

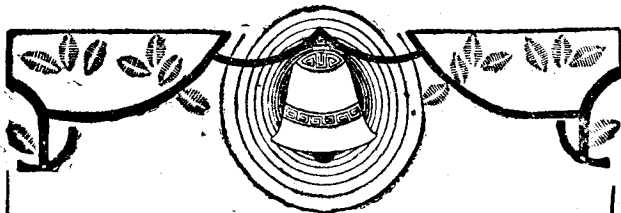
經濟部中央工業試驗所主編

抗戰建國中工業問題叢書

蠟燭工業

王 都 編 著

00
101



版權所有
翻印必究

中華民國三十年八月初版
中華民國三十五年一月滬一版

蠟 燭 工 業

全一册 改正定價國幣二元四角
(外埠酌加運費匯費)

主 編 者	經 濟 部 中 央 工 業 試 驗 所
編 著 者	王 都
發 行 人	吳 秉 常
印 刷 所	正 中 書 局
發 行 所	正 中 書 局

(0271)

抗戰建國中工業問題叢書編輯旨趣

在全國一致奮起致力於「抗戰必勝」建國必成」之努力中，工業所負之責任，最為重大。工業供給長期抗戰需要之各項軍用品，工業供給抗戰期中人民日用必需品，工業供給輸出國外換取外匯的物品，工業供給建國大業所需要的各項生產品。工業非但是「建國」的一部分，更是「抗戰」的一部分。要工業滿意的擔負這重大的責任，決不是一件很容易很簡單的事。在需要一個久遠的政策與提要的綱領以外，還需要詳盡的計畫及推行的方法，而尤其需要的是工業界的人士以及一般社會人士對於若干實際的工業問題有明白的認識。由認識生信念，由信念生力量以此力量推行所定的政策，綱領，及計畫。我們為幫助工業界人士及一般社會人士對於若干實際工業問題的認識起見，因有此叢書之編輯。

講實際的工業問題，當然不勝枚舉，但是較為重要者有如下列。

(一)後方工業建設問題——促進後方工業的建設是當前的重
要問題，如何協助內遷的工廠趕速生產，如何鼓勵小工業以補大工
業之不足，如何改良手工業使他在新的方式下參加及輔助工業生
產。更如何使大工業小工業及手工業彼此聯繫經緯式的組織，都應
注意的。

(二)工業替代品問題——欲謀戰時工業物品的自給，設法用替

替代品是一有效的辦法。工業原料燃料，工業成品以及工具設備都須研究適當之替代品。

(三)機械設備之自給問題——抗戰迫着我們的工業不能再依賴外國來供給各種機器設備，而須力謀自製。這就發生了許多機械製造的基本問題應該設法解決。

(四)工業節約問題——工業節約的意義，一是節用，一是惜用，在工業原料材料應力求節用，去除浪費。在工業設備工具力求惜用以延長使用之壽命。如何節用及如何惜用皆應具體的提出供社會各界之參考。

(五)工業效率問題——平時的工業須講效率，戰時的工業更應講效率。如何提高各個工廠的效率，如何提高整個工業的效率，皆是專門問題，應促社會注意。

以上五種問題只是今日工業諸問題的大綱，每種問題都需要詳盡的研究與討論，並包括若干專門問題，值得單獨討論的。我們在各種工業問題中先提出十種，編成叢書第一輯，書名如下列。

1. 抗戰建國中工業問題
2. 液體燃料
3. 食品工業
4. 製紙工業
5. 皮革工業
6. 肥皂工業
7. 汽車保養與修理
8. 電機電器之保全及使用

9. 煤氣發生爐

10. 機器設備之自製問題

叢書的執筆者除多數是中央工業試驗所的研究工作人員外，尚有若干外界的專家，我們在此應該感謝的。

各書內容許多是中央工業試驗所研究所得的結果，許多是切於實用的資料，可供工業界人士以作手冊的。對於學術界我們願以此叢書請他們指教，並藉此引起他們更進一步的研究。對於工業界願以此叢書供他們解決工業實際問題的參考。對於社會各界願以此叢書引起他們對於工業問題的興趣。對於前方後方參加抗戰建國的人員願以此呈獻給他們，並希望能協助他們爭取「抗戰必戰，建國必成」。

顧毓琮

本叢書第一輯序

抗戰建國爲現在中國朝野上下一致努力的目標，我們大家都希望抗戰必勝，建國必成。但如欲達到此目的，一方面固然要前方將士忠勇奮發；另一方面還要從事生產事業的人，對作戰的軍需品，以及人民日常生活的必需品，能作不斷的供給。中國是一個以農立國的國家，對於農產品的供給，尙能應付裕如，但因工業的基礎薄弱，所以對於工業製造品的供給，自從敵人封鎖我們的海口之後，不免感到相當的困難。

政府爲克服這種困難起見，曾從兩方面去努力：第一是以國家的力量，來發展國防工業，及重工業；第二是襄助淪陷區域中的工廠，把他們的生產工具移到後方，續繼工作。不過政府的力量，總是有限的，工業的生產，如只靠政府的努力，是不夠的，一定要全國的民衆，盡他們的智能，出他們的財力，一同加入這種工作，然後我們的工業，才可逐漸的發展與擴充，才可逐漸的滿足我們的需要。

自從抗戰以來，政府爲要鼓勵人民來發展工業，也曾制定了若干法令；如特種工業保息及補助條例，以及非常時期工礦業獎助辦法等。其要點是想以保息、補助、減稅、減租、低利貸款等方法，來鼓勵人民在後方所辦有關國防民生的重要工礦業投資。這種法令，自然可望發生相當的好果，不過社會上還有一部分人士，於對發展工

業，是很熱心的，但對於進行的辦法，苦無相當的門徑。這一類的人所需要的，不是資金的補助，而是技術的指導。中央工業試驗所有鑒於此，前曾編印小規模工業計畫叢書十種，對於若干小工業如何舉辦，如何計畫，曾有扼要的敘述。近又編抗戰建國中工業問題叢書第一輯，共計十種，其中除對於數種重要工業：如食品、製紙、皮革、肥皂等，如何在後方建設，以適應抗戰的實際需要，有詳細的討論外，還提出兩個很重要的問題：一為工業節約。即對於我們現有的生產工具，如何謹慎使用，以延長其壽命。現在輸入外國工具，甚為困難，這個問題，自然有使從事工業生產的人認識的必要。二為代用品問題，即如何利用我們可以製造的東西，去替代我們所不能製造的。液體燃料及煤氣發生爐二書，對此問題，均有貢獻。此外如生產工具的自給及舊式手工業的改進等問題，在此叢書中也均論及。假如這部叢書出世之後，能引起社會上一部分熱心工業的人士，去興辦我們現在所需要的工業，同時又能提醒大家，對於工業節約等問題，加以注意，那麼顧毓泉先生及他所領導的中央工業試驗所諸同事所費的一番苦心，便沒有白費了。我對於顧先生的工作，承他常來商討，知道得比較詳細。現在知道他已把研究的結果付刊，故樂為之序。

翁文灝

目 次

第一章 引言	1
第二章 蠟燭之種類及其原料	3
第一節 蠟燭之種類	3
第二節 蠟燭之原料	6
第三節 動物脂肪	7
第四節 植物脂肪	19
第五節 動物蠟	32
第六節 植物蠟	38
第七節 製燭用脂肪及蠟之精製漂白與脫臭	41
第八節 礦物蠟 石蠟	47
第九節 硬脂酸	52
第三章 燭之製造	71
第一節 燭芯	71
第二節 手工製造法	76
第三節 舊式機械製造法	78
第四節 新式澆模機	88
第五節 成品之精製	101
第六節 混合燭之配合	103

第七節	成品之合用度	...	...	...	...	...	...	...	109
第八節	石蠟燭及混合燭性質之檢驗	...	...	...	...	...	...	...	113

第一章 引言

歐西各國使用蠟燭之歷史甚久，其最初製法與我國土製法相似，但後來因其技術之改良，日漸進步，至於今日大部分已用機械製造。對於原料之適用度，亦深加研究，故其發達遠甚於我國。現在世界最大之製燭工廠為“Princes Patent Candle Company”(Wilson)每年計能製石蠟燭(paraffin candle)七千噸，及硬脂酸燭(stearin candle)三千噸。

考中外各國最初製造蠟燭之原料，為動植物蠟及固體脂肪。自脂酸(fatty acid)工業發達後，脂酸之價值降低，於是獲得普遍之應用，而成一大工業。在各國應用脂酸之工業中，以製造蠟燭為主要。自石蠟(paraffin wax)產出，蠟燭工業益加發達，而硬脂酸(stearine)對於製燭方面之應用則不免漸漸減少，因其價高於石蠟也。故現今各種蠟燭中以石蠟燭為最主要，次為混合燭，即以硬脂酸及石蠟為主要原料，混合製成者。再其次則為硬脂酸燭，其他固體脂肪燭，則因品質及成本關係多被淘汰。至於動植物蠟所製之燭，亦因成本過高漸被淘汰。我國缺乏石蠟之出產，故現時對於石蠟燭之製造殊無希望。待將來開發新疆等地蘊藏之石油礦，或可有石蠟之出產。抗戰成功，運輸恢復原來便利，石蠟輸入亦可不成問題時，石蠟製燭或有可能。關於脂酸工業可從事於小規模製煉。本項工業之利益甚大，除

脂酸以外，尚有甘油之提得，不僅為商品，且亦國防上之重要原料，故如脂酸工業成功，實有兩重意義之存在。國產之黃白蠟均可應用於製燭，雖其成本不能與戰前外貨洋燭相抗，但今外貨洋燭如此缺乏，且價格奇昂，故可暫時儘量利用，以應急需。至於各種固體脂肪，因熔點及其他品質關係，不宜單獨應用為照明燭之原料，但可攙和他種上等原料，俾得適合度，而應用之。因是項原料，我國各地均有出產，且價格較廉，為成本計，為國益計，亦應當儘量利用之。戰後，外貨洋燭價雖低，仍可利用外來原料以之攙配，俾得優品燭。其成本決不改超過外貨燭價，尚為盈利之業。且有利於國富。總之，無論戰時或平時，對於製燭原料之選擇，技術之改良，均須加以提倡者也。

第二章 蠟燭之種類及其原料

第一節 蠟燭之種類

所謂蠟燭者，即以植物纖維原料爲芯，外包以固體脂肪或蠟之製造品。蠟燭之種類依據我國製燭之情況及原料之種類，普通可分爲舊式燭及新式燭兩種。舊式燭及新式燭中又可按所用原料之不同而分類如下：

(一) 舊式燭：

(甲) 牛脂及羊脂燭

(乙) 柏脂燭

(丙) 動物蠟燭

(二) 新式燭：

(甲) 石蠟燭 (paraffin candle)

(乙) 混合燭 (composite candle)

(丙) 硬脂酸燭 (stearin candle)

(丁) 動植物固體脂肪燭

(戊) 動植物固體蠟燭

(己) 長明燭 (night-light)

(庚) 藥劑燭

舊式燭中，(甲)、(乙) 兩種多用蘆幹或蘆幹外纏以通草或燈草

爲燭芯，而以老式手工法製成。大概以浸漬法爲主，製造手續甚爲簡單。且最後往往浸於白蠟之熔體中，因蠟之熔點及其他性質較佳，藉以稍稍增優製品之質地。設備簡陋，原料不經精煉，規模甚小，品質低劣，燃燒時，不免產生燭淚。熔點因品質不佳，故甚低，炎夏時，常自熔融彎曲傾瀉變形。此種燭之品質惡劣，燃燒時有油臭氣，故不爲中上級社會所樂用，通常多爲貧苦人民所用。

至於動物蠟燭方面，所用之動物蠟，大概以蜂蠟及我國特產之白蠟爲主。此二種蠟品質較佳，熔點亦較高，燃燒時無臭氣，亦不易產生燭淚，可謂優品燭原料。往往用爲燭之外層壳，內實以熔點較低，品質較劣之固體脂肪。此種燭以浸漬法或捲裹法製造之。蜂蠟白蠟所製之燭，在普通情況之下，不能與外貨洋燭相抗衡；因是項蠟之售價遠較石蠟或硬脂酸昂貴也。但在特殊情況之下，如抗戰期間，對於蠟燭需要甚殷，既缺乏品質適宜及廉價之原料供給，同時外貨洋燭之價格相當高昂，此兩種較貴之蠟，因品質適合，故尙可利用之以製蠟。此兩種蠟，尤以蜂蠟因產量有限，對於大規模製燭而言，不能如石蠟及硬脂酸之可得大量供給，但於小規模製造尙不成問題。昔日此兩種蠟均用手工法製造上品祭祀燭，兼可用之照明，故名之曰舊式燭。是種舊式燭大半以棉紗爲芯，而以浸漬法或捲裹法製造，現可用機械澆模法製造之。

新式燭以機械澆模法製造者，占大多數。目的爲照明，亦用之於祭祀。最通行者爲石蠟燭及混合燭。前者價廉，且可得較強之光線，後者因混合比例不同，而獲得適合各種需要之燭。硬脂酸在石蠟未被利用以前，爲製燭之最佳原料，但價值較石蠟昂，照明度（或發光

度)雖相差無幾,惟因成本關係,硬脂酸燭在產石蠟之處,製品甚少。我國無石蠟之出產,故應提倡脂酸工業,俾得硬脂酸以代石蠟,而用爲佳品燭料,在我國製燭工業上硬脂酸燭實最有希望。

通常混合燭之命名爲取石蠟及硬脂酸配和混合製造之意,廣義地言,所謂混燭者實爲取任何兩種或兩種以上燭料混合所製之燭。例如各種動植物固體脂肪,其品質原來並不適合製燭者,若攪和他種燭料,俾提高其熔點及改善其他性質,則此種燭亦可名之爲混合燭。在各國普通皆以石蠟與硬脂酸混合之製品視爲混合燭。此乃狹義之混合燭也。其配合比例大概爲一分硬脂酸與二分石蠟。惟今則不盡然,石蠟之應用數量已超過此數矣。在混合燭中所用之石蠟,大概爲軟質石蠟,其熔點在攝氏五十度以下,用硬脂酸配合,以提高其熔點。最近混合標準,大概用15%硬脂酸與85%石蠟。製燭者對於配合比例,須注意消耗地之氣候及常年溫度之變遷而定。

硬脂酸之質地太脆,故於製純硬脂酸燭時,亦必以1—2%之石蠟加入,以調節其脆性。

各種動植固體脂肪亦曾由歐美各國用爲機械製燭之原料,惟自硬脂酸及石蠟應用後,即漸被淘汰。蓋因各種動植物固體脂肪之熔點及其他性質,皆不及硬脂酸及石蠟之優適故也。我國既少石蠟之出產,最近對於脂酸工業尚無頭緒,而輸入又極困難,故必須設法儘量利用固有原料,雖其品質不十分合用,但可以攪和他種燭料,如各種優良植物蠟,則其成品之熔點可提高,其他性質亦可賴脂肪之精煉工作而改良之。各種適用之佳品植物蠟皆產自外國,其價雖昂,但僅需應用少量(大概爲1—5%),已能使熔點提高不少,故仍宜採用,

而同時利用廉價之國產原料，以相配製適用之燭。

在既無石蠟出產，又無硬脂酸製造之國家，倘能用動植物蠟相代替，實為一種良法。動物蠟在我國具有相當數額之產量，至於植物蠟則殊不足以言豐富。本來各種植物蠟之價格甚貴，（惟除去日本蠟一項）並不宜用為蠟燭之主要原料，僅可用以攙和於他種質地較差之原料，以改善其性質，故植物蠟燭在我國尚有待乎原料之求得滿足解決。

牛脂及相脂之出產甚多，廣佈全國內地，應特加以注意，儘量利用，俾可就地取材。惟需加工精煉，並攙和少量上 燭料，俾製成優良之燭，以供當地照明之需。一方面利用國產原料，一方面竭力避免運輸上種種困難，而可解決抗戰時期蠟燭自給問題，實極關重要也。

尚有一種長明燭（night-light）及一種名曰藥劑燭者，其所用原料與上述諸燭類相似。長明燭可用熔點較低之脂酸或脂肪或蠟而製造之。是種燭之用途為臥室中通宵有光而不亮，且極耐久，大概一枝能發光七八小時，用為臥室之照明最為相宜。藥劑燭者，即以氣化性之藥劑如碘及桉樹油（eucalyptus oil）等物加入普通製燭原料中。在燭燃燒時，放出相當氣體，用以消毒或止咳及治療其他病症。

節二節 蠟燭之原料

現代製燭所用之原料可分為五類，茲分別述之於下：

（一）天然脂 此種天然脂肪，須在普通空氣溫度之下能夠自行凝固，或施以壓力即能凝固者，如牛脂、羊脂及一切同類之動物脂肪，尚有數種植物脂亦具此種性質，如椰子脂（cocoa nut oil）等。

(二) 氫化油及自油類中提得之脂酸類。

(三) 原料具蠟之特性者，是為蜂蠟、白蠟及各種植物蠟與鯨腦油等。

(四) 高熔點酸脂類 自天然油脂類，用鹼化法所得之高熔點脂酸，以及一切用機械法所分出之高熔點脂酸，即硬脂酸也。

(五) 石蠟及自礦中所得之碳氫化合物。

在現代製燭工業中，後二者之應用甚廣，尤以石蠟，因其價格低廉，產量鉅多，在各國市場中，動植物蠟及固體脂肪所製燭之產量及銷路遠不及石蠟及硬脂酸所製者。固體脂肪大半用於浸漬製燭法方面。是種燭因原料中含有甘油酯(glyceride)及游離脂酸，以致發光力不甚強大，且有臭氣散出。最上品之照明燭是用椰子硬脂(cocconut stearine)所製者。

至於第二項氫化油工業及第四項脂酸工業，在我國尚無是項工廠之設備，暫時亦無法獲得此種出品。硬脂酸製燭，為我國製燭業發展之前題，前已述之，故須注意脂酸工業之發達。蓋工業之發達，完全賴互相利用，若我國蠟燭工業或其他需要脂酸及甘油之工業發達，則因需要關係，脂酸工業亦可隨之而發達。我國現無石蠟出產，茲依據我國脂肪出產之概況，以第一及第三兩項原料為我國所固有而最須加以注意及利用者。

第三節 動物脂肪

動物脂肪用以製燭者為牛脂、羊脂及骨脂，茲分述於後：

一 牛脂

概況 牛脂爲舊式燭之主要原料，尤其用於浸漬製燭法。燭之內部層層浸漬較劣原料，愈近燭面原料品質愈佳，燭之外殼常以白蠟、蜂蠟及各種植物蠟所構成。是種燭之發光力較差，在燃燒時，有油臭氣。故並不十分適用於照明。

我國爲農業國，各處皆有牛脂之出產，據民國廿年度之牛脂產量，即(表一)可知我國牛脂出產之概況。抗戰以來，牛脂主產地已大半淪陷，產量不免大受影響。故近來產量之統計，亦無法通盤記載。

表一 民國廿年各地牛脂產量概況

地名	產量(石)	產值(兩)	地名	產量(石)	產值(兩)
哈爾濱	8	29	牛莊	45	726
大連	788	11,632	膠州	26,428	47,731
天津	1,455	23,281	萬縣	1,107	17,509
漢口	110	3,097	長沙	93	1,824
蕪湖	29	406	九江	31	431
重慶	824	11,371	南京	210	3,287
鎮江	101	1,697	上海	2,435	36,525
寧波	204	2,850	溫州	59	1,603
三都澳	10	113	汕頭	17	289
廣州	1,251	29,431	廈門	14	159
梧州	99	1,683	南寧	217	3,293
瓊州	132	2,655			

(上表係根據民國廿三年中國經濟年鑑)