又名鹹水或稱鹹水，尚含有鉀鹽，鹽，及溴碘等。洵可直接用為殺敵毒氣外，在醫藥上尤為重要。黃海化工研究社分析研究各鹽區

鹹汁，可提取氯化鈣，氯化鎂，其次為鈉與溴，餘者為碘鉀等，現正擬大量提製。

高濃度酒精之製造 中央工業試驗所顧毓珍氏，曾利用鹹水中取得之氯化鈣，作為吸水劑，以製造高度及無水酒精。

甘油製造 甘油為製造無煙火藥之必須品，黃海化工研究社曾利用酵素分解油脂以製造甘油。西南植物油料甚豐，該社乃利用蓖麻子發酵，分解菜子油，花生油等，結果恆在百分之九十七以上，用改良方法後現已可完全分解，已從事大量試驗製造。

沒食子酸製造 黃海化工研究社鑒於內地出產五倍子甚富，乃利用五倍子所含豐富之丹甯，以發酵方法，製造沒食子酸業已成功，且品質純潔，可製焦沒食子酸，染料醫藥品及重要有機物之合成原料。其精製品已合中華藥典之標準，粗製品可作工業之原料。

次沒食子酸製成沒食子酸為沒食子酸與鈣之化合物，在醫藥上為黃碘之有價值代替品，醫治傷口之有效藥。我國產碘不多，黃碘輸入極昂，故此藥亟待製造，以應前方傷兵之急需。黃海化工研究社以利用沒食子酸及國產鈣製成成功，并已送交衛生署試用。

國產臘燭 中國植物油料廠，利用土產原料，製造臘燭，質堅光亮，與英國出品之僧帽臘燭無異，每枝可燃五小時三十分鐘。又國立清華大學農業研究所，利用國產植物油，臘與虫蠟，製造臘燭，效用與舶來品相若。

機械

...重要。...

快式紡紗機 此機係西安陝西難童救養院梁際昌氏發明，試驗已告成功，經濟部以此項改良紗機之調節桿慢性心形輪，偏心輪等調節裝置，確有貢獻，將予專利三年。

「七七」棉紡機 農初氏首創之「七七」棉紡機，經改良後，可自紡經紗，近來復求精，將搖紗機設法改進，藉以加強拉力。現果經試驗成功，將自紡之棉紗織成毛巾，極合社會需要。

「三一」棉紡機 此項手紡機係湖南陳渠珍氏首創，每機十六錠，將搖紗機與紡機合併，使用甚便，頗合農村採用。

改良餘姚式手紡機 餘姚本為產棉之區。抗戰軍興，機紗價格高漲，原有之餘姚手紡機經浙省手工業指導所改進，增置圓錐輪調整牽伸，紗支穩定及導紗均勻運動設備，試用成績頗佳，并經繪製精確圖樣，廣事推廣，其構造原理大致與「七七」相同，僅在「七七」機棉筒及繞紗盤，僅在機之單面，而餘姚式則兩面均可工作，其筒數因而倍之，有2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20等棉筒之別，並可將各機相連，以馬達推動，每日十小時工作，每隻棉筒可產紗一兩餘，全機可產五斤不等。

其他紡機 其他各式人力紡紗機如「業精」、「孟津」、「王瑞基」、「朱將軍」、「江西四錠」等均如雨後春筍在內地紛紛提備在農村採用。綜觀各機之構造，及工作方法，大同小

異，其出紗品質，當不及機紗之佳，然亦足徵抗戰時期，軍民協力，各運匠心研求服用工業自給精神之一斑。

尚有一「印度式」機器紡紗機，近由經濟部工礦調整處及上海南通學院紡織系仿製，除一部配件須仰舶來外，餘均自製，成效極優，可供戰時小單元之機器紡紗廠之需，現已設廠大量製造，并推廣實地運用，媲美大規模之機紗云。

農村標準織布機 該機簡單輕巧，成本極低。係江蘇海門青年黃天壽向教育部貸款研究之結果。與手工織機相仿，上加極簡單而靈巧之機械，對於棉紗之多寡，有精確之效能，可織任何闊狹門面之標準布，品質與機織相若，以機心震動極微，故亦可織夏布。

二八式木炭引擎 新中公司自抗戰後遷入內地，對於機械製造供獻特多。最近為適應內地需要製造「二八」式木炭引擎，速度每分鐘一千五百轉時為四十五匹馬力，每分鐘二千二百轉時為六十四匹馬力。氣缸係用特種鑄鐵，活塞係用輕質之鋁合金。可以天然煤氣，人造煤氣，塔鐵爐煤氣，或酒精為燃料。構造與管理方法，與汽車上所用之引擎相同，極適合於內地工廠及發電之用，現社供不應求云。

半機械麵粉機 抗戰以來，大規模麵粉廠均告淪陷，然土法磨粉，難數太多，且必多濕磨，麵粉不能保留長久。浙江省手工業指導所乃有半機械化麵粉機之計劃。一方以吾國舊法石磨，加以改良，一方參照新式機械，予以緊縮，使合於經濟。全部機械分淨麥、磨粉、篩粉及運輸四部份，編

價不過三萬元，每十二小時可出粉一石包，在大廠家紅牌機牌之間。其磨粉部份省去細末之細磨，而代以改良設計之石磨六道。其改良要點，在於磨齒極淺，且在磨之外緣，齒接觸面之圓度，僅二吋許，故受研磨之力量頗大，而時間頗短不易發熱，故無須濕磨，且鉄皮自能起片，極便與粉篩離，糾正舊式石磨之缺點。粉在磨篩之間，均由輸送機自動輸送，極為清潔。全部機件以三十四馬力之木炭引擎轉動之。

植物油燈之製造 抗戰以來煤油價格逐步飛漲，內地已什九採用植物油燈。戰前鍾靈式已經推行。近又有三種發明，一為張穆文之雙用燈，二為呂時新之時新植物油燈。以上三燈，各具優點，經濟部已分別准予專利。

飛機製造 中美週刊一第第十七期載有一段關於我國飛機製造消息，雖為一鱗半爪，亦足以窺見我國飛機製造努力之一斑。茲節錄如下：

據美聯社紐約十月十六日電，中國現已確有一規模頗大之飛機廠，價值美金三百萬元，內有美國技術家十五人，中國技師二千五百人，所有設備均現代化。該廠計於一九三三年，抗戰開始後，曾遷移四次，現今之所在地點名保萊維爾（係因大陸公司董事長保萊氏而得名）。現已出產新飛機。

鑛冶

探鑛事業 我國西北西南部鑛產蘊藏極厚，金屬中之金、銀、銅、鐵、鉛、鋅、錳、銻、鉍、非金屬之石油、

煤、鹽等應有盡有。現經濟部已撥巨款加以開採，同時請華僑及金融界投資，又修正鑛業法，特准外人投資。現在進行事業計分舊鑛之改良開採及擴充採量及新鑛之探採。煤之產量在二十七年產已由三百餘萬噸增至五百餘萬噸，本年度可增至八百萬噸以上。銅鑛產量戰前不過年產一千噸弱，現積極開發增加數倍，足供目前之需求。錫之產量已由每年七千噸增至一萬二千餘噸。鎳之產量亦約一萬二三千噸。錫之產量，最近可達二萬噸以上。金鑛之開發，現尤積極進行，青海四川西康廣西等處均有相當產量。至於石油之鑽探，已分在四川陝西甘肅等省進行並已有出產。與民生間題有密切關係之食鹽鑛，亦在川省等處儘量擴充生產並另發現新鑛多處。

冶煉事業 從前我國每年鋼鐵進口達六十萬噸，抗戰以來，我國所設立之新式煉鋼廠，已能每日產鋼鐵三百餘噸。另有電力煉鋼廠，每日能產精鋼五噸，供特種需求；純鐵廠日產純鐵十噸用製特殊鋼鐵材料。其他更新設小型模鑛廠多所，每日可出鐵六七十噸。各省之土爐，現經指導改良，每年亦可產一萬餘噸。至於鋼之精煉，現已有廠數處，二十九年即可望年產電氣精鋼三千餘噸。軋軋亦經用新式選鑛方法提高其品質。

電工器材

電線及電纜製造 中央電工器材廠，為經濟部事業之一，該廠在戰前已着手籌備，先後派員赴歐美與各大製造廠簽

訂技術合作合同，決定先設三廠：第一廠為拉線，專製各種裸銅線，鍍錫鐵線及各種絕緣電纜，機件購自英德兩國，固定資產約四百萬元，現裝機已經完全並已出品。

電子管製造 電工器材廠之第二廠專製真空管及電燈泡。製造真空管所需各種規範及手續，一部由美國發達拉爾公司供給，一部份根據資委會電氣研究室研究之結果。電燈泡製造未與國外合作，固定資本約一百萬元。去夏收發信電子管及電燈泡等均先後出品，發信管成績極好，若210, 211, 203A及汞弧整流管等經試驗結果與亞爾西愛公司出品無異；收音管亦已漸入常軌。至燈泡部份悉心改良較上海各廠出品確可略勝一籌。附屬該廠之液體空氣廠所製氧氣銷路亦廣。

電話機製造 第三廠為電訊廠與德西門子廠合作規模較大，備製各種磁石式話機及各種交換機。現訂購機件均已到齊，將由裝配工作轉入製造之途。

電機及電池製造 二十七年春國府改組，建設委員會奉令裁撤，原該會之電機製造廠併於軍工器材廠，名第四廠。除乾電池及感應馬達早有出品外，現正製造手搖發電機，電動發電機，變壓器，電鈴等。至於同步機及電表亦在製造之列。

電瓷製造 資源委員會與交通部合設之中央電瓷製造廠，以科學方法處理磁土，并以機械製造各項電訊及電力隔電子，精確純粹，隔電力量甚佳，現已大量生產供後方應用，并設有分廠一二處，該廠廠長任國常氏設計改良各種掛線匣

及保險絲盒等製品，獲有經濟部溢利權。

無線電製造 抗戰以來，吾國工業製造家均能隨同政府內遷，雖在艱難困苦之中，仍能推進各項抗戰工作，熱心為國，有足多者。電器工業由經濟部協助內遷者，有華生華成亞浦耳等電機製造廠，中國中華無線電公司，中國譚津等電油廠，均先後復工，所有出品，受政府統制。例如華生電器廠以製造電風扇著名，現悉心製造無線電收報機，分為一人攜二人抬者兩種，此外并製造軍用電話另件。

尚有國營中央無線電機製造廠，努力製造各式收音機，無線電另件，無線電收發報機及演講機等設備，出品精美銷路至廣。

發電機製造 華生電機製造廠現在西南某地，製造各式大小之三相交流發電機，以應社會及各工廠之需要。其發電容量係與新中機器公司所製之木炭引擎，互相配合。

報務材料改製與仿造 交通部前香港電報局業務長華士鑑最近研究下列數項成功：(一)利用莫爾斯機已經用過之舊廢紙條改製韋斯登快機需用之鑿孔紙條；(二)自製莫機需用之各色油墨；(三)自製韋機貼報所用之膠粉三種方法。業經由內部發交川康藏電政管理局依法試製，應用滿意，即由部令指定各局依法改製及仿造，以供應用，并嘉獎該發明者。

結論

我於撰述本報告結束之時，謹有數事不得不為讀者告：

自然科學之發展日新月異，厥時隨地足以影響我人之日常生活。因之我人之社會風尚，政治觀念與經濟制度，無形之中受其影響而發生改變。如以前氦氣須自智利硝提取，而今則可自空氣中固定，取之不盡，用之無窮。以前汽油須自石油中提煉，今則可以煤直接加氫而製造汽油。以前橡皮須取自南洋之樹膠，而今則可利用煤料以綜合方法製造。以前舊法製鋁每磅須美金五元，現代用氧化鋁電解改良方法製鋁，每磅不過美金二角。而鋁製器皿即普通平民亦得購用。凡此種種足徵科學進步影響國民經濟，間接將亦能影響國家政策。帝國主義者爭取世界資源，不惜窮兵黷武。但科學進步，代替品之可以覓得，且能減低製造成本，亦可漸戢帝國主義者之野心。科學實有促進世界和平之效能。

研究科學之真正目的乃為人類謀幸福。巴斯德之發明微生菌，救活人類，不可勝算。即諾貝爾之發明炸藥與炸藥膠

，主要之目的，亦決非為戰爭，乃為開鑿礦山，建設鐵道，道等等之需。如無諾貝爾之發明，現代土木及鑛冶工程，不能有今日之進步及如此偉大之成就！即如地下鐵道，港埠、運河、以及橋樑，碼頭基礎等建築，及開採鑛藏等，莫不因諾氏的發明而獲得極大的成功？

常人以為科學發明足以促成戰爭，故每視為畏途，其實不然。科學使用之權力如操之於野心獨裁者之手，固足以擾亂和平。但此種操縱科學權力之野心家亦惟有以科學權力制裁之，使之放棄戰爭為侵略手段，所謂「以科學應付科學」！德國使用磁水雷，英國乃發明抗磁雷帶以抵制之。此即「以發明應付發明」。至於我國之神器抗戰乃為民族之生存與全世界之和平而發動，亦惟有努力於科學之研究與發明以制裁敵人之暴力，然後可以達到抗戰勝利與建國成功之最後目的！願我同胞共勉之！

人類眼睛對於藍綠色的光線的靈敏度是 15×10^{-16} Watts, 相當于現今世界上最好收

音機接收廣播的靈敏度

【對】

我國能煉冶鐵焦的烟煤煤田

(續前)

白家駒

第一類煤田

一、鶴崗煤田——位黑龍江之湯源縣境，煤系地層屬侏羅紀，煤質甚佳，宜煉焦，其分析結果如下：

水份 %	揮發物 %	灰份 %	固定炭 %	硫磺 %	發熱量	化驗機關
〇、四〇	三一、六四	三、一九	六二、八五	〇、一二	八一八二	農商部
一、六三	三四、四四	八、六六	五五、〇〇	〇、三七	七〇〇〇	中東鐵路局
二、〇〇	三五、〇一	八、八六	五三、八八	〇、二五	七三四五	

煤田總儲煤量為五四七兆公噸，在九一八事變之前有中

天採掘法，年可產煤二十萬公噸。

國商辦之鶴崗煤礦公司經營，鑛廠位湯源縣北百餘里，南至松花江岸之蓮江口五十六公里，有鐵路相連，由松花江水運可至哈爾濱及松花江流域各商埠，運輸尚稱便利，採煤用露

二、臨城煤田——位河北臨城縣境，煤系地層為石炭二疊紀，煤儲量為四五〇兆公噸，含煤九層總厚十一公尺，煤質分析如下：

水份 %	揮發物 %	固定炭 %	灰份 %	硫磺 %	發熱量 (洛里)	焦性
一、八八	三二、六四	五七、三二	八、一六	二、六五	七六四六	粘

三、觀音堂煤田——位河南省陝縣觀音堂附近，煤系地層屬石炭二疊紀，煤儲量為一一五兆公噸，由民生公司經營

四、新安煤田——位河南省新安縣境，煤系地層屬石炭二疊紀，煤質尚佳，可煉焦，儲量二八〇兆公噸，抗戰前有新安公司經營，鑛廠位城西北邱溝上，孤村一帶，距臨海路

三里，自築有輕便鐵路，煤質尚佳，可煉焦，年可產煤八九萬公噸。

一六〇號道門十二里，有支路相連，運輸尚便，戰前可產煤萬公噸。

五、臨汾西山煤田——位山西臨汾縣境，煤系地層為石炭二疊紀，煤儲量二二七六兆公噸，煤質尚佳，能煉焦，分析結果，內含水份〇、六七；揮發份二五、四一；灰份七、七一；固定炭六六、一九；硫磺〇、九一。

六、洪洞西山煤田——位山西洪洞縣境，煤系屬石炭二疊紀，煤質似頗宜于煉焦，分析結果為水份一、八二；揮發份三一、一九；灰份六、二一；固定炭六〇、七六；硫磺二、一四；煤儲量為一六六四兆公噸。

七、霍縣東南煤田——位山西省霍縣東南，上曹村，宋莊，河底一帶，煤儲量為一九三兆公噸，煤可煉焦。

八、趙城苑川煤田——位山西趙城縣東北松家山一帶，煤系屬石炭二疊紀，煤儲量十六兆公噸，可煉焦。

九、孝義西山煤田——位山西省孝義汾陽二縣之間，煤系地層為石炭二疊紀，煤儲量為七六〇一兆公噸，質甚佳，可煉焦，煤質分析結果，含水份一、四三；揮發份二三、一二；灰份六、五八；固定炭六八、八五；硫磺一、四二。

十、介休義棠鎮煤田——位山西省介休縣之西南，煤系地層為石炭二疊紀，煤儲量二一三兆公噸，煤質甚佳，宜於煉焦。

十一、中陽煤田——位山西省臨縣中陽之間，為石炭二疊紀煤田，煤儲量為三二五二兆公噸，可煉焦。

十二、離石煤田——位山西之離石縣境，亦為石炭二疊紀煤，儲量為三九八六兆公噸，煤質甚佳，宜煉焦，煤之分析結果，為含水份一、九四；揮發份一八、〇九；灰份一四、二八；固定炭六五、六八；硫磺一、六〇。

十三、交文煤田——位山西文水，交城二縣境內，石炭二疊紀煤，煤儲量為三二一兆公噸，能煉焦，煤質分析結果為水份〇、五六；揮發份二一、七三；灰份一二、三四；固定炭六五、三五。

十四、宣威打鎮坡煤田——位雲南宣威縣之東南，煤系屬二疊紀，煤儲量為八兆公噸，為烟煤可煉焦，現由宣明煤礦公司開採，煤質尚佳，可煉焦，煤質分析結果為水份〇、八六；揮發份二六、七三；固定炭五九、七三；灰份一二、六八；硫磺〇、〇四。

十五、永仁那拉舊煤田——位雲南永仁縣仁和境內，煤系為侏羅紀，煤儲量約為一〇〇兆公噸，煤為烟煤，可煉焦。

十六、媽姑煤田——位貴州省威寧縣之東北，煤系為二疊紀，煤質甚佳，可煉焦，煤儲量十兆公噸，現尚無大規模開採之公司，各層煤質分析結果如下：

煤名	水份 %	揮發物 %	固定炭 %	灰份 %	硫磺 %
何家冲四匹煤	一、一	一八、五	六五、〇	一五、四	〇、三五
黃家山頭四煤	一、〇	一九、〇	六四、八	一五、二	〇、一一

○、四〇、一〇
○、四〇、一〇

十七、建川煤田——位四川重慶市西四十華里處，煤系為二疊紀，煤儲量三十兆公噸，煤質尚佳，可煉焦，現為建川煤礦公司開採，月可產煤二千公噸，煤為烟煤，其分析結果為，水份一、二二；揮發物一八、四二；固定炭六七、一九；灰份一三、一八；硫磺〇、九九。

十八、白葉灣煤田——位西康省會理縣之北，煤系為侏羅紀，含煤十九層，厚者可至四公尺，薄者〇、四公尺，儲量可能為十四兆公噸，煤為烟煤，可煉焦，煤及焦之分析結果如下表：

煤別	水份%	揮發份%	固定炭%	灰份%	硫磺%	發熱量
煤	〇、七二	二四、七六	六三、九六	一〇、五六	〇、九〇	七七二二
焦	二、六五	一二、一七	七二、三〇	一二、八八	一、四〇	七二四六

十九、韓城煤田——位陝西省韓城縣境，煤系為石炭二疊紀，儲量為一四〇〇兆公噸，煤質甚佳，可煉焦，煤之分析結果為水份〇、七三；揮發份一一、四〇；灰份一四、二三；固定炭七四、〇〇，惟因交通不便，尚未大量開採。

二十一、吉安煤田——位江西省吉安縣境，煤系屬侏羅紀，儲量十三兆公噸，現有天河煤礦公司開採，年可產煤數萬噸，煤為烟煤可煉焦，其分析結果如下表：

產地	水份%	揮發份%	固定炭%	灰份%	硫磺%	發熱量
吉安天河洲源	〇、五六	二七、二二	五四、四二	一七、七八	六、九五	六五〇〇
吉安天河花龍上	一、六九	二四、七一	五四、六四	一八、九六	二、二八	六二二九

二十、白水澄城開煤田——位陝西白水，澄城，蒲城三縣境內，煤系為石炭二疊紀，全區煤儲量約五三三兆公噸，煤為烟煤，可煉焦，煤之分析結果為水份〇、八一；揮發份

二十二、白葉灣煤田——位西康省會理縣之北，煤系為侏羅紀，含煤十九層，厚者可至四公尺，薄者〇、四公尺，儲量可能為十四兆公噸，煤為烟煤，可煉焦，煤及焦之分析結果如下表：

(六) 結論

總合前述各煤田的情形來講，對我國能煉冶鐵焦煤田之

價值，可得幾點結論如下：

一、就儲量而論，兩類煤田共計為三〇、六八二兆公噸；其中已證實能煉冶鐵焦的第一類煤田為七六六〇兆公噸；

可能煉治鐵焦之第二類煤田爲二三，〇二二兆公噸，若以我國烟煤總量一八〇，〇〇〇兆公噸計，則兩類煤田儲量約佔總儲量百分之十七，第一類僅佔百分之四、二，固然本文所述，尙非全豹，難免有遺漏之處，可是較重要者，稍經經濟價值的煤田，大部都已列入，所以我國能煉治鐵焦的烟煤儲量充其量也不能超過其總儲量百分之二十，再就其分佈區域而論，這三萬兆公噸的煉治鐵焦烟煤，大部集中於山西一省，該省兩類儲量之和卽有二萬五千兆公噸，其次爲陝西，佔有一千九百兆公噸，再次爲河北，佔有一千八百兆公噸，其餘各省共計佔有千餘兆公噸。

二、若就煤之性質而論，各煤田煤，大部含灰份及硫份較高，普通含灰份，總在百分之十至百分之二十之間，低於百分之十者，僅有河北磁縣煤田，山東棗莊煤田，安徽舜耕山煤田，江西之萍鄉煤田，黑龍江之鶴崗煤田，山西之臨汾西山煤田，洪洞西山煤田，孝義西山煤田，陝西之白水澄城煤田等，所含硫份大部在百分之一至百分之三之間，其在百分之一以下者，僅有河北之開平煤田，磁縣煤田，山東之淄博煤田，棗莊煤田，安徽之舜耕山煤田，江西之萍鄉煤田，黑龍江之鶴崗煤田，山西之臨汾西山煤田，及雲南之宜威打銅坡煤田等。

三、再就交通情形而論，以河北之開平煤田，最爲便利，運費亦較其他區域爲低，其次爲山東棗莊煤田，河北之井陘煤田，磁縣煤田，安徽之舜耕山煤田，河南之六河濬煤田，遼寧之本溪湖煤田，交通最不便者，爲我內地各省，如西康，雲南，貴州，四川，廣西，陝西，山西等省之煤田，所以各省煤業，至今尙不發達，交通不便，實是主要原因之一。

那麼戰後建設鋼鐵工業所需焦煤，究應取自何區？以著者管見所及，在建設之初，爲救急計，以取自河北開平，井陘，磁縣，山東之嶧縣棗莊，河南之六河濬，安徽之舜耕山，江西之萍鄉等煤田之煤爲宜，因各區煤田已經大規模開採，設備相當完全，交通亦較便利。若爲我國鋼鐵工業之久遠計，則以開發山西省各煤田爲要，因該省煤田之重要性，實不亞於美國之賓塞爾凡尼亞 (Pennsyl Vania) 法國之薩爾 (Sarre) 及德國之維西法 (Westphalia) 各煤田，可惜交通不便，使此大好之寶藏，一時不能利用，該省各煤田，大部爲質優量豐者，若交通發達後，能從事大規模之開採，則山西一省所儲之治鐵焦煤，卽以年需八十兆公噸計，亦可供三四百年之用。

完

代替品與戰爭

舒鴻藻譯

人類生理的及文化的需要，首先由所謂可直接得自四週的東西而滿足。如以肉及植物爲食，以現存獸皮爲衣。繼而搜求其代替品；這種搜求或目的在利潤，或目的在軍事需要。人造染料之發明即爲第一種目的。在一八五六年未發明染料以前，所有染料均取自植物及礦物。人造染料，人造土耳其紅，人造靛青工業的發展，用人造顏料代替天然顏料，對於經濟的與社會的意義甚大。因爲發明人造染料，法國南部數萬畝茜草已漸漸停種。印度大量靛青種植，在一八九六年種有一百五十萬畝以上，十年之內已經消滅。這就是說因爲消滅他們生活方法，使一百萬從事靛青事業的印度農人成爲餓殍。

但是工業發達並不致于使人永久失業。十八世紀工業發展增加各類產品的需要。譬如說，發明紡紗機增加千倍紡織品。漂染此種產品又大量需要漂白物及肥皂。這些又需要由植物灰中或埃及的礦中得來的碳酸鉀或蘇打。一七七五年法蘭西科學院曾以獎金徵求大量生產蘇打方法。來白蘭(H. C. Brown)于一七八七年即發明由普通鹽中提煉蘇打。以後英國也做照此方法，且建立了英國的鹽基工業。

一九一四至一九一八年大戰亦刺激化學代替品之發明。硝酸鹽爲食品及炸藥之要素。植物的新鮮部份由土壤中的含

氮物質而成。谷類植物同樣的吸取氮，所以小麥的大量消耗有吸盡含有氮鹽土壤，使成貧瘠的趨勢。如果採取休耕及適當輪植方法，土壤肥沃可因微桿狀細菌作用而復元。但是這些老方法實減少其生產容量。

可能用硝酸鹽與土壤發生化學作用而補救土壤中氮的減少。許多硝酸鹽儲藏于南美西部海岸。所以可以利用南美的硝酸鹽使不傷害土壤中的氮而可大量增加小麥的生產。

硝酸鹽尙有其他用途。高度炸藥是由硝酸而生產，硝酸又由硝酸鹽而生產，所以一個國家需要炸藥就必須需要硝酸鹽。歐洲國家在戰爭如不能控制海權，就無法取得南美硝酸鹽的來源。

因此一九一四至一九一八年德國遭封鎖以後，非常渴望的研究南美硝酸鹽的代替品，或爲農業的需要，或爲炸藥工業的需要。那時候德國因爲減少食料入口。農業品需要增加，硝酸鹽問題感到十分嚴重。

當一九一四年開戰後一月，德國對硝酸鹽並不覺得爲嚴重問題，因爲他們認爲戰爭可在幾個星期內結果，在這短促的戰爭中製炸藥所需要的硝酸鹽可自煤蒸餾的副產品而得。因爲德國不明白硝酸鹽的重要，所以當時且未禁止牠出口。如果德國不在安第斯普到幾隻裝有智利硝酸鹽的船，

必因軍火缺乏而在開戰後數星期內潰退。這次強却使德國有
 够用數月的硝酸鹽，同時加速成立一個製造硝酸鹽的代替品
 工廠。第一次用代替品製的軍火在一九一五年五月進攻蘇聯
 的時候用的。

因為硝酸鹽，哈伯(Haber)注意到人造阿摩尼亞的製
 造，如施壓力可將空氣中的氮與氫混合起來。哈伯對此方法
 工作多年方證其有可能性。在大戰開始以前德國化學托
 斯研究其可供工業大量需要方法。很快的德國用此方法而能
 得炸藥及肥料所需硝酸鹽的自給。如果沒有哈伯的人造亞摩
 尼亞，德國似乎不能維持戰爭四年之久。哈伯的貢獻尚不止
 如此。他監督德國毒氣戰，戰事結束後，他為他的國家領導
 保存科學與技術的運動，刻苦不斷的保護德國未來技術的基
 礎。雖然經過通貨膨脹及不景氣，他的事業仍然成功。

德國缺乏天然硝酸鹽其嚴重性並不減于石油的缺乏。德
 國已經找到油的代替品，在為一九〇九年柏爭斯(Berthel)開
 始試驗所得的結果。那一年他從純粹科學觀點研究煤的組成
 ，試驗用許多物質製造人造煤。其中有種煤的物質得自植
 物中的纖維素。如加力使此種物質與氫混合，即成另一種產
 品，其中百分之七十可溶解于工業用烴根據此種結果，即試
 驗氫於天然煤的效用。在第一次試驗中用二磅煤作試驗，
 試驗結果發生許多熱、許多煤煙成、焦煤。為了避免此種現
 象，所以在以後試驗中即用煤與油混合後再試驗。
 同時柏爭斯開始作由原油產生各種氣體的試驗。此種氣

體加熱分解成輕油，適宜作汽車燃料。此種方法名為裂化可
 生由大量的各種氣體。如以此氣體與氫混合，則可成輕油，
 成為有用的汽車燃料，將原油和氫置于金屬球中，施以每一
 平方英寸一噸之壓力，溫度約攝氏四〇〇度。因為在炸彈內
 油裂化後，所產生的無用氣體較老方法為少。若加以氧化鐵
 于球內，可增加化學變化的速度。一九一四年柏爭斯用二十
 加侖墨西哥油作氫化，且利用此方法得出各種高成分的汽車
 燃料。

一九一四年之戰實有助於此類試驗工作。一九一六年製造氫
 化煤之工廠已開工。但是任何工廠都發生便利煤氫的結合
 的氧化鐵使用的困難問題，不過一九二〇年發明將煤磨成細
 末與油及氧化鐵成作整體，得能解決此種困難。大量生產問
 題在一九二六年已經全部解決，此後尚有許多改良。一九三
 六年由德國「煤的油」(Oil-from-coal)工廠所產汽油為
 十五〇，〇〇〇噸，且從此產量激增。英國即設有一個年產
 汽油一五〇，〇〇〇噸的廠。

一九三四年德國進口油為一，七二四，〇〇〇噸，英國
 為八，三五六，〇〇〇噸。現在(一九四〇年)德國由「煤
 的油」產量可够平時消耗。其戰時需要每年約為一千萬至二
 千萬噸，所以「煤的油」工廠不足供長期戰爭所需。這種方
 法生產的汽油比由天然石油所費成本高至數倍。

德國仍試驗用褐煤而得氣體以作汽車燃料。據說德國軍
 隊大量汽車即用此種代汽油，如為事實，油料缺乏時褐煤可

作代替品了。

一些國家研究利用甲烷為燃料，其得自油井及煤礦中煤層所生之天然氣，亦是煤氣之一種，由處理污物時亦可得大量生產。液體甲烷用作汽車燃料利益甚多。牠不像汽油化氣，發動汽車及飛機引擎。牠亦為小引擎非常經濟及有效力的燃料。但亦有其缺點。液體甲烷燃點極低，在攝氏零下六四度會燃。所以不易保存及運輸。且能用特別不傳熱的油箱方可保存，但是此種油箱太重，不易運輸。這是值一解決的問題。政府似乎應該給以一筆相當津貼，以合一些化學家及工程師研究此問題。德國化學托辣斯化了五百萬磅去完成一煤的「油」方法。此種方法在一個國家所得專利一項，已足彌補其所費全部研究用費。

柏爭斯的主要工作尚不限於代汽油之發明。並另發明糖的代替品。普通糖得自甘蔗甜菜。柏爭斯則證明糖可由木材提出。

一八一一年時知道糖可得自澱粉。八年以後發現纖維素與硫酸的化學作用可為糖，十九世紀中葉又發現鹽酸亦能發生同樣作用。一九一六年柏爭斯試驗鹽酸方法，一九三三年已成立一工廠，每年可產「木糖」(Wood-sugar)約八千噸此種用作製糖的木材，含有一種原料其中百分之九十為糖的混合物。此種方法之成功全仗人造可塑體工業之發展。

一般講來樹木只用其砍下來的一半作木材，其餘為嫩枝，小枝及鋸屑。在木材國家如波羅的海國家及加拿大所製木

糖比入口的甘蔗糖價格為廉。

木糖用途甚多。可以製成人類消食的酵母及純葡萄糖。又可以餵家畜，德國人尚希望以新鮮飼料。家畜以彌補脂肪之缺乏。如用細菌使葡萄糖發酵，可得甘油。用甘油與硝酸硫酸即可製造一種重要炸藥——硝化甘油。

人造橡膠可用多種方法製成，美國產品都勃倫(Dupreene)由乙炔及磷酸所得出的，(Chloroprene)而製造。第阿可(Thiokol)得自天然氣，氯及硫。雖然人造橡膠所費成本大於天然橡膠，但是有許多性能適合各種用途。有的耐用，所以更適宜作輪胎。有的不易溶解，可以用作器皿以防物質腐壞。我們可以無限制的生產此種橡膠。佔一畝地的工廠在二小時內可以生產二百噸人造橡膠。與在六個月內一千畝橡膠樹所產天然橡膠的產量相等。

已經成功的絲代替品為尼隆(Nylon)。美國人工產品有時較天然絲為優，而售價便宜。可以代替玻璃的透明可塑體的製造亦大有進步。便宜透鏡亦可由牠大量生產。可塑體仍相當的改良。用作光學儀器必須非常堅硬且不變形，只有非常好的玻璃才有這種性質，但是極難得相同。

德國特別注意進口有限的金屬的代替品。已禁止用銅作輸電綫及燈關，而以鋁及鍍銅代替。鋁亦代銅作電轉機(Switch Gear)。機車中的火箱以前用銅製的，每個約重十噸，現在則有電鍍銅製造。噴霧器所用的銅亦用鍍銅代替。釀造，牛奶、罐頭工廠及家庭廚房亦用鋁，陶器，鋼及

可塑體的器皿以代銅的器皿。電話綫則用銅鍍材料以代替純銅。過去德國的銅百分之三十用以製造門把，鎖桿及其他各種設備。現則概以鋁鋼及可塑體代替。同時又代替製造光學儀器，望遠鏡，顯微鏡所用的黃銅，亦可製造燈架開關等等。

但是製造砲彈及軍火仍須用銅，現在尚未發明其代替品。因為鉛加小量錫可使堅硬，所以作合金時仍保留銅的用途，因為其有硬性，薄管亦不致變形，這並不是說牠同樣的耐用。

德國找代替品的目的並不是找戰時所常見物品的代替原料，而是找由技術可得的適宜原料，此種原料可由計劃。一個時期研究加以改良，使將來不再受輸入的壓迫。德國這種作法完全是因為到缺乏礦產資源，尤其是缺乏稀有金屬所致。

德國有大量鎂礦，但無高級鎂礦。製造純鎂。且需輸入。以造高速鋼。世界上百分之九十鎂得自可洛那多(Colona)

ps)。德國亦需由中國輸入大量的錫。製造特種鋼的鈦得自祕魯，鎳得自土耳其，製造特種防腐不銹鋼的鈷(Co)得自比魯尼亞(Nigeria)。

一九三四年德國自己的鐵礬土(錳的原料)產品僅六，五〇〇噸，同年輸入三二二，〇〇〇噸，大部份得自巴西。各國。法國則有大量鐵礬土。德國沒有高級鐵礬，現已努力研究在必要時如何利用其低級鐵礬。

研究代替品的結果甚多。一種的適宜代替品可以便宜供給一般消耗，人造靛青便為一例。有時代替品的應用給予從事此種天然原料生產者以嚴重打擊。並非所有代替品都是便宜的，譬如由煤中提油以及人造橡膠的成本都比天然產品高至數倍。代替品增加經濟自給，只有在關稅保護條件下方能產生。其他代替品如用鋁合金以代替銅，成本雖不大，但不十分適用。所以只有軍事價值。

此外有系統的研究代替品增加了許多物質方面的新知識。此種新知識及新技能即為現代機械戰爭中的要素。

中國有效雨量之初步研究

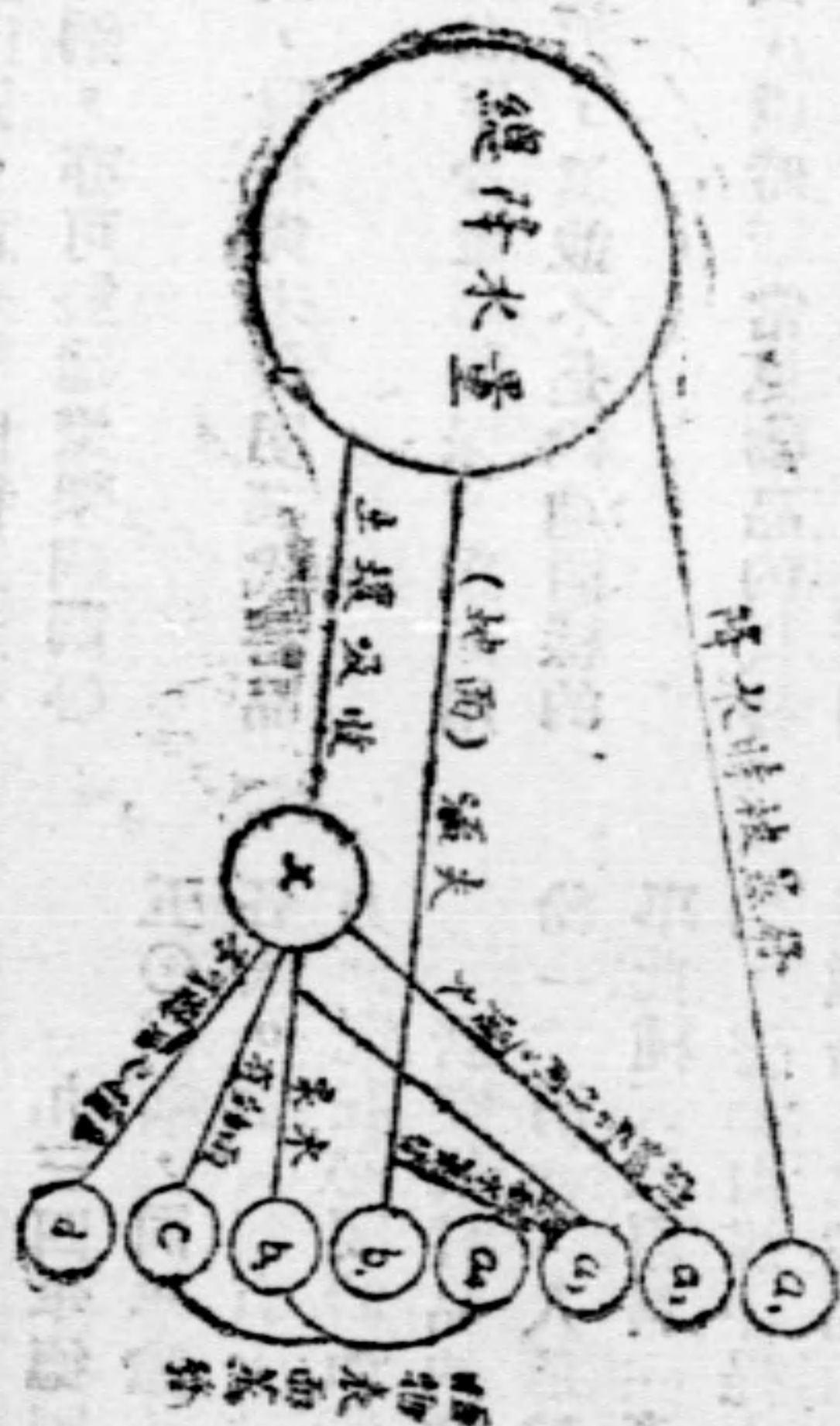
劉恩蘭

(中國科學社第二十三屆年會論文)

吾人於研究雨量時，對於「雨量」或「降水量」等名詞之意義，常與平日所用數字之意義不同，今試舉例以申述之：如一九三三年南京之年降水量共為九八五·七公厘，此九八五·七公厘之降水量，其價值之實數當低於數值。蓋除一部之雨量為植物所吸收外，其他一部份之雨量必被流失，

蒸發或其他各種之損失，故其為植物有益之部份，非其全數也。

Schonken 氏曾以圖解表示雨量損失之一斑，今列之如下以明之(註一)：



由上圖觀之，則知所降雨量流失者多，故計算雨量有效之成分，豈非易事也。更因各種植物所需雨量多寡各異，且

流失與蒸發間之關係及比率，至今仍無詳細之研究。故有效雨量之百分數更不易得也。況流失之多寡，則依下列各因素

而有轉移。

1. 土壤之種類與性質
2. 地形與坡度
3. 地表覆蓋植物之性質
4. 降水強度

是故，有效雨量之數，隨時隨地而異，且效力最大之雨量，乃非細雨亦非傾盆大雨。蓋傾盆大雨，大部份之雨水必多流失，而且同時冲刷表土，釀成土壤冲刷之患。毛毛細雨，則將全數蒸發，而土壤無從獲得甘露矣。

於研究蒸發與植物生長之關係時，必須注意影響蒸發量之各種因素。蒸發量乃依風速，蒸氣壓，溫度與植物之滲透壓等而定。且地面水體之蒸發，與蒸發器中之蒸發量，雖於同一環境中，其結果亦常迥異。蓋於蒸發作用之進行中，非僅包括物理的程序，並受植物生理之所控制。是故其總蒸發量與溫度之比例，並非直線式也。

Thornthwaite 氏於研究美國之有效雨量後（註一），對於美國有效雨量之求得法，所得結論，乃由各該地之月均溫度及月降水量求之。今將其法約略述之如下：

設以 P 代降水量， E 代蒸發量；以 P/E 表示之。所得商數為降雨量與蒸發量之比率，以 P/E 表示之。每年中十二個月 P/E 比率之總和，謂之 P/E 指數，再將 P/E 比率之相等者各分一組，並作圖以表示之。其作圖法則以溫度為縱坐標，降水量為橫坐標。

由 Thornthwaite 氏研究之結果，得知在任何情形之下，同值之 P/E 指數所得之圖解均為一直線，而此直線皆與橫坐標相遇於華氏五十度（攝氏十度）之處。由此圖解乃得一方程式，表示 P/E 比率與溫度及降水量之關係，即

$$P/E = 11.5 \left(\frac{P}{T-10} \right)^{10}$$

此方程式表示 P/E 比率為溫度及降水量之函數。因之，設已知各地之月降水量與月平均溫度，則 P/E 比率可由上式求得之，藉此又可得 P/E 指數與有效雨量矣。

中國降雨量與 Thornthwaite 氏之方程式

吾國關於蒸發量之紀錄至為缺乏，而吾人對於自然環境中土壤之蒸發，所知更少；是故本文所用之蒸發資料，僅限於徐家匯，南京及其他少數測候站之表面蒸發紀錄而已。

依 Thornthwaite 氏之方法，整理此等紀錄；將其 P/E 比率依值分組如 0.6, 1.6, 2.1, 3.0 等各值各佔一組，以圖解表示之，如圖一與二所示。其結果與 Thornthwaite 氏之結論相左； P/E 直線並不與橫坐標相遇於華氏五十度攝氏十度處，且直線之方向雜亂錯綜，亦無定規。總而言之，以 Thornthwaite 氏之方程式而求 P/E 比率之方法，不適用於吾國之雨量情形，蓋其中之未知變數多也。

P/E 比率圖之分析

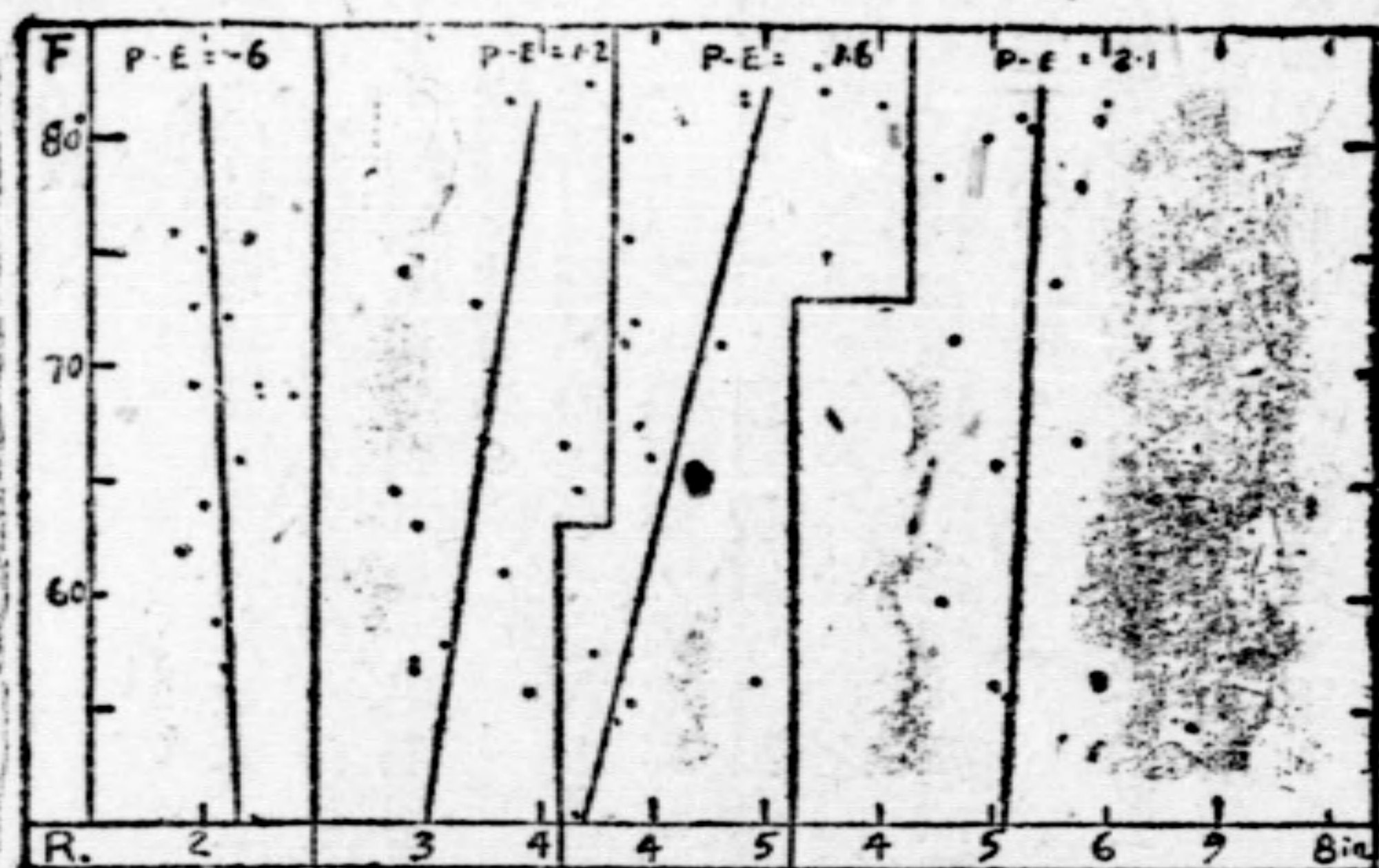


FIG. 1. Graphical Representation of P-E Ratio .6, 1.2, 1.6 and 2.1 (P-E 比率 .6, 1.2, 1.6 及 2.1 之图解)

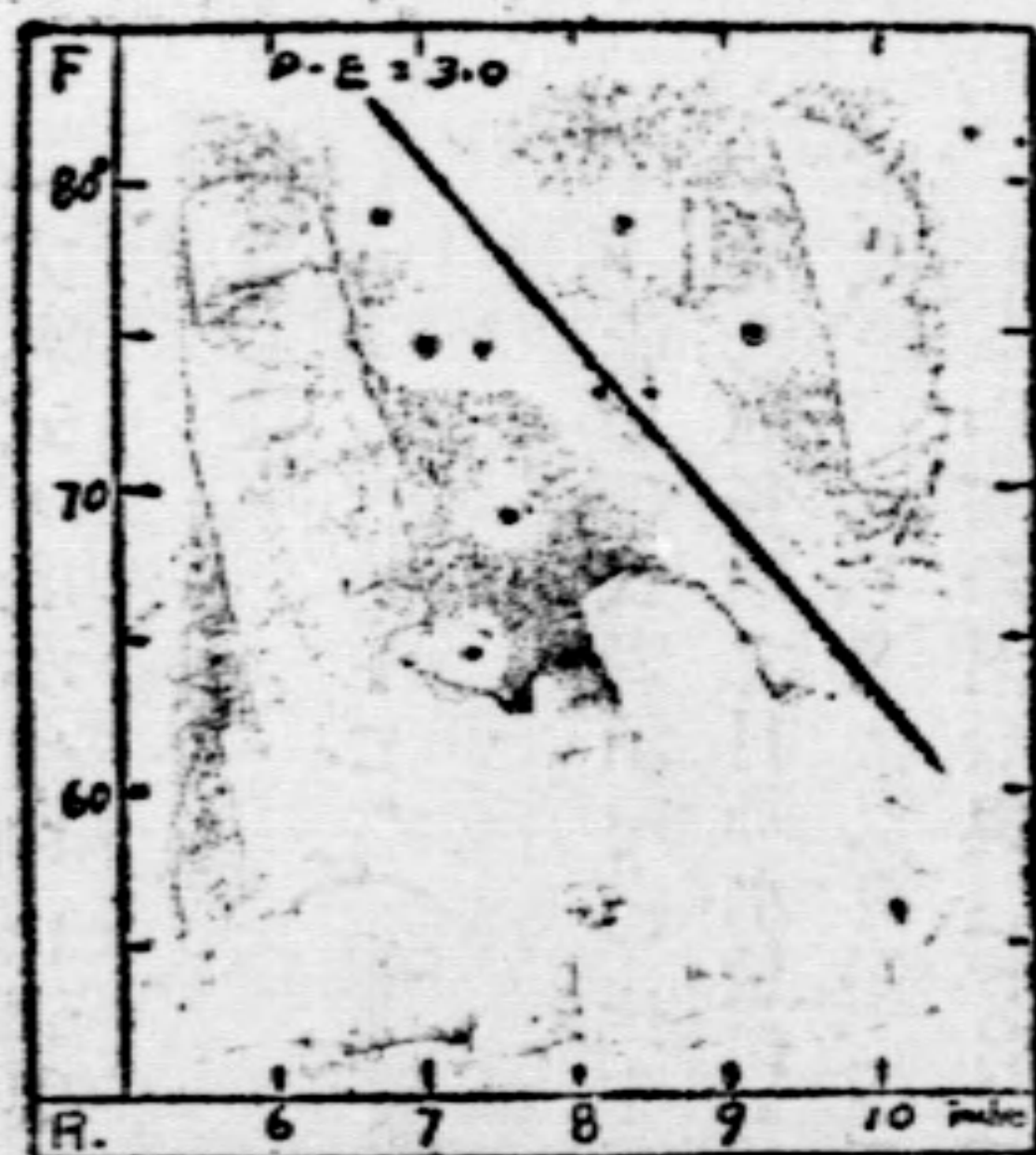


FIG. 2. Graphical Representation of P-E Ratio 3.0 (P-E 比率 3.0 之图解)

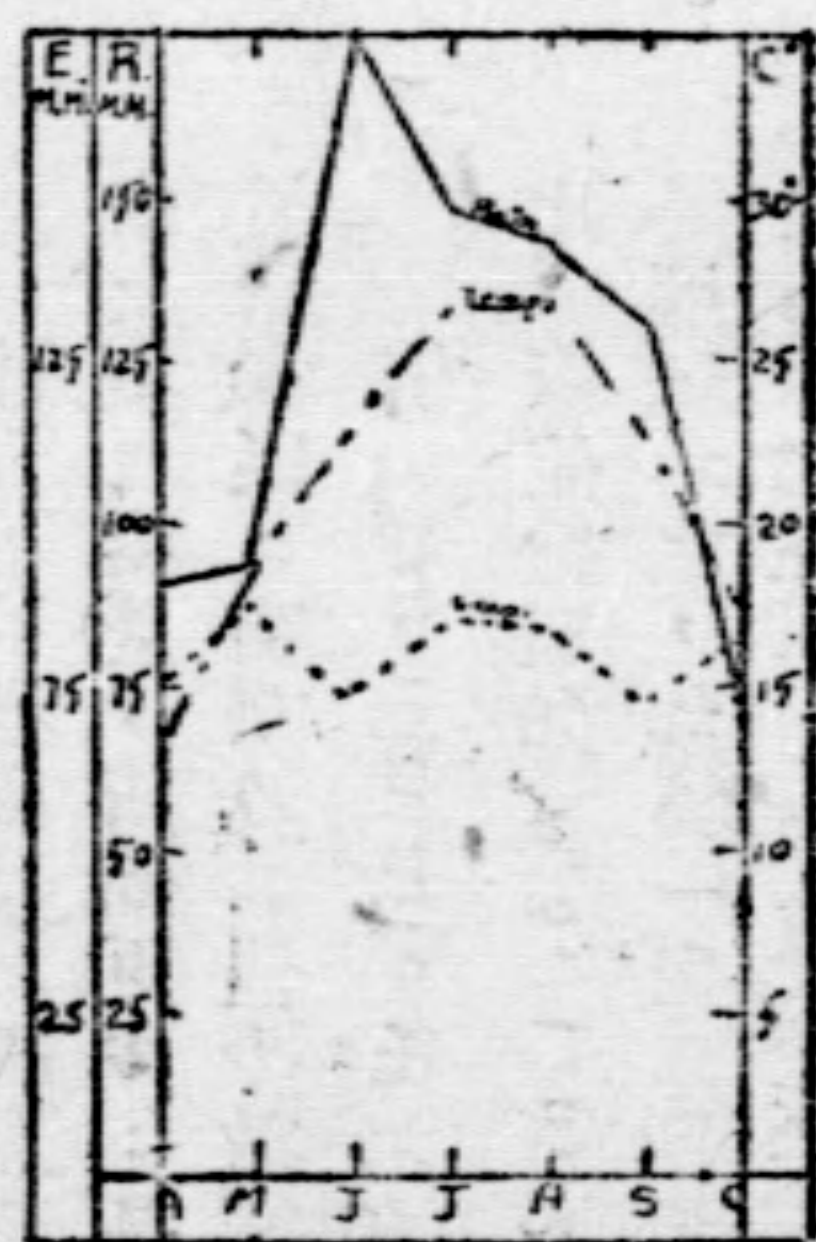


FIG. 3. Average Monthly March of Temperature, Precipitation and Evaporation of Shanghai (上海温度雨量及蒸发量之月平均)

吾人若將諸圖解分析之，則知 P.E 比率與蒸發量有莫大之關係。設 P.E 之比率小於 1，則知該地之蒸發量大於降水量。此種情形多發現於雨水稀少之季節，尤以夏季之乾期為甚。

圖一所示直線為 P.E 比率為 0.6 者，其降水量約為 2 吋，溫度約為五十度至七十度，當時情形乃溫度高，蒸發量大，而降水量却未依比例而增加，是故直線向左傾也。

若溫度與蒸發量均上升，降水量亦依比例增加，於是所得之 P.E 比率則向右傾，如圖中之 1.2 P.E 比率與 1.6 者皆是。其坡度則因溫度，降水量與蒸發量三因素之相互比值而定。

若月雨量超過五吋，則其傾斜方向及傾斜角，又復改變。吾人所當注意者，即蒸發量與溫度間並非直線式之比例，故於同一之 P.E 比率中，有為自高溫與低雨量所得，亦有自低溫與高雨量所得者，如此者則 P.E 比率之直線圖又將向左傾，如圖二所示。

今以上海一九二三年七月與一九二八年六月為例以申明之。

年	月	溫度(華氏表)	降水量(吋)	蒸發量(吋)	P.E 比率
1928	6	72.8	8.46	2.8	3
1923	7	78.6	8.27	2.7	3

是知一九二三年七月之平均溫度雖較一九二八年六月之平均溫度高出五·八度，然其蒸發量並未增加。此中因素至為複雜，難於規定熟重熟輕之別，此並非極端之例，有時尚有溫度相差於十度以上，而蒸發量迥無顯著之差別者。

P.E 比率直線既向左傾斜，如將此線引長之，必與右傾之直線相交，見圖一與二，其意即謂在某種情形之下，必有兩組不同之紀錄，其溫度與降水量雖相等，然其 P.E 比率則各異。其理由則因其蒸發量不等，或因雨量降落之方式不同，其流失量亦因之而互異使然。吾國雨量之 P.E 比率，與蒸發強度及降水量間之關係，每因其中之未知變數甚多，而與 Thornthwaite 氏之結果互異，故未能應用其方程式，而求吾國之有效雨量也。

溫度 降水量與蒸發量三者之關係

圖三示上海六十二年來之平均季溫，降水量與蒸發量等之變化。由此可知上海六月溫度與降水量均高，而蒸發量則低，但於七月，溫度之變化至微，而降水量劇降，蒸發量則增加。八月時溫度劇降，降水量略減，而蒸發量之減少則頗微。似謂溫度，降水量與蒸發量間，並無顯明之正比也，此因六月時，雨日與雲量均多，因而阻止水份蒸發之故；至七月梅雨期止，蒸發增強，故其量則超過六月矣。

今再以西安，濟南之紀錄與上海者比較之，得知夏季多雨地帶，每月之蒸發量皆勝於降雨量；但於夏雨與春雨之過渡地帶中，以南京為代表而言之，則春初與秋末時，其蒸發量亦均較降水量為多，然於雨季時，則降水量較蒸發量為多。若以上海代表梅雨或春雨區，一般之降水量恒較蒸發量為多。由是可知相對乾度因地而異。是故在不同之地域內。同時內之雨量雖相等，而其有效度仍將因地而異，今姑將我國

雨量所應注意之幾點申述如后：

(一) 以濟南代表夏季最多雨黃河下游區而論，其蒸發終年為強，而黃河中游之西安次之，長江流域梅雨區之南京再次之，而以上海為最低，所惜者其他各地因測候所稀少及完善紀錄之缺乏，不得研究；況南方諸地每因雨日連綿，蒸發之紀錄又頗感困難。

(二) 至於每月之溫度變化，若以西安之溫度曲線而論，冬夏溫度變化甚劇，故其各月溫度較差甚大，且秋季較春季為短，在緯度較低之處，則夏季之溫度較低，春秋較長，溫差亦小。

(三) 若以雨量之變化論，則華北雨量多集中於夏季，華南季節分佈較均勻。

(四) 綜括言之，凡溫度高者其蒸發量未必亦高，若僅以濟南與上海而論，或可謂降水量愈多，則蒸發量愈減，然南京之七月與西安之五月其情形則相反。是故此氣象三要素間之關係，因其中影響之因素甚多，以致真象難辨，其變化之真確性亦難探求，惟知華北較華南雨量之密度高，降落之方式亦劇。故其有效之雨量，則不能由 P.E. 之比率求得之，Thornthwaite 氏之方程式，則未能適用於吾國之雨量，故必以其他之方法求之。

Thornthwaite 氏之研究，注重由蒸發量以求有效雨量。Thornthwaite 氏於三十餘年前，亦曾由年總雨量比年總蒸發量之商數，以求有效降水指數；其所用之資料乃為 Russell

氏所集合自一八八七年至一八八八年間；一百五十所測候站之紀錄。一九一五年 Langle 氏於其土壤研究中，又利用「雨因」一名詞。所謂「雨因」者，乃年降水量（公厘）對年平均溫度（攝氏表）比之商數。此項計算乃以蒸發量與年平均溫度成正比為原則，惜此與事實不能盡合。

一九二六年 Hirsch 氏利用 Langle 氏之「雨因」法，分世界為濕度區，De Martonne 氏之「乾燥指數」，亦係由 Langle 氏之「雨因」演化而來者，惟 Langle 氏於原式中為 (P/T) ，而於 De Martonne 氏式中則加入一常數，而為 $(\frac{P}{T+10})$ 於此二式中降水量之單位皆為公厘，溫度之單位皆用攝氏表計算。

Meyer 氏之 (M.S.) 商數，乃以飽和差除降水量而得。於一九二五年 Szymkiewicz 氏為求有效雨量而定「蒸發商數」一名詞，此商數乃降水量與蒸發指數之比值。惟蒸發指數乃由一方程式求得，此方程式包括大氣壓，蒸氣壓及溫度。故此蒸發商數僅能適用於有完善氣象記錄之地，若於氣象紀錄殘缺不全之地，則此方法難於適用矣。故 Thornthwaite 氏演譯一方程式，僅以其地之月降水量與月溫度之紀錄，則可求得 P.E. 比率與 P.E. 指數。

惜 Thornthwaite 氏之方程式不能適用於吾國情形，因所得之 P.E. 比率圖解，其直線不與縱坐標相割於華氏十度處，故方程式之常數 (10) 不適用。同時若月雨量超過五吋

，則P.D比率便不能為可靠之有效雨量指數，蓋其雨量必來自傾盆大雨，其流失必多也。

總而言之，上述之方法皆以蒸發為主要之根據。然吾國雨量之季節分佈不均，且其變化無常，雨季之起迄無定，故即兩月之雨量及溫度皆各相同，然其P.D比率亦可互異。蓋降雨時間之長短，及連續兩次降雨時間之隔，對於蒸發之影響各異。同時過量之雨水不能謂之有效雨，蓋被日晒而龜裂之地面，當難於一時內吸收多量之雨水，是故其一部分之雨水則為流失，而雨水對於植物或作物之有效則大減矣。

我國各地各季雨量之密度既各不同，其流失之百分數當亦各殊，是故研究有效雨量時，不可不注意流失之部份也。

有效雨量研究之新探試

於測定對於植物有效之雨量時，所當注意者有二，即蒸發與流失是也。據上所論已知影響於蒸發與流失之因素甚多，故植物之繁盛與否，實為各種因素，共同影響程度之指數。

Clements氏於植物適應環境之研究中（註三），得知凡一陣雨其降水量僅為〇·一五吋（或四公厘）者，則於水份涵量無關，即一月之內經多次陣雨，共得降水量僅為二或三吋者，對於水份涵量亦無若何之影響。Morlot氏稱（註四），凡一陣雨之降水量不及〇·一五吋者，則為無效雨量。此定義頗受一般農學家所讚同。蓋小於此數之雨量，對於植物之影響實小。

至於過多之雨水，因流失而不能為植物所利用者，即須視降水強度，地表植物覆蓋，土壤情形與土地之坡度而定。Lewis氏於研究 Van Wlei Vlei 流域之流失（註五），得每次降雨與流失之關係如下：

日降雨量(吋)	流失百分數
0.41—0.75	3%
0.76—1.00	6%
1.01—1.5	9%

Newdigate氏與 Sutor氏於研究南非洲河流中（註六），得知流域面積與流失量成反比，若於四小時中，降水量在三吋以上，則其流失量約為百分之二十。

H. H. Mann 氏研究印度德干區之有效雨量有年（註七），彼意以〇·一吋之降水量為有效雨量之最小限值，凡三日內之雨量不及〇·一吋者，皆不得為有效雨；反之，凡一日之雨量超過二吋者，亦不得為有效雨。

據美國氣象台之規定（註八），則為凡於二十四小時中，降水量等於或超過二·五吋（六三·五公厘）者，或一小時內降水量超過一吋者，則為泛水。

根據上述各種條件，及我國各地之雨型，再加作者各處之實地觀察與考證，因得下列之擬案。惟因紀錄之欠確，又少下列各項研究之考證，如各種植物之水量需要，各種土壤之蒸發量及植物之蒸散作用等，故此初步研究之困難甚多，

故僅可供參考而已。

(一) 凡一日中之孤雨，其降水量不及四公厘者，則不得計算之。所謂孤雨者，乃三日內天氣乾燥，未曾降雨及四公厘，而忽降雨量不及四公厘者。

(二) 於七月時，若非於六日之中繼續降雨至二五公厘

(半吋)者，不得計算之。

凡一日之中降水量超過五〇公厘(二吋)者，超過五〇公厘之數值，不得計算之。

今以一九三四年河北大名爲例，以申明求得有效雨量之步驟，見表一。

表一 一九三四年大名雨量紀錄

日	四 月		五 月		六 月		七 月		八 月		九 月	
	實降雨量	有效雨量	實降雨量	有效雨量	實降雨量	有效雨量	實降雨量	有效雨量	實降雨量	有效雨量	實降雨量	有效雨量
1					40.7	40.7						
2							8.5	—				
3											11.5	11.5
4							2.8	—				
5									2.8	—		
6									4.2	4.2		
7			5.0	5.0								
8	4.8	4.8										
9										2.0	—	

是知春季之三個月月中，雖共降水一七一·四公厘，而其中有效雨量僅為一六七·九公厘，約佔總數百分之九八·二。易言之雨水之百分一、八已行損失，若以此有效雨量（一六七·九公厘）與春季平均雨量比，則為春季平均雨量之百

分一八〇是言一九三四年大名之春季較正常之天氣為潮濕。再以上法研究夏季之雨量，該年大名夏季之總雨量為二四九·四公厘，而有效雨量僅為一九九·九公厘，即有效雨量僅佔總雨量之百分八十，損失之數當總數百分之二十。

表二 (一)

	春 (四月至六月)		夏 (七月至九月)		
	E/T	N	E/T	N	
北平	1931	96.2	106.8	86.0	59.9
	1932	90.5	89.2	89.0	94.0
	1933	83.3	290.0	97.2	80.4
	1934	75.9	147.0	95.9	105.4
	1935	61.1	69.3	55.0	43.1
	1936	83.6	53.0	88.4	63.6
	平均	81.7		85.2	
天津	1920	85.3	56.5	80.4	49.0
	1921	85.8	112.0	96.4	68.5
	1922	67.6	23.0	96.7	73.2
	1923	91.4	108.0	87.4	103.0
	1924				
	1925	96.5	179.0	67.7	95.0
	1926	71.0	15.7	76.0	111.0
	1927			84.0	77.3
	1928				
	1929	77.8	25.9	62.8	98.9
1930					
1931	89.0	99.2	89.3	80.0	
1932	87.9	87.0	87.8	54.6	

地名	年	春季 (四月至六月)		夏季 (七月至九月)	
		E	N	E	N
大名	1933	95.0	177.0	89.0	45.6
	1934	77.3	94.5	85.0	56.8
	1935	95.7	51.9	96.6	64.2
	平均	85.0		84.6	
	1920	100.0	37.6	83.0	43.2
	1921	99.0	128.0	93.5	107.0
	1922	94.5	92.5	72.4	84.0
	1923	68.7	23.6	80.0	98.6
	1924	99.3	161.0	98.4	56.2
	1925	100.0	30.0	58.3	57.5
	1926	100.0	39.8	96.8	56.0
	1927	100.0	85.0	82.4	49.4
	1928	100.0	66.5	95.0	64.6
	1929	95.4	72.0	72.6	67.0
	1930	81.7	190.0	95.5	72.0
1931	93.0	262.0	69.7	73.0	
1932	83.0	180.0	80.0	62.0	
1934	98.2	28.0	66.0	122.0	
1935	71.3		81.7		
平均	92.0				

表二 (二)

大原	年	春季 (四月至六月)		夏季 (七月至九月)	
		E	N	E	N
大原	1930	86.0	84.6	94.2	73.2
	1931	62.6	85.5	61.0	87.7
	1932	87.2	115.6	89.0	152.6
	1933	91.1	170.0	97.0	146.0
	1934	89.2	92.8	86.0	78.6

	1935 1936 平均	81.4 <u>66.6</u> 80.6	23.6 87.3	83.6 <u>63.6</u> 82.0	98.8 2.5
杭州	1933 1934 1935 1936 平均	95.7 94.0 85.6 85.5 <u>90.2</u>	98.0 113.0 64.0 69.4	62.6 94.8 98.4 85.1 <u>85.2</u>	66.0 96.7 95.3 60.7
成都	1931 1932 1933 1934 1935 1936 平均	94.0 <u>84.0</u> 84.0 <u>87.3</u>	87.0 <u>80.0</u> 129.0 <u>88.3</u>	78.0 <u>92.0</u> 95.0 <u>88.3</u>	91.0 <u>81.0</u> 151.0 <u>88.3</u>
騰越	1932 1933 1934 1935 平均	96.2 99.6 91.7 95.6 <u>95.8</u>	88.5 120.0 93.2 72.0	97.6 97.1 97.6 97.0 <u>97.4</u>	98.6 82.0 107.0 97.0
蘇州	1931 1932 1933 1934 1935 1936 平均	84.8 94.8 88.1 60.2 89.8 83.8 <u>83.6</u>	133.0 62.0 132.0 144.0 26.3 103.0	68.4 92.3 93.3 78.7 86.5 81.6 <u>83.4</u>	178.0 99.2 80.0 107.0 60.8 61.8

表二 (三)

年	春 (一月至六月)		夏 (七月至九月)	
	$\frac{E}{T}$	$\frac{E}{N}$	$\frac{E}{T}$	$\frac{E}{N}$
1931	98.8	174.0	96.4	31.0
1932	267.2	133.0	96.5	91.7
1933	94.6	187.0	98.4	69.0
1934	93.2	138.2	95.5	77.4
1935	91.1	269.2	70.5	132.0
1936	94.6	162.0	286.0	25.06
平均	89.9	167.5	90.3	32.2
1931	84.3	143.0	88.8	153.0
1932	100.0	76.0	84.1	47.0
1933	95.6	113.5	90.2	72.9
1934	94.2	90.7	98.1	111.0
1935	100.0	56.4	83.1	54.2
1936	95.6	78.4	94.6	94.5
平均	94.9	100.0	89.8	77.0
1920	94.6	56.2	89.0	58.7
1921	96.0	100.7	85.8	69.7
1922	93.4	87.5	90.8	44.6
1928	97.7	70.6	89.9	96.7
1924	79.5	110.0	97.9	70.2
1925	95.5	46.0	89.4	58.7
1926	96.0	88.0	81.3	70.0
1927	97.0	78.0	90.5	107.0
1928	97.0	71.9	90.6	97.4
1929	97.4	87.8	94.3	94.0

	1930 1931 1932 1933 1934 1935 1936 平均	91.9 97.3 87.2 91.9 94.5 94.0 62.6 93.7	119.3 98.9 85.5 114.3 71.0 87.8 86.0	86.2 90.8 95.8 88.6 64.8 91.7 97.2 82.7	41.3 183.2 57.4 93.8 54.9 49.3 88.0
長沙	1931 1932 1933 1934 1935 平均	89.7 99.6 96.0 98.7 89.2 94.0	113.7 94.5 113.0 94.8 141.4	54.2 89.3 79.1 94.2 95.2 82.4	130.8 56.6 60.8 33.6 87.4
貴陽	1931 1932 1933 1934 1935 平均	96.4 87.7 86.8 95.6	120.8 68.9 124.9 141.4	97.3 82.8 83.2 97.6 97.0 91.6	109.6 102.6 71.6 86.2 44.5
三水	1931 1932 1933 1934 1935 1936 平均	97.1 94.7 94.7 97.1 99.5 92.1 96.6	94.7 63.8 51.7 69.2 62.8 55.2	96.4 98.2 91.2 98.5 86.2 83.6 92.3	85.3 116.2 49.2 75.5 33.0 92.7
漢口	1931 1932	85.6 88.0	79.7 103.1	75.2 62.0	86.7 71.7

各區無効雨量百分率 100

1933	98.1	102.0	90.7	122.2
1934	87.5	72.1	83.0	54.1
1935	59.6	68.3	73.8	53.1
平均			76.9	

區別與測候站名	春季	夏季
夏季最多雨量區(黃河下游)		
北平	18	15
天津	15	15
大名	8	18
平均	14	16
夏季最多雨量區(黃河中游)		
太原	19.4	18
灤中	10	15
平均	15.0	16
夏季最多雨量區(四川盆地)		
成都	13	12
夏季最少雨量區(雲南)		
騰越	4	4

淮河流域	春季	夏季
蘇州	16	17
蚌埠	5	10
開封	10	10
平均	10	12
梅雨區(長江下游)		
九江	6	7
長沙	6	18
貴陽	8	8
平均	7	14
梅雨區(雲南)		
三水	4	4

上述之數字，乃表示一九三四年大名之春季濕，而夏季乾燥，一九三四年大名既遭旱災而竟使百分之二十雨水流失，此百分之二十雨水約為二吋。若以每百分之一吋之雨量降於每英畝面積上，其總水量則為一噸。故此二吋雨水之流失，乃相當於每英畝流失水量二百噸，是故非但作物不得利

用之，且致泛濫成災，此皆因其降落密度太大所致也。

今依法研究十五測候站之雨量情形，如表二所示。以 (四) 表示最大有效雨量對其實降雨量之比，並以 (四/S) 表示最大有效雨量與其季中平均雨量之比。表中所示乃為各地之無效雨量或曰流失量。

依 Lewis 氏研究日降雨量與流失之關係，所得之結果，日降水量為一，一吋至一，五吋時，其流失數約為百分之九。再詳察流失與雨量密度之關係，則知凡雨量密度較高之地，其流失量亦大；反之雨量密度較低之地，其流失量亦小。若將各雨量區比較之，則知凡於廿四小時中，降水量超過二吋之雨，佔季雨量總數之百分比高者，則其無效雨量佔總雨量之百分比亦高。除雨量密度之外，影響有效雨量之因素，尚有地表覆蓋性質等項。

綜合以上各節，而得有效雨量之普通式，以適合我國各雨量區各季有效雨量之計算，此方程式則為實降雨量與無效雨量之數，以數學公式表示之如下：

$$E.R. = X - Kx$$

E.R. 表有效雨量

X 表實降雨量

K 表平均無效雨量之百分率 (此百分率因區因季而異)

Kx 表無效雨量之實數 (以無效雨量之百分率乘實降雨量) 今以 I.W. 代表濕潤指數，故得

$$I.W. = \left(\frac{X - Kx}{M} \right) 100$$

M. 表季中雨量。

故欲求夏季多雨之黃河下游區春季濕潤指數時，其方程式如下：

$$I.W. = \left(\frac{X - 0.15X}{M} \right) 100$$

0.15 為該區無效雨量之平均百分率，(表一) 於同區中，求其夏季濕潤指數，則其方程式如下。

$$I.W. = \left(\frac{X - 0.17X}{M} \right) 100$$

0.17 為對同區夏季雨量之平均百分率 (如前)

又因影響於穀類生長之因素至為複雜，故此所得之有效雨量，僅為一近似值而已，然甚為顯明者，則凡有效雨量之百分數較低之地或季節，該地或該季之收穫必歉，故若以濕潤指數統一氣候分區地圖，則對於農政之設施及農民之福利，其貢獻必大。

總而言之，無效雨量之百分率及雨量密度之研究，對於水土保持，交通之建設及各種工程之設計，其貢獻實非平均雨量之可比擬也。

(一) Schonke: Effective Rainfall

The South African Journal of Science Nov. 1925

(二) C. W. Thornthwaite The Climates of North America According to a New Classification

Geographical Review Vol. 21, 1931, P. 633

(三) Weaver and Clements: Plant Ecology P. 213

(四) 同註 (一)

(五) 註六: J. R. Sutton: Some Notes on Rainfall and Run-off in South Africa.

The South African Geographical Journal Vol. 5 Dec. 1922, P. 41-44

(六) 同註 (五)

(七) H. H. Mann Unpublished Manuscript on the Study of the Rainfall of the Indian Ocean Region.

(八) Monthly Weather Review 1916, P. 329

(九) B. A. Keen: What happens to Rain Quarterly Journal of the Royal Meteorological Soc. etc April, 1939 P. 124

氟矽酸鹽類之製造法及其殺虫力之初步研究

李惟和

防虫藥劑中無機化合物種類不多，其實施範圍普遍有效而經濟者尤少。自一九一四胡廷氏 HUTH 首創利用提煉磷崖礦之廢氣與矽化矽及鹽水作用製成矽酸鹽後，經農學家應用於殺虫試驗，迭奏效果，就中以馬可維支氏 (MARCOWITZ) 在美屬尼色州歷年繼續不斷之試驗，證明矽酸鹽類確為優良之殺虫劑，其殺虫力與砒素劑相符或有過之，而藥害甚小，施用安全且價尤賤，故二十餘年來歐美各國相繼仿用，推行漸廣，其施用成績散見於雜誌文獻者甚多，我國防虫事業歷史未久，一般對於此種新興的藥劑迄未加以注意，爰對此問題作一初步探討，試驗利用土產螢石製造矽酸鹽類之方法，其進一步之研究則有望於化學家與治虫專家之協助努力焉。

(一) 氟素之來源——氟素化合物在天然界最普遍存在者為螢石，冰晶石，磷酸及矽酸之複合鹽類，螢石 Fluorite CaF_2 為主要含氟化鈣之淡綠色結晶，我國浙贛魯湘桂川諸省均產之，(川省產於榮經會理萬源各處集散於嘉樂一帶)，螢石在歐美用於冶金工業，處理礦渣及煉鋼，法郎及玻璃工業亦用之，我國除在成都一地調查有少量用於玻璃染色外，其他用途不明。

(二) 螢石之分析——純氟化鈣含氟 48.52% (據 A. H. COLE)

，據作者分析一種湖南產之螢石含氟量在百分之四十以上，分析之法根據 Fornellius-Ross 之重量分析及 Beck's 之容量分析法，先將分析物之粉末和以炭酸鈉炭酸鉀及純化矽在白金鍋內(本試驗以錫製成)煨燒鹽化，將鹽化物溶於適量水中，其溶化部份含所有之可溶性氟化鹽，設煨燒前先用 10% 醋酸處理將螢石內與氟化合者以外之鈣盡行溶去，則煨燒後不溶於水之部份為完全與氟化合之鈣。水溶液部份用(甲)法處理，定氟之量，不溶之服餘物用(乙)法處理，定其與氟化合之鈣量，計算氟之量(操作之詳細步驟及解釋均從略)。

(甲) 氫氧化鈣法——將溶液用鹽酸中和，加炭酸經度指示之)，然後加適量之錫銹溶液 ($\text{Zn-aminoniacal Solution}$)，將液中所析出之矽化矽及未析出者作用成矽酸銹，一並濾出，濾液加熱，又加適量之炭酸鈉及充分足以沉澱所有之氫而有餘之氫化鈣溶液，使氫化鈣完全隨炭酸鈣之沉澱，同時沉澱(前者顆粒極細不易完全過濾)，將濾物洗淨烘乾後煨燒(加濾紙)，冷後加醋酸處理，除去所有之炭酸鈣，再煨燒得純氟化鈣，可用濃硫酸處理定硫酸鈣之量。一克之氟化鈣產生 1.7436g 硫酸鈣。(與化鈣微溶於水

及醋酸。100cc. 1.5N HAC 溶 0.011G, 100cc 之 10% 水溶 0.0016g)

此法操作相當複雜，各步驟雖極小心，難免不無差誤，據 Adolf 氏分析結果約當實際原有氯化鈣之 80.3—88.7%

另據 SCOTT 氏容積定量法，可將溶液加定量之醋酸鈣足以充分沉澱所有之氟而有餘，取全體若干之定量澄清液用草酸鈉溶液將鈣沉澱，定其量，而計與氯化鈣之鈣量（滴定法見下）。

(乙) 容量分析定鈣法——煨融物之不溶部份，可溶於鹽酸，（若仍有不溶物存在，最好濾 將其煨燒如前），加鈉液中和，加熱，如有賸餘之氯化鈣 其過濃，再用草酸鈉溶液沉澱所有之鈣，取沉澱溶於稀硫酸中，加熱，用標準過錳酸鈉溶液滴定。

1cc. 0.25N KMnO₄ Solⁿ 0.005g Ca, 0.00474g F.

若溶液中有多量之鐵鋁或矽存在，此分析不甚準確，據 ScOTT 氏用此分析所得之鈣約為原有量之 99.6%。

試驗結果。

- 1. 煨燒損失量 (Ignition loss) 0.04%
- 2. 醋酸處理：(a) 全可溶損失 3.49%
- (b) 純氯化鈣在 10% 醋酸中溶度 0.53%
- (c) 氯化鈣以外之可溶物 2.06%
- 3. 螢石之成分：含含量 41.94%

鈣含量

48.11%

純氯化鈣

90.05%

一次煨燒作甲乙兩種分析，甲種分析所得結果較乙種所得者為低，兩種結果百分差異達 0.8% 以上，因煨燒作用雖期十分完全，恆有一部分氯化鈣未經作用或可溶性氯化物，故煨融物之溶液中含鈣量較實際為低，而賸餘物中含有較實際為高之鈣，兩種分析之鈣量之差等於其各與實際數字相差之二倍。此外結果與理論數字為低之理由除沉澱過濾時洗滌不淨之損失，若有鐵鋁等雜質存在，其沉澱之吸附作用亦大有影響。操作稍不精密，結果差異甚顯著。

(三) 氟化鈣之製造及酸度分析——按 Penfield, Offermann 諸氏所用「揮發作用」Volatilization method 定其含量，其反應係使氯化鈣同時作用於氧化鈣及濃硫酸，發生四氯化鈣氣體，導入於水或鹽基溶液中分析之，此項分析之裝置甚繁複，本試驗根據同樣反應，用簡單裝置，製成氯化鈣。



四氯化鈣在常溫下為無色而有刺激臭味之發煙氣體，較空氣重，與濕氣接觸時作白霧狀，將四氯化鈣導入水後其作用如下：



在 (1) 式作用中氯化鈣之產生同時伴有水氣產生，而氯化鈣又與水氣發生作用，沉澱氯化鈣，（或同時有氯化鈣

砂(H_2SiO_2)，故一方面損失導入中之氫化砂量，同時導氣管常為此種白色養化砂沉澱所淤塞，以致全部作用發生障礙。故此作用應注意之點：(1) 化合瓶中須預先杜絕水氣之存在，器具及作用藥品均充分乾燥，用無水濃硫酸。(2) 作用產生之水氣，必使其在氫化砂未入水以前，不致與其發生作用。(3) 溫度之調節必須十分注意，勿使其利於副作用之發生。(4) 作用時須適當。

本試驗用螢石粉，石砂粉(或加河沙)混合加濃硫酸熱之即發生氣體，所用濃硫酸濃度 $\approx 35\%$ 左右，故水氣發生尤多。溫度調節在 $180^{\circ}-220^{\circ}$ 。(Ardolf)效率最佳，而可避免多量之白色沉澱淤塞，氫化砂經導管在入水前用水銀使與水面隔絕，入水後乃發生多量之養化砂沉澱同時產生氫化砂。

在氫化砂產生之過程中，先有氫氣酸氣體發生，在氫氣酸未與養化砂作用前，同時侵蝕玻璃，故用玻璃燒瓶作用二次後即有破裂之可能。

各次所得之氫化砂其酸度測定如下：

容積	酸度(N)	每10g螢石所產CC酸度(N)
200	0.30	0.40
300	0.36	0.36
450	0.60	0.40
600*	0.54	0.40
300	0.68	0.41
300	0.68	0.41
450	0.95	1.07
400	0.74	1.48
400	0.76	1.53
600	0.71	0.95
600	0.60	0.92
600†	0.61	0.92

• 為 600 cc. 之 0.81N 酸溶液 + 為 600cc. 0.32N 酸溶液
 每次實驗之操作未能完全相同，反應條件之調節常不理想情形，故各次結果不甚相同。第七次以前各次概因作用材料較多，細勻之程度(Homogeneity)不如以後各次，同時溫度調節較低，作用時間較短，故酸度較低，第七次以後各次在用料上，溫度及時間調節上較佳，故酸度較濃，或因濕度過高以致硫酸之未作用者揮發導入於水，故酸度特高，若在理想狀況下，作用完全則一克之螢石產生 17.54 mg. 之氫化砂(設完全為氫化砂 H_2SiF_6)。即 0.1754N 之酸溶液 100cc. 按螢石之對含量 41.94% 則 10g. 螢石完全作用應產生 73.65 mg. 之 H_2SiF_6 ，即約 0.74N 之酸溶液 100cc. 第一至六次實驗結果其作用顯未完全，第七次以後，各次顯有游離氫酸及硫酸揮發入水滲雜所致，氫化砂 H_2SiF_6 之產生常難於完全避免，設每克螢石有 0.5 克產生氫化砂則每 100cc. 之酸濃度可增加二倍強，但非實驗所需要者。

(四) 氫化砂溶液中氫化砂與氫化酸成分之分析——此種分析方法甚多，重量或容量分析均可，其中以 Steiger-N. Erwin Armstrong 及 Treadwell-Kohl 諸氏之色度比較法最為正確，本試驗因無標準氫化酸液及器材上之限制故未克按法分析之。

(1) 重量分析——本試驗用氫化鈣沉澱法先分析氫化酸溶液中氫化砂量，再分析溶液中氫化砂之量，(Fihn $SiF_6 =$ 按 Penfield 氏法 (a) 使氫化砂在 50% 酒精溶液中

中沉澱，但砂酸鉀雖在酒精溶液中亦不易定量，(b) 測定其所產生之鹽酸，用 Cocchi's reagent 為指示劑，但因溶液中同時有氫酸存在，中和作用不易劃分故均不可靠，將溶液中所有之砂使成氯化砂及砂酸銻沉澱，定其量，而計算氫砂酸根內之含量。此試驗因無氫酸作砂之確定分析，故結果仍粗疏不確。

(2) 容積分析——按 Grief 氏, Treadwell, Kohl 諸氏用三價鐵測定之酸鹽之原理，取砂酸溶液用苛性鈉中和，加硫酸化，然後用標準三價鐵鹽溶液滴定，計算之酸鹽之量。三價鐵與酸根化合無色之鐵複根 (FeFe₂Cl₆)，其趨勢較大於三價鐵與硫酸根化合之紅色之硫酸化鐵 (Fe₂(SO₄)₃)。

編號	總共酸度(N)	H ₂ SiF ₆ (%)
1	0.794	41.80
2	0.738	42.33
3	0.706	40.50*
4	0.682	46.20

同一次作成之酸溶液故互用比例計算
按以上各次分析，以螢石平均含量 41.94%，每 10G. 螢

螢石(g)	所製酸液	H ₂ SiF ₆ 酸度(N)
20	400CC0.794N	0.3318
20	400CC0.738N	0.3124
40	600CC0.706N	0.2860
85	1200CC0.682N	0.3154

(2b) 故測定溶液至恰是後者之紅色時，可計其酸根全部之量，惟其作用無顯明之變色點，故精確分析必用標準酸液滴定，作色度比較，同時測定溶液中為避免酸度，對於褪色影響，又須加一種「調劑鹽類」 Buffer Salt，因設備不週此種試驗未做。

砂酸及酸混合液內常有硫酸或亞硫酸之存在，其分析法可用銀鹽將砂酸及部份之酸成沉澱除去(硫酸根隨之除去)，而溶液中之亞硫酸基用碘測定法(Iodimetry)測定，本試驗僅大分析砂酸及酸，其與總共酸度之參照為係硫酸及亞硫酸，結果如次：

H ₂ F ₂ (%)	SO ₂ 及SO ₃ (% by diff)
50.14?	8.06?
50.27*	7.40
48.09	11.41
47.61	6.19

石完全作用產生 H₂SiF₆ 應得 100cc 0.74NS 溶液計，其每 10g. 螢石 H₂SiF₆ 之酸度如下...

4 10g 螢石所製 100cc 酸液之酸度	% "yield" off
0.6620	89.46
0.6248	84.43
0.4290	58.10
0.4452	60.16

由上表每10g.螢石所能產生之100cc.純氟化矽酸之度頗不一致，而螢石之數量所能生成之矽酸之百分效率更多差異；第三四次特低，大概由於製酸時溫度調節不當，作用時間不夠，更因中途受到阻礙氣體逃逸所致，大概用實驗室法製氟化矽酸，螢石之含氟量利用在80%以上並非困難。

螢石所含雜質產生之矽酸之效率不能達到理論標準除因一部份耗於氫酸之產生外，又由於下列原因：(1) 化合物之不純粹；粗硫酸含有少量之鉛鉍鐵等雜質，可形成其他鹽類，減少其作用效能，若含有游離之亞硫酸基 SO_2 ，則可產生亞硫酸基酸 H_2SO_3 ，並失於亞硫酸基之氧化鈣 $Ca(SO_3F)_2$ 中。(2) 四氯化矽之產生又能發生副用與氯化矽形成養基之氯化矽 $SiOCl_2$ 而其與水氣作用所謀之損失(見前)當更大。(3) 溫度調節及通氣情形等條件外，氯化矽氣體入水因難溶而逸去，且氯化矽沉澱吸附一部份氣體，均有甚大之影響。

(五) 矽酸鹽之生成——矽酸溶液加鹼金屬及鹼土金屬之鹽基及鹽，均產生矽酸鹽類，鉀鈉鹽均微溶於水，鉀鈉鹽度較大，惟在50%酒精溶液中可完全沉澱，酸溶液中溶解度較小，產生之矽酸鹽多可溶性，視所製之矽酸鹽沉澱溶度之大小而可過濾分開，鉀鈉之矽酸鹽沉澱不顯著而徐緩，若鹼液稍稍過量，則所得之沉澱為矽酸鹽分解後之餘之氯化矽，故作用之程度必須調節恰當，若用鉀鈉之氯化物沉澱其矽酸鹽，又同時產生鹽酸，影響沉澱之溶度，尤

以矽酸鉀在酸溶液內溶度增大為顯，故不宜用。氯化鉍則沉澱最為完全，在溶液中作顯著之白色沉澱。

(六) 矽酸鹽之防虫試驗——據歐美各家試驗結果，矽酸鹽可作毒胃劑，對於一般咀嚼口器害虫相當奏效，而於蔬菜瓜類之甲虫尤佳，普通撒粉加石膏或滑石，養化鋁等，對一切根嚙莖之軟體害虫撒粉外可配製毒餌，效均與砒酸鹽相等。其藥害除鈣鉀鹽對某數種作物如菸草豆類等略見影響外，餘對一般作物均不見其弊，蔬菜上噴射砒素劑後之餘留除淨問題，矽酸鹽可不必顧慮；因其對高等動物毒性甚小，據馬氏用鼠及果蠅研究，矽酸鹽之毒殺力較砒素劑略強，而其對於高等動物則後者毒力較強九倍以上，故頗宜於蔬圃果園之應。

本試驗因所製得之矽酸鹽為量有限，僅能在實驗室內作小規模之殺虫試驗，用三種矽酸鹽加養化矽撒佈菜葉實驗菜白蝶 (*Pieris Rapae*)，一晝夜後其致死率60—80%，鉍鹽之毒力較強藥害亦較大。用三種鹽之飽和溶液試驗無蜂幼虫 (*Cephaloscyba* sp.)，一晝夜後致死率50—60%，亦以鉍鹽毒力較大，鈉鹽次之。又用各鹽一定含量之液體分幾種處理：

- (1) Na_2SiF_6 0.29% NaF 0.13%
- (2) Na_2SiF_6 0.43%
- (3) K_2SiF_6 0.28% KF 0.15%
- (4) K_2SiF_6 0.46%

(5) BaSiF_6 0.72%

用玉米螟 (*Pyrausta Nubilis*) 及柑橘樹之綠蚜 (*Byssiscus* *Ap.*) 試驗，三十小時後玉米螟之致死率均在 90% 以上，錳鹽最有效，玉米穗微現枯黃。綠蚜致死率在十二小時後 50-70% 其抵抗力相當強，而噴過藥液之葉使其不願進食，惟在三天內其致死當不致完全由於饑餓所致。同樣無矽酸鹽之兩種配合中，其有無氫酸鹽者效力較無氫酸鹽而其「濃度」與無矽酸及矽酸鹽「濃度」之和者為大，如此似可證明無氫酸鹽之毒力較等量之無矽酸鹽為大，惟後者之溶度遠較前者之溶度為小故不致發生藥害。

本試驗因器材時間種種限制，雖所獲結果未能十分滿意，但對於此問題初步解決之途徑，略得一梗概，作者頗希望能得相當機會與便利，繼續再作研究，俾得進一步之結果，就正於國內專家或對此問題發生興趣人士，他日不但防虫工作上得一新的優良藥劑而礦冶工業亦可利用廢物製造多量副產品，惟其成就尚有待於繼續之努力者也。

本試驗承川大農學院植物病虫害系教授曾省之先生與理學院應用化學研究處查雅德先生熱心指導工作賴以進行無任銘感！

參考書：

Adolf: Determination of Fluorine (*J. Am. Chem.**Soc.* 37, 11, 1915)Armstrong: Colorimetric method for Determination of Fluorine (*J. Ind. Eng. Chem.* 5, 5, 1933)Hawley: Determination of Fluorine. (*Ind.* 18, 6, 1926)Hutin: Recover of Fluorine from Fluorine gas (*Rev. Chim. Ind.* 25, 1914)Marcovitch: Fluorine Compound as Insecticide (*J. Econ. Ent.* 1925, *J. Ind. Eng. Chem.* 18, 6, 1926; *Tenn Sta. Bull.* U. S. Dept Agr. 131, 1924)

Mellor: Comprehensive Treatise on Inorganic Chemistry. Vol. Fluorine

Thorp: Dictionary of Inorganic Chemistry. (Fluorine)

Treadwell and Hall: Analytic Chemistry. Vol. III Quantitative.

Scott. Standard Methods of Chemical Analysis Vol. I.

Scott: Determination of Fluorine (*J. Ind. Eng. Chem.* 16, 7, 1934)

戰後我國航空事業之展望

黃玉珊

自從萊特兄弟在一九〇三年作人類第一次的飛航以來，不過短短的四十年，航空事業的進步，突飛猛晉，無論是平時或是戰時，都一日千里的趨勢。古里特島的爭奪，威爾斯親王統的沉沒，德國柏林和工業中心的摧毀，在這次世界戰爭裏，不問海上陸上，處處都表現出空軍的威力。我國自從滇緬路阻斷，所以不與盟邦隔絕，還可以繼續抗戰的，更有賴於空軍的效能。航空在軍事上和運輸上價值，早已昭昭在目，無須再為介紹了。

雖然在民國初年就有飛機來國內表演，可惜一方面由于一般工商業基礎未能發達，一方面由于朝野人士昧於大勢，沒有早加重視，我國航空事業在起初就不能和歐美各國並駕齊驅。直到北伐完成，在我賢明領袖領導之下，埋頭苦幹，急起直追，纔得有八一三以來輝煌的成績。太平洋戰事爆發以後，由於盟國共同的努力，我空軍中的形勢，乃較前更為有利了。

現在勝利既已在望，建國的大業方在開始，各國都已在研究戰後復興的計劃。像經濟問題，貨幣問題，糧食問題等

，我國都在參與籌劃。在這從海權轉移到空權的時代，航空事業的發展，自屬甚為重要，未雨綢繆，英國已把轟炸機改成運輸機來發展空軍的企圖，美國各大航空公司更有增闢通過我國的航線的建議。此等關係國防的重大事業，總不宜再讓他人越俎代庖，自己也總得先有所計畫纔是！

不平等條約的百年束縛既已解除，正是我國民力起建設重任的良好時機，建設落後，固然是一件不幸的事情，但若能迎頭趕去，利用人家已有經驗，避免發展過程間許多無謂的浪費，倒也未始不是不幸中之大幸。不過如要迎頭趕上，必須先有周密的計劃。像蘇聯的三次「五年計劃」，德國的四年計劃等，總能為整個着想，收事半功倍的效果。總裁在中國之命運裏談到經濟建設時，便一再提及「計劃經濟」的重要。目前總理實業計劃研究會和其他許多學術團體，事業機關等，都在從事於戰後計劃的探討。這次抗戰後的建設，一定能够有條不紊，按部就班的達到「建國必成」的大路上去了。

戰後我國的軍用航空，自然應當繼續擴充，來保障我國領空的完整。民用航空尤須亟力提倡，因為在各種運輸工具裏，輪船，鐵路和航空三種比較起來，以航空所須的開辦費

用為最低，創辦時間為最短，輕而易舉。像我國幅員廣大，要溝通各地的經濟，文化等等，須利用空運不可。而且民用航空發達，就是(1)替國家儲備了許多有經驗的飛航人員和技術人員(2)替國家奠定了飛機製造工業和其附屬工業的基礎。平時輔助國家經濟的發展，一旦國家有事，無不成為戰鬥的一員。試看現在空軍強盛的国家，都是以前民用航空發達的国家，便知提倡民航，實際上無異於增加國防的潛動力了。

一一

依照牠的性質，民用航空可區分為下列六類：(1)世界航空幹線，像橫貫歐亞大陸或跨越太平洋的航線便是。

(2)國際航空幹線，連通我國和亞洲各鄰國的航線，如同中日，中菲，中韓，中印，以及通達西伯利亞，中南半島，(即印度支那半島)，南洋羣島，和近東各國的航線都是，(3)國內航空幹線，連通國內各省市的長距離航線(4)國內航空支線，連通國內省與鄰省間或省內各城市的短距離航線(5)其他航空營業，像各重要城市或風景區的遊覽飛行，航空攝影或測量等等(6)私有航空，不以營業為目的的私人飛行。

因為人力，財力和物力的限制，在最近的將來，(戰事結束五年內)恐怕還難和歐美先進各國在世界航線上抗衡。暫時不妨不與她們競爭，不過在訂立航空條約時，本着平

等互惠原則，國家的主權利益以及將來的地步，都應當顧慮周到才好。而且世界航線和我國經濟的航線如何配合起來也須加以注意。

至于在亞洲本土上連通我國和鄰國的國際航線，我國因為在地理環境上，差不多處在亞陸的中心，總不宜放棄領導的地位。而且牠們增強華僑和祖國的連繫，更不能不特別注意。假設以上海為國際航線的總站，(或者東方大港亦可)以廣州為南方航線的樞紐，(或者香港，南方大港均可)以大連為北方航線的樞紐，(或者天津，北方大港均可)以迪化為西方航線的樞紐，預計國際航線約略如下：

(1) 中線 上海——長崎——東京約一千八百公里，與亞美世界幹線啣接。

(2) 中菲線 上海——福州——台南——馬尼拉……三寶壟(菲)……錫江(西里伯斯)……德里(帝汶)……達爾文港約五千六百公里與西澳世界幹線啣接。

(3) 中爪線 上海——順化(安南)——西貢——新嘉坡——巨港(門答臘)——巴達維亞(爪哇)……泗水(爪哇)……錫江約六千三百公里與中菲線啣接。

(4) 中南線 上海——廣州——海防——曼谷——仰光……加爾各答約四千七百公里與中印線啣接

(5) 中印線 上海——廣州——昆明——曼德里(緬甸)——加爾各答……德里約五千二百里

(6) 中土線 上海——蘭州——迪化——喀布爾(阿富汗)

(6) 德黑蘭(伊朗)——摩蘇爾(伊拉克)——安哥拉約八千三百公里與亞歐世界南幹線啣接

(7) 中蘇綫 上海——迪化——阿拉木圖——鄂木斯克——薩麻拉——莫斯科約七千七百公里與亞歐北世界幹線啣接

(8) 中西綫 上海——大連——庫倫——伊爾庫次克(西伯利亞)約二千九百公里

(9) 中北綫 上海——大連——海參威……伯力約二千五百公里

(10) 中韓綫 上海——大連——漢城——驪山……長崎約一千七百公里與中日線啣接

上列十條幹線除去重複的距離共約長四萬公里。其中(1)(2)(3)(4)(10)為水上航線，其餘為陸上航線，宜視實際情形，分別緩急，次第籌辦起來，而以(2)(3)(4)(10)關係華僑至鉅，最應急辦。

其次國內連通各省市的幹線，是我國運輸的血脈，必須完全自辦，如能由政府經營亦可。為加強中央和地方的連繫，似以放射式航線較框格式航線為佳，假定戰後首都仍在南京，擬定國內幹線約略如下：

(1) 京台綫 南京——杭州——福州——台北約九百公里

(2) 京粵綫 南京——安慶——南昌——廣州約千二百公里

(3) 京滇綫 南京——九江——長沙——貴陽——昆明約

千八百公里

(4) 京藏綫 南京——漢口——重慶——康定——拉薩約二千六百公里

(5) 京青綫 南京——開封——西安——蘭州——西寧約千八百公里

(6) 京蒙綫 南京——開封——太原——包頭——庫倫約二千二百公里

(7) 京黑綫 南京——濟南——天津——承德——齊齊哈爾約千九百公里

(8) 京哈綫 南京——青島——瀋陽——哈爾濱約千七百公里

(9) 環綫 上海——福州——廣州——桂林——貴陽——成都——蘭州——寧夏——包頭——北平——青島——上海約五千七百公里

(10) 京滬綫 南京——上海約三百公里

上述十條國內幹線共約長二萬公里。這裏不過表示大概的情形，其詳細的路線尚須經過縝密的經濟和運輸的調查，才能決定。各地域的支綫須看實際需要而決定，政府應當鼓勵各省市自行創辦，支綫對於經濟的幫助較多，而於政治上的影響較小，所以不妨多多吸收私人投資及外人投資。全國支綫的總長估計當亦在二萬公里左右。合計國內外的航線共有八萬公里。

這些數字決不誇大，下列的統計數字可供比較。

德國一九三六年	歐陸航線	26540 Km,
	其他航線	22460 Km,
蘇聯一九三六年	國內航線	44310 Km,
美國一九三六年	國內航線	60460 Km,
	國外航線	57480 Km,

我國和美蘇兩國的領土人口都相彷彿，戰事結束後她們又不知道要進步到什麼程度（平均德國從一九三四—三六，美國從一九三六—三八，每年航線長度約增加百分之十）我們所列的數字總不能算奢望了。

除了經營客運，貨運和郵遞的上述幾種航線以外，其他的航空營業，也應該予以提倡，例如（1）航空攝影（2）航空測量（3）雇用飛行（4）航空遊覽（5）飛行表演（6）航空救護（7）探礦，採油，捕魚等用途。可看各地方的情形和需要，分別自行籌辦。

最後私人航空也佔一相當重要的位置，一九三七年全年美國國內定期航空計有飛機三百架，載客一百一十萬，飛行六千六百萬英里，而私人航空有飛機一萬架，載客一百五十萬，飛行一萬萬英里。其重要可以想見了。政府將來應當資助各地飛行俱樂部，減低小型飛機的價格，鼓勵民衆滑翔式飛行。總裁指定在最初十年內要有民用航空機一萬二千架，駕駛員四萬三千二百人，除去商用航空機和駕駛員外，私人航空方面估計約有機一萬架，員四萬人，我們應該如何向這

偉大的目標前進呢。

三

建設航空，決不是僅僅定幾條航線便算完成，基本的問題如人員的訓練，器材的供給，技術的改進，都得要兼籌並進，方能得有完備的航空事業。

航空所需的人才計有飛航人員和技術人員兩種，都應當同等的重視，抗戰結束後一部分軍用航空人員可以轉移到民航方面，一部分友邦的人才可以借用，但這不過一時權宜之計，而且數量太少，人才方面仍非積極訓練不可。

積極訓練飛航人員的方案計有下列三點：

- (1) 增加飛行學校估計全國至少要有初級飛行訓練學校二十所，供航飛行的高級訓練學校十所。
- (2) 在各城市及大學設立飛行俱樂部獎勵民衆學生飛行。
- (3) 增加滑翔俱樂部，由全國滑翔總會積極推行。

至於積極訓練技術人員的方案也有下列五點：

- (1) 擴充各大學現有的航空工程系，並在設有工學院的各大學裏增設航空工程系。假定現有大學畢業的技術人員約一千二百名，每班每一年可畢業五十名，則為求於十年內可得專門人才七千二百名，計全國需有十二班，（著名大學可增設雙班）
- (2) 增設高初級職業學校程度的航空技術學校，並在

各職業學校，工業專門學校內，增加航空班系。假定現有職業學校程度技術人員約二千名，每班每年可畢業五十名則為求於十年內可得中級人才一萬二千名，計全國需有廿一班。

(3) 由各工廠各學校大量訓練優良技工。

(4) 獎勵與航空有關的技術人員的訓練，如電信，機械等。

(5) 加強航空工程學會的組織，使能負擔起人才的訓練，調查，考試等責任。

廠	號	座位	引擎馬力(匹)	全重(磅)	持航速度(每小時哩)	備註
Boeing	314	89	4	6000	165	巨型
Douglas	Cc4	42	4	5600	200	巨型
Douglas	Dc5	19	2	19500	191	巨型
Lockhee	14H	14	2	15650	223	中型
Beechcraft	18	8/10	2	7200	196	中型
Lockheed	212	8	2	9200	200	中型
Falirechild	24	4	1	2550	128	小型
Slinson	10	5	1	260—450	147—179	小型
Lvscombe	4	2	1	90	136	小型
Taylorcraft	B	2	1	50	97	小型

製造飛機時下列二點亦應注意：

(1) 宜木材與金屬並重，不可捨難就易，專事木材飛

其次關於器材的供給，除最初須仰給於外人和軍用工廠外，亟須自行設廠製造。飛機製造廠宜按飛機的大小性質，分廠製造，像巨型飛機，中型飛機，小型飛機，教練飛機，水上飛機，滑翔機等，各設一廠使員工技術上易於精專。開始時可選選歐美先進國家每種型式裏性能優良的飛機，取得專利權，大量造製，然後再徐圖改進。下表將美國參戰前幾種優良的飛機的性能，表列出來，以供參考。

機的造製，也不應捨本就末，全用金屬造製飛機，應當視飛機的大小用途，分別採用木材與金屬，兼收並蓄之效。

(2) 宜由各製造廠專事某一定機型的大量製造，另設中央試造工廠，專門從事機型的改進，製造方法的改良，新機的設計，工具機模(型的)的製造。

飛機發動機亦應專製幾種型式，軍用飛機上為求阻力小速度快，每每採用水冷式發動機但在民航機方面，以經濟便利為主，自宜注重氣冷式的製造，這裏也把各種大小馬力的引擎性質和牠的用途，表列于后：

- | | | | |
|-----|--------|--------------|------|
| 特大型 | 一千匹以上 | 雙層十四汽缸星形 | 巨型機 |
| 大型 | 七百至九百匹 | 九汽缸星形 | 中型機 |
| 中型 | 三百至五百匹 | 七或九汽缸星形 | 中型飛機 |
| 小型 | 二百匹左右 | 五或七汽缸星形六汽缸倒列 | 小型機 |

特小型 一百匹以下

二汽缸—四汽缸平列

小型飛機

除去飛機和發動機而外，其他附屬器料也都要設廠製造，例如：螺旋槳，儀表，輪胎，各種零件，無線電設備，電氣設備，以及發動機零件等等，無一不重要，而且機製造的材料，更須先事籌劃，例如：銅，鋁，木材，層板，油漆，

布，鋼絲繩，汽油，以及工具軸承等，也都要設廠製造才行。

發展航空事業時各地航空站和飛行場的設立也是一件很重要的事，將來總要每一重要城市至少有一個機場，牠們的建築開闢，倒也是一件艱巨的工作呢！

考察一個國家工業的進步，可以從牠的生產量，工廠，人員等數量來判斷。預測一個國家工業的前途，則須從牠的研究成績和試驗機關的評定。我們若能迎頭趕上，尤非看重研究事業不可，這一方面希望(1)中央研究院增設航空研究所，領導全國航空學術的研究(2)各大學增設航空研究班，分別研究航空學術的各部門，(3)由航空工程學會促進研究事業。

最後，這樣偉大的事業，這樣龐大的計劃，希望政府能用堅定的毅力，籌措巨額航空建設的經費，加強航空管理的機構。並且希望航空工程學會，實地計劃研究會等團體擬具更為具體的計劃方案，付諸實行，本文之作，不過略供參考，和希望能提起朝野人士的注意而已！

竹 筋 混 凝 土

零

(擇譯自一九四三年八月份土木工程 (Civil engineer) 以竹類代替混凝土內之鋼筋，在日本已被使用至相當程度，最初大規模利用者乃美國在菲島建築卡維特海軍基地時應用者，竹在我國所產極豐，如此重要之利用方法極堪研究，本篇介紹 H. E. Glenn 教授之研究報告，可供參考。

為研究利用竹類代替鋼筋混凝土內鋼筋之可能起見，美國克蘭森學院工程試驗室曾從事於下列各項實驗：

1. 竹類之物理性質
 2. 竹筋混凝土梁與板之強力限度
 3. 竹筋混凝土之各項設計數字
- 對於竹筋之拉力強度試驗曾用下列三種方法，而皆曾得到極相近之結果：

1. 單根厚壁之竹劈開，用車床旋成標準試驗材料，至少八吋長，頂端不旋，以適合試驗機器，此八吋長竹之平均直徑為吋 3/16。

2. 第二組試材為劈開之竹妥為膠合，然後於車床製成標準試材，直徑半吋，長亦八吋，尾端 3/4 吋徑。

3. 第三組試驗拉力之結果，係得自一種試材之製造便能將竹筋拉離混凝土，以試求竹與混凝土間之束縛力 (Bond) 有數種因竹之直徑太細，而埋入混凝土部份甚長，致竹筋在拉出以前即行斷裂。

拉力試驗之結果

各種拉力試驗之結果，得知竹筋之平均抗拉強度約為二五、〇〇〇磅每平方吋，各個結果為每平方吋一八、〇〇〇磅至三〇、〇〇〇磅，但大多數之記錄均極相近似，竹之鮮乾似無什改變，因試材中有係自新鮮絲竹新切下者，有係用爐烤乾至重量已不變之程度者。

試驗中有幾點可以注意者：乃竹節部份似為拉力中之最弱部份，試材中有節者結果其斷破之處每即在近節之處，更有可注意者即竹之纖維拉斷之處在竹節兩邊，而節之本身絕不破壞。

試驗時曾將竹在拉力下之增長尺寸 (Elongation) 加以記錄，以求定其彈性係數，上項各試驗中無論新竹或經烤製之竹，其彈性係數為自二、〇〇〇、〇〇〇至二、五〇〇、〇〇〇，無其他顯著之不同。

束縛力試驗係由 1 吋之混凝土內，埋入二呎長之竹筋，一端嵌緊於機器上，記錄竹筋拉出時之力量，此項試驗亦以新鮮之竹與烤乾之竹兩種試材，另有一種係新鮮綠竹埋入混凝土以後，因使變乾，然後加入試驗，各項結果略有不同，各平均結果有如下表：

綠竹 (1) 大頭埋於混凝土內 每方吋一四〇磅

(2) 小頭埋於濕凝土內 每方吋九五磅

乾製竹 (1) 大頭埋於濕凝土內 每方吋一九〇磅

(2) 小頭埋於濕凝土內 每方吋一五〇磅

綠竹埋入濕凝土後使之乾燥

(1) 大頭埋入濕凝土內 每方吋一一〇磅

(2) 小頭埋入濕凝土內 每方吋七〇磅

如將竹節部份埋入濕凝土，則其束縛強度自相當增加

為決定竹材乾後直徑與體積之改變起見，有些試材曾置

入爐內加熱至攝氏一一〇度，使之乾燥至重量不變為止，在

十二次如此試驗中，得知體積之改變略小於百分之十，直徑

之改變為百分之三、二、此體積之變化，初看似甚危險，但

當發現此種改變大部份係發生於竹之內腔空隙部份時，此種

危險觀念大為減少，竹之空心內週有一薄層髓質物質，當乾

燥時收縮甚大，此百分之三、二之直徑變化，大部緣此，實

際實驗上亦並未證明有何巨大危險影響。

其次為一組竹筋混凝土梁之試驗，梁之尺寸為四呎半長

四吋寬及七吋深，綠竹乾竹及劈開之竹各作為鋼筋代用品，

其所得結果全部均甚為平均，用各種竹筋之排置方法均無大

改變，相似斷面積之竹筋，與相同之重量加於三種竹筋之混

凝土上，結果均相似，當竹筋之百分數少於百分之三四時，

乃即發生巨大之彎曲。

在所有情形中，即使加有剪力竹筋 (Shear reinforcement)

而試材之破壞皆由於剪力裂縫，有數種情形剪力裂縫立

刻在近竹筋之上部發生，而裂之橫向裂縫，通過全梁，其他

亦有發現普通對角線裂縫，有如鋼筋混凝土者。

多數情形最終之破裂乃由於濕凝土在載重下所受壓力，

使生對角線裂縫，而發展至梁之全深，又鋼筋混凝土通常有

下部脫裂而失敗者，但此處由於堅強之竹筋毫無此種情形。

竹筋混凝土樑試驗

如將竹筋整個排滿於樑內，其間相距約一吋，結果載重

相當低少時，樑即失敗，原因由於橫向之剪力。

沿樑之中軸 (Neutral-Axis) 發生簡單橫裂縫，蓋混凝

土在此處之有效面積 (Effective Area) 因竹筋之關係而減

小，而此處之橫向剪力又為最大也。

如將竹筋妥為乾燥，然後應用，則當注意水的問題，如

濕凝土尚未發出相當強度以前浸入水中，必將因竹之膨脹而

破壞，此表示乾製竹筋之極大弊點，除非竹筋先已經過防水

處理。

瀝青為極佳之防水塗料，可用刷塗於乾竹上，可以得極

佳之結果，而用綠竹，則濕凝土在任何情形之下，綠竹均無

膨脹之弊。

在此類試驗中，可注意者即竹節上之小枝如不切斷，則

可以有助於抵抗剪力，任何試驗中竹均須妥慎放置，並扣固

Anchored 儘可能集中靠近樑之底部，如竹筋不加扣固，

則可能因稀混凝土之位置，而使竹筋上浮。

平板試驗

為研究整塊平板之載重情形，可製作下列兩塊平板；一

用整竹，一用半劈之竹，平板在兩端承托物中心之間跨徑為

七呎半，寬為四呎，全部厚為五吋，竹筋平均直徑約為半

時，依長方向排列，間隔一吋至中，距板底一吋，板之有效深度乃為四吋，其上分別加以平均重量 *Uniform Load* 及集中重量 *Concentrated Load*。

一、四四平方吋，竹為新綠竹，在前一日砍下，非放，然後傾倒混凝土，用發彈強度甚快之水泥，一星期後試得混凝土之強度為二、七五〇磅平方吋。

在最大集中載重四、三二〇磅之下，並無顯著之束縛力破壞現象，平板上有三處裂縫：一在中心，為最初發現者，然後為距中心旁一吋半處者發現，其中心之裂縫，繼續擴展直至破壞，上部並無局部壓壞現象，有時雖發現竹與混凝土間有束縛力滑失 *Slippage* 之情形，但樑之灣曲乃由於迫力，而竹筋亦受壓致灣。

第二塊平板與前一塊相似，惟竹筋為整竹依中綫一劈為兩，因混凝土能包圍竹之整個各面，結果較佳，一集中之重量四、〇〇〇磅，重力使竹筋失敗於拉力。

兩板之破壞均由於過度灣曲，在第二板破壞以前，竹筋灣曲至十四吋，如此巨大灣曲，似可表示束縛力之失敗，但經考察破壞後之板，並無此項現象，可見，在支承處平板亦無對角線裂縫，樑之底部亦無混凝土脫落情形，在計算上混凝土已超過其受壓強度，但亦無受壓破壞之處發現。

此項試驗中，最有興趣者厥為樑所承受而不壞之巨大重量，及破壞以前中部之驚人灣曲度，乃至灣曲已至六吋八吋時，平板能承受相當載重，此現象在樑之試驗中，亦有同樣現象。

竹筋混凝土中之束縛強度 *Bond Stress* 常不佔重要地位，適當設計中所用之單位束縛力 *Unit Bond Stress* 極低，蓋因理論上竹筋混凝土之破壞常以混凝土之受壓，而竹筋所受壓力甚小，因僅其與混凝土接觸面之束縛力而已，竹筋壓力在四、〇〇〇磅平方吋以下時，單位束縛力鮮有超過二十或三十磅者，在上列所有試驗中，在因剪力或壓力失敗以前，未有因束縛力而失敗者。

此項似已充份證明，即使用新綠未乾之竹，亦可有足夠之束縛力強度，儘管經過乾燥階斷，而致直徑收縮，亦不致因此破壞。

多數之樑的試驗中，失敗之原因均為剪力，當單位橫剪力超過每方吋七十至八十磅時，常即發生剪力裂縫，除非已加剪力竹筋，此項竹筋增加後，單剪力增至一〇〇至一二五磅每方吋，如再更細心排列竹筋，此力更有增加可能。

上列各種結果，自非絕對之結論，惟表示竹筋代替鋼筋之可能而已，自下表觀之，竹筋混凝土之可能與永久性似可無庸懷疑者也：

竹在工程應用中之物理性質：

抗拉強度	每方吋二五、〇〇〇磅
彈性係數	二、〇〇〇、〇〇〇至二、五〇〇、〇〇〇
束縛強度 (大頭埋入)	每方吋一四〇磅
(小頭埋入)	每方吋六〇磅
平均束縛強度	每方吋一〇〇磅
乾後體積收縮	百分之十
乾後直徑收縮	百分之三、二

鍍鋅方法概述

崔華東

- 一、總說
- 二、熱浸鍍鋅法
- 三、電鍍及鋅粉熱鍍法
- 四、檢查及試驗
- 五、鋅層重量及拒受材料
- 六、鍍鋅工作注意事項

一、總說

鍍鋅方法 (Galvanizing Process) 最初在 1837 年由克魯富特氏 (Mr. Craufurd) 首先發明，而獲得專利。至今在工業上用途甚廣，尤其在電力及電信線路上鋼鐵桿塔 (Steel Poles and towers)，橫担 (Crossarms) 及鐵器零件 (Miscellaneous hardware) 方面普遍應用。本篇所敘係包括檢查架空線路上鍍鋅，鋼鐵配件普通所用之護層，及關於鍍鋅工作本身之製造及實施程序之概略說明。

任何優良防銹方法 (Rust-proofing Process) 之作用在於儘量緊密包覆被保護物之表面。所以，其護層必需能抵抗各種質素之作用，并為全無小孔者。關於商用金屬護層方面，鋅 (Zinc) 不僅滿足此等需要，并且具有較之負極性質 (Negative Polarity)，因而任何鐵之極小暴露部份即由其

四周圍繞之鋅防止銹蝕作用。一種光勻，一律，同等緊密及不含任何雜質之鋅層必能產生最大之防止腐蝕作用。

凡鐵器上加製鋅層之方法即名為鍍鋅法，普通所用者有三種不同之方式：

1. 熱浸鍍鋅法 (Hot-dip Galvanized)，其護層係應用浸沉物件於商名斯培爾特 (Spelter) 之熔鋅槽內以完成者。

2. 電鍍鋅法 (Electro-galvanized)，其護層係應用電鍍方法 (Electro-plating Process) 以完成者。

3. 鋅粉熱鍍法 (Sheradized)，其護層係應用放置物件及鋅粉於旋轉桶內，并加熱處理 (攝氏 300 至 420 度) 約數小時以完成者。

其中以熱浸鍍鋅方法道為這種鋅層中之應用最廣者，并且因此理由，關於此種方法之重要特點於此加以敘述，并覺此種方法之智識對於已成鋅層之檢驗工作上有相當之幫助。

一一、熱浸鍍鋅法

熱浸鍍鋅法係以全部潔淨之被鍍物件製成之，當在置入一定溫度溶化之商用純鋅槽內以前保持不與空氣接觸，既浸鍍之後再從熔鋅內取出，除去多餘之熔鋅并浸水淬冷 (Quenching)。

nching)。

1. 所用材料及預備工作

在材料準備鍍鋅以前所有配件及機器工作均需事先完成。被鍍鋅之材料必為已經完成初步清洗，所有油脂必需去盡。通常浸於含10%燒鹼溶液 (Solution of Caustic Soda) 內約熱至華氏150度，然後將該材料移置清水內洗淨。厚層鐵銹可以磨擦 (Scraping)，刮削 (Chipping)，砂吹 (Sandblasting) 或滾轉 (Tumbling) 等方法除去之。

在初步清洗以後其材料再以浸酸方法 (Pickling) 清潔之，其方法包括沉浸材料於含3至20%硫酸 (Sulphuric acid) 之溶液內，並維持在華氏175度之高溫內。該項材料之浸漬必需避免氣囊 (Air Pockets) 發生及保持各物件間最少接觸 (Minimum contact) 之狀態下進行。

浸酸所需要之時間并無一定之限制，其適當之時間往往以鋼鐵性質，種類，以及其強度與溶槽之溫度而變動。但無論如何，快速浸漬確係希望最理想中者，因儘量減少由鋼鐵吸收氫氣 (Hydrogen) 使其變脆 (Embrittlement) 之機會，特別在高溫度溶槽內為然。有許多材料可以在五分鐘內完成，而其他材料有需要一小時以上者。倘若此方法進行太長久，過分浸酸 (Over-Pickling) 即將使其形成粗劣之護層及缺乏黏附性質。過分浸酸可以在鋼鐵上之黑色覆層富濕時足以污染手指者表示之。

在浸酸工作完成後，其材料必需在溫熱清水中洗滌，并

迅即沉浸於溶解 (Fluxing) 或酸化 (Acidizing) 之溶槽內，其溶液無論為熱或冷約含3至30%鹽酸 (Muriatic acid) 者。加酸溶解之目的在使其材料有酸性及氯化鐵之層膜 (Film of acid and iron chlorides) 在短時間內防止由空氣氧化及易於由熔鋅沾蝕 (Wetting) 其材料。

2. 鋅層及其浸鍍方法

用一定之浸酸及溶解方法，其鍍鋅之品質即依賴其斯培爾特或鋅之純粹程度 (Purity)，熔鋅之溫度及其材料停留溶槽內時間之長短為決定。

其鋅層之組織成份甚為複雜，但可想像為由四層結合而成者；其名稱，第一，為鐵之底層 (Iron Foundation)；第二，為含高鐵固體鹽 ($FeZn_3$) 之薄層；第三，為較厚之鋅鐵合金層 (約含 $FeZn_3$ 及 $FeZn_7$)，及最後一層，為略有鐵痕跡之純鋅外層。

熔鋅之溫度需在華氏820至880度之變動範圍內，其較厚及較重之材料需要較低之溫度。一般均不超過華氏900度，因高過此數，在鋼或鐵上之熔鋅作用變為極快并發生高鐵含量之護層 (Coating of high iron-content)。

停留于熔鋅內必要材料之時間，俟其材料之溫度等於熔鋅即可，當其材料必需迅速從熔鋅內取出之際，需將其多餘之鋅搖去，并將其鋅層淬冷，最好浸入清潔之溫水中。其取出太快之材料將要互相黏着，并將有塊團之餘鋅黏附其上。另一方面，倘若材料在熔鋅中浸鍍太久，將有高鐵含量脆層

之弊。

當材料從熔錫取出之時，其餘錫必需搖震脫去，并需轉動或翻滾，以免沿邊發生隆脊或飛翼 (Ridges or fins)。在橫担支撐等 (Crossarm braces) 材料方面，揩塗或刮擦并非良好之辦法，因當其材料尚甚熱時可使發生極薄之錫層，并材料已經冷卻之時即發生不均勻之錫層。

當從熔錫內取出鍍錫之時，其普通之慣例即以氯化銨 (Sal-ammonian, NH_4Cl) 撒上加增加熔錫之流動性 (Fluidity)。此種習慣方法在穿連成串或裝入網籃浸鍍之小件方面極常應用。在材料取出時倘錫層未完全蓋覆其表面，則以化學液擦上并即再行浸鍍，大多數均可完全蓋覆。有許多鍍錫者有一種習慣，即對於當材料由熔錫中取出發現未鍍部份，即以氯化銨條棒 (Bar Sal-ammoniac) 擦上該處，而使其周圍之錫鋪覆於裸露之鋼鐵上者即加拒絕。其確屬疑處之錫層是否與鋼鐵黏附僅堆砌於其表面者。

上解釋及其一般製造方法之說明多為供給檢查人員之參考。其購買者所注意之事僅屬于已成之錫層及其合意規條書所載者。其錫層性質及其有效程度必需由已成產品上判若檢查人員察覺其製造方法有產生次劣產品之趨勢，當其檢查其成品時即需特別謹慎從事。

二、電鍍及錫粉熱鍍法

在熱浸鍍錫方法中所說明有關於準備鍍錫材料之預

備工作，與電鍍錫方法 (Electro-galvanizing) 及錫粉熱鍍方法 (Sherardizing) 所用者，大致同等。但從已成錫層之品質而迅易由檢查人員察出各種製法之變異者并不與熱浸鍍錫方法完全相同。并且，此等鍍錫方法在鍍製架空線路鋼鐵材料上不常採用。因此理由，對於此等鍍錫方法之製作程序無須考慮作詳細之說明或解釋。

四、檢查及試驗

1. 一般情形

在一般製造工作情形下，需要注意大量詳細之檢查。其手工職業鍍錫者在每日處理各種不同之物件，確不可能產生均勻一律之產品能及上工廠連續處理同等工作者。所以，手工工作更需要十分仔細之檢查。

2. 錫層之表面

整個言之，其產品必需就普通外表上觀察。倘若鍍錫材料露天儲存，及其錫層在許多地域甚快氧化者，即不能由其光亮及銀白色表面判定其錫層之優劣。但無論如何，其錫層為求其一起見，必需經過選擇，其缺點如堆團 (Lumps)，隆脊 (Ridges)，未鍍斑點 (Uncoated spots)，起泡 (Blisters)，砂礫部份 (Gritty areas)，酸蝕及黑暗斑點 (Acid and black spots)，雜渣 (Dross)，溶劑 (Fritting)，或任何其他所含之雜質，其中任何一種均為造成拒受之條件。倘材料因在任何過高溫度下鍍錫使表面發生砂狀

，并呈現各種雜色之斑點者即需加以拒絕。材料沿邊有過厚之隆脊及堆圍者必需考慮。在實際慣例上其銹屑小珠 (Filing Buds)，飛邊及堆圍均不能滿足合用而僅在特殊情況下可以許可。各種洞眼內餘銹必需清除。在有幾種特別形狀物件之微薄飛邊係無法避免。粗厚之飛邊必將成爲拒受之條件。

3. 黏附性質

以輕錘敲擊試驗銹層之爲堆砌或黏附者可使在敲擊下之銹破壞，但決不發生鄰近銹層之剝脫。倘其銹層可由刀片從錘印沿邊削開 $\frac{1}{8}$ 英寸者。其材料即需拒受此種試驗需損壞多數試樣 (Samples) 之覆面，所以僅能作甚少百分數之試驗。倘爲大塊或損失太巨者，其試驗即不能實行，除非檢查員有理由斷言其黏附性確係太差，或規範書上另有規定者。

4. 披里斯試驗法

許多專家對於鍍鋅防腐能力各有不同之意見。此種即由於無法規定任何確定量驗其銹層防腐效能之合格試驗所致。在綫路鋼鐵配件規範上所稱之該項試驗即名爲披里斯試驗法 (Preeco Test)。此種試驗需要其試樣耐浸於硫酸銅溶液 (Copper Sulphate solution) 內四次連續一分鐘之浸漬而發生銅之沉澱 (Deposit of Copper) 於該項試樣上者。此等試樣在每次浸漬之間均需加以清洗。檢查者無論自行準備該項溶液或協助製造家而準備者均有注意下列說明之必要。

其所需之溶液係由溶解 340 克 (Gram) 結晶硫酸銅于一公升 (Liter) 水內 (5.75 oz. to pt.)。此種結晶溶化甚緩，欲其溶化達於飽和狀態必需數小時，除非用熱水且保持溫熱并不斷攪動以加速溶解其結晶者。倘用銅篩或磁篩 (Perforated Copper or porcelain container) 將結晶體保持在溶槽之上部者亦可使溶解加速。需在華氏 70 度量定其比重 (Specific Gravity) 及在此同樣溫度下進行試驗。但因其每華氏一度之比重變動僅爲 0.002，所以其決定比重之溫度并不重要；但在另一方面，其溶液所用之溫度確甚重要，此層俟以後說明。

清潔之硫酸銅溶液通常並無足以影響試驗之酸性。所以原來清潔之溶液即不需加以清滌。其溶液之作用係從鍍鋅物件分解銹及將銅沉澱于其地位。此種沉澱鍍鋅表面之銅係鬆散狀態，而甚易由人工在水中以毛刷或砂布擦去者。因從溶液中洗去沉澱之銅足使其溶液減弱，故在每單位面積最少溶液之使用需加規定，并其在一組連續試驗後之溶液即需廢棄。雖然，亦有二項因素實無疑影響其試驗之結果。其一即爲常易忽略之溫度。在溫度有近似一度之變化，其結果即有 1.7% 之異，在較高溫度之溶液比較更爲活動。另一重要因素即其試樣在溶液中之動作。此種動作足能除去沉澱試樣上之銅，而加速其作用至 15% 以上。

披里斯試驗法有時亦可想像爲銹層厚度之量測，但主要

仍為鍍層一律 (Uniformity) 之試驗。由多數之試驗已證明一分鐘之沉澱即將除去平均每平方公分 (Sq. Ctn.) 16.8 毫克 (Hr.) 之鍍。 (相當每平方英尺 .55 盎司之鍍)。通常未經措擦之熱浸鍍鍍將有甚厚之鍍層易於通過此種試驗，因此，可以想像其由目力察看多數試樣之檢查實較少數試樣在硫酸銅溶液內試驗者更有價值。

當清洗未經曝露之試樣，普通僅用水沾溼以備試驗之用。其試樣沾溼之目的在使硫酸銅溶液甚快侵蝕及防止在螺紋及隱陷處；氣泡 (Air bubbles) 之形成。除非另有特殊之規定，所有試樣均在每次浸漬以前沾溼。但無論如何，必需小心避免拖帶水份加入硫酸銅溶液內，而致減弱溶液之力量。

汽油 (Gasoline)，石腦油 (Naphtha) 及類似材料通常可以除去試樣表面之任何油脂及外附之雜渣，但有鍍之鹽類 (Zinc Salts) 及其雜質之附膜存在，于硫酸銅溶液侵蝕以前即需用鹽酸 (Hydrochloric acid) 除去之。在此等清除試樣工作上，對於製造者有益而必需留意者即在清除其雜質層膜時切勿將鍍質隨帶除去。一般僅需將物品浸入鹽酸內俟其迅速放出氣體為止。

在第四次浸漬以後，其試樣必需極仔細檢視裸露部份。普通均假定其裸露部份確可以光亮銅質黏附層膜之存在表示之。其溶液之作用將晦暗其鍍之表面，并細心之觀察即顯露淺色及表面特性差異之裸露部份，稍具經驗者均易認明。倘製造者不承認如此部份即係裸露者，彼即甚易當光亮層

膜立刻形成時將原件浸入其溶液內迅速除去之，再放水中清洗之結果以說明之。

五、鍍層重量及拒受材料

有幾種鐵件單位如橫担支撐等倘其規範需要規定其鍍層之重量者即需測定當其乾燥時 (Dry) 浸酸後 (After Pickling) 及鍍後 (After Galvanizing) 其材料之重量。其所用衡秤之大小必需可以精確量出每平方英尺面積 .05 英兩之重量。當另有需要及除非另有規定者倘若不能由此種方法量定其鍍層之重量，即需由美國 A.S.T.M. 標準規範書所載之 Strip Test 試驗方法量定。

因裸露斑點及其他鍍層缺點而被拒受之材料，可能有在硫酸或其他酸類溶液內剝脫之鍍層，并需再加洗滌，溶浸，及重在熔鍍內浸鍍。但在其他浸酸箱內處理此種剝脫材料確係不良之習慣。此種重鍍之材料可以再加檢查，倘認為滿足即可接受。

六、鍍鍍工作注意事項

1. 當鍍鍍材料浸過稀硫酸溶液已除去所有氧化物，在清潔冷水中洗淨後即浸入熔鍍槽內鍍鍍。當鍍鍍時需加敷氯化錳一層，經過數次之浸鍍，達到適當黏附之鍍層，再放入水中冷卻，然後措乾。
2. 熔鍍溫度不超過攝氏 450 度。更高之溫度即易起多灰

- 及硬鋅 (Hard Zinc) 之渣層。
- 3 熔鋅內所含鐵質 (Iron content) 愈低愈佳，因愈低其熔鋅之流動性則愈增加，所以鋅之消耗愈省。
 - 4 由加用熔鉛 (Lead) 在熔鋅薄層以下，則所含鐵質及硬鋅即大為減少。
 - 4 通 鋅層重量每平方公尺約為 500 至 800 克。
 - 6 依據最近之研究，熔鋅在攝氏 600 度加入 0.6% (重量) 之鋁 (Aluminum)，對於節省鋅之消耗，最為適宜。由加鋁所生甚高之流動性可使鋅層減至每平方公尺約 200 至 400 克。
 - 7 甚薄之鋅層不僅產生用鋅耗量之經濟，并且增高其鋅層黏附之機械強力。
 - 8 含鋁熔鋅之缺點即其氯化銨熔劑 (NH_4Cl Flux) 不易保持存在，所以，必需加塗熔劑于每件鍍鋅材料。
 - 9 在熔鉛以上之鋅層必需約有 1/4 英寸之厚度。
 - 10 氯化銨 (NH_4Cl) 及氯化鋅 (ZnCl_2) 之混合物必需時常撒播于鋅鍍上，所以，其鋅鍍常可由一層鋅渣 (Slag) 保護之。
 - 11 在浸酸以前，其物件最好用吹砂機 (Sand blast) 磨光。在大件方面，物件及工人均留置於封閉之大箱內，并以盔帽 (Helmet) 及手套 (Gloves) 保護工作
- 者。在小件方面，可以放置箱內吹砂，而工人留站外面。
- 12 在浸酸工作上，亦有常用鹽酸 (HCl) 者。
 - 13 在熔鋅內浸鍍物件，其運動方式需依拋物線 (Parabolic Curve) 進行。其物件即需在浸入後立刻取出。
 - 14 浸鍍鋼鐵線纜時需將其材料在熔鋅內拖過，一端放下熔槽，另一端則用滾軸捲起。釘件鍍鋅即放于熔鋅內約一分鐘後取出，并需搖擺散開。
 - 15 巨重物件鍍鋅時易使熔鋅變冷，因此，需在浸鍍前烘熱。
 - 16 熔鋅槽之選用及處理甚關重要，通常小型熔槽以熟鐵板 (W.I. Plates) 焊製者較為簡便，較長大熔槽為避免變形起見，以鑄鐵 (C.I.) 澆製者為佳。
 - 17 又由曼勒特氏 (Mr. Mallett) 所發明之汞膏鍍鋅方法 (Amalgam process)：第一步，先將物件浸漬于等量氯化鋅及氯化銨之溶液內，第二步，即浸鍍于 50.5 分之水銀及 323 分鋅之熔金 (HgZn_4) 中，其溫度約為華氏 680 度。此種汞膏對於鋼鐵有極大之親和力 (Affinity)。在實際工作上需加入少量之鈉 (Sodium)，其分量在每噸合金內加鈉不過一磅。

特載

科學之路

三十二年七月十九日在三民主義青年團南嶽夏令營講

朱家驊

各位青年同志：

今天要講的題目，是「科學之始」。為什麼要講這個題目呢？因為各位都是有為有守的青年，生在這科學的時代裏，必須要具有科學的頭腦，崇尚科學，加強對科學的信念，來研究科學，加深對科學的認識和瞭解。

西洋科學傳入我國的經過及其發展的歷史，我首先作一個簡單的敘述：遠在明朝末年，外國傳教師如利馬竇、鄧玉函、羅雅谷，艾儒略、湯若望等，先後將西洋幾何學、力學，歷算學、天文學、地理常識、測繪方法及火器製造術等，傳到中國來，而對於我國曆法的改進，特別有所貢獻。利馬竇於明萬曆九年（一五八一）來華，其他傳教士，也隨着東來，當時我國士大夫如徐光啓、李之藻等，都從他們學習科學知識，成為一代的科學家。這是我們開始學習外來科學的時期。到了滿清初年，政府延用一部分外籍傳教師傳授天文曆

法之學，並掌修時憲歷，一時頗為寵信，後來因為有一個革職的欽天監員楊光先懷妬恨，策動反對，許多朝士又暗中贊助排教運動，以遂其排斥新學的私心，滿清皇室又恐怕西洋學說的傳入，搖動了忠君的思想，於是構成大獄，曾被任用的外籍傳教士，都遭罷免，所謂附和西教的官吏，多被誅竄，連關於天文學的書籍，都受了「概行焚燬」的處分，精確合用的曆法也受了無理的排擊，日曆推算的方法，又恢復明代的舊觀，遂至無人敢推崇科學，這實在是我國學術上一個很大的損失，也是我國科學運動的一步厄運。但是科學的萌芽，在當時依然能够潛滋滋長，發生良好的成績。例如南懷仁所製的地圖，深為當道所重視，至康熙十三年（一六七四）製為之付印。到康熙四十七年（一七〇八）由政府發動開始測定全國重要地區之經緯度，並測量我國內地各省及蒙古西藏等地域。這些工作，是由德、法、葡等國的幾個技術

人員分別担任，至康熙五十六年（一七一七）測繪完竣，彙成有名的「皇輿全覽圖」。乾隆二十年（一七五五）又着手測量新疆一帶，四十七年（一七八二）又編成「皇輿西域圖誌」，其測量的準確和繪製的精密，固然不能說是絕後，但可稱為空前，以後所用的完糧冊籍，還是根據那時測量的結果。那時測量是用科學的方法，就是三角法，測量所用的尺度，由政府規定以工部營造尺為標準，以一千八百尺為一里，二百里為一度。這種劃一測量尺度的辦法，與採用米突測的原理相似，是很科學的，但當時法國的米突測尚未出現，而我國已經確定以營造尺為測量的標準用尺，在科學上說，實是一件很值得重視的事情。可惜當時政府和一般士大夫都不相信科學，甚且加以排斥，所以那時我國的科學，始終沒有長足的進步。

我國近代的科學基礎的樹立，可以說是開始於滿清晚年。鴉片戰爭後，我國在軍事外交方面，都遭受了嚴重的失敗，有識之士，漸有的感覺，墨守成規，既不足以攘外，亦不足以強，因而起了改革的念頭。尤其是會國藩李鴻章等，深為羨慕西洋各國的船堅砲利，鐵路交通的方便，和製造事業發達，就想起仿效，於同治元年（一八六二）奏准在上海設立了一個機器局，以後又遷到高昌廟，改名機器製造局，同治八年規模大備，又改名為江南機器製造總局，這就是有名的江南製造局，也就是上海兵工廠的前身。同時李鴻章亦在上海就設業書院設立了一個外國語文學校，名

為廣方言館，延聘中西教習，分授外國語及經史算學等科，肄業的學生，須能翻譯西文書籍，方准畢業，這兩處地方，對於西洋科學的介紹和提倡，都有重要的貢獻，各位或許要問，一個製造局對於科學能有多大的貢獻呢？事實是這樣，同治七年，江南製造局設立了一所翻譯館，延聘中外人士，從事翻譯關於格致化學及製造書籍，同治八年復將廣方言館併入，使教學與翻譯相輔而行，相需相成，綜計該館所譯書籍，除關於工程軍政各方面者外，屬於純粹科學者，亦有三十八種之多。（詳見周壽昌所著的譯刊科學書籍考略）

由於以上的敘述，可知我國研究科學的歷史，講得這點，已有三百六十餘年（一五八一——一九四二），西洋真正科學發達的歷史，也不過三百多年。至於我國比較積極的注意科學，也是八十年的歷史（一八六二——一九四二），還在我們的敵人日本之先。至少可以說和他同時開始。但是日本的科學程度，已經進步到可以和歐美各國並駕齊驅，而我們的科學基礎，依然是很薄弱，各種事業依然是很落後。並且國人對科學的觀念尚不正確，信心尚未樹立，一開口談科學便往往遇到迷信頑固思想的阻撓。還有一種牢不可破的毛病，便是有些人一方面抱有成見，主觀太重，因而固執己見，一方面誤於一知半解，不求真相，因而自以為是，在知識較差的人，又只知人云亦云，以訛傳訛。例如就醫學而言，很多人以為西醫只會開刀，只長於外科，而不懂內科，這些錯誤觀念，不勝枚舉。有上面所述的幾種原因，所以科學在

我國雖有幾百年的歷史，而不免屢遭頓挫，發展遲緩，始終還沒有在中國生根。

總理孫先生倡導革命，硬認定要建立富強康樂之中國，必須提倡科學。總理是研習醫學的，是一位科學家，他在民族主義第六講演裏面指示我們，要想恢復中國在世界上的第一等地位，除了恢復我們固有的道德智識和能力以外，還要去學歐美的長處。他並指示：「外國的長處是科學，用了兩三百年的工夫去研究發明，到了近五十年來，才算是十分進步。我們要學外國，是要迎頭趕上去，不要向後跟着他，譬如學科學，迎頭趕上去，便可以減少兩百多年的光陰。」迎頭趕上」第一步是要急起直追，不要落後，第二步便要並駕齊驅，無分軒輊，再從而加倍努力，要做到後來居上，亦是「難的。」

總裁蔣先生提倡科學，尤不遺餘力，在他的全部文告訓詞當中，我們處處可以發見，他是如何一片苦心來喚起我們注重科學，如何囑咐我們理頭研究科學，又如何教我們求知辨真理致實用。故自北伐完成以來，科學的進步，纔與日俱進，頗有可觀。近十年中，更有顯著的成績，各部門都有專門研究的人員理頭鑽研，也有在國際上佔有地位的科學家了。雖然在印度早已有得到諾貝爾獎金的學者，而我國還沒有，不能不說這是我國科學界尙待努力的明徵，但我國科學研究的有進步，則為不可否認的事實。因有這樣的進步，我國科學的基礎，乃日趨鞏固，六年多抗戰，才能措置裕如

，屹立不搖，建國的大業才能日有頭緒。倘若在科學上我們沒有近一二十年來的進步，在這艱苦抗戰的過程中，難免要遭遇更多更大的困難，乃至不可克服的困難的。

然而這些進步，還嫌太少太慢，考其原因，依然是受了種種錯誤的影響，例如籠統的思想，馬馬虎虎，不求甚解，論述一件事情，好用「大概怎樣」「差不多怎樣」等等不切實的法，除了一部份潛心研究的專門學者以外，其餘的人，往往不肯「求真知」不肯「實事求是」，所以研究偶有所得，也往往是「片斷的思想」，未能作有系統的研究。這種情形，都有礙於科學的進步。其最甚者，莫過於迷信觀念與頑固思想的存在。更有專注重於應用科學，而忽略了純粹科學，只知享現成，不能從學術上加以探索，以致科學在我國尚未生根。再講到科學的進步。同時亦須致力於生產事業，因為生產事業的發展，亦可加速促成科學的進步。另行我們要走到「科學之路」在消極和積極兩方面，至少要明瞭要切實做到的是：

(一)打破籠統片段的的思想，培養有系統的知識，自同治初年以來，為我國進步史及近代文明史有關的科學提倡者，有曾(國藩)左(宗棠)李(鴻章)張(之洞)四位先生。他們倡導西學，實在有遠大的眼光和堅毅的魄力。在當時守舊的環境和腐敗的專制政治之下，居然已能認識到外國的科學，起而力圖仿效，創辦學校，設立工廠，除了上面所舉的江南製造局以外，如張之洞所創辦的漢陽鋼鐵廠，大冶的鐵

礦和萍鄉的煤礦，左宗棠所創辦的馬尾船政局，蘭州羊毛廠，均極著名。馬尾船政局在當時已能自造輪船兵艦，蘭州羊毛廠的規模也相當宏大，前年我到蘭州的時候，看到這個毛織廠仍在舊地開辦，但是規模比左宗棠所創辦的小得多了，所以我們不能不敬佩他們的卓見和毅力。所可惜者，他們因為時代和環境的關係，未能確切看清西洋文化的全貌，於是錯認了外國的長處，以為所有「科學」，其效能只在於「用」，所謂「西學為用」，是屬於外表的，是可以看得見的，是一經仿效便可馬上成功的。我們只須學習外國的製造槍砲輪艦和修築鐵路，就可圖強。他們僅注意到西洋的物質文明，而忽略了文化的整體是包括精神與物質兩方面的。這一事實，是完全由於他們對於科學整體未能全部認識的緣故。在他們是受了傳統思想和時代環境的影響，我們對他們只有敬仰，不能責備，但他們在當時是提倡維新思想的前驅者，尙且不免如是，至於一般人智識水準還不够，對於科學更缺乏認識，便都以為科學只在於「應用」一方面了。這種錯誤思想的流傳，確實有礙科學的進步。還有一個缺點，便是對於本國當前的迫切需要，和建國的百年大計，未能通盤籌畫，對於整個的建設工作和提倡科學的實施方法，沒有系統的計劃，所以儘管是十分熱心，十分努力，畢竟沒有收到他們所預期的效果。

會左李張以後，也有許多人在注意建設，侈談振興實業，但是也都沒有整個計劃。頭痛醫頭，腳痛醫腳，枝枝節節

，未對國家前途仔細打算，未就立國基礎，作個通盤計劃，實在吃虧不小。所以我們要求科學的進步，必須打破籠統片斷的思想，培養有系統的認識。

(二)打破守舊頑固迷信的觀念樹立科學的信仰。國人對於守舊頑固迷信的觀念，甚為強烈，一般的民衆，固不必說，就是一部分有知識的人，乃至研究科學的人，也不免如此。前年中央研究院天文研究所和中國天文學會合組的日蝕觀察隊，在甘肅臨洮觀測日全蝕的時候，見那裏的老百姓，當日蝕時，仍然敲鑼放砲以為太陽受難，意思是幫助太陽，驅逐代表陰氣的魔鬼。諸如此類，多不勝舉。記得從前有一個美國學者，在我國某地看見老百姓當日蝕的時候敲鑼打面盆放砲，遂說科學在中國是沒有希望的，這種說法，雖未免過火，太悲觀，可是我們仔細檢查，好些不合科學甚至於反科學的事實，真是中國科學前途的隱憂。

至於有病的時候，不請醫生，去而拜菩薩燒紙錢和扶乩求仙等事，更是普遍，雖在大都市裏亦隨處可見。又如崇拜中醫的人，總不信醫學是科學，而相信中醫玄學式的解釋。有些人還倡言中醫有中醫之長，陰陽五行是外國人所不懂的，有許多的青年人也相信這種說法。殊不知在幾百年前西洋的醫學，早已脫離玄學的範圍，而進到以自然科學為基礎了。考中國醫術，大都憑藉經驗，依據想像，加以種種玄學式的解釋，不是根據科學的研究而來的，試問中醫所根據的陰陽五行之說，如何能與外國的細菌學、細胞學、解剖學、生理

和病理學等放在一起？其實西洋古代，也和我國一樣的崇信迷信，尤以中古時代為然。拜天地，信鬼神，生了病也認為有魔鬼作祟，同時也講求陰陽輪迴之說。以後時代到了科學發達的階段，醫學乃着重實驗，且完全根據自然科學，如生物學，物理學及化學等發達，才進步到現在的情形，並不是馬馬虎虎，僅憑懸擬而不講求事實的。現在我們如果不重視科學原理，不提倡科學精神，換言之，即是不完全相信科學，這不但使科學在中國永遠不會發達，並且無異於開倒車。三百年來的痛苦經驗前車可鑑，再不改變這種態度，將何以趕上西洋文化，何以鞏固建國的基礎呢？

(三) 研究純粹科學建立應用科學的基礎，過去一般人以為辦了一兩處工廠，便是在講求科學，直到現在，依然有一部份人抱有這樣的觀念。在抗戰以前教育學術機關中有人在聽講或是研究，真正為學問而學問的人，都是逐漸增加。不過近年以來，這種新興風氣，又大轉變，青年專注重於實用的學問，求學的目的，為着如何能賺錢，因此對於真知真理，反不加关注殊不知科學進步一定要作純粹學理的研究，固然學貴於致用，專着眼在學理一方面，而全不顧及應用，也是不對的，但是如僅限於應用，而忽略了純粹科學的研究，則是一個極大的錯誤。因為學與用是不可分的，應用科學莫不導源於純粹科學的發明和創造，沒有純粹科學作基礎，就不會有進步的應用科學的存在，至少應用科學不會有長足的進展。現在各種工廠的出品日新月異，不斷的改進，試

問那一件不是科學研究者在實驗室內窮年累月埋頭鑽研所收獲的果實？所以徒然致力於技藝方面，不一定能推科學的進步。總理謂「知難行易」，也就是說使用應用科學易，而研究純粹科學難。因此純粹科學和應用科學至少必須並重。我國都知道要國家強盛，必須多設工廠，如蘇聯以三個五年計劃就能抵抗強大的德國，所謂蘇聯的五年計劃，實際就是一個國防計劃，也就是科學的應用。一般人僅知蘇聯曾實施五年計劃，而不知其在實施此項計劃時對理論科學更為注意。蘇聯於一九二四年第一個五年計劃開始時，曾召集世界科學會議，並成立很多科學研究組織，其科學院內有幾千的研究人員埋頭工作，故能有今日的成就，實在說也就是得力於純粹科學的研究。他在近年來在純粹科學上有驚人的貢獻，尤是在數學和物理學方面。戰時的我國，因為事實上有着迫切的需要不得不集中目標於應用科學，即在英美兩國，也有這樣的趨勢。然而純粹科學實在應用科學更為重要，誠如前面所說，應用科學非賴純粹科學做基礎，是不會有遠大的前途的。

純粹科學的研究，雖不注重實用，而在探求真和真理，但其結果都會有應用的價值。舉例來說，在化學方面，硝酸是製造火藥的必需品，這是大家都知道的，首創理論化學的奧司瓦德教授在研究接觸作用的時候，發明氨（阿摩尼亞）以氧化而成為硝酸，不過當時工業用的硝酸，是用智利硝來製造，因為智利硝的價錢比氨便宜得多，就是製

成的硝酸，都比氮便宜，所以奧氏這個發明，可以說是完全沒有實用上的價值，在一九一四年歐戰爆發後，德國四面被人封鎖，智利硝無法輸入，以致軍用火藥發生問題，幸虧哈柏爾教授發明利用空中的氮（淡氣）以合成氮，然後應用奧氏的方法，由氮製成硝酸，於是德國的火藥問題，也就解決了。再舉例來說，前年經濟部為想開闢由雲南到四川的航路，特派一個荷蘭籍的水利顧問，蒲特來去勘測金沙江的航線，我很知道那位水利顧問，他對於我國水利甚為明瞭，他並且有科學家實幹的精神，雖金沙江上游險灘極多，他必定親自勘測，不幸途中遇險，死於急流之中，過了許久，才從水中撈取到一些屍骨，但死難的人不止一個，屍骨雖有，常人不能辨認，我們知道他是由國聯聘請來的，國聯為他保了十幾萬佛郎的生命險，倘無確實證明，他的家屬就不能領到保險費。後來經濟部請了中央研究院的人類學專家吳定良先生，到出事地點，去量骨頭，才將蒲特來的骨頭認定，證明這副骨確是北歐人種的，於是保險公司便照數賠償全部保險費。這位人類學專家終日在房間裏搬弄人骨，從事研究，他能明瞭中西人種骨骼不同的特點，所以能下這種有效的判斷，可見這種骨頭的研究工作，也有實際應用的價值，這不是證明了純粹科學也能應用嗎？所以中央指示我們研究科學的方向，應注重純粹科學，同時所研究的：應使國家得其用，社會受其益。若做到這種地步，必能使各種事業突飛猛進，使工業得到進步，農業得到改良，醫學得到昌明。

(四) 利用科學方法改進各種實業 我國人士對於與科學有關的事業，也往往缺乏正確的了解，以致雖有許多人提倡實業，而幾十年來，進步終究是很慢。舉一個例：張之洞所創辦的漢陽鐵廠，在民國元年的時候，已有兩個煉鐵爐，每個一百噸，後來各增為二百五十噸，直到此次抗戰的第二年國軍離開武漢時才毀掉，我這次旅行看到的煉鐵爐，江西有一個只十五噸，廣東的一個更小，僅有五噸，現在重慶附近最大的也不過八十噸，所以我們在這一方面可以說是退步了。民國十八年時，政府曾有設立鋼鐵廠的動機，我曾向建設委員會委員長張靜江先生建議，請他積極進行，當時便有人不贊成，說是一現在由外國進口的鋼鐵數量不大，漢陽龍煙的出產，自己用不完，還要出口到日本去，所以無此必要，並且一定失敗的。因此未能實施。但這個計劃，以後經過不少的波折，到了二十年春，總算成熟了，由當年的實業部經過長期的商討，決定在南京附近的馬鞍山籌設五百噸的鋼鐵廠。不久陳濟棠先生也計劃辦一個兩百噸的芭江鋼鐵廠，也還是有人反對，以為我國正在欲開始籌備，馬鞍山的一個鋼鐵廠，為什麼要同時再添辦一個非到更加生產過剩兩俱傷呢？因此終於未能核准。試看自清季即辦鋼鐵廠，而遲遲未見進步，民國十八年的動機，到抗戰開始前還未得實施，這就是由於對科學有關的事業信心不足瞭解不够之故。或以為這不過是實業上的問題，與科學似乎無大關係，實則實業與科學密切相關，科學上的研究，可以推動實業的進步，實業的

發展，也可以促進科學上的發明和創造。實業不能振興，科學的進步自然也受了阻礙，至少在程度上受了限制。這種阻力，都是由於對科學無信心，對於科學的瞭解不澈底，陳腐的觀念不能革除的緣故。

我們要知道西人所長就在科學，科學的特點，即在科學方法，什麼叫科學方法呢？科學方法就是不專憑空想，務使思想不為感情或慾望所支配，不崇拜偶像或任何權威，不容有自相矛盾的推論或判斷，也不完全相信自相矛盾的推論或判斷，而以從實驗的方法求得的事實做基礎，用來證驗推論和判斷已有的問題，或發現新事實的方法，可以說就是實驗的方法。這種科學方法應用在醫學方面，已有很大的成就，已使醫學根據生物學、生理學、解剖學、細菌學、物理學、化學等等而進步到完全科學化。近年來尤有驚人的發展，真可稱為日新月異，這就是實驗方法在自然界的應用。至於科學方法在工業方面的貢獻，也是至為偉大，不僅與工業有關於物理學及化學離不開牠，舉凡現代一切工業，無不建立在牠的上面，簡直可以說沒有牠就沒有現代的工業。在農業方面，亦是如此。就是已經熬過去僅憑傳統的經驗來耕作的習慣打破，儘量採用科學方法，而物理學地質學生物學等等有助於農業更爲宏大，故近數十年來，農業上已得到驚人的發展。我國土地廣大，號稱「以農立國」，平地與丘陵地帶，多已耕種，除極少數省份外，很少荒地，外國人且稱讚我國的耕地像花園一樣的美麗這當然是我國的長處，但童山濯濯，到處

皆是，就有少許森林，根本談不到人工的培植，平地的耕種，又因選種的方法太差，施肥和農具都很落伍，所以產品有限，農產品反不能自給自足，且須仰給於外國，試看過去有幾省所用的米，不是大量從越南暹羅，麥和棉花從美國運進來的嗎？爲什麼他們有餘而我們却不足呢？雖則是因爲我們沿江沿海的人口太密的緣故，但是主要的原因，便是他們的農業已經科學化了，而我們還是守着舊的經驗，靠着老式的犁耙，所以才有這樣大的差別。

(五)努力生產事業促進科學的進步 若要促進科學，又必須同時致力於生產事業，因爲科學上的貢獻，可以達到大量生產，也能促進科學的進步。例如德國蔡司的照像機製造精美，乃由於光學進步之賜，而光學之進步，又得力於照像機之大量生產者不少。又如德國拜耳及先靈等廠的藥品製造業規模很大，出品極佳，這些良藥的製成，得力於大學的不斷研究，而大學的研究，又借助於藥品的大量生產。

現在科學的進步，誠足驚人，即就飛機而論，四十年前美國的第一架飛機僅有十二匹馬力，到第一次歐戰告終的時候（一九一八），飛機的引擎已達四百匹馬力，到了這次歐戰開始，即去今四年以前，飛機的引擎，還只有九百匹馬力，到現在已達到二千五百匹馬力以上了。此外飛機飛行的速度和高度，也都有很大的進步，這種種進步之速，不是使我們吃驚嗎？各位或許以爲這些僅是與飛機有關的事，和科學有什麼關係呢？要知道飛機的進步，實由於物理學研究的進

步，沒有物理學的進步，那裏會有今日飛機這樣進步呢？我們再看美國的造船業，本來造船是一件繁雜的工作，美國造船的工作進度，一隻一萬噸的船，在一星期內便可以造成，這是最後的進步，也是分工合作的成功。這類例證，舉不勝舉，根本到底還是純粹科學所收到的效果。

綜上所述，可以知道我們怎樣才能研究科學，怎樣能使科學有所進步。我們處在科學落後的國家，更要加緊努力，根絕一切迷信，革除陳腐籠統的觀念，不成系統片段思想，和「大概」「差不多」的說法，提倡真正的科學精神，應用手腦並用的實驗方法，對任何問題，都實事求是的研究，要求澈底了解，不要一味盲從古人，保存並發揚我國的特長，更要學取外人之長，不要過分崇拜過去的玄學觀念和所謂「至理名言」，反而忽略了和國家民族乃至全人類命脈有關的科學。我們一定要學歐美各國，一面提倡科學，一面振興實業的實幹精神，我們要建設一個現代工業化的國家，也就是要以科學建國，要真正把科學在中國培植起來，不要只學皮毛，更不要以為僞學些科學的技能，就算是真正的科學。我們要奉行「總理知難行易的學說，和迎頭趕上的訓示，要本着總裁提倡科學的意旨，對於學術作有系統的研究，對於數字作確實計算，這樣才能發展我國的科學，才能真正致國家於富強康樂的地位。抗戰的勝利和民族的復興皆由於此，發揚中國的文化以增進人類的福利，肩負我們中國對世界的責任，亦皆由於此。(完)

西 康 毛 革 公 司 廠
 雅 安 製 革 廠

(前西康省立製革廠)

精製各種皮革	1. 軍	2. 輪	3. 衣	4. 鞋	5. 鞋	6. 反	7. 麂	8. 錦	9. 皮	10. 各式	出品特點	1. 質	2. 色	3. 工	4. 軟	5. 經
	用	帶	服	面	底	面	羊	箱	鞋	便		堅	澤	料	硬	濟
	革	革	革	革	革	革	皮	皮	革	鞋		耐	光	認	適	適

如 蒙 賜 顧 竭 誠 歡 迎
 地 址：雅 安 東 門 外 電 報 掛 號 七 二 四 五

科學技術消息

國內

中國各大學理工農醫研究所及研究生之調查

全國各大學近年來設置有關實用之科學研究所招考研究生作專題研究查卅一年度設有理農工醫四個研究所者有中央大學一校設有農醫二科者有中山大學設有理科一科者有四川大學設有醫科一科者有齊魯大學及江蘇醫學院二校茲分敘如下：

(一)中央大學理科研究所研究生四人楊琳研題為「固體校正比容之測定」葛以德為「成都平原之人口地理」吳傳鈞為「威遠山區之土地利用」金祖孟為「威遠獻寶盆地之小區域地理」農科研究所研究生五人陸國英研題為「從人地農作三者的關係中檢討我國農業應採取之途徑」賈健為「四川巴縣興隆鄉農場大小與農場生活程度之研究」姚康為「重慶積穀害虫之研究」趙倫彝為「重慶氣候下宿根棉之初步研究」斯焯為峨眉植物社會及交替之研究」工科研究所研究生

四人陳蔚蕃研題為「固接上部結構對於空面拱橋之影響」陳樹德為「在各種排列情形下線捲之微分電抗」郭宏緒為「自動機綜合及比較的研究」馮元植為「微灣曲桿及曲板之穩定性」醫科研究所研究生三人匡達人研題為「卵巢甲狀腺內分泌之研究」宋少章為「溶血性貧血之研究」程治平為「組織醋酸胆膠之研究」

(二)中山大學農科研究所研究生六人李嘉猷研題為「土壤養分測定法之研究比較」張守敬「骨粉中磷酸之有轉性與土壤中石灰含量之關係」張本庚為「石灰對於不同質土壤之物理效應研究」茹皆繼為「綠肥(紫雲英胡蘿蔔)與土壤生產力關係之研究」華孟為「水田土壤構造之研究」黃媛愛為「土壤與地質之關係」醫科研究所研究生一人鍾文珍研題為「華南肝硬化症之研究」

(三) 四川大學理科學研究所 研究生二人胡宏倫研題為「
當菜之研究」張一經為「草菓之分析及有性成分之抽出」張
立輝為「植物色素之研究」

(四) 齊魯大學醫科研究所 研究生三人蔣一昇研題為「

中國化學會第十一屆年會開會記要

中國化學會於三十二年十二月底，在四川重慶五通橋開
第十一屆年會，到會者百餘人，成都重慶北碚等地會員，均
有參加會期自三十二年十二月二十五日開始，至二十八日停
止，共計四日。主席為洪沅先生，開幕時，中央要人訓詞
甚多，各分社多有恭賀函電。國防科學技術促進會并派代表
參加，證明該會最近工作方針，及進展情形，並表願與各
學術團體取得聯絡，以圖共謀我國科學技術之發展。年會中
除檢討去年度之工作外，並規定本年度之中心工作為籌劃，
我國化學事業之如何推進。論文報告計三十餘篇，為各地會
員一年以來之精心竭意作極有價值。此並應繼為樂山當地
人士之要求，由年會議決組織繼樂化學發展計劃委員會，以
期將該區一帶之原料交通詳加調查後，草擬一具體化學工業發
展之計劃以貢獻於國家，作為該區事業推進之參考，蓋繼樂
一帶，富於煤鐵鹽，硫，及木材，且交通便利，大量水力發
電，極有希望。(據初步調查結果，貴丹附近，可能發一百
萬匹馬力之水電)，實為一天然之化學工業中心區域。該會

委便於四川於平腸胃圓半之診斷研究」李西傑為「地產蟲
之研究」李憲修為「成都蚤類之研究(特別注意鼠蚤)」
(五) 江蘇醫學院醫科研究所 研究生一人趙懋先研題為
「鈣中毒素與貧血症狀」

對繼樂區化學工業將來之發展，固抱有極大之希望也。開會前
後會員會到繼樂附近及自貢內江等地參觀糖廠，紙廠，鹼廠
，及製鹽副產品等廠，茲擇其要者簡述於下：

一、木料乾餾廠 廠址設於樂山之青衣壩，為後方規模
最大之木材乾餾廠，每日可炭化木材四五噸，原料購自樂山
附近，出品為醋酸鈣，成份含純粹之醋酸鈣百分之八十五，
另有甲醇，(木酒精)只含丙酮百分之五，極為純淨。此外
尚有丙酮及瀝青，均銷路尚佳。

二、繼為焦油廠 設於繼為之西壩，每日可炭化原料煤
約五十噸，煤炭取自五通橋附近，出品有汽油，洋油，瀝青
，木材防腐劑等。

三、紙廠 參觀者計有嘉樂，川嘉二廠，每日均各產紙
二三噸。二廠均利用稻草紙漿製紙，所造紙張，除帶黃色外
，品質尚佳。抄紙機所用之無縫毛毯，現均採用川康毛織廠
之呢，但壽命較外貨為短耳。

四、中國製糖廠 廠址在內江附近，為後方最大之糖廠

，原料係用精滑，購自內江附近。廠中設備尚佳，每日可煉白糖六七噸，惟有時因受糖源之限制，不能全年開工耳。

五、製糖及糖產品廠 自貢亦及製糖之設備，現正籌備井，多有採用枝條法晒曬，以資處理。而糖質較短。各地鹽

廠用平鍋蒸油，燃料利用效驗較舊式鍋爐為高。五通橋有利

用真空蒸油之廠一家，自流井為最。正趨這一利用汲油汽機

之廠者，以真空法製糖，節省燃料更多；且自貢所用之煤，

均係運自榮縣威遠，價值甚高，各廠均設法利用較新之設

備以求改善技術節省燃料也。真空法蒸油為製糖最正當之設

法，此時正由廠正試驗推廣，一蒙成效，則仿效者自多，在

我國製糖史上將增一新新紀錄也。自貢糖廠各地廠商，現對

副產品之選取，均極注意，較廠製糖副產品者，計有通新，

三一，質鹽，精屑，五通橋化學工廠，及中央工業試驗所

之鹽鹼工廠，所出之副產品計有硝砂，硝酸，氯化鉀，氯化

鈣，硫酸鈣，磺酸，等惟因副產品之銷路有限，故一部已販

之廠，被遺棄工，現後市場增加，鹽中之各種副產品，均

可盡量採取利用之也。

六、永利化學工業公司 該公司在天津所辦之鹽鹼廠

及在重慶附近之鹽廠，均落單人手中後，遂遷川南瀘州

將來即在五通橋設立規模較大之鹽廠，合成製及煉焦工廠。

現因限於設備只設立一利用芒硝製鹽之工廠，每日可產純鹼

五噸，如市場需要，鹽亦可擴充至每日十噸之產量。所用芒

硝，係採自

鹽鹼料，其

工作，為新

化工業之地位

論之益無難法，為國

凡未得特許權者，對製

顯廠而致失敗者，時有所聞。

氏為我國化工界之先導，經二十餘年之

立論。其規模之宏大，出品之精良，

，遠銷於日本及東亞各地。該公司設川後，

，產自井油，價值遠較他廠為高，蘇州維法之

用，故侯氏不得不放棄其辛若得則之蘇州維法，而

法以代之。永利公司為紀念其功績計，取

法之特點係 利用鹽之數率提高至百分之九十八以上，較之

蘇州維法之百分之七十五為高，其於蘇州維法之

為適宜。且此廠與蘇州維法，其廠聯立，製鹼所用之

廠供給，而蘇州維法之稀氯化鈣，亦用於利用。自二十八

年春侯氏即開始研究，在實驗室中，每日可製鹼五公斤，現

該公司已將實驗室之規模擴大為一半工業型之工廠，作為工

程 較為詳盡之試驗，進行順利，結果優良，現此小型工廠

每日產量可達五百公斤。至現在設計之工廠，其產量預計為

五十噸，此項工作之成功，為世界製鹼業放一異彩，固非特

為侯氏個人之榮譽也。至該公司在五通橋附近構柳灣所設之

，原料係用精清，購自內江附近。廠中設備尚佳，每日可煉白糖六七噸，惟有時因受糖油產量之限制，不能全年開工耳。

五、鹽運及副產品廠 自貢井及鹽業之鹽商，現逐漸採用電機或蒸汽機提取滷水，費用較省，而需時較短。各地鹽井，多有採用枝條法晒鹽，以省燃料。自流井久大及富榮二廠用平鍋蒸滷，燃料利用效率較舊式鍋爐為高。五通橋有利用真空蒸滷之廠一家，自流井富榮廠正建造一利用汲滷汽機之廠，以其空法製鹽，節省燃料更多；蓋自貢所用之煤，均係運自榮縣或達，價值甚高，各廠商均設法利用較新之設備以求改進技術節省燃料也。真空法蒸滷為製鹽最正當之方法，此時一二廠正試製提備，一著成效，則仿效者自多，在我國製鹽史上應增一頁新紀錄也。自貢鹽業各地廠商，現對副產品之選取，均極注意，較廠製之副產品者，計有過新，三一，質鹽，精鹽，五通橋化學工業，及中央工業試驗所之鹽鹼工廠，所出之副產品計有硼砂，硼酸，氯化鉀，氯化鈣，硫酸鈣，磷酸，等惟因副產品之銷路有限，故一部已設之廠，被迫停工，現後市場增加，鹽中之各種副產品，固均可盡量採取利用之也。

六、永利化學工業公司 該公司在天津所辦之製鹽廠及在青島所辦之製鹽廠，均落於人手中後，遂遷川開辦川廠。將來即在五通橋設立規模較大之製鹽廠，合成鹽及煉焦工廠。現因限於設備只設立一利用芒硝製鹽之工廠，每日可產純鹼五噸，如市場需要，鹽亦可擴充至每日十噸之產量。所用芒

硝，係採自洪雅彭山一帶。此外為供給該廠自用運輸車之液體燃料，暫時設有桐油製煉廠。但該公司現在所最注意之工作，為將來三廠工程之設計，及侯氏製鹼法之研究。鹼在化學工業之地位極為重要，凡具常識者，皆能知之。但現製鹼之蘇爾維法，為蘇爾維學會所保有，對外絕對保守秘密，凡未得特許權者，對製鹼之技術，只有自行研究，因之自行開廠而致失敗者，時有所聞。永利公司之總工程師侯德榜氏為我國化學界之先進，經二十餘年之苦心工作，在天津設立鹼廠。其規模之宏大，出品之精良，為東亞冠，所製之鹼，運銷於日本及東亞各地。該公司遷川後，因製鹼所用之鹽，產自井滷，價值遠較海鹽為高，蘇爾維法之特長，難於應用，故侯氏不得不放棄其辛苦得到之蘇爾維法，而創一新法以代之。永利公司為紀念其功績計，取名為侯氏鹼法。其法之特點係 利用鹽之效率提高至百分之九十八以上，較之蘇爾維法之百分之七十五更為經濟，設於昂貴之區域極為適宜。且此廠與鹽廠，焦廠聯立，製鹼所用之碳酸氣可由鹽廠供給，而鹼廠副產之稀氯化鈣，亦均於利用。自二十八年春侯氏即開始研究，在實驗室中，每日可製鹼五公斤，現該公司已將實驗室之規模擴大為一半工業型之工廠，作為工程較為詳盡之試驗，進行順利，結果優良，現此小型工廠每日產量可達五百公斤。現現在設計之工廠，其產量預計為五十噸，此項工作之成功，為世界鹼業界放一異彩，固非特為侯氏個人之榮譽也。至該公司在五通橋附近楊柳灣所鑿之

深井，亦饒有重大價值，現已達三千七百英尺之深，先發現黃油，含鹽之成份約百分之十，次達天然煤氣層，惜其壓力不高，現已到黑油，含鹽成份達百分之十八。該公司為探求

科學技術之獎進與發展

國防科學術技策進會及中央文化運動委員會，為獎勵國內科學技術人員發明及做造起見，特於去歲十二月間日在重慶文化會堂舉行科學技術有功人員授獎典禮，計受獎者共為十九人。

此項受獎人員，或由各機關學校團體推薦或由國防科學技術策進會及中央文化運動委員會自行選拔，經聘專家合組審查會，始作最後決定，其慎重可見一斑。

受獎人員中，有未經接受正式教育者二人，惟其成果優異，不亞專家，不獨可以證明科學技術之發明做造，並未因教育程度而受限制，同時證明我國人民之腦力，並不次於歐美諸先進國家。

此後我國建國之唯一途徑，在於能否工業化，而工業化之關鍵又在於採用他人科學技術，一面能自出心裁，以期適應國情，而創造發明，若以民生工業而論，所有有關於民用物品之發明，均應以改善人民生活之立場，公諸世界，但有國防方面，他國之研究發明未必能令我知，因此必須自力更生自己解決。

地下之地層情形之計，擬繼續開鑿達七千英尺之深，其份有更為重要之寶藏，發現於離樂之鹽田也。

反觀我國數千年之積弱，不唯國勢不振人民且抱自卑心理，不知振作，一味依人，幸我領袖領導抗戰，七載以來國人一以抱敵愾同仇之心，一以受封鎖壓迫之苦，因此痛悟前非，紛起努力，創造發明，國際地位提高自屬水到渠成，而自警自覺之現象，更屬可喜，舉凡昔日之所依賴於他人者，無不設法自給自製，昔日所認為不可能者，無不悉心研究，終底於成，當此時機，公私團體對於科學技術有功人員，加以獎勵，實尤迫切需要。

縱觀世界各國，日本之強，在於做造重於發明，蘇聯發明做造並重，德國則於化學及兵工方面之發明始終居於優秀地位其國勢強盛決非偶然，推其原因實亦公私獎勵科學技術之所致耳。

雖然獎勵科學與技術為國家當先之急務而國內研究科學技術之學者更應警惕自身所負任務之重，關係國家之存亡，子孫榮辱羣起努力，孜孜終日，得寸進尺，則所以報國家者，必異途而同歸，固不必斤斤為獎勵而研究，為榮譽而努力也。

昔日瓦特因觀壺蓋被蒸氣衝開而發明蒸氣機，對於歐美工業革新之貢獻至為偉大迄今雖近二百年，其應用不衰，若揆其發明原理及動機，則甚為簡單，其餘如飛機潛水艇之創造，稍有物理常識者，均知其理，固亦不甚困難，所望國人隨時把握時機隨地觀察物理，則世界未發現未發明者，正不知凡幾，我們要在科學技術上創造，同時還要突飛猛進，迎

專家將討論自製飛機及醫藥問題

國防科學技術策進會，自成立以來，積極開展工作；該會為策進國防科學技術起見，除提出巨款百萬，並列舉十大問題，懸賞徵求答案外，更先後舉行滑油、鋁、自造汽車，

電信交通之新貢獻

1. 陳氏感應微音器 (Chen's Induction Microphone)

本器係利用導磁體為聲浪激動遂變化永久磁鋼所產生之磁力線，因是使磁路中之線圈感應而生與聲浪同形之電壓，導磁體即係振片 Diaphragm 之部，其後更靠近一背板，板上有槽；振片另用扯緊圈，壓圈等扯緊使其天然諧振達8000週數左右，上述附加物主要目的在其負責曲線 Response Curve 趨於平面。

2. 氧化銅整流器 (Copper Oxide Rectifier)

即趕上。

希特拉最近曾令前線士兵，對於兵器改良供給意見，竟因此改良新兵器之處甚多，日本最近亦自製軸承鋼及由生橡皮製造滑潤油，以消化其橡皮之過剩，凡此種種均可借鑑。

舒

及自造輪船等專題討論會四次。開該會第五第六次專題討論會，已定為自造飛機，及醫藥問題，刻正分請專家準備主講，不久當可正式舉行討論矣。

陳厚封

此器國外製造頗多舉凡整流器及載波電話調幅器等多用之，惟國內迄無多製，亦無製法宣佈，現經濟部批准者為製法全部

3. 鐵粉磁心 (Iron Dust Core)

鐵粉磁心係用電解所得之純鐵研為細粉，拌以適當之接合劑在40磅/平方英寸壓力下壓成主要功用為製電話工程中之濾波器環形線圈。

4. 硬雲 (Solimica)

與美國 G. E. 所出之 Mycalex 同類係以雲丹粉為主要材料加硼玻璃為接合劑於高溫高壓下塑成，其在高週率下，絕緣性能極佳並可耐 400°C 之高溫。又此物可加工如鑽銼銼等製品極為方便。

電波電流可以助苗生長

「振苗助長」，是我國古時的一個笑話；截至目前為止，世人知道：如果想助苗生長，除了加以適量的肥料、雨水、及陽光，與適宜的溫度外，並無他法。我國物理學者李博、姚鐘秀兩位專家，最近對於這個問題，作了一個新穎的解答

鋼鐵直接鍍鍍方法即可圓滿成功

直接鍍鍍於銅及銅之合金，並無困難，但若直接鍍鍍於鋼鐵，則困難甚大；其原因係由於鋼鐵所包含之二種化學成份，而使表面現有砂孔，此種砂孔鍍後，仍然存在，不易填滿；故如欲鍍鍍於鋼鐵，必先將鋼鐵浸漬於溶液中，先經過鍍銅手續，以填滿砂孔，再行鍍鍍，始能獲圓滿結果。如鋼鐵能直接鍍鍍，而堅固附着，不易脫落時，則所有精製零件之樁模，經長時間應用，至消磨不能再現時，若再鍍一層，仍可應用，當可省工料不少；雖德國各雜誌，一再發表論文，證明在鋼鐵上直接鍍鍍，為不可能之事，但因其

5. 敷層電阻 Coated Resister

利用一種高阻力之混合粘性質塗於磁管或玻璃管加熱烘烤遂成電阻。又為接觸良好起見，其接觸點可以特別方法波上銀一層其上並可再鍍銅以使用錫鐸接

，他們用電波及電流，把水稻經過某種方法處理之後，發現苗的高度，增高到百分之二十至三十，這是物理學應用於農業的一新發現，對於土地廣大，以農立國之中國，其價值至為重大，刻仍在繼續研究，以便大量推廣正式採用中。

根據空洞，而直接鍍鍍於鋼鐵，價值又極重大，故國防科學技術策進會，前曾懸賞徵求，直接鍍鍍於鋼鐵方法之答案，各方對此問題，均極重視，並積極研究；聞中大教授王恒守及王鋼道君，經四五月來之研究，用他們的試驗，推翻了德國某些學者的理論，證明鋼鐵上直接鍍鍍，不但可能，而且並不困難；現生鐵及熟鐵直接鍍鍍，已獲得十分滿意結果，惟直接鍍鍍於鋼，方法上雖已成功，但結果他們尚未認為十分滿意，刻仍在繼續研究中，相信不久將來，當可獲圓滿結果，則在世界冶金史上，必可大放異彩矣。

舒

舒

公告專利案件統計

毅修

經濟部辦理工業特許專利案件，均依獎勵工業技術暫行條例辦理，發明或創作人，依照條例規定，備具各項附件，呈請專利，經濟部即發交獎勵工業技術審查委員會審查，決定應否予以獎勵，應予獎勵者，即依法公告六個月，在六個

月期內，無人提出異議，即為審查確定，由部給發證書，自經濟部成立起（二十七年）至三十二年底止，公告案件，計共三四〇件，茲採得逐年分類案件數，列表如下：

公告專利案件逐年分類統計表

類別	年份							共計
	二十七年	二十八年	二十九年	三十年	卅一年	卅二年		
機械及工具	一	四	一〇	二四	一一	四	五四	
電氣器具	四	一	四	一一	五	一四	三九	
化學物品	〇	五	六	一八	二二	三一	八二	
鑄冶	〇	〇	〇	三	一	八	一二	
交通用具	三	〇	四	五	六	一〇	二八	
家具	一	六	一四	一〇	一〇	四	四五	
印刷及文具	五	三	七	一一	一〇	九	四五	
其他	二	二	四	九	四	一四	三五	
總計	一六	二一	四九	九一	六九	九四	三四〇	

公告之專利案件，就性質言，則有發明，新穎及新式樣等之別，就年限言，則有三年五年及十年之別。吾人試將六

公告專利案件逐年性質年限統計表

性質	年限	廿七年	廿八年	廿九年	三十年	卅一年	卅二年	共計
專利發明	五年	一六	九	一	三	五	一三	四七
發明	十年	〇	〇	〇	六	三	八	一七
新穎	三年	〇	七	二六	三三	二八	一八	一二
新穎	五年	〇	四	一六	四六	三一	五三	一五〇
新式樣	三年	〇	〇	一	〇	〇	〇	一
延展專利	三年	〇	〇	四	〇	〇	〇	四
	四年	〇	〇	〇	一	〇	〇	一
	五年	〇	〇	一	一	一	〇	三
追加專利		〇	一	〇	〇	一	二	四
異議		〇	〇	〇	一	〇	〇	一
共計		一六	二一	四九	九一	六九	九四	三四〇

年來案件，作一分析，至有興味，茲復列表如下：

西南軟管廠不久出貨

毅修

金屬軟管，供裝盛藥品及牙膏之用，其製造係用薄錫皮二層，中夾鉛皮一層，以高壓力壓成，後方向不能製造，需要既多，各方紛紛研究，其研究成功，呈准經濟部專利者，已有多起，例如劉季德不用金屬，改用玻璃管，而於管底附有可以進退之活塞，為推擠藥品或牙膏之用，沈深以外塗生漆之薄網為內層，透明紙為中層，土製油紙為外層，復用蟲

膠或松脂之樟腦酒精溶液，黏合三層，管身外塗磁漆而成，孫蕭則以錫鑄成短管，經數度壓機延伸而成以上三種，雖均合實用，然出品數量，苦不甚多，重慶中國化學工業社爰聯合各方，擬設西南軟管廠，於李家沱專製錫管，各種機器，大部份裝置完成，不久即可大量供應市場。

仿造照相紙成功

毅修

國人過志傑君研究照相有年，鑒於照相用紙，向多有賴輸入，因研究仿造，最近已經成功，出品與外貨相同，售價遠較低廉，茲已設立啓新照相材料廠於重慶化龍橋，不久即

可正式出貨，如國產道林紙能源源供應，則照相紙，亦可大量出品，聞該廠對於其他照相材料，亦正在研究中云。

航空器模型競賽會補記

周錦前

二月廿七日重慶珊瑚壩機場舉行了一個蓉渝國際性的航空器模型競賽。成績頗為優異，事後，三月一日陪都復興體育場落成，競賽優勝者又在蔣主席及各首長蒞臨之下表演，引起全場濃厚的興趣，這種航空活動，在國內尚屬萌芽時期，已經漸漸被各界所注意，如果能全國普遍推動，對於國防建設人才的培植，必有很大的效果。特將當日競賽情形追

述，向關心者作一介紹；
上午八時後，參加人陸續報到，每個人的模型經過大會審查組的檢查，然後貼上一個號碼，表示符合規定，准許比賽，九時半正式開會，升旗後，由會長周至柔將軍向五十六名渝蓉選手及二千餘參觀學生訓話，大意是：要想建設中國的空軍，必要青年人人能參加滑翔運動，人人能製造航空模

型，青年和兒童都願受到這種航空教育，並希望此屆競賽成績比上屆好，下屆比本屆好，更希望下屆參加和參觀的比本屆多。訓話後，競賽開始，決勝負的方法是每人將自己的模型飛五次，以最優的三次留空時間平均，按照秒數的多寡而決定名次，競賽項目共計六種：

一、彈射式滑翔模型：機翼機尾和機身都是木製，翼展約二三十公分，重量約十克，用橡筋（橡皮帶）彈射起飛。

二、手擲式滑翔模型：構造同彈射式，翼展三四十分公分，重約十五至二十克，用手投擲昇空。

三、桿身牽引式滑翔模型：機身通常用木桿或簡單的構架製成，剖面面積根據左式規定：

機身最大剖面面積 $\sqrt{\frac{L}{200}}$ 。機翼的骨架是不條與木片，外面蒙紙，起飛方法是用長一百公尺以下的絲線牽引昇空，然後絲線脫離，模型自由滑翔。

四、艙身牽引式滑翔模型：構造與前項大致相同，但較複雜，起飛方法也是用絲線牽引，機身須符合左式：

機身最大剖面面積 $\sqrt{\frac{L}{200}}$ 。機身最大剖面面積 $\sqrt{\frac{L}{200}}$ 。機身最大剖面面積 $\sqrt{\frac{L}{200}}$ 。

五、桿身橡筋動力模型：構造略同第三項，但是自身裝

有橡筋和螺旋槳，起飛昇空，不必假借外力，機身規定如左：

機身最大剖面面積 $\sqrt{\frac{L}{100}}$ 。

六、艙身橡筋動力模型：一切同前項，但是須裝置有車輪的起落機構，機身規定：

機身最大剖面面積 $\sqrt{\frac{L}{100}}$ 。

當天的氣候非常良好，陽光竟日照射，風速每小時約三—七公里，加上珊瑚壩遍地沙石，週圍被江水環繞，日光晒到這兩種地方，一種反射熱能，一種吸收熱能，形成強烈的冷熱對流，所以從早上十點鐘到下午四點鐘，機場裏的上昇氣流都非常旺盛，模型只要有了三四十公尺的高度，就很可能逗留在裏面騰久不下。由於這種上升氣流與風的關係，好幾架模型都隨風飄翔，渡過長江，翻過南岸的山，不知所終。爲了充分利用氣流，競賽在午飯時並未停止，裁判和選手只能輪流抽空吃一點會方準備的水菓乾糧，到斜陽將墜，上昇氣流開始衰退時，比賽已經結束了，下午四時十分成績核算竣事，即刻公佈。由副會長郝更生致詞並發獎，四時半在降旗典禮閉幕。各項成績如後：

競賽項目	優勝者	所屬	平均紀錄(秒)	最高紀錄(秒)	備註
彈射式滑翔模型	第一名 劉中恭	康	80.3	200.0	超出視界

”	第二名 林紹基	”	643	1100	
”	第三名 宋·玉	”	545	900	
手擲式滑翔模型	第一名 蕭中健 個人		284	318	
”	第二名 宋永春	”	262	556	
”	第三名 袁定勇	”	163	222	
桿身牽引式滑翔模型	第一名 劉藝輝	蓉	1413	1413	第一次即超出視線
”	第二名 張清烈	”	1211	2474	第三次超出視界
”	第三名 黎仿村	”	532	1375	第四次超出視界
船身牽引式滑翔模型	第一名 丁行德	滬	1281	3670	超出視界
”	第二名 王 珠	”	520	560	
”	第三名 徐應湖	”	305	540	
桿身式橡筋動力模型	第一名 林日衍	蓉	2503	2503	超出視界
”	第二名 林紹基	渝	1173	1909	
”	第三名 白以麟	”	1050	1287	
船身式橡筋動力模型	第一名 林日衍	蓉	1604	4252	

團體總分：

第一名：重慶隊——十六分

第二名：成都隊——十三分

個人總分：

第一名林日衍 第二名林紹基

以下的幾個統計也是很有趣味的：

1. 人數：重慶代表十二人，成都代表九人，個人參加三十五人，共五十六人。

2. 機數：彈射五十三架，手擲二十四架，桿牽二十架，槍牽十架，桿動九架，槍動五架，共計一百二十一架。

3. 參加人職業：學生：小學一人，初中十人，高中二十九人，專技一人，大學十人，共五十一人，其他五人。

4. 參加人年齡：十二歲一人，十四歲一人，十五歲十一人，十六歲十五人，十七歲八人，十八歲四人，十九歲二人，二十歲八人，廿一歲一人，廿二歲一人，廿三歲一人，未詳三人。

5. 參加人所屬模型組織：滑翔總會模型研作小組四十人，成都航空模型協會十人，其他六人。

6. 每項參加人數：彈射卅六，手擲二十一，桿牽二十一，槍牽十，桿動九，槍動五。

第一名	林紹基	重慶	903	1079
第二名	李慧賢	成都	233	279

第四期要目預告

電木之研究

我國科學不發達原因之心理分析

世界提油事業與我國汽油自給應取之途徑

馬丁爐之設計

戰後十年建設中玻璃工業復興之計劃

論世界資源

反攻緬甸之地理的觀察

怎樣提倡國防科學

地質學在工程上的應用

從工礦展覽會到建立陪都工業科學博物館

陳華洲

陳立

唐崇禮

魏壽崑

柳大維

舒鴻藻

沙學浚

朱其清

孫蕭

吳有榮

國一外

美國之發明局與發明

第二次世界大戰發生後，美國海陸空軍將領，要求新式武器，以出奇制勝，乃於商務部成立發明局，該局成立後，發表第二號公報，闡述成立該局之目的，合用發明品之性質及其相關事實，公報內載：該局之活動範圍，限於與國防武器有關之各種建議，其關於政府通常應用之建議與發明，不在該局研討之列；惟對於戰時有價值之建議，則詳加考慮。請求人欲使其建議取得續審考慮，必將其建議，條分縷析，以書面詳明敘述實現其建議之目的與方法，如用面談與諮詢方式陳述其建議者，概為該局所不取。每一建議，須各別以另一案卷陳述，陳述清楚。如必要時，須附以適當圖說或藍圖，全部裝訂成冊。發明案件，經考驗後，如非特別需求，不必附送模型或樣品。凡所建議以外國文出之者，該局不予研討。所有建議及通訊，均須以英文出之；惟關於改良國防武器之建議，該局均不採用，其理由亦不宣佈。因一經宣佈，可洩漏政府某部正在進行中之秘密計劃與工作。該局無權進行發明或實驗工作，以使發明或建議達於實用之情況。其工作由政府其他部分負責行之普通應用與市面可購得之製

成品，該局不予考慮。所有建議，該局均保守秘密，不宜洩於任何私人。自該局成立後，邀請十二軍事技術團體參加研討國防武器之發明與建議。其研討案件，日有一百五十起之多。茲擇其重要案件列舉於下，以供留心國防武器者之研討。

1. 以碳氫化合物之蒸汽作為炸藥。
2. 用火箭推動之砲彈。
3. 壓縮空氣砲離心力砲及電磁砲。
4. 水陸兩用之自動雷。
5. 探照燈與登陸時之活動照明裝置。
6. 駕駛戰車飛機等特殊自動簡化裝備與改良之機械修理機廠裝備。
7. 改良戰車之設計。
8. 改良之飛機發動器。
9. 沉潛飛行初時數分鐘內保持飛機發動機潤滑之潤滑系統。
10. 輕於現時發動機之飛機轉輪。

- 11 效率更高之飛機推進器。
- 12 改良之飛機發動機噴筒。
- 13 飛機上較輕之水力裝備。
- 14 飛機之投擲機與邊綫設備。
- 15 防止機上生冰之設計。
- 16 加油設備。
- 17 飛機魚雷海軍魚雷戰車與軍艦之遙遠控制。
- 18 改良之光學與其他之鎗砲瞄準器與炸彈瞄準器。
- 19 用光熱輻射儀或其他種已知及未知射線以決定目的物地點之設計。

英防空部發明定高測速器

轟炸機間出動，因為俯衝時高度變化極大，而速度又快，最使高射砲部隊人員，感到窮於應付；而德國轟炸機數的機羣，更以廣袤區域為目標，在這種場合下，原是胡亂投彈，其俯衝是可以信乎從容的，這便使英防空部的一切測高器，及速度計算器，都告失效，苦無應付良策。

由於環境的迫切需要，一位英國和一位南非的科學家，他兩人共同合作，絞盡腦汁，苦心焦思，一再研究的結果，發明了俯衝轟炸機定高測速器，此器對於轟炸機俯衝時的

- 20 彈殼發動機或其他原動機。
- 21 殺傷之化學藥品及高威力炸藥。
- 22 雷之設計。
- 23 飛機上之熱交換與內冷自動活門設計。
- 24 城市建築與艦隻對於炸彈之防護。
- 25 輕便鋼甲。
- 26 改良之自動高射砲與小口徑武器。
- 27 有效之汽油噴射器設計用以代替汽化器。
- 28 利用美國之低級金屬鑄產以提煉及精煉金屬之方法。
- 29 鋁合金片之接鉗與製作此合金之改良機。

高度和速度，都可同時得到精確的測算；高射砲手經過這種訓練，高射砲彈經過這種設計改裝，這便從天而降的夜間轟炸機，在俯衝時無法逃出高射砲火的射擊。聞英會防空部，現已大量製造，而婦女輔助隊的防空人員，已有百分之五十，都已受過這種精確的訓練，全國各地高射砲部隊，均已正式採用，於是德國的轟炸機羣從此再不敢夜間至英倫肆虐，而銷聲匿跡了。

行

美國民空軍部定高測速器

美國用空氣水和焦炭做成新炸藥

舒

在盟軍一再猛烈轟炸德國聲中，美國海陸軍獎給了新發明傑爾河洲海斯阿保地方的杜邦軍火廠。而優勝旗，從這次獎勵中，透露出一個消息，使化學家都曉得，去幾個月來，轟炸德國的炸彈中，所裝的祕密新炸藥，是包含着一種叫做「還可殺命」(Hexamine)的成分，而杜邦軍火廠，便是製造這種新炸藥的工廠。

這種新炸藥的成分，雖然現在還嚴守祕密，但據一般化學家說，這並不是一種新的東西；多年來人們都認為它有爆炸的能力，它是白粉狀的物品，看着好像白糖是由阿摩尼亞氣和碳酸化台而成的；據說這種炸藥尚比已知最猛烈的T.N.T.爆炸的還要快，還要猛，但它却不像T.N.T.需要用阿摩尼亞，硫酸，硝酸，甲苯等物品來製造；雖然它是由阿摩尼亞和碳酸化台而成，但它並不用精製的材料，它的基本原料是空氣水和焦炭。

用「還可殺命」製造這種新炸藥的主要關鍵，是在一種

世界上最大的飛機

舒

美國馬丁廠最近製造之「戰神」式飛機，業已全部完工，經試飛後，認為十分滿意，並由美海軍運輸隊接收，即將

特別的程序下，改變它的分子構造和化學性質；這種特別的製造方式和程序，是由杜邦軍火廠首先試驗成功，現在已經被所有製造「還可殺命」的工廠採用了。液體蟻酸和液體阿摩尼亞，經由一種祕密的方法合成「還可殺命」，再將溶體裝進蒸發器，煮沸後成為結晶的形體，這種結晶弄乾並研成細粉以後，就運送到火藥廠裏，完成品是什麼樣子，據說連杜邦廠，及所有其他製造廠裏的工人都沒有看見過。

「還可殺命」在二九四一年，美國的總產量是四百萬磅，年來新工廠不斷增加，現在的產量究竟增加了幾倍，尚無法律正確的估計。

在此次大戰降臨以前，「還可殺命」不過是一種小量工廠產品，它的主要用途，只是用來製造受型料，和作為一種防腐劑，誰知戰爭一來，它却一變而成為一種國防重要物資了。

用於遠距離之運輸；該機重七十噸，為目前世界上最大之飛機。

機。其構造之複雜，及機件之精密，均為前所未有。

又英之雙型機改裝後，已可使用為戰鬥機，該機上裝有二十公厘小鋼砲一尊，機槍四挺，火力相當強旺，此外並可

攜炸彈一千磅，調後如再白晝出動，將毫無顧忌矣。

一根麻繩可以帶重一噸

舒

普通的講起來，以麻繩與鋼絲比較，總是鋼絲較為堅固，所以比較吃力的地方，都捨用麻繩而採用鋼絲；但蘇聯建造同溫層探險氣球時，對於繫管球之繩索，用鋼繩抑用麻繩

，曾大費研究，根據研究結果，知道一根麻繩，在攝氏零下七十五度時，尚能帶起一噸重量而不斷，故決定用麻繩。

德發明新防火材料

舒

截至目前為止，我們知道防火最好的材料是石綿，惟最近據德方宣稱：德國現已使用一種新防火材料，其效用遠較

石綿為優，且可任意製成各種形狀，不致失其功效；直至攝氏一千七百度時，亦不變化。

美國輕便便宜的機關槍

舒

美國陸軍新近使用一種輕便武器，叫做M三式輕機槍；它雖然粗糙，不怎樣討人喜歡，然而却火力猛烈，非常結實，並且輕便耐用，更容易大量製造；它用的子彈和手槍子彈一樣，在短距離處精準，尤有特別的準頭。它完全用金屬製

成，可是重量却不到幾磅，價值也只到重十二磅的湯普遜式機槍的一半，一挺約值二十元美金；這種機槍輕便易攜，它對於降落傘部隊，及游擊隊，和淪陷區爭取解放的人民，都是最理想的武器。

英美的乾血及去水壓縮食物

舒

凡一種物質，存於空氣中，必含有相當的水分，其含量之多少，隨物質的種類，及其週圍空氣中之濕度而不同；一般的說起來，以食物中之蔬菜，及肉類含水較多；如果把

這些食物水分去除，可以減去不少重量，再加以壓縮，更可減其體積。譬如番茄去水，可以失其百分之八十五的重量，但體積仍存，如加以重大的壓力，榨出構成體積的空氣，便

可將積積減少百分之七十五。至其他各種食物，如將其去水，並壓縮後，均可減少其體積。如甜菜，洋蔥，牛肉，減少百分之六十五。黃薯則減少百分之五十五，蛋類減少百分之五十。紅薯減少百分之三十五。全乳奶粉減少百分之三十。加製咖啡減少百分之四十二。將一小塊此類咖啡加熱水後，便可以製成滿滿的四大杯咖啡茶。

去水壓縮食物的裝置，可以用陶器壓縮器，及現在無用的機器加以修改；依照壓縮物的形式和，壓縮的程度，只要被壓縮物不致裂碎便可；所用壓力隨被壓縮的食物而不同，大概自每方吋五百磅至幾噸不等，因為這一種工作，只要極簡單的設備，而且又很有價值，所以現在在美國，已開始應用，並且在迅速的發展中。

這種去水壓縮的食物，目前在美已相當普遍，每次英國政府在中英蘇與其他盟國代表的招待會中，及美國內閣國會和其他政府官員的宴會中，都有去水壓縮的丸子，肉末，香薯泥，及由去乳和去水蛋所製成的奶油蛋糕等食品，招待賓客。

去水壓縮食物不特是宴會的上品，而且在國防上亦有很大的價值；美國供應部最近曾將捲心菜牛肉末，以及紅軍所

嗜好的鬆宋湯等物，利用去水壓縮的方法，製成一種新型的食品，定名叫做「保爾體健」(Morsich) 大量供給蘇聯戰士；這種食品，先作成像火柴盒子一樣大小的方塊，然後分別包在透明紙內，以免受潮；外包特製的纖維版紙盒，以便攜帶，並預防虫蛀。紅軍士兵，只要撕去了小盒上透明的包紙，先在冷水中浸二十分鐘，然後燒開了，便足夠一個人兩頓飽餐。這種便於運輸，容易貯藏，又極富營養的食物，對於前線士兵，賜福無窮，而在國防上之價值，亦就可想而知了。

英國陸軍軍醫部，亦利用去水的原理，將取自輸血者身上的血液，先行凝乾，做成粉末裝瓶，然後將此種乾血瓶，航運至北非戰場上，再用蒸溜水沖化，注射至流血過多的戰士身上。無數個在過去認為無法可救的戰士，被這種乾血救活了；良因此種乾血，不特便於運輸，使戰地醫生，可以在火線上大量攜帶，容易保護；而且尚有一個特徵，即此種乾血，並無A型、B型、及O型之分，任何人不論其係何種血型，均可一律注射此種乾血，實為醫學上一大成就，而在國防上之價值尤大。

敵成立科學研究動員委員會

敵寇為強力推進決戰力謀發展科學技術之研究會於上年△月二十五日設立科學動員研究委員會於成立後即着手審議

全國之共同研究組織之構成現已獲得重要題目一百餘則有待於共同組織研究之△月六日於敵文相關部主持下開第一次委

員會決定科學技術研究之全國的強力體制至該項科學研究動員委員會之組織係以關係官廳大學民間等之富有科學學識經驗者四十七人組織之其任務為關於重要研究課題之選定共同研究組織之企劃其他研究上之聯絡研究成果之活用等研究動

歐洲航空之現狀

- 一九四三年末之歐洲航空決戰之特徵，有以下諸點：
- 一、航空機所載砲之口徑，急劇增大，同時開始使用新式彈藥。
 - 二、重轟炸機更大，所載之炸彈，較從來更多。
 - 三、不拘晝夜，對空襲之防禦戰術，驅逐機所演之作用增大，對高射砲之依存度降低。
 - 四、軍用機之武器，上昇能力速度，上昇限界，行動半徑等，顯有改善。
 - 五、基於新原則之航空機之推進法，正在研究中。
- 即各交戰國之軍用機，迄今為止，使用口徑七、九米厘一三、七米厘一五米厘二〇米厘等機關槍機關砲，但至最近，更有裝備大口徑砲之傾向，在美國，從來曾製造三七米厘砲，而現在以所謂五〇米厘砲七五米厘砲之大口徑砲，進行試驗，決定最近以之裝備於第一線機，德國之航空機用之ROCKET砲，若射程能充分增長，彈道正確，則為航空機之武器，將來殊大有望，德國之中型ROCKET砲彈，以之射擊一千米突之目標，已告成功。

員之重要事項聞其負責人為林春雄及八木秀次及常任委員十四人近代戰爭實以科學力量決定其勝負吾人為知己知彼計上項動態實堪為吾國科學家之參考。

其次傳在美國，開始使用自重四十二噸，載炸彈量八噸之四發動機之波音B二九型機，而因其能載如此多量炸彈，則定屬新型機，又傳在美國，已出現所謂四發動機波音B四〇型之「航空巡洋艦」，其中裝置有機關槍六挺之動力驅逐式機槍座五個，担任轟炸機編隊之護衛。至於英國今後約半年間，恐不至有新型轟炸機之出現，美國之戰鬥機，此數月間，無新型機之出現，恐僅在改善武器裝備而已，德國之戰鬥機之武裝，亦加改造，麥薩休密特一〇九，佛克瓦爾夫一九之單座機，雙發動機麥薩休密特一一〇麥薩休密特二一〇，麥薩休密特四一〇（此係二一〇之改良式）新型佛克瓦爾夫二九〇等，各增大其備砲之口徑，在英國進行研究ROCKET推進式飛行機，其實驗已告成功，ROCKET機，時速規定約達千公里，至其載重能力，航續距離武器等詳情，尙屬不明又傳在德國，一年前，已完時速達一千公里以上之ROCKET機之試驗期，又傳現已用之於第一線而着手生產之德國之ROCKET機，為單葉機，翼小輪離陸即脫離云。

表解

全世界原料生產表

說明——多種原料，在平時為民生日常所必需，在戰爭

中對國防尤關重要。英國皇家國際問題研究所 (The Royal Institute of International Affairs) 對世界各國生產之主要

原料及食料，加以統計及比較，編成「全世界之原料生產表 (World Production of Raw Materials)」內分：(一)金屬

，(二)其他礦物，(三)紡織纖維及橡膠，(四)植物油

料，(五)食料等五大類，表中數字，概根據各國正式所發

表者，其中一部份根據其出口量，一部份根據其產量而統計

，間有缺少主要產國之數字，中國之各種原料數字尤多不全

，故表中之百分數，尚非真正世界產量之百分數，但可作重

要之參考，農產數字，以各地收穫時期不同而有差異，如以一九三七年至一九三八年數字而論，北半球數字為一九三七年者，南半球為一九三七至一九三八年者，茲就表內容，簡述於次：

- (一) 金屬——此類包含：(1) 鐵，(2) 錳，(3) 錳，(4) 錳，(5) 錳，(6) 鋁，(7) 錳，(8) 錳

，(9) 鎳，(10) 銅，(11) 鋅，(12) 鉛，(13) 錳

(14) 鋁 (鐵礬土)，(15) 汞，(16) 金，(17) 銀等十

七種。鐵為此類中最主要者，在鐵路，公路，運載，造船，

汽車，軍需及機械工業中需要為多。錳，鎳，鎢，鈦，鉍，

鎂，鎂，錳，鋁等為製造普通鋼或特種鋼主要原料。錳用於

包裝食料。銅，鋅，鉛大量用於電工器材。美時鐵產最多，

德國 (及其佔領區) 並不感鐵之缺乏，所產者為製成種鋼之

原料，近年來已發明各種代用品，如利用鋁代替錳銅鎂鉛。

(二) 其他礦物——此類包含：(1) 煤，(2) 石油，(3) 石棉，(4) 磷酸鹽，(5) 碳酸鈣，(6) 黃鐵

- (三) 紡織纖維及橡膠——此類包含：(1) 橡膠，(2) 橡膠，(3) 橡膠，(4) 橡膠，(5) 橡膠，(6) 橡膠，(7) 橡膠，(8) 橡膠，(9) 橡膠，(10) 橡膠

鐵，(7) 硫黃等七種。煤為工業動力之主要來源。石油亦為動力來源，但大量用於運輸工具，石棉用作避熱物，磷酸

鹽等原料可作化學原料及肥料，美國石油產量最多，德國產煤可以自給，石油則感不足，用化學方法提煉，稍感恐慌。

戰前自美輸德之硫黃，自智利輸德之硝酸鈉，現已告斷絕。

2) 棉花, (3) 羊毛, (4) 絲, (5) 亞麻, (6) 大麻, (7) 黃麻等七種。橡膠為製造現代機械運輸工具所必需之原料, 棉花等為衣着之原料, 戰前英帝國全部橡膠產量佔世界產量之半, 南洋一帶豐富橡膠資源, 現被日本攫取, 現德國人造橡膠產量激增, 並由木漿製造纖維普遍代替羊毛及棉花, 可堪注意。

(四) 植物油料——此類包含: (1) 油菜籽, (2) 棕櫚, (3) 棉籽, (4) 大豆, (5) 花生, (6) 橄欖, (7) 椰子, (8) 胡麻實, (9) 亞麻子等九種油料, 此類原料大部份為作食用及製造肥皂, 藥膏, 顏料, 油漆, 炸藥, 其副產品可作飼料, 德國感此類油料之缺乏, 已設法由礦物提取食用油, 此與中國由植物提取動力油情形恰恰相反。

(五) 食料——此類包含: (1) 肉, (2) 米, (3) 玉蜀黍, (4) 雀麥, (5) 裸麥, (6) 小麥, (7) 大麥, (8) 糖, (9) 牛油, (10) 茶葉, (11) 咖啡, (12) 可可, (13) 煙草等十三種, 歐洲大陸各國(蘇聯餘外)現在德國佔領之下, 其生產及消費已成為一整個之單位; 在豐年穀類可以自足, 但經常年缺需要量百分之九十; 其他食料如牛油, 牛奶, 乾酪, 蛋, 肉等多半無餘。

(六) 木材為一重要物料, 惜無完全世界數字可資參考

(七) 表中記載

() 表中最後一年之百分數;
 * 估計數;
 △ 出口量;
 — 省略處;
 無資料。

銅 鑛

(純銅)

國 別	產 量 (千公噸)				佔世界產量之百分比 1938	附 註
	1937	1938	1939	1938		
美 國	764	506	656	24.9	1. 以十二個月計算至第二年底止	
菲 律 賓	1	4	5	0.2		
西 牙	46	42	44	2.1	2. 1936	
巴 拿 馬	13	13	13	0.6		
波 利 多 亞 (△)	4	3	4	0.1		
德 國	37	38	36	1.9		
利 比 亞	413	352	339	17.3		
蘇 聯	93	78	107	4.8		
加 拿 大	420	259	276	12.7		

澳大利	19	20	24	1.0	
南非洲	11	11	11	0.5	
西南非洲	12	9	...	0.4	
印度	7	6	...	0.3	
緬甸	4	4	...	0.2	
紐芬蘭	9	8	...	0.4	
德浦路斯	28	35*	...	1.7	(一)
北羅得西亞	250	255	...	12.6	(二)
比屬剛果	151	124	122	6.1	
葡萄牙*	6	5	...	0.3	
西班牙	28	30	...	1.5	
德	30	30*	30*	1.5	
挪威	21	22	20	1.1	
瑞典	7	9	11	0.4	
芬蘭	14	14	...	0.7	
南斯拉夫	40	42	42	2.1	

日本	76*	77*	77	3.8	
朝鮮	4 ²	...	...	(0.2)	
台灣*	4 ²	...	...	(0.2)	
世界總計	2,326	2,031			

鉻 鑛 (純鉻)

國 別	產 量 (千公噸)			佔世界產量之百分比	附 註
	1937	1938	1939*		
美 國	1.0	0.4	...	0.1	
菲 律 賓*	34.5	18.3	...	3.5	
吉 巴 ¹	30.7	13.0	27.4	2.5	由古巴輸出
巴 西 ⁽⁴⁾	0.4	0.4	...	0.1	
蘇 聯	90.0	...	...	(17.3)	

英	0.1	0.1	...	—	
加拿大	0.8	—	—	(0.2)	
澳大利	0.2	0.4	...	0.1	
南非洲	75.5	79.5	72.6	15.3	
印度	31.0	22.0	...	4.2	
南羅得西亞	135.0	91.1	68.0	17.5	
塞浦路斯	0.8	2.8	...	0.5	
塞拉勒窩內	0.3	0.2	...	—	
新卡尼多里亞	24.0	26.0	...	5.0	
挪威	0.1	0.2	...	—	
南斯拉夫	28.4	28.0	21.0	5.4	
保加利	0.9	0.6	...	0.1	
希臘	19.9	—	—	(3.8)	

土耳其	96.0	107.0	97.0	20.6	
日本	15.4	...	...	(3.0)	2. 1936
世界總計	583.0	520.0	...		

鐵錳礦石(鐵礬土)²

(原鐵)

國別	產量(千公噸)			佔世界產量之百分比 1938	附註
	1937	1938	1939		
美國	427	316	381	7.7	
巴西(△)	9	13	...	0.3	
蘇聯	230	250	...	6.1	
澳大利	8	1	...	—	
印度	15	15	...	(0.4)	1. 1936

英屬基阿那	367	572	...	13.8
英屬馬來亞	14	56	...	1.4
法	691	683	...	16.5
越南	7	—	...	—
荷屬東印度	199	245	...	5.9
蘇立南	392	377	...	9.1
意大利	387	361	...	8.7
德	93	...	...	(2.3)
匈牙利	533	541	496	13.1
南斯拉夫	354	406	314	9.8
羅馬尼亞	11	12	...	0.3

保加利	3 ¹	...	...	(—)	1 1936
希臘	137	180	...	4.4	
世界總計	3,900	4,130	...		

鎳 礦

(純鎳)

國 別	產 量 (公噸)			佔世界產量之百分比	附 註
	1937	1938	1939		
美 國	1,148	590	...	1.6	英屬波羅及 朝鮮產小 量鎳礦
墨 西 哥	10,639,806	9	7,873	22.2	
玻利非亞 (Δ)	7,127,943	7	10,060	25.8	
秘 魯	1,419,688	...	...	4.6	
阿 根 廷	10	215	...	0.6	
加 拿 大	—	11	555 ¹	—	1.包含出口 之純鎳

全世界之原料表

(99)

意大利	576	...	...	(1.6)
南非洲	—	12	...	—
緬甸*	30	90	...	0.3*
南羅得西亞	79	78	...	0.2 南非
阿爾及利亞	88	150*	...	0.4
法屬摩洛哥	44	262	...	0.7
越南	6	104	...	0.3
葡萄牙	86	164	...	0.4
西班牙 西屬摩洛哥	209	81	...	0.2
意大利	610	925	...	2.5
奧	252	...	...	(0.7)

捷克	1,246	...	...	(3.4)
南斯拉夫	1,980*	3,670*	4,550	10.1 2. 1936
希臘	199	...	...	(0.5)
土耳其	643	580	660	1.6
中國	15,200	8,100	...	22.2
世界總計	41,572	36,500		

交通銀行

業務種類

代理國庫	及貼現	票據承兌	及押匯	國內外匯兌	押抵放款	商業存款
農業貸款	倉庫運輸	教育儲蓄	經理證券	團體儲蓄	代理收付	定期活期及信託投資
				便期儲蓄	代理保險	儲蓄存款
						信託存款

國民政府特定為發展全國實業銀行

資本 國幣二十萬元
資產 國幣十五萬萬元

服務社會扶實業

國內外各大支行處 共有一百數十處 均有代理機關

重慶總管理處 重慶打銅街

電報掛號 六五二一七
電話 四一〇六四二一九四

郵政儲金匯業局

農務大眾銀行

經儲金
辦匯兌
壽險
業務

分局
重慶 長沙
貴陽 湘潭
昆明 永安
柳州 梧州
桂林 漳州
衡陽 龍泉
吉安 成都
贛縣 天水
紹興 青島
梅縣 西安
台山 廣州



全國二千餘所郵局代辦本局各種業務

徵稿簡則

一、本刊歡迎左列各稿：

1. 國防科學技術之理論。
2. 國防科學技術之實際如設施討論，實驗記錄，調查報告新發明新方法之試驗結果等。

3. 國內各專家廠家與民衆對於國防科學技術之研究情形及發明創作改良製造與代替品等之消息。

4. 國內各項資源生產消費設備等統計。

5. 世界各國各項資源工業建備軍備等統計。

6. 工程科學照片或畫片。

7. 有關國防科學技術之小說詩歌劇本等。

二、來稿文言語體不拘，務求簡潔短練，但本社有刪改權，不願刪改者請於稿上註明。

三、來稿請以十行紙墨筆繕寫清楚，真書並加點，附圖亦請用墨筆精繪（如非墨筆不能製版）。

四、譯稿請附寄原文，如原文不便附寄，請將著者姓名出版地點與日期，詳細註明。

五、來稿請寫明真姓，即詳細通訊地址，加著印鑑，署名聽便。

六、來稿一經登載從優奉酬，暫定每千字六十元至貳百元。

七、來稿登載後，版權即為本社所有；不得再同他處登載。

八、來稿無論登載與否，概不退還；如預附掛號郵資未登之稿亦可照退。

九、來稿請寄重慶歌樂山停車場五號本社收。

中華民國三十三年五月出版 初版三千冊

科學與技術 第一卷 第二期

每期售價二十元

重慶歌樂山停車場五號

編輯者 科學技術月刊社

發行者 國防科學技術策進會

印刷者 中國文化服務社印刷廠

經售處 中國文化服務社

重慶磁器街三十九號

代售處 各大書局

不轉載

有著作權

直接定戶：凡向本社預定六期者，以八五折優待並包

括平郵。學生集團每期聯合購六冊以上者

，得照上項優待辦法。