

民衆工業叢書

機 械 常 識

中華書局印行

5.017

88



民衆工業叢書

十 種

工業法規要義

工業會計概要

工業簿記概要

工資計算法淺說

工廠管理淺說

工廠衛生淺說

化學常識

電氣常識

機械常識

製圖常識

機械常識

目次

- 一 緒言
- 二 蒸汽鍋
- 三 蒸汽機關
- 四 蒸汽透平機
- 五 內燃機關
- 六 水力發動機
- 七 工作機械

汪鏡民贈
廿四三



中華書局印行

A071165

機械常識

一 緒言

生產事業之所以進步者，因為新興的機械能代替徒手的操作，而且於效率及速度上都有意外的提高，所以機械學實為一切工業所不可不研究的學問。關於機械學的研究，我們可大別之為基礎的，及各種專門機械的兩種。屬於基礎的研究者，有材料學、材料強弱學、構造強弱學、機械設計法、機構學、熱力學、水力學、氣體力學、及機械製造法等；屬於各種專門機械的研究者，有蒸汽鍋、蒸汽發動機、氣體發動機、水力發動機、抽水機、起重機、搬運機、送風機、空氣擠壓機、工作機械、冷凍機械、紡織機、飛行機、自動車、電機、及化學用諸

機械等。機械的種類既多，研究的範圍自然極廣；不過本書的目的，僅在使讀者對於一般機械，能略知其大體的構造，和動作的原理，即爲已足；至若各種機械基礎的學理，細密研究，則在專科範圍內，不能盡述。

機械中最重要的，首推發動機，這便是生產原動力的機械的總稱。凡自然界所蘊藏著的，像太陽所輻射的熱力，海洋中汎濫的潮水，大氣所鼓動的風，地下埋藏著的石炭，湧出的石油，高處落下的瀑布，皆可藉爲供給機械能力的來源。惟普通應用最廣的，爲燃燒石炭、石油所生的熱力，和高處落下的瀑布的水力兩種；利用前者發生動力的機械叫做熱力發動機，利用後者發生動力的機械叫做水力發動機；汽鍋、

汽機、透平機及內燃機關等都是利用熱力的發動機，水車及水力透平機等是利用水力的發動機。

有了發動機然後有原動力，於是更有消費動力而從事製作的工作機械；關於這類機械的種別，及其構造的方法，因為使用時種種特殊的環境的支配，及工作的性質的不同，使新式的機器，送出不窮。工場中使用最普遍的工作機械有搬運原料、製品等的搬運機及起重機，也有輸送水及液體的抽水機，輸送空氣及其他氣體を送風機，製作高壓空氣的空氣搾壓機等。

二 蒸汽鍋

發動機中賴蒸汽的熱力而動作的，有汽機和透平機；兩者所仰給的蒸汽完全是由汽鍋蒸發而成。自然界所

蘊藏著的石油和石炭都可用爲汽鍋的燃料；鍋爐的構造，視燃燒所用的燃料，爲固體的、液體的、或爲氣體的，而後定適當的形式。汽鍋的本體或許爲鋼製的一個或數個的圓筒，或許爲許多互相結合的小鋼管。汽鍋內部貯著三分之二以至四分之五的水量，外週加熱；因爲金屬壁是很好的傳熱體，故鍋內的水量極易蒸發。良好的汽鍋都備有過熱器，及節炭器等，用來獲得高溫的蒸汽。

蒸汽鍋分類的方法有四，依蒸汽鍋裝置的形式，有橫鍋和豎鍋兩種；橫豎的分別，是以汽鍋的主軸的橫豎爲準則，依鍋爐的位置而爲區別，則有內火鍋和外火鍋兩種；內火鍋因爲鍋爐的周圍，包圍著水量，能收輻射之效；反

是，外火鍋能自由地增大鍋爐的內容，以獲得充分的高溫。外火鍋的鍋爐，有設在汽鍋本體前方的，也有設在汽鍋本體下部的。依蒸汽鍋的構造而區別者，有圓鍋、水管鍋、火管鍋三種：圓鍋式爲最簡單的汽鍋，其構造是以一個或數個直徑極大的鐵製圓鍋爲汽鍋的本體。水管鍋和火管鍋的構造，比較複雜，其汽鍋的形式，往往爲許多直徑很小的鋼管和數個圓筒形的鋼鍋共同組合而成；惟水管鍋與火管鍋有不同的點，鋼管的內側貯水，而外週加熱的，叫做水管鍋；以鋼管通過貯水的圓筒，使高溫氣體通過鋼管，而傳熱於水的，叫做火管鍋。其依使用的目的而爲區別者，則有固定鍋、簡便鍋、機車鍋、及船用鍋四種：固定鍋一經裝置在鞏固的

基礎上後，便不能任意地搬動，大規模生產原動力者都使用他。簡便鍋是小型的汽鍋，用於可隨時搬動的地點，如用於修繕道路的壓平機。至於機車鍋及船用鍋，則一望可知機車鍋用於行駛列車，船用鍋用於推動船艦。

三 蒸汽機關

一七〇五年牛可門氏第一次發明蒸汽機關；其後數十年，瓦特以其研究貢獻於社會，於是蒸汽機關的使用，逐漸進步。最近蒸汽透平機的發達更為顯著，往日蒸汽機關所活動的範圍，大有為透平機取而代之之勢，現在除了特殊的情形而外，使用蒸汽機關以生產動力者，已很少見了。

其實蒸汽機關的構造，很是簡單，尋常都以圓形的鋼筒為汽筒，一端插

入 唧 子, 汽 節 的 兩 端 有 舌 門, 可 出 納 蒸
 汽, 因 蒸 汽 的 漲 力, 推 動 飛 輪, 倘 我 們 使 得 我 們 用 的 蒸
 傳 導 機 關 駕 御 之 轉 動 機, 那 我 們 所 得 我 們 便 供 總
 汽 是 電 流; 如 以 之 轉 動 抽 水 機, 或 液 體 的 應 以 蒸 汽
 可 工 業 上, 或 農 事 上, 或 社 會 上 不 可 以 蒸 汽
 之 所 有 的 工 作 的 原 動 力。
 機 關 爲 駕 駛 的 蒸 汽 機 關 的 一 分 類 方 法 也
 有 五 種 蒸 汽 在 唧 子 面 的 出 納 的, 叫 做 復 往 機 裝 復
 做 單 動 但 單 動 在 機 關 所 採 用 分 類 爲 小 馬 力 的 凝 汽 及 機
 機 不 爲 工 業 第 二 種 分 別 之 都 爲 大 都 爲 凝 汽 及 機
 不 多 見 無 而 前 著 大 都 爲 凝 汽 及 機
 置 的 有 關; 前 著 大 都 爲 凝 汽 及 機
 水 式 機 關; 前 著 大 都 爲 凝 汽 及 機

用於特殊的環境爲多；復水式的機關因爲有凝汽器的裝置，於效率一層，有相當的增加，所以應用較廣。又有依汽笛的多寡而分別蒸汽機關者：蒸汽膨脹於一個汽笛中的，便叫做單式機關；蒸汽繼續地膨脹於兩個大小不等的汽笛中的，便叫做複式機關；所謂多段膨脹機關者，蒸汽繼續地膨脹於三個或四個大小不等的汽笛中，以生產動力，有三個汽笛的便叫做三段膨脹機關，有四個汽笛的叫做四段膨脹機關。複式機關應用最廣，通常更可依汽笛的構造而分類爲交叉複式機關、伏爾夫複式機關、湯鄧複式機關三種。此外依汽笛的主軸的橫豎而爲區別者，則有橫型機關及豎型機關兩種。依使用的目的而爲區別者，則有固定機關、簡

便機關、機關車、及船用機關四種。機關車及船用機關都備有逆轉機關，所以便前進與後退時的駕駛。

四 蒸 汽 透 平 機

蒸汽透平機的發明，實較蒸汽機關爲早，但因爲那時蒸汽機關有長足的進步，遂使透平機不爲世人所注意。大約二十年前，蒸汽機關的發達，已到了頂點，於是透平機的製作，始有人研究。瑞典的特拉伏爾氏第一次以蒸汽透平機使用於工業上，此後發明的種類既多，每種的構造又復複雜，透平機的研究遂成了專門的學問。

各種透平機所包括的原理，無非是利用蒸汽的運動能，以高速度迴轉主軸，而成機械的動作。至於分類的方法，也可大別之爲五：利用蒸汽的衝動

力而致迴轉者，叫做衝動透平機；利用反動力而致迴轉者，叫做反動透平機。如依蒸汽膨脹的階段而爲區別，則可分類爲單壓段透平機及多壓段透平機兩種。依輪葉的階段而爲區別者，則又可分爲單速段透平機及多速段透平機兩種。透平機又可分爲軸向流透平機及輻射流透平機兩種，視蒸汽流動的方向是與主軸平行，或成爲直角而爲區別。此外，依使用法而爲區別者，亦可分爲高壓、背壓、減量、廢汽及混壓透平機五種，其間以高壓透平機爲應用上最廣泛的一種。

透平機較蒸汽機關的優點，若從太小方面說，同樣馬力的機械，透平機要比蒸汽機關佔的地位小得多。重要和大小是工程上極關重要的問題。

透平機雖然於構造方面，比較地複雜，但於其他各點，都佔優勝，而且使用時轉動平滑，萬非蒸汽機關可及。從運轉方面說，高速的蒸汽機關，於每分鐘能有三百迴轉，已是頂點。高速的透平機，往往有每分鐘旋轉至三萬迴轉數之多，普通的機械總在二千乃至三千迴轉數左右，最宜於轉動小型的發電機。並且透平機內蒸汽接觸的部分，不敷滑油，因此機內沒有油分離器的裝置。惟低速度及隨時變換方向的機械，如抽水機，如機關車，如船艙，卻非用蒸汽機關不可。此外，關於經濟一層，透平機之蒸汽消費量，僅及蒸汽機關之半，各部的摩擦既少，凝水裝置的效率復高，故用蒸汽機關實遠不及蒸汽透平機的節省。

五 內燃機關

內燃機關與蒸汽機關於構造方面有很多相似之點。內燃機關的主要部份，也是一個鋼製的圓筒，叫做氣筒，氣筒的一端插入唧子；藉氣筒內氣體燃燒時的膨脹力，推動唧子軸，牽動飛輪，而起旋轉。惟所不同者，蒸汽機關所藉爲生產動力的媒介，爲蒸汽的膨脹，蒸汽的仰給，是由蒸汽鍋的蒸發內燃機關所用工作的媒介，卻直接用氣體或微粒的液體射入氣筒，再經機械裝置的點火，使氣體炸裂，而起唧子的運動。因爲燃燒起於氣筒的內部，所以這類機關便通稱爲內燃機關。

內燃機關也有七種分類的方法：供給在氣筒內而爲燃料者，也許是氣體的，或液體的，依燃料的不同而爲區

別，則可分類爲氣體機關及石油機關兩種。氣筒內燃料的出納有每一迴轉一度者，亦有每兩迴轉一度者，又可分類爲四行程週期機關，及二行程週期機關兩種。以工作循環的形式的不同爲分類，又可大別之爲奧托氏循環機關，及提色爾氏循環機關。氣體或液體燃料的出納只在唧子的一面者叫做單動機關；唧子的兩面都有燃料出納者，便叫做複動機關。又備有一個氣筒的機關叫做一筒機關，多筒的便叫做多筒機關。氣筒的主軸若爲橫置或豎置的就稱作橫型或豎型機關。更有以若干氣筒作輻射式的配列，如飛行機所用的引擎，便叫作輻射型機關。又有依使用的目的而爲區別者，大型的機關完全是固定機關。此外有船用機關，

自動車用機關及飛行機用機關，其中以自動車用及飛行機用兩種爲最普通的形式。

六 水力發動機

利用熱力以生動力時，不論所用的是蒸汽機關，或爲蒸汽透平機，或爲內燃機關，所少不了的是燃料的供給。石炭、石油、以及煤氣，雖足供各種工業的消耗，但是燃料的供給，究屬有限，產額的減少會漸次地使燃料的價值增高，倘某種燃料枯竭之際，某種機械便有淘汰的趨勢，萬一各種燃料枯竭之際，原動力便將無從生產，工業的進步將無從繼續。因此另有水力發動機的製作，利用自然界瀑布或河流衝下現代的數量，位置能，以爲動力的來源。現代的各種工業都因爲燃料的昂貴，已捨

棄熱力發動機而利用水力的傾向了。

水力發動機，據現有的形式，可以分爲兩大類：完全利用水的重力者，叫做水車，小規模的工業使用的很多；利用水的位置能而生產機械能者，則有水力透平機，藉水的衝動力或反動力，推動主軸，而起迴轉。近來大規模的電氣事業都利用水力發動機，以爲發電的原動力。

水車的構造很是簡單，使用也非常容易；小規模的操作如搗米、灌田等工作，誰都知道是水車的專長。

水力透平機則完全與水車不同，是工業上用爲生產動力的新興的機械。關於水力透平機分類的方方法，有三：利用水流的反動力的，叫做反動透平機，利用水流的衝動力的，叫做衝動透

平機，可利用反動力或衝動力的，叫做極限透平機，更依水流的方向而區別的，則有軸流透平機、輻射流透平機及混流透平機三種。輻射流透平機更可分爲內流和外流透平機兩種。其依主軸的方向的橫豎而爲區別，則有豎型或橫型透平機兩種。

七 工作機械

工場所用的種種的固體原料，和已成的種種製品，倘是小規模的工業，只要用人工的搬運來分配，已够應用，但是在大規模的事業裏面，大量的生產和大量的消耗，少不得要利用機械運輸以消除困難而便利工作，這一類的機械，就叫做搬運機。搬運機也可分爲兩種：將固體的物質在同一的水平面上，自甲處搬至乙處，纔可稱爲搬運

機；若是把固體的物質自高處搬運至低處，或自低處搬運至高處，卻叫做升降機，其實升降機除了搬運貨物而外，尚可用他代替階梯，以免跋涉之勞。鑛山間往往因地勢的急峻而架設鋼索，以搬運鑛石者，這也是搬運機之一種。起重機其實也可以算是搬運機的一種，能同時從事於搬運及昇降貨物。搬運機僅能固定的搬運貨物於兩地點之間，起重機則凡是在動作範圍之內，都可隨意地搬運和昇降，絕不受固定的機械的限制。關於起重機的構造，無非是由繩索和滑車組合而成；惟運用的方法，或為徒手的，或用內燃機關的，或用蒸汽力的，或用電力的，視使用的情形而定。

搬運水、油，或其他化學工場中種

種液體的機械便有抽水機，使用抽水機的主要的目的，便是把液體自甲處運至乙處，或自高處搬至低處，或自低處搬至高處。運轉抽水機的方法，或用徒手，或用蒸汽機關，或用內燃機關，或用電動機，也可分爲五類：一，往復抽水機，於工業上的應用最廣；二，離心力抽水機，效率較高於往復式的抽水機；三，回轉抽水機，與往復式的構造略同，惟應用者較少；四，特殊抽水機，利用特殊的環境而運轉者；五，化學用抽水機，有能防禦腐蝕的特點。

送風機及空氣榨壓機，都是關於空氣及其他氣體的機械。送風機的主要的目的在於搬運氣體，空氣榨壓機的主要的目的在於壓縮空氣。至於構造，則大抵和前述的抽水機很相似，所

不同者，氣體與液體之別而已。送風機爲工廠中必要的設施，所以流通工場內空氣的機械，其種別和抽水機很相似，也可區別爲五：卽一，往復式；二，離心力式；三，迴轉式；四，螺旋式；五，噴射式。空氣摻壓機普通，也有往復式及離心力式兩種，其構造則完全與送風機相同。

除了上述的幾種工作機械之外，更有化學機械，爲化學製藥等工業上所必不可少者。如粉碎材料所用的，有粉碎機，混合材料所用的，有混合機，分離混合物所用的，有分離機，此外更有乾燥機、蒸發機、蒸餾機等。

(終)

民衆經濟叢書 中華書局出版

本書對於民

衆經濟之知識，擇要
編入。文字淺顯，表式
整齊。供給一般民衆
閱讀，極爲便利。計十
二種，每種一冊，每冊
四分。

中國財政略說
關稅自主淺說
中外貿易淺說
中英貿易略史
中日貿易略史
交通與經濟

銀行與金融
提倡國貨淺說
毛織品之輸入
棉織業之現狀
農產物之輸入
中國三大產物絲茶豆

15 錢

新文化叢書

本叢書由國內外學者擔任譯著，出版以來，已風行全國，凡政治、經濟、文學、哲學、社會問題各名著，無不廣為搜羅。為中學以上學生及各科專家必備之參考書。

思想	近世西洋哲學史大綱	劉伯明	一冊	七角	收入及郵費政策	馬君武	一冊	八角
西洋古代哲學史大綱	繆鳳林	一冊	三角半	歐洲政治思想小史	高一涵	一冊	五角	
唯物史觀解說	李達	一冊	四角	現代世界經濟大勢	吳蔚人	一冊	三角	
人的生活	毛詠棠	一冊	四角	遺產之廢除	潘公展	一冊	八角	
赫克爾一元哲學	馬君武	二冊	一元二角	科學發達略史	張子高	一冊	八角	
人生之意義與價值	余家菊	一冊	四角	達爾文物種原始論	馮飛	一冊	四角	
現代心理學之趨勢	舒新城	一冊	七角	統計新論	金伯琴	一冊	六角	
社會主義初步	孫百剛	一冊	三角	中國文化小史	余小松	一冊	三角	
社會問題概覽	周佛海	二冊	八角	中西文化之關係	常乃惠	一冊	三角	
社會問題總覽	李達	三冊	一元二角	蘇俄的婦女	蔡詠裳	一冊	九角	
農業政策	馬君武	一冊	八角	中國思想小史	常乃惠	一冊	五角	
工業政策	馬君武	一冊	四角					
商業政策	馬君武	二冊	各四角					
交通政策	馬君武	一冊	五角					

中華書局發行

民國十九年十月印刷
民國十九年十月發行



總發行所
分發行所

編者

施穆

發行者

中華書局

印刷者

中華書局

印刷所

中華書局

上海棋盤街

中華書局

中華書局

北平天津張家口石家莊保定
濟南青島太原開封鄭州西安蘭州
成都重慶長沙常德衡州漢口南
九江安慶蕪湖南昌杭州溫州
蘇州揚州廣州汕頭梧州
梧州梧州梧州梧州梧州梧州
梧州梧州梧州梧州梧州梧州

民衆工
業發售
機械常識(全一冊)

◎ 定價銀四分

(外埠另加郵匯費)

標商冊註

