

中華百科學叢書

機械學淺說

王濟仁編



上海中華書局印行

總序

這部叢書發端於十年前，計劃於三年前，中歷徵稿、整理、排校種種程序，至今日方能與讀者相見。在我們，總算是「慎重將事」，趁此發行之始，謹將我們「慎重將事」的微意略告讀者。

這部叢書之發行，雖然是由中華書局負全責，但發端卻由於我個人，所以敘此書，不得不先述我個人計劃此書的動機。

我自民國六年畢業高等師範而後，服務於中等學校者七八年。在此七八年間無日不與男女青年相處，亦無日不為男女青年的求學問題所擾。我對於此問題感到較重要者有兩方面：第一是在校的青年無適當的課外讀物，第二是無力進校的青年無法自修。

現代的中等學校在形式上有種種設備供給學生應用，有種種教師指導

學生作業，學生身處其中似乎可以「不遑他求」了。可是在現在的中國，所謂中等學校的設備，除去最少數的特殊情形外，大多數都是不完不備的。而個性不同各如其面的中等學生，正是身體精神急劇發展的時候，其求知慾特別增長，課內的種種絕難使之滿足，於是課外閱讀物便成爲他們一種重要的需要品。不幸這種需要品又不能求之於一般出版物中。這事實，至少在我個人的經驗是足以證明的。

當我在中等學校任職時，有學生來問我課外應讀什麼書，每感到不能爲他開一張適當的書目，而民國十年主持吳淞中國公學中學部的經驗，更使我深切地感到此問題之急待解決。

在那裏我們曾實驗一種新的教學方法——道爾頓制，此制的主要目的在促進學生自動解決學習上的種種問題，以期個性有充分之發展。可是在設備上我們最感困難者是得不着適合於他們程度的書籍，尤其是得不着適合

於他們程度的有系統的書籍。

我們以經費的限制，不能遍購國內的出版品，爲節省學生的時間計，亦不願遍購國內的出版品，可是我們將全國出版家的目錄搜集齊全，並且親去各書店選擇，結果費去我們十餘人數日的精力，竟得不到幾種真正適合他們閱讀的書籍。我們於失望之餘，曾發憤一時擬爲中等學生編輯一部青年叢書。只可惜未及一年，學校發生變動，同志四散，此項叢書至今猶祇無系統地出版數種。此是十年前的往事，然而十餘年來，在我的回憶中卻與當前的新鮮事情無異。

其次，現在中等學生的用費，已不是內地的所謂中產階級的家長所能負擔，而青年的智能與求知慾，卻並不因家境的貧富而有差異，且在職青年之求知慾，更多遠在一般學生之上。卽就我個人的經驗而論，十餘年來，各地青年之來函請求指示自修方法，索開自修書目者，多至不可勝計，我對於他們愧不能

盡指導之責，但對此問題之重要，卻不曾一日忽視。

根據上述的種種原因，所以十餘年來，我常常想到編輯一部可以供青年閱讀的叢書，以爲在校中等學生與失學青年之助。

大概是在民國十四五年之間，我曾擬定兩種計劃：一是少年叢書，一是百科叢書，與中華書局陸費伯鴻先生商量，當時他很贊成立即進行，後以我們忙於他事，無暇及此，遂致擱置。十九年一月我進中華書局，首卽再提此事，於是出計劃而徵稿，而排校。至二十年冬，已有數種排出。當付印時，因估量青年需要與平衡科目比率，忽然發現有不甚適合的地方，便又重新支配，已排就者一概拆版改排，遂致遷延至今，始得與讀者相見。

我們發刊此叢書之目的，原爲供中等學生課外閱讀，或失學青年自修研究之用。所以計劃之始，我們卽約定專家，分別開示書目，以爲全部叢書各科分量之標準。在編輯通則中，規定了三項要點：卽（一）日常習見現象之學理的說

明，（一）取材不與教科書雷同而又能與之相發明，（二）行文生動，易於了解，務期能啓發讀者自動研究之興趣，爲要達到上述目的，第一我們不翻譯外籍，以免直接採用不適國情的材料，致虛耗青年精力，第二約請中等學校教師及從事社會事業的人擔任編輯，期得各本其經驗，針對中等學生及一般青年的需要，以爲取材的標準，指導他們進修的方法，在整理排校方面，我們更知非一人之力所能勝任，乃由本所同人就各人之所長，分別擔任，爲謀讀者便利計，全部百冊，組成一大單元，同時可分爲八類，每類有書八冊至廿四冊，而自成爲一小單元，以便讀者依個人之需要及經濟能力，合購或分購。

此叢書費數年之力，始得出版，是否果能有助於中等學生及一般青年之修業進德，殊不敢必，所謂「身不能至，心嚮往之」而已。望讀者不吝指示，俾得更謀改進，幸甚幸甚。

舒新城，二十二年三月。

自序

機械爲工業之基礎，工業之發達，賴乎機械之改良，人盡知之。任何國家工業之最初發達者爲製造業如紡紗織布等，以其爲人日常所必須之品，吾國亦如之。然於此製造業之發達道途中，自然感到有缺陷處，謀所以改良者當在機械，於是機械之研究以起，機械製造業從而興矣。吾國情形，現正在此階段。惟一科學術之進步，有藉於羣策羣力者居多，機械之研究，亦莫不然。欲令一國中堅分子多數赴此途者，自以灌輸其常識於中等學生或普通人士，先引起其對斯學之興趣，俾得繼續探求之端倪者，最爲妥捷。舒新城先生有見於此，於中華百科叢書中，定機械學淺說一冊，囑爲編撰，適編者正有此意，遂不忝譎陋，樂於受命。

本書編製，是向機械學之全面，作一簡單巡禮。先自機械構造，機械材料強

弱而至於機械製作法，更附加重要之原動機與普通應用機械，以明其用。敘述內容，不作縱向提高，而爲橫向擴展，中等程度者，只須細讀，自然明瞭。

近年國內坊間所出關於自然或工業書籍，可謂不少，書中或僅揭一公式，命讀者應用，或徒炫耀某機械之奧妙，令讀者感歎。猶之說『金箍棒』與『乾坤圈』，令讀者知其然不知其所以然者多也。編者認此爲有損吾國國民之自信力，故於本書涉及諸方面之原理，可以說明者，力求深入淺出，作簡顯註釋，圖其可以自行運用。

說明事理，與其藉章句之詳盡，不如列表解之簡括，更不如作圖面之易於顯豁。其非圖面材料，始求列表示之，更不能列表者，始借章句註釋之法。編者認爲自然之理，本書爲機械學之淺說，尤應走向此道。是以附圖凡百八十左右，多採自各方著名書籍或自己特別畫繪，讀者細細觀摩，能得其意味於註釋以外者，最所盼幸。

然本書不過導引讀者入機械學之門而已，其較難者，可由此門而入，窮其究竟，有志於斯道而不覓其門以入，固將見其事勞而功微，但讀此而故步自封者，亦終於不能深入而有所貢獻於社會也，甚願與讀者共勉之！

編者，一九三七年二月於廣州。

凡例

一、本書在給讀者以關於近代機械學之基本概念，可供中等學生課外閱讀及失學青年自修研究之用，亦可取爲高初級工業學校之各該科教材。

二、本書取材，以簡要爲主，凡旁枝曲節，無關整個認識者，一概從略。

三、本書所用術語，除遵照教育部已公布者外，概取最爲通用之字面，並多附英文原名，以資對照。

四、本書每章之末，皆附有練習問題，以備讀者自修之用，或暗示書中要點所在。

五、本書爲課餘編輯，罅漏之處，在所不免，編者昔日雖曾擔任普通中學與職業中學教職有年，略有經驗，仍覺是處無多，尙希海內賢達，不吝賜教爲幸！

機械學淺說目次

總序

自序

凡例

第一章 緒論

第一節 機械與其種類……………一

第二節 功之原理與機械效率……………四

第三節 機械學之意義……………一二

第二章 機械之構造

第一節 簡單機械……………一四

第二節 活塞曲柄機構與其變態……………二〇

第三節	齒輪組合與其變態	二三
第四節	帶輪繩輪與鏈輪	三五
第五節	掣動輪間止輪與擒縱輪	四二
第六節	動規	四七
第七節	螺旋彈簧之應用	五一
第八節	摩擦之利用與輕減裝置	五三
第九節	耦合子	五七
第十節	聯動機構	六〇
第三章	機械材料之強弱	
第一節	應力與應變	六五
第二節	梁	八〇
第三節	柱	八七

第四節 軸……………九二

第四章 機械製作法

第一節 設計製圖……………九八

第二節 木模與鑄型……………一〇四

第三節 鑄造……………一一一

第四節 鍛造……………一一五

第五節 手工加工法……………一二〇

第六節 工作機加工法……………一二六

第七節 機械製作工廠之組織……………一三〇

第五章 原動機

第一節 原動機之種類……………一三三

第二節 汽鍋……………一三五

第三節	蒸汽機	一五三
第四節	蒸汽輪機	一八〇
第五節	內燃機通論	一八九
第六節	氣機	二〇八
第七節	汽油機油機	二一九
第八節	狄賽爾機	二三〇
第九節	水力機	二四〇
第六章	普通應用機械	
第一節	運搬機	一五一
第二節	唧筒	一五六
第三節	交通機	一六一
第四節	製造機	一七〇

第五節 電機

二七五

參考書目

中文名詞索引

西文名詞索引

機械學淺說

第一章 緒論

第一節 機械與其種類

一、機械(machine) 吾人兩手能出五十公斤至百公斤之力，不能提更笨重之物。如由輪船卸貨上岸，其重大者，有待於起重機之作用。此起重機，機械也，所以增大吾人之力。以針線縫紉衣服，毋需大力，然欲其快，故裁縫店常以裁縫機行之。此裁縫機，機械也，所以增大吾人之工作速度。取粗鐵桿一條，非不可以藉手工銼爲圓桿，但求其表面細滑，截面確爲圓形，能以爲圓軸轉動者，仍有待於車床之切削。此車床，機械也，所以使吾人之工作精密。

如上述起重機、裁縫機、車床等，均由許多桿、輪等材料，即均由許多物體組

合而成，複雜機械無論矣，他如最簡單之槓桿、滑輪等機械，經過仔細觀察，若槓桿須具支點及棒，滑輪須具圓輪與軸，方有作用。倘只單一物體，必不成其爲機械也。

然當如槓桿者起重物時，若其棒因受重而曲，則不能爲所要工作矣。又如傳動齒輪，若不堪外力之壓迫而折其齒，則亦不得傳動矣。使用機械者，固應料度機械之能力，俾爲適當工作，而機械各部，雖受適量外力，因有變形，然欲同時適應內力，而生運轉上之障礙，則不可也。即機械各部之關係運動須一定，在適當範圍內，無關係於力之大小纔是。

是以機械之本體，爲由二個或二個以上物體所組合，其中一部分作某種運動時，其他部分依規定而運動外，不爲他種自由運動，能增大使用之力，提高工作速度，或精密製造物品者也。

二、機械之種類

世界愈趨文明，吾人所使用之利器，日新月異，愈見精