

書叢小學工

法油汽造煤

編 鼎寶徐

行發館書印務商

書叢小學工

法 油 汽 造 煤

編 鼎 寶 徐

蘇工業學院圖書館
藏 書 章

行 發 館 書 印 務

中華民國

十七年二月初版

港

(69332)

工學小叢書 煤造汽油法一冊

每冊實價國幣貳角伍分

外埠酌加運費匯費

纂者 徐寶鼎

行人 王雲五
長沙南正街

印刷所 商務印書館
長沙南正街

發行所 各埠商務印書館

(本書校對者喻飛生)

自序

世界各國，昔日以煤鐵爲富強要素，現今科學日進，重要燃料又首推汽油爲第一，科學發達，一日千里，良可畏也。自內燃機發明後，商業戰略，有重大之改革，汽油之價值，乃駕乎煤鐵之上，就平日言之，種種建設，如交通之發達，工業之建樹，就非常時期言之，如武器之運用，空軍之充實，在在以汽油之多寡有無爲轉移，此所以有煤油礦之國家，乃能雄視世界，如美、如俄是也，無煤油礦之國家，不能不焦心積慮，攫人之所有，以歸諸己，如阿比西尼亞之覆亡於意大利是也。回顧我國，非無油礦，而棄貨於地，無力開採，然積極建設，刻不容緩，時期非常，國防至重，汽油之用，實屬萬急，生產毫無，惟人是賴。此種消耗，每年輸出於國外者，不知幾千百萬，建設愈多，國防愈固，則消耗亦必愈重，而危機尙不在金錢之外溢，在倘不自知奮發，依人終非得計，一旦有事，海洋封鎖，來源斷絕，則舟車不能推行，機械無法動轉，凡百事業，均告停頓，雖有堅甲利兵，俱將失其效用，即使擁有巨資，亦必書空咄咄聽

人宰割，任人魚肉，國家前途，又寧堪設想耶！我國地廣人多，公路、汽車、飛機，日益發達，所需汽油，全仰外來，三尺之童，亦知其不足恃。晚近有志之士，愀然憂之，有擬以酒精代汽油者矣，有試以木炭代汽油者矣，是亦不過姑備一格，終非治本之計，與其以乙代甲，勿寧人定勝天，而努力人造汽油之實現尙矣。寶鼎自幼嗜好科學，未出國以前，即潛心於人造汽油之研究，謂以煤液化，可成汽油，一再試驗，頗著成效，及游學歐西，始知英法德各國，以煤造汽油之法，不惜數千萬巨資，努力研究，及至去年，已告成功，年出千百餘萬噸，此種科學貢獻，對於我岌岌可危，需要孔殷之中國，裨益實大，可知雖無油礦，亦可不感缺乏，平日可無求於人，并獲厚利，戰時可大量生產，以張國威，得此機緣，敢不精益求精，以登堂奧。方今歐西各國，已努力設廠，日事擴充，德國宣言於十八個月以後，絕對不用國外輸入之煤油，則其人工造油大收效果，又極發達，可見一斑。即日本亦重視煤液化事業，派人實習，盡心提倡，獎勵發明，又設立研究會，政府補助經費千萬元，以促其成，又在北海道一帶，設立人工造油廠，以解決非常時期之燃料問題，經費一萬萬元，豈僅攫取東亞煤油事業之霸權而已。人之勝於我者如此，我之不如人者，又將如何耶，獻身科學，以報國者，此其時矣。課餘成煤造汽油法一篇，備論原理製法。

寄回披露，以饗國人，尙希明達有以教之。

民國二十五年徐寶鼎識於里昂大學化學院

自序

目錄

液體燃料的檢討及造成汽油之方法

一	前提	一
二	燃料通論	三
三	汽油概論	九
四	用氫化煤炭法製造汽油	一二
甲	歷史	一二
乙	氫化煤炭的工業製造原理	一四
丙	用氫化煤炭法所得汽油之成分	一九
丁	氫化煤炭作用上之改良及技術上的困難	二一

a	煤炭的質地.....	二一
b	氫化筒的構造.....	二二
c	製造氫化管所採用的金屬.....	二五
d	氫化器的加熱情形.....	二九
e	氫化煤炭反應上的改良.....	三二
戊	氫氣的來源.....	三五
己	汽油的精煉和貯藏.....	四〇
五	歐洲各國用氫化煤炭法製造汽油發展近況.....	四一
六	結論.....	四四

煤造汽油法

液體燃料的檢討及造成汽油之方法

一 前提

15-121043
2832

在一切工業建設的基本問題中，最重要者，就是「能 (énergie) 的來源」，實在也就是推動現代一切文化進展的一個先決問題。能的來源，完全是天然所賦與的。我們人類，表現最大的能，也就是役使天然間的能力來替我們工作。能力的取得，可以有兩條最大的途徑：一條就是自然力，一條路就是天然間產生的燃料，由燃料生力，或者是由這種蘊藏着能的物質——而生出我們所需要的原動力。

關於第一條的「自然力」，其顯著的就是風力和水力。近年來這兩種自然力的應用，已有驚

人的進展，靠着這種廉價的自然力之取得，世界各國，都在努力發展各種科學工業和城市的建設；其最方便的一途，就是用這動能（*énergie mécanique*）變成電能（*énergie électrique*），而後輸送到遠處，供一切之用，這是屬於水利和機械的問題了。

關於第二條路，就是本文所要談的原料問題。因氣候地勢和建設等等問題，直到近代，自然力的應用，纔比較的發展，然而究竟還有許多困難，不能取到這種自然力。可以代替這種自然力的，又是什么呢？就是燃料。我們可以說：燃料在日常生活上，有廣大的用途；試舉一例，如輪船的行駛，必須用煤炭或重油，飛機的行駛，要用汽油等等；在此等時候，要用自然力，已不可能，即使用自然力直接產生的電能，也一樣的發生困難，結果還是直接取用燃料，來得方便。

二 燃料通論

在開始論及燃料問題的時候，我們先討論燃料是什麼？依照化學的觀點，我們可以下一個定義，凡是一種物質，和另一種物質化合以後，能產生出一種新的物質；同時即產生出一部份熱量，這種物質，就可以叫作蘊藏能的物質。在許多這種物質之中，我們又區別爲可燃物，不可燃物，和助燃物三種，就狹義說：氧氣是一種助燃物質，凡能同氧氣化合生熱生光的，就是可燃物質；反之，不能生熱生光的，就是不可燃物。爲便利和清楚起見，我們就籠統一點說：凡是生熱生光的可燃物，都叫作燃料。

在許多燃料之中，就其性狀的不同，大致可分爲三種：

- (一) 固體燃料——例如煤炭木材等。煤又可分爲無煙煤 (anthracite)，煙煤 (houille)，軟煤或褐煤 (lignite)，泥煤 (tourbe) 等；關於這一個問題，已有許多作者論及，此文不再贅述。
- (二) 液體燃料——廣義的說：大部分的有機液體，多半是可燃的，但是由工業的觀點來說：

實用液體以作燃料的，有以下幾種：酒精、汽油、煤油、輕油 (huile légère)、重油 (mazout)、其他如苯 (benzène) 等；其唯一的主要條件，須產量豐富，而售價低廉，纔能合用。

(三) 氣體燃料——如氫氣、電石氣 (acétylène)、沼氣 (méthane)，及在各國大都市常用的煤氣 (gaz à l'eau) 等。

以上許多燃料中，因為純淨程度的不同，比重亦有大小之差，在運輸的方便與否，和一個最重要的問題，就是熱能 (capacité calorifique) 的大小，諸項問題的限制，在燃料本身的價值，就有了高下之分，普通最常用，而用量最多的，當然要算煤；不過因為他本身的熱能小，而且在不完全燃燒後，所生出煙和渣滓的不潔，所以在許多高速率的機械中，都不採用。至於氣體燃料，則因為比重較小，而體積很大，運輸極不方便；而且比較純潔一點的氣體，如電石氣和氫氣，價值也較昂，如保藏不慎，更有爆炸危險。只有在特別情形之下，如燒焊和切斷鋼軌等時纔用之。最後我們談到最有價值的燃料，就是液體燃料了。液體燃料的便利，有容易保藏，熱力甚大，燃燒比較完全，渣滓極少，潔淨便於攜帶。因為有這種的優點，所以液體燃料，極佔重要的位置。無論在工業方面或軍事方面，無須

用理論去證明，就事實而論，自從美國提煉石油 (petrole) 以來，世界文化的開展，實在產生了一個新的進展和改革，幾乎一切高速率的機械，都隨着石油的發現而產生。也可以說：一切高速率的機械，都非用液體燃料不可，而且機械速率越高，他所需液體燃料的本身價值也越高，很明顯的，如汽船載重車，可以用重油 (huile lourde)，而汽車飛機等，則非用汽油不可。所以由此一點看來，在發展工業國防軍事交通各方面等等，液體燃料的重要，可謂超乎其他一切之上。我們更仔細的審查一下，這許多液體燃料之中，尤重要的是否就是「汽油」？

我們爲審慎起見，拿汽油和別種液體燃料比較一下：

(一) 酒精——差不多和汽油可以並駕齊驅的一種液體燃料；但是他尚有一點缺點，不如汽油，就是他本身的熱能小。汽油的組成，完全是氫和碳的化合物，（從石油中提出之物質，其熱能最小，亦超過一萬加路里 calories，沼氣之熱能最大爲，一萬三千三百零九加路里）。酒精則無論如何，總含六分之一到二分之一的氧，所以他本身蘊藏的能，總比汽油小，而且酒精的揮發性不如汽油，尤其是普通所提煉出的酒精，多少要含約百分之二至五的水，所以想用酒精來代替汽油，是

不十分完美的，因為這二者的性能，是根本不容混淆的，然而我們再看一看他的優點，處在我國的地位，我們可以設想幾點來討論。

(a) 來源方面——製造酒精的原料，來源很豐富，在我國北方和黃河流域一帶，出產大量的高粱和馬鈴薯，用此原料，製造酒精，價值低廉，而來源不缺，這是一個優點。至於汽油，雖然在我國不能尋出適當的石油礦，但原料照樣是豐富的，何以呢？最近在德英法，都已經成立了幾千萬元資本的合成汽油製造廠了。合成汽油，也就是人工法製造汽油，所用的原料，僅祇是煤和水。在我國足以自豪的，就是有大量的煤礦；至於水，當然更不必談了。既然用煤和水，可以造成汽油，性質功效與天產品毫無差異，我國更何懼石油礦的不豐富，和外國汽油來源的斷絕呢？退一步想，如果我國能大量製造合成汽油，縱使戰爭忽起，海口被封，或者外國油商故意操縱，市價飛漲，我國自有出品，絲毫不受牽制和威脅，交通軍事各方面，有整個獨立行動的可能，不會因外界的影響，而停頓了國內一切運輸和對外的戰鬪能力，所云抗衡外貨抵塞漏卮尤為末焉者也。

(b) 製造方面——按製造方面說，這是同設其他工廠一樣的，無所謂容易和困難，這完全

是一種建設問題和技術問題。按大量的工業製造說：建立一個造汽油廠或造酒精廠，是同樣重要的，而且由近一二年來，歐洲各國，努力開辦許多這樣的工廠來製汽油，對於一切技術和行政方面的困難，可謂完全解決，而且已經完全工業化了。

(11) 苯 (Benzène) —— 爲比較起見，我們再說一說苯 (俗稱安息油)。他在工業上有變成液體燃料的可能，這裏所要說的，只是一種粗製苯，當然不是提純的。根本用他作工業燃料，只求價廉合用，並不須他純粹的程度如何高。

苯的來源，是由蒸餾煤膏 (goudron) 而得到一種副產品，普通蒸餾煤膏，在一七〇度以上所得的輕油 (huile légère) 含有大部份的苯，甲苯 (toluène) 和二甲苯 (xylène)。這種輕油，即是很好的液體燃料；不過因爲產量不多（煤膏係提取煤氣，即乾餾煤所得之副產品 gaz à l'eau 或 cod gas），而且這種輕油，再經幾次分餾，即可得較純的苯，這種較純的苯，多用以作溶劑 (solvant organique) 或製造其他工業產品，且售價較高，所以很少用他作爲燃料者。

再者，汽油的本身，無論是天然的或人工造出的，都含有一小部份的苯，只有從汽油裏設法提取，但很少用他來代汽油作燃料用的。

由以上兩種液體燃料的比較，我們可以得到一個結論：就是汽油有他本身的價值，要想用汽油，就應當設法製造，不應以其他的物品來代替，因為代替的東西是絕不會勝過他本身的。

三 汽油概論

在未談製造之先，我們先要看一看汽油究竟是由什麼組成的？我們知道由蒸餾天然的石油，可以得到汽油（essence 或 gasoline），然而石油的來源如何？尚不可詳知，據一般的推測，認為是由海中動物的屍骸腐化而成，或由其他有機物腐化而成，我們只可姑且信之而已。石油由地中噴出或取出時，是一種深黃或棕色的液體，比水輕一點；因地域的不同，成分也隨之而異，不過都是由許多不同的碳化氫（hydrocarbures）混成的。在北美所產的，主要部份含有石蠟（paraffine）；在蘇俄所產的，含萘（naphatène ou cycloparaffine）及環狀碳化氫系的物品居多。石油的成分，比較不確定而複雜；至於汽油的成分，就純粹多了，他所含的碳化氫，其沸點都在一七〇度以上。普通由天然石油中提出的汽油，都須經過精煉的手續，除去其中的不飽和碳化氫和硫化物（carbures non saturés et composés sulfurés），其餘少量的氧化物和氮化物（composés oxygénés et azotés），當然也在除去之列。總之，汽油的理想組成，是由大多數的低級飽和碳化氫和一部份環狀