



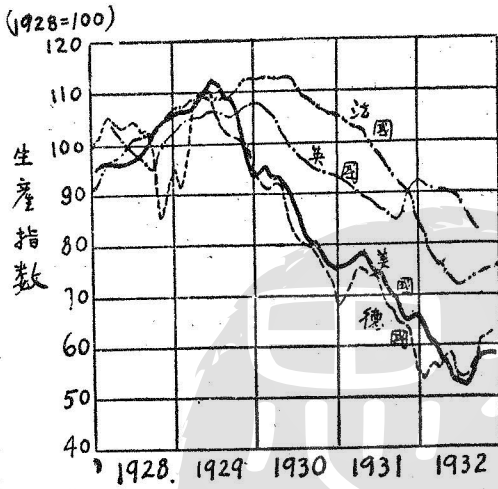
# 世界經濟衰落中工業技術的進展

顧毓琰

## 一 引言

自從一九二九年秋間美國金融界發生了空前的恐慌，世界經濟頓被波及，而普遍的經濟衰落乃繼續的發展，有如江河的日下。世界經濟衰落最顯著的現象是生產的低降，與失業人數的驟增。一九二九年是從來生產最高的頂點，而一九三二年也是三十年來最低的底點。在這最高點及最低點中間下降率的大，實足驚人。美國、德國均降百分之六十，法國降百分之

93923  
六十，法國降百分之



圖一 第一表

之四十，英國降百分之三十。第一圖示各國生產下降之概況。(註一)關於各國失業的人數，因為各國的統計方法不同，很難得到準確的數字，但是根據國際勞工局的統計，各國失業情形大致如第一表：(註二)

第一表

國別	一九二七年	一九二九年	一九三〇年	一九三一年	一九三二年
英國	八九九、〇九三	九九四、〇九一	四七、三四七	三、三九、三九二	二、七三、五九〇
法國	四七、二八九	一〇、〇五〇	一三、六〇五	七四、八二八	三〇、六、四三四
德國	一、六六、八二四	三、四、九一〇	四、五、三二八	五、五、八五八	五、五、八五八
加拿大	一三、五四一	一四、九六六	三三、〇〇八	七一、三八五	七五、一四〇
意大利	二七、八、四八四	三〇〇、七八七	四三五、四三七	四、四、四四二	一、〇〇六、四四二

從第一圖及第一表可以看得出來生產與失業兩種指數很緊密的關係。生產最高的時候，常常是失業人數最少的時候；反之，生產最低，失業人數亦最多。

講世界經濟衰落的原因，人各言殊，並也都言之成理。在經濟恐慌的發源地的美國，政府方面的人雖常說經濟恐慌一大半是心理作用，可是世界經濟恐慌是否單憑回復信心，便可回蘇，實是疑問。歐戰後的

93924 負債國衆口一致的說，經濟恐慌是因爲戰債的關係。負債國要償債，所以不得不求出超。可是負債國要求出超，債權國因爲要維持本國的產業繁榮，也決不願大量外貨進口，而失其國際收支的平衡。所以工業生產國大家只願意賣，而不願意買。於是發生了關稅壁壘的競爭，通貨膨漲的競爭，世界經濟便一蹶不振！但是戰債是不是癥結所在，若使解決戰債問題，在現今的生產組織下，世界經濟是否能恢復，現今無人能取說！

另外有一派人說，世界經濟的恐慌，完全由於生產技術的進展，以致生產量激增，供過於求，而造成技術替代人工的失業。(Technological Unemployment) 概括的說，所謂實業合理化應該負大部責任。因此有人主張「科學休假十年」讓這落後的世界設法趕上。有名的作者像英國的吉士脫頓 (G. K. Chesterton) 等都是這樣主張。

(註三)

生產技術的進步，的確減少每個生產單位所需之時間及人工；但是同時亦減少生產費用。科學與工程的目的，無非使生產經濟，生產品日趨完美。從整個社會看來，是不是會造成永久失業，各國學者都已有很詳細的研究，大致對於這種說法沒有給予證明。(註四)至於實業合理化，的確是促進生產技術及改良生產經濟的一種運動及政策，但是實業合理化非但主張各個企業各個工廠施行合理化，尤其重要的，在使整個實業生產和分配的合理化。沒有統盤的計劃和節度，就不能稱

爲合理化。所以我們不能說世界經濟恐慌實業合理化應該負責，只能說惟其因爲實業沒有施行合理化，故造成了現今世界經濟的恐慌。(關於上述兩問題，擬另文詳論之。)

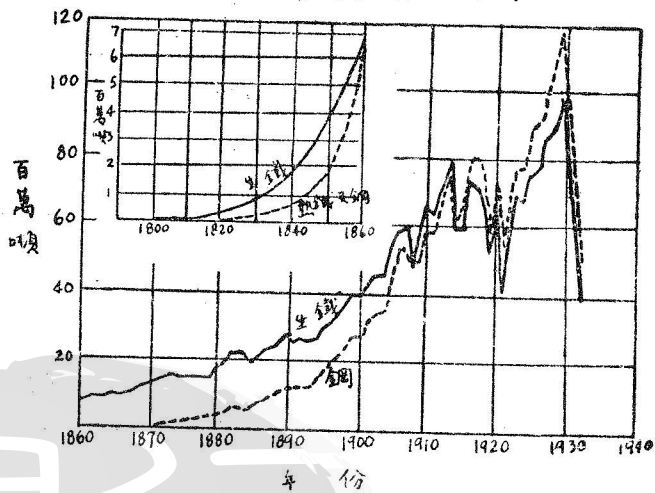
不管你詛咒生產技術的進步太快，或是替他辯護，生產的技術，各門的工程，還是在不停的前進。特別在經濟恐慌到底點的時候，世界生產組織既不能施行什麼統制政策，或採取有效的救濟，工業本身只有自己努力掙扎改良生產的技術，減低生產的成本，以圖維持本身的存。這種自身的掙扎和奮鬥，固然不一定能解決整個的問題，但是我們不能不承認，這種工作的，確使各個生產組織或生產單位，自身進於較爲科學化的境地，局部的和片斷的指出實業生產較合理的一條途徑，下面所述，便是幾種重要工業，在經濟衰落中掙扎和奮鬥的概況。

## 二 鋼鐵工業

### (1) 鋼鐵之供求情形

世界經濟之盛衰每以鋼鐵工業爲指標，一九三二年既是這幾年來經濟衰落的底點，鋼鐵工業的慘淡是不用說的了。世界鋼鐵事業在一九二九年剛剛造了一百二十九年的最高紀錄，鋼的生產幾達二二〇〇〇〇噸，生鐵也近一〇〇〇〇〇噸，可是一九三一年世界鋼的產額降到六八〇〇〇〇噸，一九三二年降到五〇〇〇〇噸以下。這真是最可驚的下傾！從第二圖可見世界鋼鐵產

世界鋼鐵之產量



圖二第

五,一九三〇年降至百分之六十,一九三一年降至百分之三十七,而一九三二年乃至百分之一九·五。生鐵與鋼有同樣情形,一九三二年的產量也不及百分之二十。(註六)

世界產鋼鐵的國家,除領袖的美國外其次要輪到德法英比盧森堡及蘇聯諸歐洲國家。這幾個國家產鋼鐵量雖在近五年內從世界總額中百分之四十七(生鐵)及百分之四十五(鋼)分別增加到五十一及四十九(註七)但一九三二年的產額不及一九二九年之半數。德法比及盧森堡是加入國際鋼鐵卡脫爾(Cartel)的,我們看這四國的生產量也銳減,有如第二表。(註八)

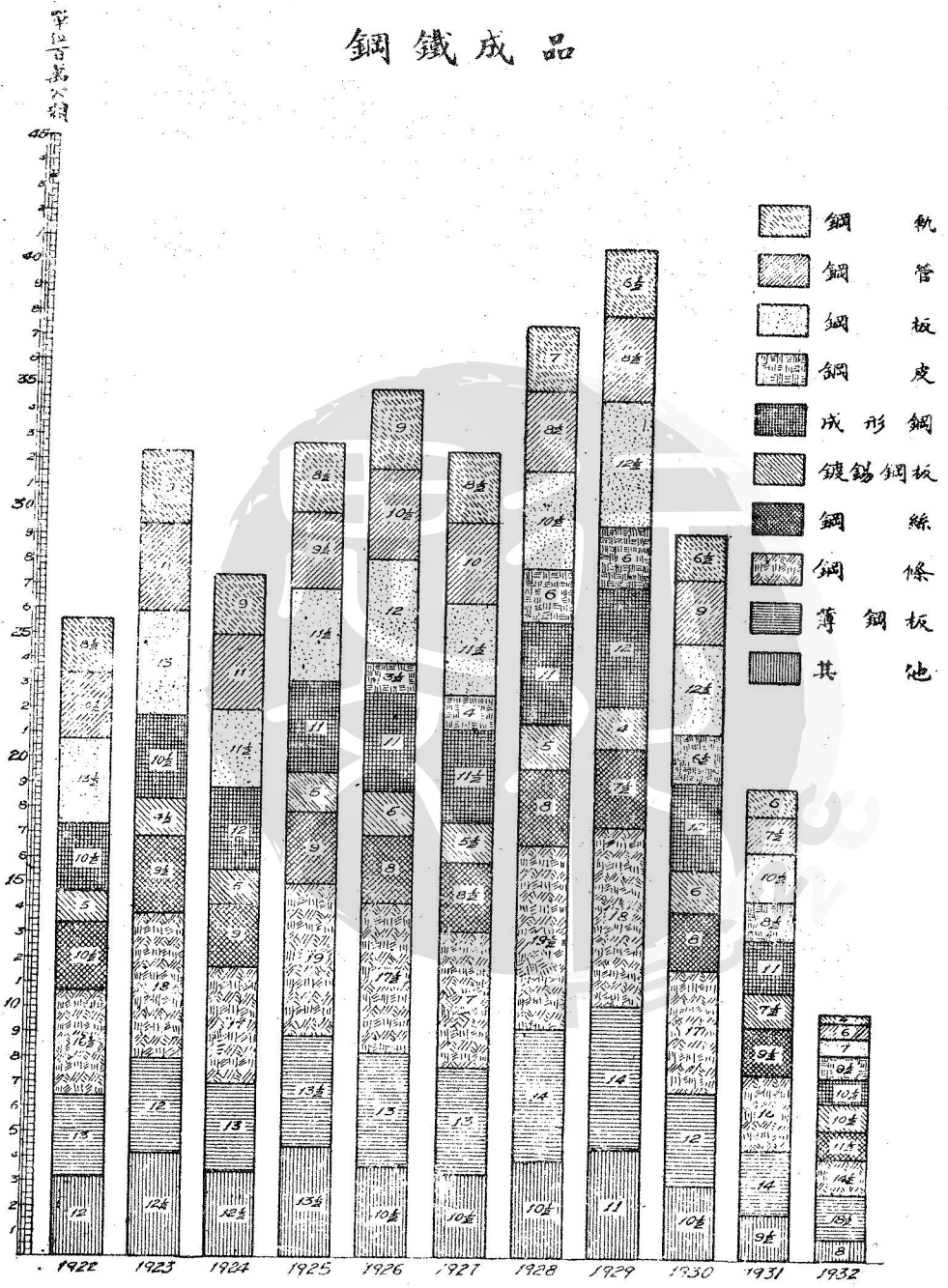
第二表 鋼鐵產量(單位千噸)

年份	世界	美國	鋼鐵卡脫爾
一九二六	九四、八〇〇	四九、〇六八	二九、九〇〇
一九二七	一〇三、三〇〇	四五、六一六	三四、四一一
一九二八	一一一、二〇〇	五二、三七一	三四、五一五
一九二九	一二一、七〇〇	五七、三三九	三六、九六九
一九三〇	九五、七〇〇	四一、三五三	三〇、三一二
一九三一	六九、九五四	二六、五九二	二二、八九〇
一九三二	四九、九九〇	一三、五〇〇	一七、五八九

從生產鋼鐵的國別看,這二十年來美國一向是領袖。但惟其是領袖產鐵國,受經濟衰落的影响也獨大。去年產量之低為三十年來所僅見。在一九〇二年美國產量為一四、九四七、二五〇噸,而去年產量降到一三、五〇〇、〇〇〇噸,較諸一九二九年的五六、四三三、四七三噸減少達百分之七十六。若以產量與生產能力相較,更覺每況愈下。一九二九年算是美國的黃金時代,而鋼的產量僅及生產能力的百分之八七。

因為鋼鐵是各種工業的基礎,所以鋼鐵的生產量就直接影響到各種工業的盛衰,而各種工業的興替,也就影響到鋼鐵的消費量。鋼鐵產量能作為社會經濟的指數,其理由也在此。各國鋼鐵的消費情形,現在無統計可憑,姑且拿美國來做代表。第一,我們看鋼鐵製品的分配情形如第三圖;第二,我們看各種工業消費鋼鐵的情形如第四圖。(註九)

# 鋼鐵成品



東方雜誌 第三十一卷 第一號 世界經濟衰落中工業技術的進展

圖 三 第

### 各種企業鋼鐵消費量

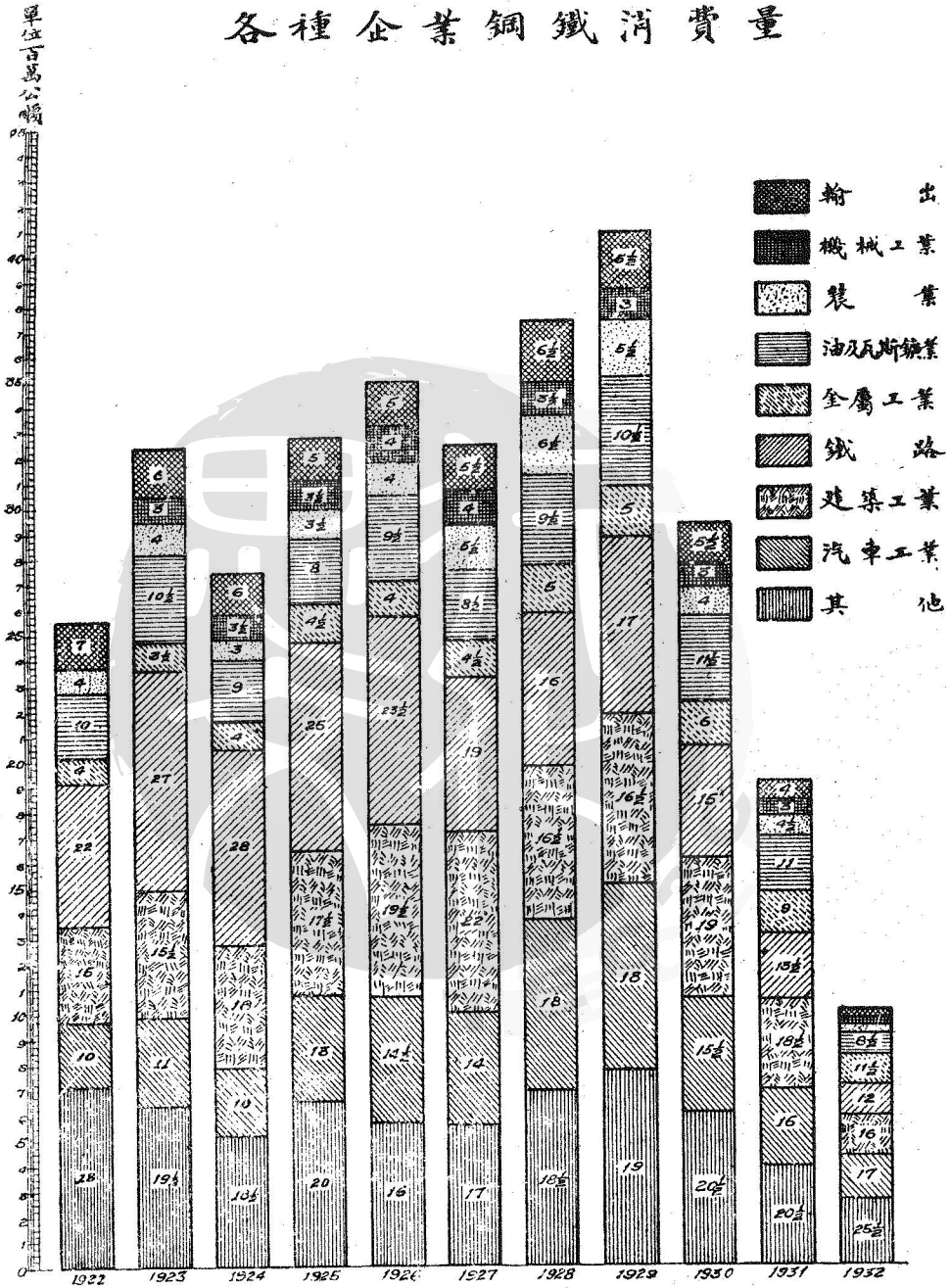


圖 四 第

93928 從這兩圖可以看出各種工業的消長，也可以知道那幾種工業受經濟衰落的影響最大。以後還要逐一略述。

## (2) 技術之進展

鋼鐵工業雖則衰落到極點，可是冶煉工程及各種研究工作卻仍有很大的進步。世界經濟不再回蘇則已，若有轉機的趨向，這許多工程師及科學家的貢獻就不能埋沒。擔任這種工作的，政府與工廠都探很密切的合作。在英國有鋼鐵工業研究所，(Iron and Steel Industrial Research Council) 焦煤研究委員會 (Coke Research Committee) 及冶金學會等。在美國各大鋼鐵廠都有完備之研究部，各廠間還有聯絡及交換研究結果之關係。因為世界經濟衰落發生了一種新的環境，所以研究的對象也就不同。舉幾個例：(一) 鋼鐵的質地之改良。鋼鐵的消費量既極少，各國專家研究的對象不在大量生產，而在增進鋼鐵冶煉的質地。如開心煉鋼爐之出品如何能得劃一而較好之鋼質，如何使爐內雜物中的養化鐵不致影響鋼質。(二) 冶煉的益趨經濟。譬如以前大量生產自然利於速度之高，現產量既低，於是在美國就研究低速度鑄鐵的方法，以省動力，且使工作時間支配得充滿。再如多用廢鋼來煉鋼，亦可經濟得多。此外如利用劣質煤來煉標準焦煤，亦已得很大成功。研究回熱磚料，也有良好結果。(二) 鋼品製造之改良。如淬火之進步，鋼質疲勞 (Fatigue) 之研究，合金品之新法，皆係在經濟衰落之時所著的進步。(註十)

## 三 其他金屬工業

常與鋼鐵競爭的金屬品，在去年一年中仍邁步前進。雖不銹鋼之價格漸漸減低，但鋁料等以其體輕力大，仍常與鋼鐵爭地位。鋁非但在飛機製造是不可少的要品，近在火車運輸及汽車運輸上亦佔了重要地位。在美國曾造過載量七十噸之鋁質運煤車，此項車輛較普通者輕十噸。還造過四十二人之客車，車身重二六、〇〇〇磅，僅當普通客車重量之四分之一。此外房屋之建築也有用大量鋁料。如美國紐約路基勿羅市中心 (Rockefeller Center) 之房屋，所用鋁料有一千三百噸之多。(註十一)

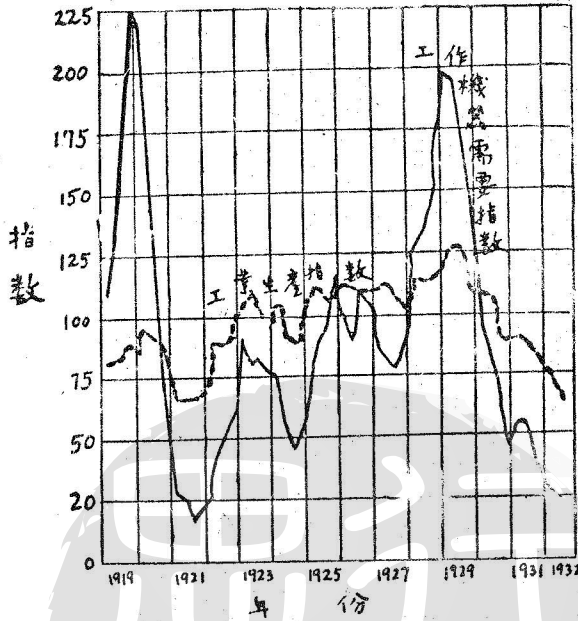
鋼鍍混合物於去年起始應用作為房頂。(天花板) 鍍質與其他金屬混合物也有很廣的用途。此外尚有其他希罕金屬如 Beryllium 及 Selenium 等也都有新的用途發現。

## 四 機械工業

### (1) 機器之供求

鋼鐵工業雖是一切工業之基本，因為一切工業的工具設備都須用鋼鐵；可是供給一切工業各種各式的工具的不是鋼鐵工業本身，而是機械工業。所以機械工業實與鋼鐵工業是同樣重要。在世界經濟衰落的當中，重工業像鋼鐵工業自然首受影響，而製造各種工具的機械

工業也免不了與鋼鐵工業有同樣境遇。拿機械化著名的美國來做例子，我們看整個工業生產指數沒有增到最高點的時候，機器及工具需求的指數卻已升到頂點；而整個工業生產指數沒有降低的時候，機器及工具需求的指數卻已經降得很低了。第五圖是美國七十家以上之機器工廠之銷售情形，與工業生產指數之關係，可以代表一般。若就機器工業之類別比較，一九二九年最高點及一九三二年的最低點其差度有如第三表：（註十二）



第五圖

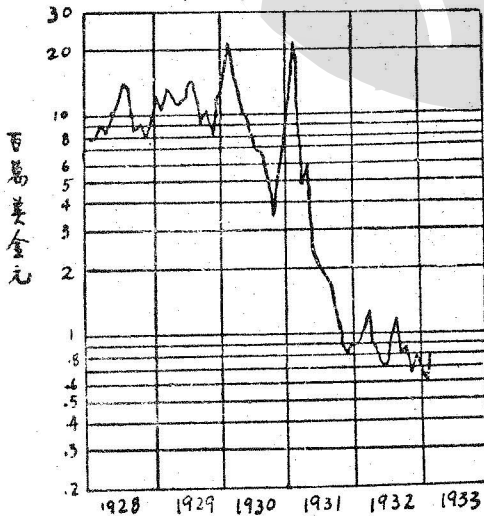
第三表

機械工業之類別	一九二九(指數)	一九三二(指數)	減少百分率
工作機器類	三三六	二五二	九二.五
打水機器	一五一.九	二七.三	八二

東方雜誌 第三十二卷 第一號

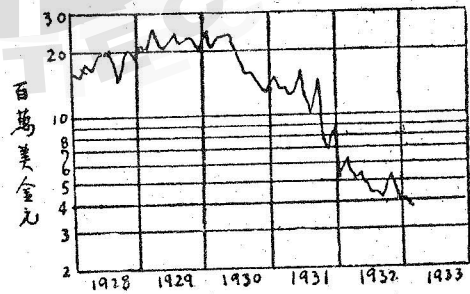
世界經濟衰落中工業技術的進展

美國農業機器之輸出



第七圖

美國工業機器之輸出



第六圖

鐵工場機械  
木工機械  
燃機(Solker)

三三六  
一二五.一  
一一三  
一八.七  
四.九七  
二.三一

九四  
九六  
八一

美國是主要機器輸出國之一，我們根據他的機器輸出統計也可知機器生產的減少，見第六第七兩圖。(註十三)

(2) 技術的進展

在各種工作機器的生產和銷售銳減的去年，機器構造及使用的進步仍有顯著的成績。機器所用的切刻工具 (Cutting Tool) 普遍應用炭鎢混合物 (Tungsten Carbide) 及其他合金品，可算去年最大的進步。以此類物品來做切刻工具，遠勝以前所發明的「高速度切刻工具鋼」。這種新品雖能增加切刻及工作的速度，同時亦影響機器的構造，所需要的動力，滑油的需要，保護的方法等等。三十年前美國戴勞 (科學管理的鼻祖) 發明了高速度切刻鋼，造成了現今的第二次工業革命。現在切刻速度更高的工具已經普遍的應用，其勢將繼續這第二次工業革命而演進，這是可以斷言的。無論是英國、美國或德國，各種工作機器的速度均已增加不少。車床的速度每分鐘一五〇〇轉是極普通的。美國的 Turret Lathe 速度高至三千六百轉，自動車床也在二千轉。車床速度的變換的可能也增加不少，最多的有八十種。鑽床的速度更高，有到每分鐘一二〇〇〇轉的。銑床 (Millina Machine) 的速度每分鐘一百英寸，刨床每分鐘二十五尺都很平常的了。(註十四)

照美國機械工程專家赫勃特 (G. Hubbard) 的推測，工作機器的速度以後還要很大的增加，因為非如此不足以得新式切刻工具

利益。而同時因為速度的增加，軸床 (Bearing) 水力管理 (Hydraulic Control) 以及自動工作等必亦同時改進。

五 汽車工業

(1) 汽車的產額

一九二九年時，汽車工業在美國鋼鐵消費者中佔第二位，(見第四圖) 而到一九三〇年一九三一年降到第三位。美國是汽車製造最多的一個國，即此就可見世界汽車工業的一般。若把美國及加拿大合起來計算，汽車的製造數量有如第四表：

第四表

年份	汽車輛數
一九二九	五、六二一、七一五
一九三一	二、四七二、三五九
一九三二	一、四三〇、〇〇〇

一九三二年的數目較諸一九二九固只當其四分之一，而亦是一九一八年來最低的數字。

(2) 技術的改進

汽車工業在這艱難到萬分的當中，除一面努力使其製造經濟外，也有很多的改良。如引擎的構造愈趨堅固及簡單，每汽車所用汽缸的數目，在美國有增加的趨嚮，而在英國卻減少。汽車上傳動機械 (Transmission) 的改進，或是一九三二年最大的進步。運貨及商用汽車引



擊改用提士式，燃料可用重油，亦是去年的一大進步，這樣的改良可使汽車費用減省百分之二十五。

## 六 燃料工業

### (甲) 煤

#### (1) 煤的供求

世界煤業生產，在去年也有很大的減少。照美國鑛務局的概算，去年全世界產額為一、二〇六、〇〇〇、〇〇〇噸，適當一九三一年產額之百分之八十八，一九三〇年之百分之七十八。總產額中百分之十四（即一五八、〇〇〇、〇〇〇噸）為褐煤，百分之八十六（即九四八、〇〇〇、〇〇〇噸）為瀝青煤與白煤。褐煤較前年減百分之十一、七，瀝青煤及白煤減百分之十二。以國別言，除蘇聯外，各國產量均現減少。如第五表：（廿十五）

煤業方面工程的進步與各種工業相較，是較為緩進；但是在經濟衰落的去年的進步，卻在普通意料之外。我們以較為守舊的英國煤業為例，便可以見一般。煤鑛的機械化一年增加一年，英國總產額二二二、六〇八、〇〇〇噸中有百分之四十左右是用機器開掘的，而因為煤鑛的採用科學管理，每人產量亦增加不少。一九二四年每人的產量為一七·三三單位（cwt.）而一九三二年增至二一·九八單位（cwt.）機械運煤近年來也有增無減，在一九三一年時五分之四的煤是用運

煤機運送的。在一九三二年也有同樣情形。去年產量既減少，工作自然也不會很平衡，但機械運煤器能使適應這特殊的情形，是去年技術上的一大進步。鑛中的構造及支撐的方法，在去年也有很大的進步。以是災禍減少了許多。此外煤塵火災之防範，及鑛內光線通風之改良，皆於增加工人效率及減少災禍之次數很有關係的。

第五表

去年世界煤產額

茲將過去三年間世界煤產額之國別比較示之如左表

國別	一九三二年	一九三一年	一九三〇年
加拿大	一〇、六三三	一一、一〇六	一三、五〇〇
英國	四四、七六九	五四、一〇九	六二、九四五
比國	二七、二九五	三四、六二四	四二、四三一
法國	二一、四一四	二七、〇三八	二七、四一五
捷克	四七、二五八	五一、〇六三	五五、〇二七
德國	一三、二四三	一三、一〇三	一四、四三五
薩爾	一七、〇六一	一七、九三二	一九、一九四
荷蘭	一一、四六九	一一、八四〇	一四、六九九
波蘭	一一、三六八	一一、三三一	一四、六〇一
俄國	一〇、四三八	一一、三六七	一三、二三六
印度	一一、七五六	一一、〇二三	一二、三五五
日本	二八、七二七	三八、三〇四	三七、五六一
美國	五三、七〇〇	五〇、四〇〇	三九、九五二
英國	二二、六〇八	二二、九八一	二四、七九六
印度	一九、〇〇〇	二二、〇六五	二四、一八五
日本	二八、〇〇〇	二八、〇九五	三三、五八三

非洲	一〇、三五九	一一、九二四	一三、六七三
其他	八五、九〇三	八四、九一五	七九、四二九
總計	一、一〇六、〇〇〇	一、一五六、〇〇〇	一、一四一、四〇〇

(2) 用煤的新技術

近年來燃料的用途是燃料工業中最費研究的一個問題。并且已得到很大的成就。在此地只能提出幾個較為顯著的例子。

(一) 煤中取汽油——關於褐煤加輕氣煉成汽油問題，英德美各國皆有規模極大之研究工作。去年最大的成績是煉油效率的增加。據英國的研究，若在加輕氣及養化瓦斯以前，將褐煤加熱至三百至四百七十度攝氏。( ) 然後再照普通之加輕氣方法煉油，則效率會增加很多。關於實際設廠問題，英國皇家理工學院之鐵柴先生 (H. Tizzard) 發表一切實的設廠計劃。按照這個計劃，最經濟的工廠產額須在二〇〇、〇〇〇噸 (每年) 以上，資本將在七、〇〇〇、〇〇〇金鎊。若以十年生產計劃為標準，則煤中取出之汽油每加侖將在九便士左右，(註十六) 固然這樣價格是較輸入的汽油為貴，但在缺乏沼氣的國家，為使油料自給計，這種計劃自然有他的重要。

(二) 從柏油中取汽油——煉焦工業既日益發達，怎樣處置煉焦剩下的大量柏油，便是很大的問題。褐煤既可加輕氣而成汽油，從柏油中取汽油問題也多少相仿。英國的燃料研究委員會已對於各種柏油加以試驗，其結果如下：(註十七)

煉焦工業既日益發達，怎樣處置煉焦剩下的大量柏油，便是很大的問題。褐煤既可加輕氣而成汽油，從柏油中取汽油問題也多少相仿。英國的燃料研究委員會已對於各種柏油加以試驗，其結果如下：(註十七)

柏油種類

能取出之汽油 (百分率)

低溫柏油 (Low-Temperature taroil)	四二、六%
直爐柏油 (Vertical retort taroil)	三八、九%
橫爐柏油 (Horizontal retort taroil)	三六、六%

(三) 低溫煉焦——低溫煉焦，在煤業中的地位一天一天的重要，在英國產煤區域已有五百五十六工廠，每年消煤量在三二二、〇〇〇噸左右。

(四) 粉煤——應用粉煤的擴大與上述三者有同樣的進步。近年的粉煤的用途，隨其研究的方向而增加。蒸汽發生機固已通用粉煤以獲最高之燃煤效率，即本來全用油類燃料的現亦用粉煤與油類混合物以期減輕成本。(見煤油節)

(乙) 煤油

(1) 煤油之供求

世界煤油的產量去年也降到五年來最低的數字。(見第六表)

第六表 世界煤油產量 (註十八)

年份	世界產量 (單位千桶每七桶等於一噸)	美國	佔百分率
一九二五	一、〇六二、〇〇〇	七六三、〇〇〇	七、一、六%
一九二六	一、〇九一、〇〇〇	七七〇、〇〇〇	七、〇、二%
一九二七	一、二六〇、〇〇〇	八九五、〇〇〇	七、一、五%
一九二八	一、三二二、〇〇〇	九〇一、〇〇〇	六、八、一%
一九二九	一、五〇〇、〇〇〇	九七五、〇〇〇	六、五%
一九三〇	一、四一一、八〇〇		

一九三一、一、三、七二、五三二 八五一、〇八一 六二、〇%

一九三二、一、三、〇五、五六三 七八一、八四五 五九、九%

一九三三(一二三三個月) 三〇六、二〇〇 一九〇、二〇〇

以國別言，美國雖始終居首位，但近年來產量對世界總產額之比率逐年減少，換言之，其他各國之產量逐漸比較重要。例如佔世界產額第二位的蘇聯，在近兩年中始終佔百分之十一、九，而委納瑞拉(Venezuela)卻於這兩年中從百分之八、五增至百分之八、九，羅馬尼亞從百分之三、六增至百分之四、一，波斯亦從百分之三、二增至百分之三、八。這裏我們應注意全世界總產額一九三二年較一九二一年中減了百分之五，若各國產量的百分率與前年一樣實在已有增加而顯有增加的各國實在的增加率將不止數字所指示的。

世界經濟衰落共同的病徵是供過於求，在煤油工業供過於求的情形更甚。拿美國來做代表(見第八圖)我們看近兩年來原油的存貨雖然減了七千萬桶，但是汽油的存貨並不見減少，因為煉油廠的工作並未減少。(見第八圖)(註十九)近年分解方法(Cracking Process)的通用，提煉汽油的技術更進了一步，而汽油的生產過於需求這也是主因之一。其他各國如蘇聯羅馬尼亞等的產量增加，遂使供過於求的情形更加嚴重。

世界煤油既是供過於求，市場的競爭，便因經濟衰落的程度而更加嚴重。以汽油為例，我們看世界上領袖生產國的輸出消長如第九

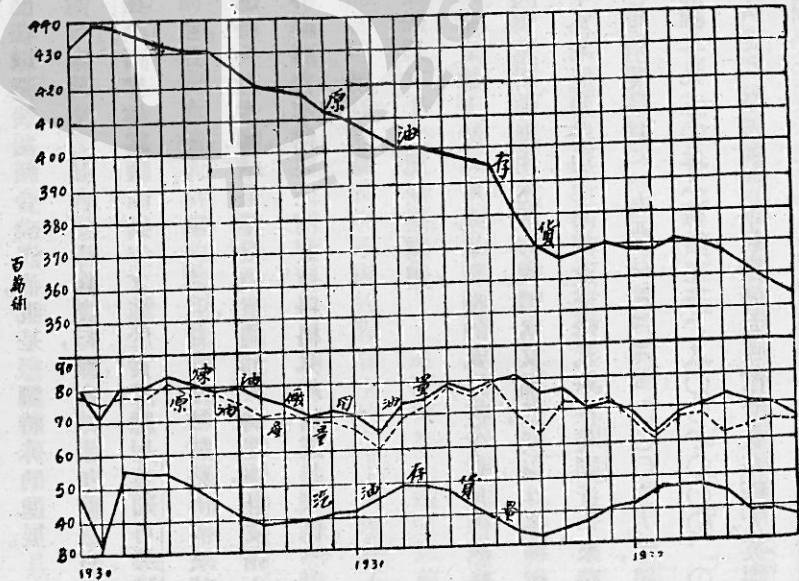


圖 八 第

圖(註二十)劇烈市場的競爭，從一九二五年羅馬尼亞及蘇聯的產品大量的送到國際市場之後才起始，到近兩年來競爭更加劇烈。在經濟衰落的當中，互相「截喉競爭」是一件大家不利的事，所以去年五月間領袖產油各國在美國紐約開了一個會議，蘇聯也派代表出席。會議的目的是協調各國油類的輸出，以及使油價穩定。當時各種問題都加



在八〇、〇〇〇、〇〇〇立方尺，用壓力經過七十三英里之總管送至各地用戶。在德國羅爾區域 (Ruhr District) 長距離輸送瓦斯更足驚人。單在羅爾產煤區一地，輸送瓦斯總管長度已在六百二十英里以上，壓力在每平方寸三百五十磅左右。

## (2.) 高壓瓦斯代汽油

沒有油源的國家，要解決內燃機的燃料問題，於是想盡方法研究種種汽油替代品。高壓的瓦斯就是其中之一。汽車用瓦斯雖遠在一八九三年，而直至歐戰時候這問題才大規模的試驗。但因貯存器不能受高壓力，終究沒有成就。近年發明了拉力很強的鋼，這個問題才有希望解決。而每平方英寸三、〇〇〇之壓力之瓦斯可以應用了。去年的試驗高壓瓦斯較平常汽油所發之動力能增加百分之十，而與每加侖七便士之汽油可能互相競爭。(註二十四)

## 七 結論

從以上簡單的回顧，我們知道，科學及工程，在世界經濟衰落的時候尚不斷的前進。前進的方向不外：(一) 生產的經濟。(二) 質的改良。要達此兩個目的，便需要技術的改良，速度的增加，耗費的除去，方法及工具的改進，新的材料和新的設備之應用。世界工業這種多方面的掙扎和奮鬥，說不定會更加增加經濟恐慌的程度。但是把各個生產單位放在比較合理的基礎上，將文化引上較為科學化的途徑，擴大科學

的原則，來支配及統制世界經濟，這種科學及工程的進展不能不認為是一大功臣。記得前年世界有名的科學哲學家哈佛大學的忽脫海特教授 (Prof. Alfred N. Whitehead, F. R. S. Sc. D. Ll. D.) 在討論世界經濟衰落的問題時，曾經說過，(註二十五) 一個社會裏常有兩種力量：一種是使一切社會行動形成成規 (Routine) 但是因為社會的進步同時就有一種相對的力量來搖動這已經形成的「成規」而社會中的一切現象，都是這兩種力量的爭勝。因為社會要進步，所以從前的社會學政治學經濟學——這種種都是造成以前的成規的主力，而都是站在社會成規不變的假令上的。——到現在不能不重新加以科學的估定。換言之，需要科學原則之較廣的應用。科學已經給現代文化很大的果實，可是整個社會還沒有循着科學所指示的合理的途徑前進，我們要擴大科學的應用，我們決不能讓「科學休假」末了我們英國大科學家凱司爵士 (Sir Arthur Keith) 的話，(註二十六)

來結束，世界文化是永遠繼續的前進，在前進的程途中，科學的研究科學的發明是領路的先鋒。世界用了這種種科學的工具來輔前進的路，若是一旦科學休假，人類的文化就只有後退。人類決不能讓文化後退，還要藉科學的力量，來挽救現今經濟的衰落。

二十二年六月五日，於南京。

(註一) Commerce Report, U. S. Department of Commerce March

II, 1933, p. 150.

- (註二) International Labor Review, April, 1933, p. 528.
- (註三) New York Times Magazine Oct. 5, 1930, p. 1.
- (註四) International Labor Review, March 1933, p. 343. The Pre-  
bium of Unemployment, Paul H. Douglas.
- (註五) Sir Hadfield's Article on Times Engineering Supplement  
Jan. 28, 1933, p. XXII.
- (註六) Iron Age, Jan. 5, 1933, p. 2.
- (註七) The Economic Forces of the World, Dresdner Bank, 1930,  
p. 63.
- (註八) 德國聯邦統計局之調查
- (註九) Iron Age, Jan. 6, 1933, p. 9.
- (註十) 同(註九)及 Times Engineering Supplement, Jan. 28, 1933.
- (註十一) 同(註十)
- (註十一) Mechanical Engineering, March 1932, p. 182, Jan. 1933,  
p. 10.
- (註十二) Commerce Report, U. S. Dept. of Commerce, May 20, 1933,  
p. 312.
- (註十四) Machinery, Dec. 8, 1932, p. 269-287.
- (註十五) 美國礦務局之統計
- (註十六) World Power, Jan. 1933, p. 44.
- (註十七) Times Engineering Supplement, Jan. 28, 1933, p. X.
- (註十八) 一九二五年至一九二八年之數字根據 Dresdner Bank 之統計  
一九二九年之數字根據倫敦泰晤士報工程副刊(一九三三年  
一月二十八日)一九三〇年至一九三三年根據美國礦務局及  
World Petroleum, May, 1933, p. 156.
- (註十九) World Petroleum, Nov. 1932, p. 457.
- (註二十) World Petroleum, Nov. 1932, p. 463.
- (註二十一) Times Engineering Supplement, Jan. 28, 1933.
- (註二十二) 同(註二十一)
- (註二十三) World Petroleum, March 1933, p. 29.
- (註二十四) Times Engineering Supplement, Jan. 28, 1933, p. XII.
- (註二十五) On Foresight, by Alfred N. Whitehead, F. R. S., Sc. D.,  
LL. D., Fellow of Trinity College in the Univ. of  
Cambridge, Prof. of Philosophy, Harvard Univ.,  
Address At Harvard Business School, 1931.
- (註二十六) Should Science Take A Holiday, Sir Arthur Keith New  
York Times Magazine, Sept. 7, 1930.