

167319

209913

工廠建築

蔣孟厚編著

大東書局出版

56

4417

167319

K5

56

167319

工 廠 建 築

蔣 孟 厚 編 著
中 國 技 術 協 會 審 訂

大 東 書 局 印 行

一九五二年八月三版

技—0020

土—0004

工 廠 建 築

定價人民幣：23,000元

版權所有

不准翻印

審訂者 中國技術協會

編著者 蔣 孟 厚

出版發行者 大 東 書 局

上海福州路310號

印刷者 大 東 印 刷 廠

上海安慶路268弄



書號：5023 (5001—6000)

總 序

新中國業已誕生，跟着上來的將是一個經濟建設與文化建設的高潮。放在我們眼前的一個艱鉅的任務，是要使中國由一個農業國家發展成爲一個工業國家。爲了達成這個艱巨的任務，我們的主觀的努力是不可忽視的：每一個人應該盡出他最大的力量，來創造促使中國工業化的條件。也許每一個個人的收穫很微小，但，只要是朝向這個目標的，微小的收穫也是有益的。

基於以上的共同認識，我們——中國技術協會和大東書局——在一九四九年四月就開始商討一種合作的辦法，希望利用各自所具備的條件，對於中國工業化作一些貢獻。

中國技術協會開始組織於一九四三年。這六年來曾做過一些普及科學技術知識的工作，如編印雜誌、舉辦講座、廣播、夜校、參觀和展覽等等。大東書局是一個具有三十年歷史的出版機構，有相當的印刷和發行的條件。一九四九年八月，我們解決了合作上的技術問題，決定協力來編印各種工業技術的書籍。

我們決定第一步工作目標是以各種技術學校所急需的教材爲主，而以一般灌輸技術知識的書籍副之。關於前者，

正在着手各種「基本技術叢書」；已經粗具眉目的有「機械製造」和「棉紡織」兩種；正在進行編印的有「電機製造」和「化工機械」……等。同時，爲了幫助技工們提高對於學理方面的了解，我們正進行編印一種「技工補習基本學理叢書」，希望藉此能幫助他們提高對於藍圖、數學、電學、化學等在學理方面的認識。

我們除了照預定計劃編印書籍外，並公開接受有關的投稿。我們選擇稿件時，有如下的幾個原則：

(一)須能切合實際的需要；

(二)照顧國內的情況——例如不但要照顧到目前國內流行的工業上各種制度，如英、美制及公制等，而且要促進萬國性公制的推行；

(三)專門名詞在國內尙未統一，因此要採兼收並蓄的辦法，除學名外，並要盡可能顧及俗名，以便讀者參考；

(四)行文力求大衆化；

(五)盡可能不出版坊間已有的書籍。

在工作過程中，我們得到不少學者們和同志們的指導和幫助。謹在此表示謝意。希望各界人士對於我們的工作——包括編撰方面和印刷方面，多多賜予寶貴的指示。

中國技術協會
大東書局

一九四九年八月

序 言

工廠不僅是生產工業品的場所，而且是集中大量工人從事勞動的場所。因此，作者在本書中，不僅提供了工廠建築中關於進行及發展生產所需要的若干條件，並且討論了建廠工作中所不可忽視的、有關工人福利的若干設施。疏漏之處，尚請讀者指出、批評。

本書資料，除以平岡正夫所著“工場建築”一書為主要來源外，其餘外文書籍刊物甚多，不及一一舉出。此外，作者曾以張方佐著“棉紡織工場之設計與管理”及凌鴻勛著“工廠設計”為參考。書中大部份實例圖件，均由作者或其友人所收集。

本書承陳蛟先生詳細校閱，並承袁觀生、任開鈞、阮濟舟、王肇祥諸先生校看，提出許多寶貴意見；尤海湧、阮濟舟兩先生在圖樣的收集上，給予極多幫助；陳亨川、邵俊儀、楊難生、巢壽遐、朱鍾鎮諸同志及蘇南工業專科學校建築科一九五二年級同學協力繪製圖件，謹致謝忱。最後，對中國技術協會及大東書局的編審部，尤其是王樹良和欽關淦兩先生，在出版本書時認真的工作態度，表示敬意。

蔣孟厚 一九五一年四月

34.5/12

209913 441.532
4417

目 錄

第一章 計劃概要.....	1
經營計劃——將來的擴充——生產程序——建築和設備——	
工廠管理——總結	
第二章 位置、基地和佈置.....	12
【位置】 運輸——環境——區域	
【基地】 地質——地形	
【佈置】 工廠佈置注意要點——建築物各部份的組織——佈	
置方式——廠房的增建	
第三章 型式和平面計劃.....	29
【型式】 說明——型式種類——討論——各種工場的適用型	
式——外觀	
【平面計劃】 注意要點——地面面積——平面型式——附屬	
建築部份	
第四章 採光	56
採光方向與工人健康的關係——日光的殺菌力——方位和地	
域——窗的種類——眩目光線——玻璃——採光強度——窗	
面積的計算——窗面積標準(採光面積)——防空和窗戶	
第五章 照明	75

標準照度的規定——周圍牆壁材料的反射率——照明方式
——直接照明中的一般照明或局部照明——日光燈——白熾
燈——其他燈光——燈蓋和裝置——燈光的設計

第六章 通風和除塵101

【通風換氣】 污濁空氣——新鮮空氣——換氣次數和氣容
——通風換氣的方法——自然換氣法——機械換氣和風扇
——機械換氣的方式——給氣、排氣管口的位置——風管
(即導管)

【除塵設備】 吸塵罩——集塵風管——重力和離心集塵——
濾袋——電力集塵器——水洗法——精密工作

第七章 溫度調節130

【暖氣】 暖氣設計要項——溫度的標準——暖氣的方法——
暖氣裝置——蒸氣暖房——熱水暖房——熱空氣暖房——放
熱器

【濕度調節】 溫濕度和構造——空氣洗滌裝置——給濕或減
濕裝置——濕度的標準

【冷氣】 冷卻裝置——冷凍機——冷媒

【絕緣和管子】 絕緣——絕緣物和溫度——空氣調節用管子

第八章 保安設備155

【防火設備】 防火構造——消防設備

【避雷電】 避雷——靜電

【保護設備】 保護裝置——電器的保安裝置——保護用具
——設計時注意之點——騒音程度——防音方法——防震

【廢物和有害氣體】 預防有害氣體——惡臭及有害氣體的處理——煤烟處理法——廢物排除

第九章 衛生設備及福利設施……………178

【衛生設備】 休息室——盥洗室——廁所——飲水龍頭——浴室——更衣室

【色彩】 對比——餘影——暖色和寒色——調和——色彩和心理

【福利設施】 食堂和廚房——醫院——哺乳室和托兒所——宿舍——教育設施

第十章 研究部、倉庫和搬運設備……………196

【研究部】 地位——採光和照明——通風和換氣——構造

【倉庫】 位置——貨物——單層倉庫——多層倉庫——構造——儲藏塔

【搬運設備】 揚重機——起重機——揚重及起重混合設備——輸送機——纜索運輸裝置——裝貨機、卸貨機——手推車及車軌

第十一章 構造……………227

【通論】 營建——構造種類——混凝土構造——鋼骨構造——木架構造

【分論】 基礎——地面——牆壁——柱——門——樓梯——屋頂——雜項——鍍鋅白鐵板——烟囱

第十二章 各種工廠設計概要和實例……………272

第一章

計劃概要

工業生產技術的進步，促使工廠建築必須合理化。過去以為廠房祇不過是為了遮蔽風雨，現在進而要使廠房成為生產能力的一部份。所以在計劃廠房時，對於如何幫助盡量發揮人力物力的功能上，要加以周詳的討論。

1 經營計劃

——在設計某種工業的廠房時，應該對於這種工業的全盤計劃，以及廠方的經濟情形，有正確而詳盡的認識。同一工業，可能因為經營人在技術上、手法上的不同，原料、運輸情形上的差異，以及其他客觀條件上的不同，廠房的形式，也就可能會完全不同（見第二、第三兩章）。在荒僻的地點，經營大規模的工廠時，從生產主體的廠房建築起，一直可以關聯到工作人員的住宅，以及交通、道路、自來水、溝渠、電燈、消防等等問題——儼然是一個都市計劃問題。世界上有許多規模宏大的工業城市，都可作為例子（見第1·1圖a、b）。假使在計劃之初，沒有預料到將來的發展，便會造成許多浪費和不合用的情形。在另一種情形之下，小規模經營的小型工業，由於現實條件的限制，連新建廠房都談不到，祇能利用幾間破屋，經過修理改造後，設法使它變成合用的工場。這種



(1·1 圖 a)

改造工作，如果設計得法，也能够獲得相當的效果。所以問題是在乎設計人如何把握經營的方針，對於該項工業有相當深入的了解，和主持廠務的各部門專家，作詳細的研究和討論；同時，廠方應該盡量提出各種資料，供給建築師參考，這樣才能使建築師了解建築物真正的需要。關於這一點，作者有兩點意見：

甲、廠方主持各部門的人員，大都是專門人才，他們對於建築物方面任何建議，都具有相當的理由。建築師不可以爲自己在建築學上是專家，而忽略他們的意見。

乙、廠方各部人員的建議，或許是片面的、零碎的。在興辦工廠的籌備期中，籌備工作的人員可能中途更動，第二批人的意見，和第一批的意見每每大不相同，建築師不可被各方意見弄得毫無主張，而應該盡量整理材料，把握作業上的真正需要，用經濟而直接的手法，表現在設計圖樣上。

同時，設計者必須實地參考相似的工廠，調查它的生產量、工人數、運輸情形等。這是幫助把握真相的一種方法。

2 將來的擴充



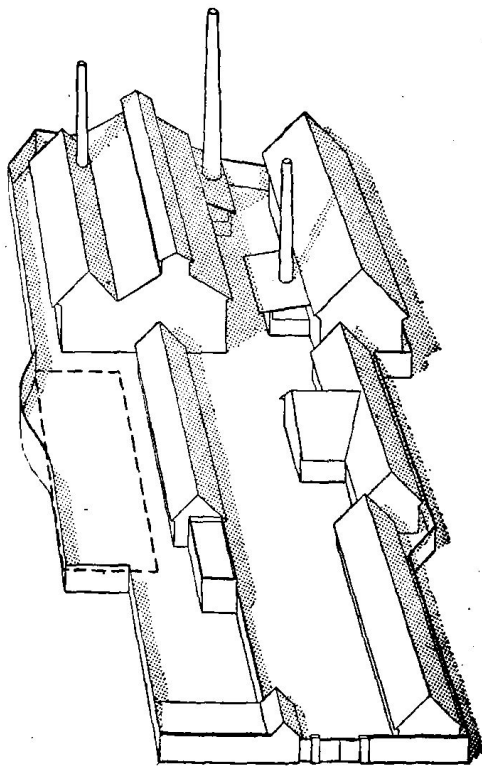
(1.1圖 b)

蘇聯斯大林斯克製鋼城市，二十年前尚全係荒地。

工廠建設的規模，可能相當龐大。假如初創時不能全部建築，可先行建築一部份，而預留將來發展的地位。有許多廠家，因為業務發達而需要擴充，於是增闢第二廠、第三廠，或者跨過街道，向道路的另一側擴展等。在這種情形之下，如果預留了發展的餘地，廠房的逐步增建，可以格外經濟和便利（見第1.2圖）。

預留將來擴充餘地的方法，有下列兩種：

甲、先擬訂大規模的計劃，初創時先建築一部份（即目下經濟條件所容許之下的一部份）。這種方式的缺點，是在許



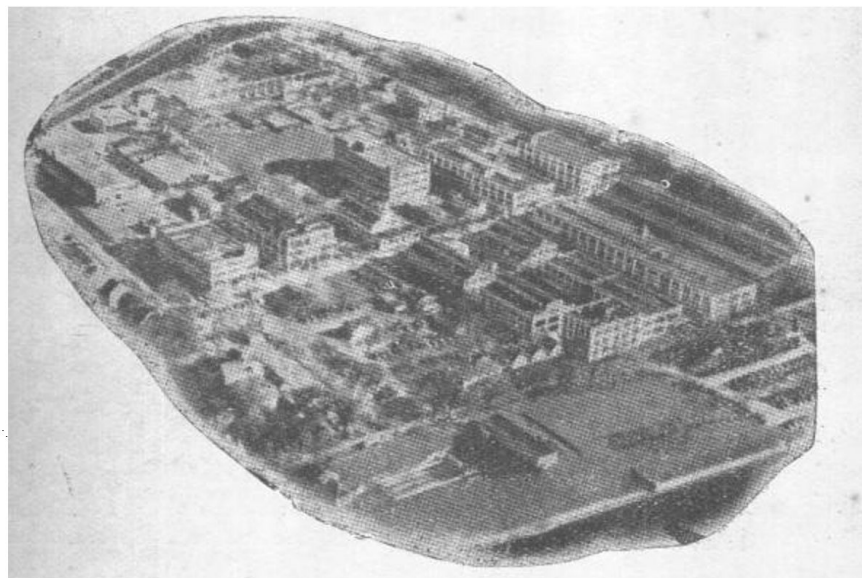
(1.2圖)

上海一家小型工廠在最初計劃時，沒有預計到將來的發展。大門臨馬路，其餘三面都有鄰屋，無法擴展。全廠建築物佔地面積本來已經太多，若要添造新屋（在圖中虛線的地位）格外擁擠不堪。

多未造部份的空間造成廠內若干運輸上的不便利。假使預料全盤計劃在不多幾年之內，便能逐步完成，則不妨採取這個方式，否則，經過了長期的停滯，可能在技術上或計劃上已有所更改，原計劃必須加以修正，才能配合實際的情況。在這種情形之下，建築計劃必須具有相當的伸縮性。例如廠內較小的隔牆，可做活動牆壁，或用柱的承重，代替牆的承重，以便將來擴充時，可將牆壁拆通，向外延展，而不致牽動過多。

乙、另一方式，是先行建造一座獨立的、能够滿足目下要求的完全單位，將來擴充時，再增建一個完全的單位。這便是將前述第一廠和第二廠容納在同一地點之內。這種方式的缺點，是將來設備的加添，可能是很零星的，會影響作業系統的統一，而使生產能率降低。

不論採用那一種方式，事先都要充分置辦基地，否則一切都成空談。（見第 1.3 圖）

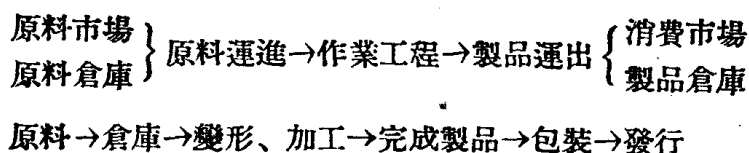


(1.3 圖)

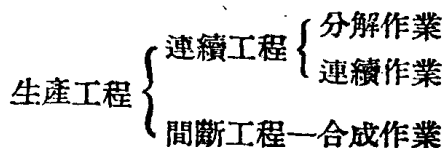
一家設計妥善的工廠。

3 生產程序

原料或材料從市場或原料倉庫搬出時起，經過製造或加工工程，到完成製品為止，各項步驟如下面所示：



各種工業的途徑雖然大同小異，但是由於生產的種類及方法的不同，所以沒有一定的標準可尋。有非常簡易的，有十分複雜的，有產生副產品的。大概講來，依機械生產的作業順序，可分為下列幾種：



甲、連續工程

原料從倉庫搬出到發行為止，不稍中斷。這種連續生產的作業，稱為連續工程。其中又分：

A. 分解作業 像化學工業中的石油、製藥、釀造、精煉等工業，是從原料經過逐次分解，然後精製而形成的，叫做分解作業。

普通所用的材料，不外氣體、液體、或粉粒體。在搬運上都是流動性的物體，所以主要的搬運設備，便是應用唧筒、升降機、或搬運機等，先將物體抬到高處，然後利用物體自身的重量，使移動到較低各層場所，加工精製為完成品。最後，再將完成品由建築物的底層送出（假定是

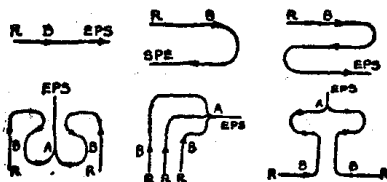
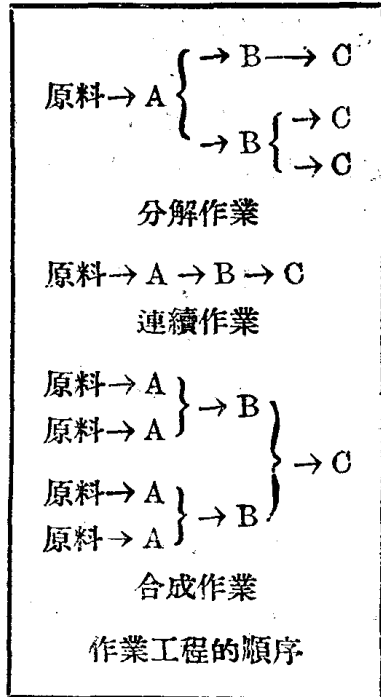
高層建築物的話)。用這種方法,可以節省許多材料的搬運費。一般的作業工程大都不以個體的製造做單位,而以大批材料為處理對象。加強和利用它的流動性是十分經濟的處理方法。

B. 連續作業 將原料連續的經過加工和操作等手續,成為最後製品,叫做連續作業。這種作業,有不收集副產物的,例如綿絲、紡織工廠等,有收集副產物的,例如製鐵工廠等。

乙、間斷工程——合成作業

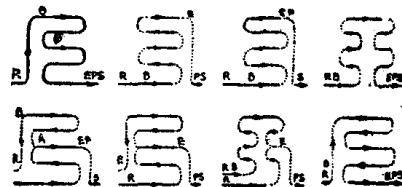
這種工程的次序,正和連續工程相反,是將各種材料,先行加工、變形,製成各“部份品”,或“零件”。零件全部做好後,再行裝配完成的工程。例如電機、各種機械、鍋爐、飛機、船舶、車輛等製造工作都是,所以又可稱為裝配作業。

生產工程的線路——從原料逐漸變成製品,所經過的生產工程的線路,又稱“生產線”。生產線務求接近於連續性,使全部作業能夠順利推進。第(1.4)和(1.5)圖是各種生產線的動態。



(1.4圖) 單層工場

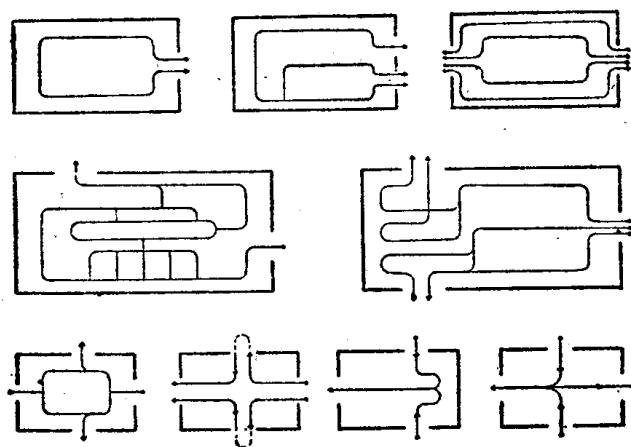
工程順序平面路線圖。



(1.5圖) 多層工場

工程順序立體路線圖。

R=入口 B=工作開始 E=工作終了 P=包裝 S=發送 A=裝配 虛線表示升降機



(1.6 圖)

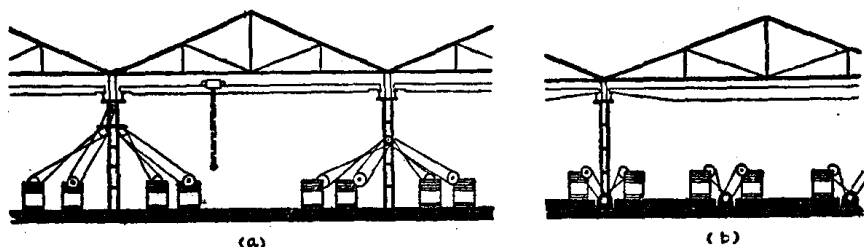
機械排列與工程線。

設計生產工程的線路時，除注意它的連續性之外，還須注意它的單純性和時間性，即從原料、材料送入工場起，要在最短距離和最少時間內，完成製品。因此必須取得工作在時間上和空間上的密切配合，把握工場內材料和人工的全部的和主要的活動，才能佈置適用的平面計劃。（見第 1.6 圖）

4 建築和設備

1. 建築 由於各種工業的性質及其所在地環境等各各不同，所以要使建築物在生產過程中發揮它最高的效率，它的形式是不可能標準化的。在設計時，必先仔細找出該項工業的特徵，及特殊的地方條件，然後研究最經濟的生產方法，和最經濟的勞力消耗，配合上最少量的建築面積。換句話說，便是要求工作時間最大限度的節省，和勞力、原動力最小限度的消費，供給足夠而不浪費的工場面積。

2. 原動力 原動力供給全廠的活動和工作能力，通常都要注意動力費的低廉，和供給上的安定性。用同量的燃料，因為動力機械效



(1.7 圖)
傳動裝置。 (a)集體傳動。 (b)單獨傳動。

率的不同，所產生的馬力也會有很大的差異。並且傳動裝置的適當與否，(承軸、齒輪、皮帶裝置的合法，鬆緊的合度等)也會大大地影響馬力的損失量。

供給動力的傳動裝置普通有兩種方式：(見第1.7圖)

甲、集體傳動 (Group Drives) 原動軸用皮帶次第傳導動力到各工作單位上，全體單位有連續性。

乙、單獨傳動 (Individual Drives) 各個工作單位各有獨立的供給裝置(電動機)。

甲種供給方式，是將軸承掛在屋架大樑下，從原動軸次第傳送動力，直到各個機械為止。假使任何部份發生障礙時，全體軸系都要停止。這是個很大的缺點。又若地面機械底腳略有下沉，便要牽動屋架，影響建築全部結構，十分危險。而且所用長軸掛腳，錯綜複雜，遮蔽光線。乙種供給方式便沒有這些缺點，但是因為每個單位都要裝設電動機，所以最初的設備費用很高，同時因為電動機比較都是小型的，能力上也較為減低。這是它的缺點。比較這兩種方式，仍以後者在動力上的總損失量為低，意外事故發生也較少，沒有全體停工和牽動建築構造的危險，所以新式工場多採用單獨傳動裝置。

3. 搬運設備 要使工廠內各部門作業系統，有嚴密的相互連絡，要有效地利用工廠面積，則對於原料、材料，及部份品的搬入、半製