

經濟部中央工業試驗所主編

抗戰建國中工業問題叢書

# 大豆工業

趙繼中編著

正中書局印行



版權所有  
翻印必究

中華民國三十三年七月初版

# 大豆工業

全一冊 定價國幣二元

(外埠酌加運費匯費)

|   |   |   |            |   |    |
|---|---|---|------------|---|----|
| 主 | 編 | 者 | 經濟部中央工業試驗所 |   |    |
| 編 | 著 | 者 | 趙          | 耀 | 中  |
| 發 | 行 | 人 | 高          | 明 | 強  |
| 印 | 刷 | 所 | 正          | 中 | 書局 |
| 發 | 行 | 所 | 正          | 中 | 書局 |

(1897)

校  
對  
向  
華

(1.00) 港·本

1/1—0.12

# 應 用 科 學

(函購手續便利・簡章承索即寄)

|           |        |             |   |
|-----------|--------|-------------|---|
| 畜產學       | 繆炎生編著  | 再 版         | 中 |
| 家畜傳染病學    | 吳信法編著  | 二 元 六       | 角 |
| 養雞之學理與實際  | 齊凝之編著  | 再 版         | 中 |
| 發酵學       | 郭實良編著  | 四 元 二       | 角 |
| 釀造工業      | 金培松編著  | 三           | 元 |
| 牛乳及其製品    | 吳信法編著  | 再 版         | 中 |
| 罐頭食物製造法   | 張澤堯編著  | 再 版         | 中 |
| 食品工業      | 金培松編著  | 一 元 八       | 角 |
| 平面測量學     | 張澤熙編著  | 四 元 二       | 角 |
| 大衆滑翔學     | 羅錦春編著  | 二 元 五       | 角 |
| 工業藥品製造法   | 顧毓珍編著  | 二 元 一 角 五 分 |   |
| 染料與染色     | 孟心如編著  | 印 刷         | 中 |
| 火藥學       | 李潤田譯   | 四 元 二       | 角 |
| 蠟燭工業      | 王 都編著  | 一 元 〇 五 分   |   |
| 製鹽工程學     | 王善政編著  | 一 元 七       | 角 |
| 日用肥皂工業    | 孟心如編著  | 二 元 三       | 角 |
| 化粧品及香料製造法 | 屠祥麟等編著 | 再 版         | 中 |
| 電木與電玉     | 鄭 栗編著  | 二 元 四       | 角 |

總局 重慶中一路二三四號

各地分支局

重成內萬青西洛蘭昆貴桂梧曲衡沅恩巖泰南江永  
 慶都江縣安陽州明陽林州江陽陵施州和平山安

## 抗戰建國中工業問題叢書第一輯序

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，對於作戰的軍需品，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，繼續工作。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的投資。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，對於發展工業，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，共計十二種。其中除對於數種重要工業：如食品、製紙、皮革、肥皂、大豆等，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，去替代人們所不能製造的。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，那麼顧毓琇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

## 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。除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，但是最為重要的莫如下列：

- (一)後方工業建設問題——促進後方工業的建設是當前的主要問題：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供給，設法用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——工業節約的意義有二：一是節用，一是惜用。在工業原料材料方面應力求節用，去除浪費；在工業設備工具方面應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，每種問題並包括若干專門問題，都需要詳盡的研究與單獨討論的。我們在各種工業問題中先提出十二種，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. 大豆工業

8. 油脂工業

9. 汽車保養與修理

10. 電機電器之保全及使用

11. 煤氣發生爐

12. 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「抗戰必勝，建國必成」。

顧毓琇

## 序 言

大豆爲我國之特種農產，每年均有大量輸出，自民國十七年至廿三年，此七年間之大豆輸出價值，占我國國際貿易之第一位。民國廿年，大豆與豆油之出口價值，達一萬三千餘萬海關兩之鉅。全國大豆之產量（包括東四省在內）在六百萬公噸以上，居各種植物油籽之冠，估計十分之三係供食用及種籽外，可榨製成豆油四十萬公噸。豆油除一部分輸出外，均供內銷，爲我國主要食用油類。大豆與其製品如豆腐、豆漿以及豆油，均富於營養價值，以其種植普遍，價格低廉，爲我國大衆化之民食，對於增進我國國民健康，供獻殊匪淺鮮。

李石曾氏對於我國大豆之研究最早，曾刊行大豆一書。國內學者繼起注意，頗多著述，如許炳熙氏所著「大豆油及其用途」（刊於自然界第六卷第七期），趙習恆氏所著之「大豆油的性質和用途」（刊於科學世界第三卷）。日本對於我國大豆之研究，尤爲注意，其出版之書籍與報告最多。英國Elizabeth Bowdidge氏於1935年出版「The Soybean (Oxford University Press)」一書，敘述大豆在英國種植之經過，及其八種主要用途。美國A. A. Horvath於1939年亦著有「Soybean Industry」一書。由此可見國外對於大豆與其工業注意之一斑，惟在我國最近關於大豆工業之專著，竟付闕如！

本所趙君屢中在油脂試驗室公餘之暇，編著大豆工業一書。搜集材料，既求新穎，對於化學方面數字與紀錄，尤為詳盡。並將本所歷年來關於改進土法榨油及製造潤滑油之研究結果，及本人所建議之植物油籽壓榨公式列入，俾供各界之參考。余樂其在抗戰時期，對此重要工業，已有初步之檢討與敘述，則於他日建國時期當可對工業界與企業家有所協助也。

趙君抑尤有進者，大豆工業之發達程度，須視其工業用途之多寡而定。試觀大豆油用途之在美國，除食用外，以在油漆工業為最多，次為油氈工業；次為印刷墨工業；再次則為製造電木原料，而以福特汽車公司推廣尤力。近十年來，美國大豆之種植已經成功。一九三九年大豆之產量達二百萬噸，較一九二九年之產量增加十倍之多，大豆產量之激增，係基於新用途之增加，蓋必有需求，始有供應也。最近又聞以大豆油與酒精等原料，試製人造橡皮(Agripol)成功，每月可製成二千噸，如是則大豆之需要更鉅矣。我國為大豆出產最多之國家，今後非特應繼續努力種植與推廣，抑且對於大豆工業用途之研究，特別是新用途，應作更深切之注意與探討。趙君此書，或能引起各界之注意力，以促成是項研究計畫焉。

顧毓珍 於經濟部中央工業試驗所

民國三十二年八月

## 自序

大豆爲我國主要農產之一，年產六百餘萬公噸，占世界總產量百分之八十五，供應世界市場百分之九十以上。年來則因選擇品種及改良栽培方法之進步，更見激增。

大豆之工業應用，始於七十年前，至第一次世界大戰，漸臻發達。從大豆中提取蛋白質製成乾酪膠，爲飛機製造上一大用途。美國福特公司汽車零件，大都採用大豆製成。最近美國復利用大豆油以製人造橡皮，並已成功。今年正式大量出產，遂引起各國化學家之注意，競相研究，發明愈多，應用之途，因亦愈增，已儼然成爲近代一新興之工業。

外人以科學方法作大豆之研究，就各人才智所及，設法利用，層出不窮。反視我國，大豆產量，冠於全球，而其應用，尙多襲用舊法，墨守成規，不知改良。作者不昧，爰著是書，備供我國工業界之參考。

本書承顧先生毓珍指正，並賜序文，復得朱兆元尤德敏二兄協助，特此誌謝。

趙耀中 於中央工業試驗所油脂試驗室

民國三十二年八月

# 目次

|                |    |
|----------------|----|
| 第一章 總論         | 1  |
| 第一節 引言         | 1  |
| 第二節 大豆產量及其種植面積 | 2  |
| 第三節 大豆貿易概況     | 4  |
| 第四節 大豆之種類      | 5  |
| 第五節 大豆之成分      | 12 |
| 第二章 大豆之營養價值    | 14 |
| 第一節 蛋白質        | 14 |
| 第二節 豆餅之營養價值    | 17 |
| 第三節 豆餅膳式之簡易化   | 21 |
| 第四節 豆油之營養價值    | 23 |
| 第三章 大豆榨油工業     | 24 |
| 第一節 概論         | 24 |
| 第二節 大豆榨油方法     | 25 |
| 第三節 大豆油抽提法     | 27 |
| 第四節 壓榨法與抽提法之比較 | 32 |
| 第五節 如何改進土法榨油   | 33 |

|             |    |
|-------------|----|
| 第四章 豆油之用途   | 89 |
| 第一節 大豆油之精製法 | 39 |
| 第二節 豆油之檢驗   | 42 |
| 第三節 食用油脂    | 44 |
| 第四節 潤滑油     | 45 |
| 第五節 塗料      | 55 |
| 第六節 豆油之硬化   | 56 |
| 第七節 液體燃料    | 61 |
| 第五章 豆餅之用途   | 69 |
| 第一節 乾酪工業    | 69 |
| 第二節 醬油      | 81 |
| 第三節 豆腐乳     | 88 |
| 第四節 肥料      | 93 |

## 第一章 總論

### 第一節 引言

大豆爲我國原產，神農本草中已見其名稱，故由來甚古。原由野生之蒾豆，經人工逐漸栽培而成，古時用爲祭祀貴品。國策有「民之所食，大抵豆飯藿羹」；後魏賈緄撰之齊民要術有作醬法、作豉法、作家理食豉法；食經亦有作豉法、作大豆千歲苦酒法、作小豆千歲苦酒法，皆爲豆類加工製造之方法。大豆實爲我國古代重要之民食也。

英德法稱大豆爲 soja 或 soya，意文亦稱爲 Soia，蓋自我國「菽」字翻譯而得。大豆實爲我國東北及北方諸省之主要產物，年產三百萬公噸以上。據一九二六年日人之調查，我國大豆之產量，占世界產量百分之八十二，其數實足驚人。吾國大豆之種植，固在四千年以前，但除用以榨油，作爲食用及日用品，豆餅則爲肥料外，並無新用途之發現。迨至一九零八年，首先將東三省大豆運銷倫敦，頗受榨油業之歡迎。嗣後我國大豆輸出，卽與年俱增。歐美對於大豆之應用，從此注意，從事研究者，頗不乏人，尤以日人爲甚。卽以大豆榨取法言之，我國大都用人工榨壓，墨守成法，不加改良，每百斤大豆之產量，僅得十餘斤油。歐美利用抽提法提油，以代替壓榨法，不但增加油之產量，且其豆餅品質亦較優，實一舉兩得也。



之產量及其種植面積，以戰前七年平均估計而言，種植面積爲二、三八〇餘萬市畝，產量三、九五〇餘萬市擔。抗戰以來，因受戰事之影響，稍有減退。歷年後方各省種植面積，如以抗戰前七年平均爲基期，仍均在九成以上；三十年有九成六產量，在二十七、二十八年，亦均在抗戰前九成以上，廿九年增爲九成八，祇三十年歉收，亦有八成八之譜。

在後方十五省中，以抗戰前七年平均視之，種植面積以河南省爲最廣，達五百六十餘萬市畝；四川省次之，約四百四十萬市畝；江西、雲南、湖北等省又次之，各在二百萬市畝左右。各省產量中，則以四川省爲最多，爲九百六十餘萬市擔；河南次之，爲七百二十萬市擔；雲南、江西、湖北等省再次之，各在三四百萬市擔之間。各省種植面積呈增加趨勢者有八省，其中以浙江省增進最速，三十年較戰前七年平均增八成四之鉅；其次湖南、寧夏、廣東、貴州、福建、江西、湖北等省，依序遞遜。各年產量呈增加趨勢者有六省，亦以浙江省增進最速，較戰前七年平均增百分之八四弱；其次寧夏、廣東、湖南、貴州等省，各增百分之二七——一三；福建最緩，尙不及百分之三十。此外甘肅、雲南、陝西、江西、廣西等省，當在戰前九成左右；至湖北省歷年均較戰前增加，河南省歷年亦均爲九成以上，祇三十年以天旱歉收，減退不少。四川省種植面積及產量，均較戰前七年平均降低，三十年因天旱關係，僅當戰前七成。青海則以種植面積及產量數額均小，不足重視，茲列表敘明如下：

## 大 豆 工 業

表二 各省大豆種植面積及產量百分比列表

| 省 別 | 三十年當二十九年之百分比 |     | 三十年產量當十 |
|-----|--------------|-----|---------|
|     | 種植面積         | 產 量 | 足年之百分比  |
| 浙 江 | 98           | 107 | 62      |
| 寧 江 | 100          | 108 | 78      |
| 廣 東 | 100          | 96  | 66      |
| 湖 南 | 100          | 94  | 62      |
| 貴 州 | 100          | 93  | 65      |
| 福 建 | 100          | 103 | 74      |
| 甘 肅 | 103          | 119 | 52      |
| 雲 南 | 102          | 91  | 71      |
| 陝 西 | 99           | 98  | 51      |
| 江 西 | 99           | 109 | 68      |
| 廣 西 | 103          | 107 | 64      |
| 湖 北 | 97           | 67  | 45      |
| 河 南 | 93           | 81  | 46      |
| 四 川 | 98           | 85  | 50      |
| 青 海 | 100          | 186 | 65      |
| 共 計 | 98           | 99  | 57      |

我國自民國二十年至三十年各省耕種面積及其產量如表三，表四（見6—9頁）。

### 第三節 大豆貿易概況

大豆為近二十年來，我國對外貿易大宗出口貨，每年大豆輸出