

925828

大 專 用 書

食品工業概論

夏滌生・夏英洋 編譯

MORRIS B. JACOBS 原著



大 專 用 書

食品工業概論

夏滌生・夏英祥 編譯

MORRIS B. JACOBS 原著

大學圖書出版社印行

版權所有・翻印必究

中華民國七十六年七月八日 版

食品工業概論

定價新台幣 280元整

編譯者：夏滌生 • 夏英洋

發行人：華毛幼琪

發行者：大學圖書出版社

地址：台北市羅斯福路三段 269 巷 70 號

（國立台灣大學操場對面 56 巷或

台電大樓對面 269 巷）

電話：3215535, 3211208, 3413374, 3510051

郵政劃撥：0013668 - 4

門市部：台北市北投區立農街二段 296 號

（榮民總醫院與陽明醫學院之間）

電話：8213972

門市部：台北市重慶南路一段 115 號

(2) 電話：3313917

印刷者：永美美術印刷製版有限公司

台北市莒光路一一一、號

新聞局登記證：局版台業字第一〇二一號

序

本書由「The Chemistry And Technology of Food And Food Products」一書節譯而成。

原書由Morris B. Jacobs. Ph.D., A.E. Bailey, W. H. Cathcart 等 40 專家各撰專篇，Jacobs 氏主編，合編而成。內容極廣，包括食物物理化學◆營養化學（碳水化合物、脂質、蛋白質、氨基酸、酵素、維他命、賀爾蒙、礦物質）食品儲藏、食品機械、食品工業基本操作、工廠及食品衛生蟲害病菌毒素的控制，各種食品加工法等。實為有關食品工業方面不可多得的一本好書。特譯之，以饗讀者，冀能有助於對食品工業方面有興趣者。

因目的僅限於提供一般性參考，並因限於篇幅，故將食物物理化學，營養化學，及各種食品之製法刪去，同時亦刪去一些不合我國國情之美國食品法規。

譯者學淺才薄，錯誤難免，敦請讀者不吝指教。

本書能夠順利完成，直接間接得大學圖書公司，李怡先生等甚大幫助，特此一併申謝。

譯者 夏 蔭 生
夏 英 洋

EW 108/03

食品工業概論目錄

第一章 基本操作及基本加工（第一部份）

第一節	緒論	1
第二節	原料之處理	4
第三節	原料之量度	26
第四節	儲存	33
第五節	加工作業	47

第二章 基本操作及基本加工（第二部份）

第一節	熱處理	124
第二節	熱消除	160
第三節	脫水作用與乾燥	193

第三章 食品督導與分級

第一節	食品督導	209
第二節	食品分級	212
第三節	衛生管理	214
第四節	品質管制	226

第四章 食品工廠之食品儀器

第一節	儀器之分類	247
第二節	儀器調節	251
第三節	能變量之計量儀器	258
第四節	數量變量與速度變量	273
第五節	物理性質與成份變量	287

第六節 自動控制·····	305
---------------	-----

第五章 食品機械

第一節 簡單設備·····	308
第二節 動力設備·····	318
第三節 特殊操作·····	367
第四節 金屬對於裝置及食物之電解作用·····	377

第六章 洗滌、脫垢、衛生以及工廠行政管理

第一節 洗滌與脫垢·····	378
第二節 衛生及工廠行政管理·····	411

第七章 食品加工之昆蟲及黴菌控制

第一節 食物產品之蟲害·····	420
第二節 殺蟲劑·····	426
第三節 殺蟲劑及黴菌抑制劑·····	447

第八章 老鼠控制

第一節 老鼠所引起之損失·····	451
第二節 老鼠控制·····	452

第九章 食品著色劑

第一節 顏料與色澱·····	464
第二節 煤焦油染料·····	465
第三節 天然有機染料·····	499

第十章 食物腐敗與食物中毒

第一節	造成食物腐敗之生物化學因素·····	509
第二節	造成食物腐敗之情況·····	514
第三節	酵素腐敗·····	526
第四節	氧化變化·····	527
第五節	防止腐敗·····	528
第六節	食物腐敗分析·····	532
第七節	食物中毒·····	534

第一章 基本操作及基本加工

(第一部份)

第一節 緒論

食品可以視為精細化學藥品，是故至少須以製藥工廠對於精細化學藥品製造程序而處理之。當製藥工廠於製造精細化學藥品之際，均極細心防止處理工具染污藥品；食品方面尤應如此，不僅必須嚴防處理工具染污食品，而且必須保存有益於人類身體健康幸福之有用物質。

為便利計，應將食品之處理過程視為若干種食品之通用處理步驟，不應視為某一食品製造廠之獨特製造法，若通用處理步驟係屬實物操作，例如稱重量、測數值、運輸、分級、分離、混合、塗膠、成形、以及其他等動作，則可稱為基本操作，若通用處理步驟涉及化學變化，例如，發酵、水解、凝結、成熟，以及其他等變化，則須稱為基本加工，似此分類方法，實與化學工業藝術分類方法相似。

唯就食品工業藝術而言，實難確保上述之固定分類，推其理由，實因食品不僅必須考慮物理變化及化學變化，而且尚須考慮食品之氣味，滋味，以及組織等之變化所引起之可口性變化，此乃至為重要之事件。今以實例說明之：吾人使用結晶法使蔗糖結晶脫離蔗糖糖漿，或使蔗糖結晶脫離甜菜糖糖漿；或在使用結晶法使葡萄糖脫離玉米糖漿，或使酒石酸鹽脫離酒，此種結晶法係屬實物分離，故可稱為基本操作；但是，當吾人製造冰淇淋或糖果之際，其可口性及組織則有賴於結晶之純度，是故製造冰淇淋或糖果所用之結晶法係屬純度極佳之結晶。

2 食品工業概論

故須稱為基本加工，而非基本操作。至於熱處理與乳化作用方面之其他範例，將在以後詳述之，關於水解，凝聚，發酵，加油脂處理，膠凝，以及溶取等基本加工均屬於極少數食品工廠，故不予以論述。

如有優良之處理方法，則處理新鮮食品加工廠之最重要工作原則，即在最短時間內完成新鮮食品之加工；推其理由，實因新鮮食品與加工食品間之經歷時間愈短，其產品之效果則愈佳。

農產品品質惡劣之實際原因並非加工作業，而為製造作業之不當，在開始生產時若即屬行嚴格管制，定能大為改進食品之品質；由生產位置至加工區之運輸，亦應執行嚴格管制。無論農產品加工者之加工技術如何巧妙，加工之設備如何完備，亦無法將劣等原料變為上等加工品，此乃不言自喻之事實。

吾人不應將食物零售商所存之劣等食物歸罪於生產商及運輸商，加工商所用機器並非為完成某項工作而設計，加工商固然不應廢棄全部機器而全部設立最新機器，但應添置最新式機器。

機器製造商供應食品加工商使用之機器應當力求合理化及簡單化，因為機器構造愈簡單，其操作亦愈容易；構造簡單之機器容易清潔，容易修理，容易保養，而且普通之機器亦易於複製，不過，無論何種器材，必須附有充份之控制裝置。機器製造商尚須深切注意者，即為生產固能造成腐蝕，附屬器材之解離作用亦能產生腐蝕。

食品化學家不無過失，因為許多最普通之食品問題，迄今仍無克服之對策，許多植物化學家及其他學者尚且研究糧食生長習慣，以及研究改變生長習慣對於大多數糧食之影響，而且

提出同種糧食各種變種研究報告。可是，許多食品化學家研究某種糧食而不提及變種，故難斷言相似情況下之一切變種行為均為類似。食品化學家應該確定每種加工步驟對於每種糧食各種變種之影響；應該確知加工期間所發生之各種變化，且應確知改變加工情況所產生之一切影響。營養化學家必須協力工作，決定何種加工方法最能保存營養，或者決定何種加工方法會損失營養要素。將上項編訂妥當以後，即可產生下述景況：

一、農藝學家可以說出獲致最佳效果之土壤施肥方法。

二、生物學家，園藝學家，以及森林學家定能說出適選變種植物之最佳繁殖方法。

三、農業化學家定能說出加工期間之一切變化，以及產品之營養性質。

四、食品技藝家定能想出處理產品之最佳方法。

五、機器製造商定能依照有關專家指示，設計並製造適合農產品加工所需使用之機器。

六、食品加工商則可依照既定計劃而裝設機器，以及妥善使用其機器。

但是吾人切勿疏忽食品之優良品質，以及高度營養價值，因為消費者決不願意接受缺乏滋味之產品，品質管制即為一切食品之加工方法，這種管制須以市面產品滋味作為管制依據：因為消費大眾願意食其所愛食而不計及價格問題，但若食品營養價值雖高，價格雖亦低廉而其滋味不為消費大眾所喜愛者，恐將無人問津矣。吾人若能力行廣告標語：“親口嚐試，”不難打開問題之死結。

以下所述者，乃為加工商可能遭遇之各種困難問題，問題之原因及補救方法，以及若干備用方法；至於涉及詳細說明部

份者，則指示讀者細閱本書之有關食品章節。

第二節

原料之處理

現代之食品加工廠，實即材料處理場所，輸入加工廠之原料並不一致：有則散裝，包裝，袋裝，桶裝，箱裝，盒裝，亦有使用條板箱包裝，大桶盛放，大玻璃瓶盛放，紙板箱包裝，以及其他等包裝方法；此等原料通常均係先行送入原料庫房內儲存。

材料處理之第二步驟即為食品加工，姑不論採用何種加工方法，食品均需往返於基本操作與基本處理之間，就事實言之，所謂基本操作及基本處理，實即運送食物產品從事次一操作及處理，既然如此，吾人易於忽視其運送歷程。

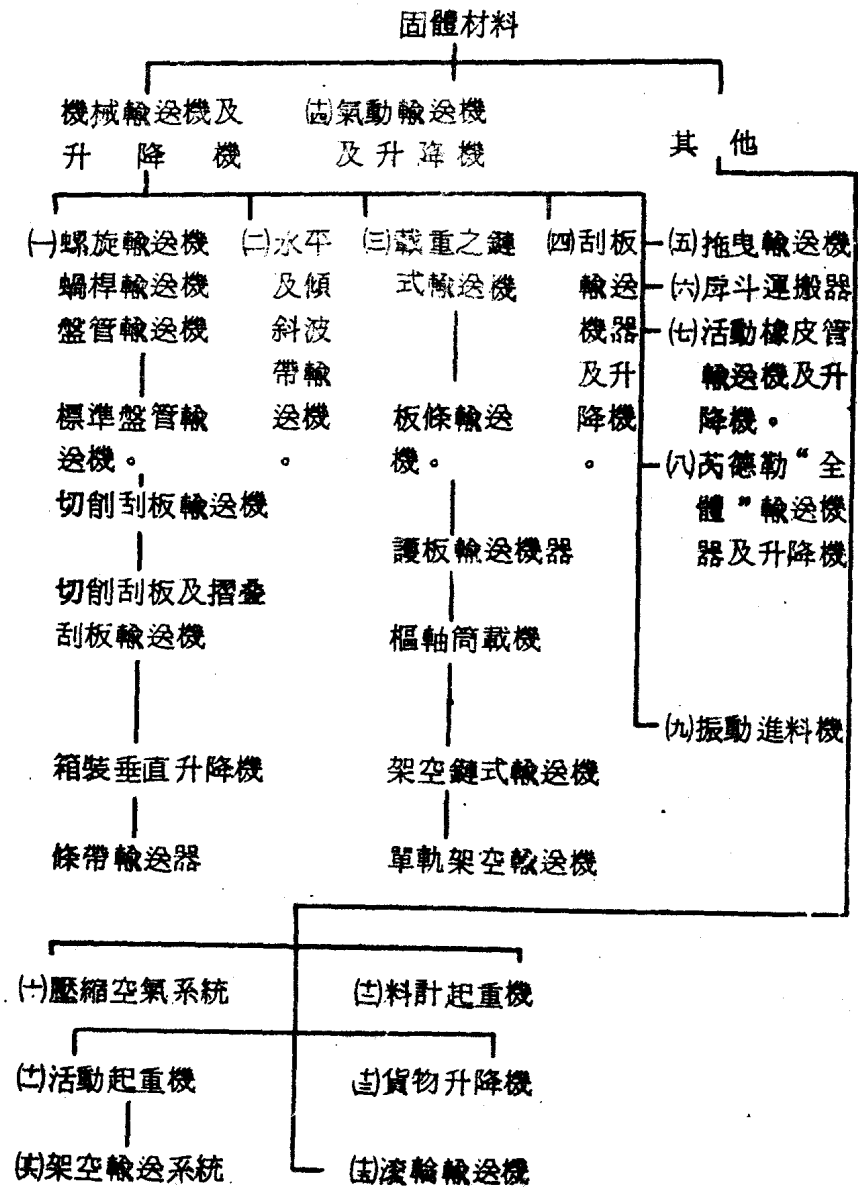
食品加工以後，材料處理之第三步驟，係將加工品送至倉庫儲存；材料處理之第四步驟，係將倉庫加工品送至輸送工具

運輸作業在整個工廠材料處理平均成本中，係佔據極重要之一環，運輸作業在材料處理方面雖然普遍遭受輕視，但是運輸作業約佔 30 % 之加工時間，若將其成本予以總計，則可佔據製造成本 10 % 至 55 %。

食品工廠採用之運輸工具則非一成不變，因為需要處理食物之物理情況互不相同，其裝運方法亦各互異，但是常為大眾所疏忽之基本操作，其對生產成本則有顯著之重大影響。

，運送材料時須將作水平方向運動，或作垂直方向運動，或為兩種方向混合運用，當選擇運輸工具之際，宜應慎重思考一切有關因素；有些因素則如第二表所示，可作參考使用。

第一表： 固體材料適用之固定運輸工具



6 食品工業概論

第二表：

選擇材料運輸工具所應考慮之因素

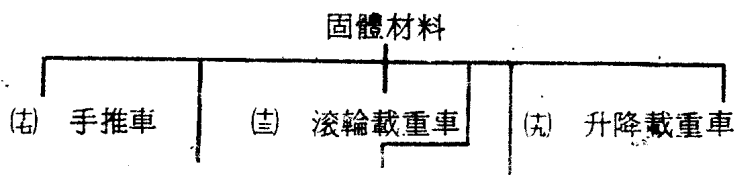
那些材料必須搬運？	有多少材料必須搬運？
材料之搬運距離為多少？	必須搬運之重量共有多少？
材料搬運次數共有多少？	必須搬運之容積共有多少？
材料必須吊升高度為何？	時間間隔為多少分鐘？
衛生注意事項	便利修理
機械容易清潔	機器使用簡單

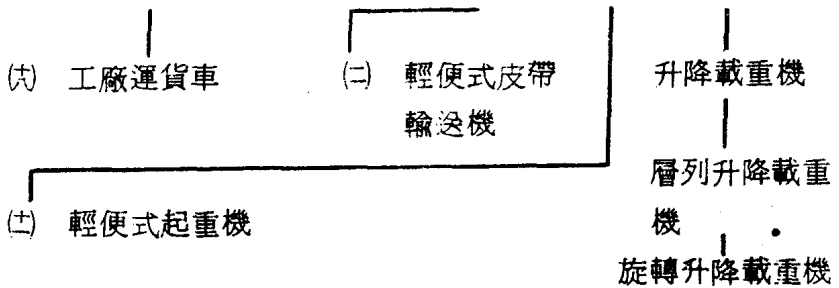
關於產品及其包裝方面：

其尺寸	其容積
其形狀	其重量
其數量	其脆弱性
其易壞性	其容易染污性

一、固體材料：就大多數情形言之，需要加工之食物產品均為固體。食品處理最需注意其易壞性及脆弱性，此與化學作業恰成強烈之對照。此等因素雖極重要，但就一般情形言之，食品製作場所用之運送工具類別均相同。（參閱第一表以及第三表）

第三表： 固體材料適用之輕便式運輸工具





1. 螺旋輸送機 (Screw Conveyors) 螺旋輸送機含有一個在木槽內，磚槽內或金屬槽內操縱之螺旋；最簡單之螺旋，係由一連串金屬刮板鉚釘於一個軸上所組成，其排列之形式，宛如一個無頭螺旋一般。螺旋輸送機恆由其刮板形狀而命名者，例如新月形螺旋輸送機，盤管形螺旋輸送機，條帶形螺旋輸送機，雙刮板螺旋輸送機，單刮板螺旋輸送機，以及其他等等。自螺旋一端放入物件，螺旋之另端則送出物件，其流動方向係由軸之旋轉方向控制者。

將適度數量之材料作適度距離輸送，螺旋輸送機則有莫大之用途。作長途運送使用時，其驅動裝置應在輸出部份，俾可暢通被送之材料。

由於螺旋輸送機可作無數次之修改，是故螺旋輸送機十分有用。如果使用兩套刮板，則可按一定之方向釘牢各內部刮板，再按相反方向而釘牢各外部刮板；螺旋輸送機如果不設輸出端，則可變成混合器。就一般情形言之，被運之材料係先沿外部至中央部份，再向後沿軸而至終端，若將螺旋輸送機之槽改為網，則可變成篩之作用，但是螺旋若被完全藏置，則可變為升降機作用。螺旋若在蒸汽套筒內受真空控制而動作時，則可變成螺旋式真空乾燥器作用。

綜上所述，螺旋輸送機在食品應用方面範圍極廣：可作混

8 食品工業概論

合器使用，可作乾燥器使用，亦可作篩子使用，亦可作輸送器使用，更可擔任材料處理工作。

2. 皮帶輸送機 (Belt Conveyors) 皮帶輸送機含有一條環形皮帶以及一個惰輪或尾部皮帶輪所組成，其皮帶係環繞於驅動器或頭部皮帶輪 (head pulley) 上，皮帶可以位於尾部皮帶輪，或者靠近尾部皮帶輪，而向頭部皮帶輪運動藉以驅動頭部皮帶輪，使被運材料自頭部皮帶輪處輸出，皮帶在運行之際，係由滾子支持之。

沿水平面搬運材料時，皮帶運搬器乃為最有效用之運輸工具，若升程不超過20度，亦可使用皮帶輸送機升降材料。皮帶輸送機僅需少量動力而能搬運大量材料，就經濟觀點言之，誠屬最經濟之運搬工具。

皮帶構造材料之選擇，係由其應用決定之，例如，橡皮被覆之紗帶最適合粗糙使用；棉紗皮帶適合捆箱及打包使用；紗線編織皮帶因有自由排洩水份和空氣自由流動之優點，故可供給罐裝食品，烤製食品，海產食品，水果包裝品，糖果餅食，冰淇淋，速凍品，肉類包裝品，洗滌及酸浸工業作噴水作業之乾燥作業使用；鋼帶適合穀類及肉類食品使用，因為鋼帶清潔容易，消毒亦易；升降機使用之皮帶，須為加肋皮帶，或為粗糙皮帶。

3. 鏈式輸送機 (Chain Conveyors) 頂部載運材料之鏈式輸送機，其作用猶如皮帶輸送機，其所異於皮帶輸送機者，則為鏈對 (每邊各有一鏈) 係在純齒輪上操作。其運輸面裝以木製、或鋼製護牀、板條、屏斗，或其他支持器械。

鏈式輸送機一般用於、製奶、碾碎、裝瓶、製罐、貯藏等工業操作以及用於卡車卸載作業方面。將運輸載具加以修改，

則搬運各種圓形或方形包裝品，或將運輸載具妥善設計，使其結構可以形成平穩之表面。

高空架設之鏈式輸送機可在鏈下設置鉤子或掣子，利用鉤子或掣子懸掛各種材料。

4. 刮板輸送機及升降機 (Flight Conveyors and Elevators) 以一水平鏈載運垂直之突出物，吾人稱之為刮板，刮板係沿鋼槽，混凝土槽或磚槽而推動材料；刮板輸送機固然損及鋼槽，對於食品亦能造成損壞，若在刮板上附加滾輪，則可減少其對鋼槽之磨損程度；在四十五度以下之升高作業方面，使用刮板輸送機最為適合。

5. 拖曳輸送機 (Drag Conveyors) 拖曳輸送機係在槽底裝設開口薄鏈，鏈在運行時並不通過材料，但能移動盛放材料之固體容器，使材料可作同等速率運行而能安然不動；是故拖曳輸送機最能輕輕運載材料，故被碾磨廠廣泛採用，亦為食品廠中最清潔輸送機之一，能以低廉動力成本，搬運大量材料。

6. 戽斗升降機 (Bucket Elevator) 戽斗升降機係由戽斗輸送機所組成，其所不同者，乃為戽斗升降機之工作方向係屬垂直方向而已，戽斗升降機之驅動裝置係在起重機之頂部，下端則設置可以控制“伸長”之裝置。戽斗升降機自其底部滑槽中提取材料，並將材料送至頂部之斜槽內，空戽斗返回裝載位置。戽斗輸送機大多用於碾磨廠，此種輸送機最易發生食品染污。

7. 橡皮管輸送機 (Rubber Tube Conveyor) 將管之兩個半體區分若干小間隔，再以筍舌及凹槽組合排列方法而將管之兩個半體聯鎖一起。將管打開，裝滿材料以後再封

10 食品工業概論

閉之，封妥後之橡皮管可在皮帶上運行至任何所望位置，打開並卸出材料以後，管即再度回至裝載位置。橡皮管輸送機並無嘈雜聲音，重量亦輕，其所需使用動力亦極低微，橡皮管輸送機外貌平滑，故易清潔，復因毫無納垢之角落，故亦不易藏納外界污物；橡皮管輸送機對於產品最不容易產生損傷，而且毫不沾染灰塵，是故本輸送機最適合搬運液體食品及糊狀食品。

8. 芮德勒“整體”輸送機 (Redler “En Masse” Conveyors) 芮德勒“整體”輸送機常稱為芮德勒輸送機，與特別結構之拖曳輸送機極為相似，其“U”型或“Z”型刮板促使材料在封閉槽內移動；因為各刮板僅佔極少之橫斷面，是故消耗動力並不巨大。芮德勒“整體”輸送機之作用係在運輸豆類食品，碳酸氫鹼，碎椰子，咖啡粉，玉米片，乾粉鹽，乾粉糖，以及乾麵粉等。如欲利用芮德勒“整體”輸送機作去水應用，則需經過特殊設計。

9. 振動進料機 (Vibrating Feeders) 利用輸送機底座之迅捷振動動作，即可實施材料之短程運送，運送速率係由輸至振動器之電壓所控制，振動進料機清潔可靠，幾無食品染污或食品損壞之可能性；振動進料機無溢濺現象；振動進料機可為敞露式，亦可為封閉式；振動進料機不但外界灰塵無法入侵，即使外界空氣亦無法入侵；振動機可在地板上使用，亦可作高架使用；振動機可作向上進料，向下進料，更可作水平進料；而且振動機之保養費用低廉。

10. 壓縮空氣裝置 (Compressed Air System) 壓縮空氣裝置實即富勒一金揚唧筒 (Fuller Kinyon Pump)，含有一個吹風室，粉狀材料進入吹風室內即為螺旋輸送機所運走，此時，噴射空氣所饋送之壓縮空氣之方向係與運送方向