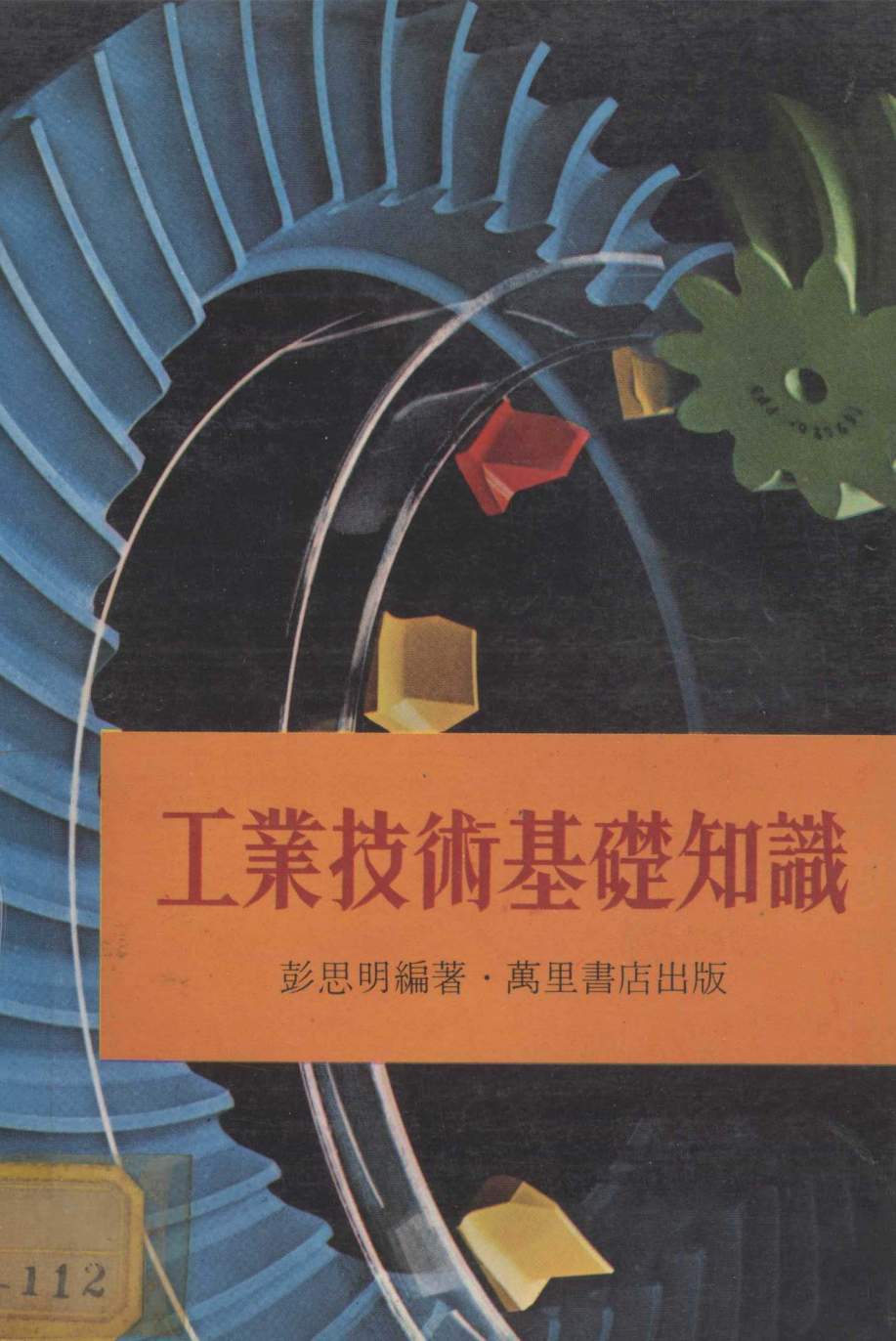




工業技術基礎知識

彭思明編著・萬里書店出版

工業技術基礎知識

彭思明編著

江南大学图书馆



90902750



香港萬里書店出版

工業技術基礎知識

彭思明編著

出版者：萬里書店
香港北角英皇道486號三樓
電話：5-632411 & 5-632412

承印者：嶺南印刷公司
香港德輔道西西安里十三號

定價：港幣二元八角

版權所有・不准翻印

(一九七六年八月印刷)

前 言

工業部門繁多，技術複雜，令許多對工業技術有興趣的青少年眼花撩亂，摸不着邊際；甚或有已從事工業生產者，亦不明瞭自己的工作究竟在整個工業列車中處於什麼環節、起着什麼作用。本書出版的目的，就是要把現代工業生產技術方面的基礎知識，系統地、概括地介紹給青少年們。這些知識包括：機械學、工藝學、動力學等。本書採用通俗寫法，並附大量插圖，便於文化程度較低讀者閱讀，也合作課本教材用。

工業生產與理化實驗有很大的不同，一是注重產品的生產，一是着眼於說明物體變化的原理與規律。雖則有時有共同之處，也因規模不同而致設備有極大差異。因此之故，常有中學畢業生甚至大專理工科學生，面對着實際機械而不知從何下手。這種情況說明理論與實踐有距離存在。從這點出發，對理化科學已有相當水平的讀者，仍然可以通過本書了解自然科學規律在實際生產中的應用，了解現代工業生產的主要特徵。

當然，本書所述均屬初步知識，並終究還是“紙上的東西”，書中的知識與實際生產也仍然有距離，只不過這個距離較為短些罷了。所以，讀者們如有機會到工廠去實地參

觀實習，得益必更大。

歡迎對本書提出批評意見，來信請寄香港 萬里書店
轉。

彭 思 明

一九六八年夏

目 錄

前 言	I
-----	---

一、工業所包括的主要部門

第一節 機器製造工業	1
第二節 冶金工業	2
第三節 燃料和動力工業	3
第四節 製造消費品的各工業部門	4

二、機械原理

第一章 機器的概念、分類和構成	7
第一節 機器的概念	7
第二節 機器的分類	8
第三節 機器的構成	8
第二章 機器的運動	10
第一節 平面運動	10
第二節 螺旋運動	10
第三節 球面運動	10
第三章 傳動機構	13
第一節 傳動機構的作用	13

第二節	軸、軸承和離合器.....	14
第三節	齒輪傳動機構及其應用.....	17
第四節	鏈傳動機構及其應用.....	24
第五節	皮帶輪傳動機構及其應用.....	26
第六節	曲柄機構.....	30

三、工藝學基礎

第一節	工藝學的研究對象.....	32
第二節	工藝學的主要分類.....	34
第一章	機器製造.....	35
第一節	機器製造所用的主要金屬材料.....	35
第二節	鑄造.....	41
第三節	鍛造.....	48
第四節	焊接.....	55
第五節	金屬切削加工.....	60
第二章	化學工業.....	73
第一節	概說.....	73
第二節	合成氨生產.....	78

四、動力學基礎

第一節	人類利用動力的歷史發展過程.....	93
第二節	原動機.....	95
第一章	水力原動機和熱力原動機.....	97
第一節	水力原動機.....	97

第二節	蒸汽機·····	100
第三節	汽輪機·····	102
第四節	內燃機·····	105
第二章	電能的應用·····	109
第一節	利用電能的重大意義·····	109
第二節	火力發電廠和水力發電廠·····	111
第三節	電動機·····	115
第四節	用電的安全問題·····	117

一、工業所包括的主要部門

工業是由許多工業部門所組成的一個整體。其中主要可以分成兩個部分：重工業（生產生產資料的工業）和輕工業（生產消費資料的工業）。在重工業中主要包括：機器製造工業、冶金工業、燃料和動力工業、化學工業、木材工業、建築材料工業等工業部門。在輕工業中主要包括紡織工業、食品工業、醫藥工業、造紙工業、日用品工業等工業部門。下面我們分別講講重工業和輕工業中的幾個主要部門：

第一節 機器製造工業

機器製造工業是一個相當大的部門，它包括着許多製造專業，例如：通用機器製造、工作母機製造、重型和礦山機器製造、動力機器和電力機械製造、汽車和拖拉機製造、造船、機車製造等專業。機器製造業越發展，專業就越多，分工也越細。

我們都知道，建設任何一個現代化的工廠或礦山，都需要許多機器，不僅工業本身需要很多種機器，在農業、交通運輸業、建築業、畜牧、漁業等各個部門中都需用很多機器。

第二節 冶金工業

冶金工業是重工業的一個重要組成部分，它包括黑色冶金工業，也就是鋼鐵工業和有色金屬工業。從圖 1 中就可以看出金屬材料的分類。

鋼鐵工業可以說它是工業的基礎，因為鋼鐵是製造生產工具的主要原料，全部的現代工業建設都離不開鋼鐵。

發展交通運輸業，鋼鐵是重要的物質前提。

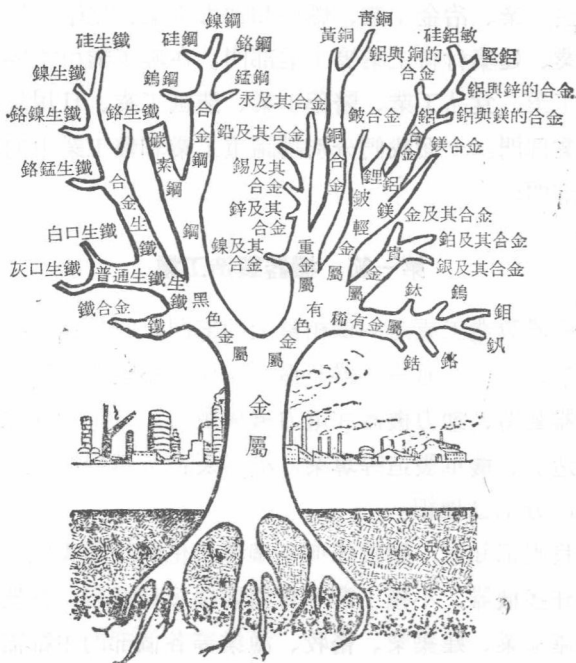


圖 1 金屬材料分類（用樹的分枝來表示）

鋼鐵對鞏固國防的意義是很明顯的，像各種武器和裝備，大都是以鋼鐵作為原料來製成的。

要發展機器工業，就要有強大的鋼鐵工業作基礎。機器工業的重要性，同時也就說明了鋼鐵工業的重要性。

其他各種有色金屬，雖不如對鋼鐵的需求那麼多，但也很重要。鋼鐵工業如果沒有鎢、鎳、鉬等有色金屬的配合，就不能冶煉出製造飛機、汽車以及各種機器用的合金鋼。電氣工業用的發電機、電動機和電綫都以銅作為主要原料。目前世界各國有一半以上的銅都用在電氣工業上。製造飛機應用的材料有三分之二是鋁合金。隨着科學技術不斷進步，目前工業所需要的有色金屬，已經達到六十種以上。

第三節 燃料和動力工業

燃料和電力是工業的食糧，沒有它所有的機器設備都不能開動。例如：煉鋼需要煤氣，煉鐵需要煤煉成的焦炭，火力發電和其他蒸汽機也都需要煤作燃料，內燃機就需要汽油或柴油作燃料。至於電的用途就更加廣泛，電氣冶煉、電焊、電鍍以及化學工業中的電解、運輸業中的電機車、農業中的電力拖拉機、電力擠牛奶剪羊毛，無一不需要電力。拿一度電來說，用在工業上就可軋製十五公斤鋼材，可織四分之一匹布，可製肥皂八十塊，可碾米一百五十斤。

此外，燃料或電力又都是日常生活中必需的物質資

料。

除了上述這些部門外，還有化學工業、木材工業等部門，它們都是發展工農業、運輸業和建築業的重工業部門，這裏不一一介紹。

第四節 製造消費品的各工業部門

消費品的種類是非常多的，細分起來不下百萬餘種，其中主要的生產部門包括：紡織工業、造紙工業、橡膠工業、醫藥工業、食品工業等。輕工業部門的產品用途與重工業部門產品用途不同，除了造紙和橡膠工業的有些產品以外，主要的都是用在個人的日常消費上。

輕工業中也有一部分產品如工業上用的輪胎、暖管、紙張、皮革、酒精等都與重工業的發展以及交通運輸業的發展有着緊密的聯繫。

*

*

*

上面只是介紹了工業的幾個主要部門，隨着科學的進步和工業的發展，將會出現更多的工業部門。

應當指出，任何一個工業部門（不論是屬於輕工業或重工業的部門），都不是孤立地存在着，它們在生產過程中彼此有着多方面的聯繫。舉例來說：機器製造工業要供應鋼鐵工業、燃料電力工業以機器設備，另一方面它又要從鋼鐵、燃料、電力等工業部門取得原料和動力。鋼鐵工業要供應機器製造、鐵路、建築等部門需要的鋼材，而另一方面鋼鐵工業的發展，又決定於採礦、燃料、電力、機器製

造等工業的發展。

不僅重工業內部有聯繫，輕重工業部門之間也有聯繫。輕工業要不斷發展，要不斷獲得新的裝備，就要依靠重工業部門來供應，而另一方面輕工業的發展對於發展重工業也起了很大的促進作用。

了解工業內部的關係，可使工業正確地按比例地發展。什麼是按比例發展呢？譬如說：煉一噸金屬需要兩噸礦石，那末修建一個年產一百萬噸金屬的工廠同時就要修建年產二百萬噸的採礦場供給礦石。這就是按比例的發展。如果採礦場修小了，冶煉廠會因為需要的原料供應不夠，造成開工不足。

二、機械原理

我們今天不但在工業部門的廠礦裏可以看到各式各樣的機器在進行生產，而且在農業、交通運輸等各經濟部門和日常生活中，也可看到各種機器在廣泛地使用着。那麼，機器對於我們究竟有什麼好處呢？

首先，機器可以減輕人的勞動。人的功率對機器來說是很微小的，一個普通體力的工人，如果他每天工作十小時，他依靠臂力所能做的功率，平均只有十五分之一匹馬力。因此，一匹馬力的機器，就能夠代替大約十五個人的勞動了。我們知道，現代的發動機，每台功率有達到幾十萬匹馬力的，就拿一台十萬匹馬力的發動機來說，它已經能夠代替大約一百五十萬人的勞動了。再從經濟方面來看，人的力量是靠寶貴糧食的消化而得來的，可是，機器的運轉却可以利用便宜的自然動力資源，如各種燃料、水力和原子能等等，由此也可以看出機器的經濟意義了。

其次，機器可以增加生產。機器的運轉速度可以盡量地提高，因此，在單位時間內利用機器要比用人力能生產出更多的產品。不但如此，機器製造出來的產品，均勻精確，質量上也好得多。因此，我們說：機器是減輕人們勞動和增加生產的強有力的工具。

第一章 機器的概念、分類和構成

第一節 機器的概念

機器的種類雖然是形形色色的，可是，它們具有一些共同的特點：

1. 機器必須由兩個以上的剛體（不變形的物體）組合而成。每個組成的物體叫做機械零件，或簡稱零件。最簡單的機械，像槓桿那樣，是由一根桿和一個支點（軸）組合而成的。單一物體不能叫做機械，像斧頭、銼刀和螺絲扳手之類，只能稱為**工具**。

2. 機器的組成部分中必須有固定的部分和運動的部分，它們之間須有一定的相對運動，不許任意地作無規律的變動。沒有運動部分的組成體，不能叫做機器，像鋼鐵的橋樑和屋架等，只能稱為**金屬結構物**，又如儲電器、變壓器、電瓶等，只能稱為**器具**，都不能叫做機器。

3. 機器必須有一定的目的，或利用來作有用的功，或利用來使各種形態的能發生轉變。

不做有用的功或轉變機械能的組合體，如鐘表、電表等，無論它們的構造怎樣複雜，不能稱為機器，只能叫做**儀器**。

從上述三點，我們得到機械的概念：

機械是各部分間具有確定相對運動的，並且用來作有用的功或轉變機械能為目的的，兩個以上人造物體的組合體。

第二節 機器的分類

根據工作目的的不同，機器分為三類：

1. **發動機** 把其他形態的能轉變為機械能的機器叫做發動機。屬於這一類的有：蒸汽機、汽輪機、內燃機、水輪機、電動機、風動機等。

2. **變換機** 把機械能轉變為其他形態的能的機器叫做變換機。如由汽輪機帶動的發電機是一種變換機。

3. **工作機** 用機械能來改變加工件或加工料的性質、狀態、形式和位置（這就是作有用的功）的機器都叫做工作機。這類機器數目最多，如紡織機、軋鋼機、割煤機、鑽探機、起重運輸機、水泵、空氣壓縮機等等，其中製造各種機器的機器，我們給它一個特別名稱，叫做工作母機，通常又稱為金屬切削機床，或簡稱機床，包括車床、鑽床、鉋床、銑床、磨床等。

第三節 機器的構成

十九世紀有一位學者對機器的構成是這樣說的：“一切發展了的機器，都由三個在本質上不同的部分——發動機，配力機與工具機（即工作機）——構成”。這裏指的

配力機，是用來把發動機的動力傳到一個工作機或分配到幾個工作機的中間機械，我們現在稱為**傳動機構**。隨着技術的進步，這種傳動機構常常成為工作機的一部分，因此，現代的許多機器，可以看作是由發動機和工作機兩部分所構成的。這樣構成的機器叫做複式機或組合機，如電動絞車，具有電動機的機床等都是複式機器。