

机械应用技术

張之鈴 編

地质出版社

机械应用技术

張之鈴 編

地质出版社

1958·北京

本書內容包括：材料常識、材料重量換算、度量衡換算、機械的能力、車床工作、高速切削法、銑床工作、鉗工作、鍛工作、鑄工作、設計參考資料及實用幾何圖等十二編，這些都是實際工作經驗與理論參考資料。

本書內容豐富，具體實用，是一部現場機械工作同志良好的參考書。

本書原由工學書店出版，現由本社重印。

機械应用技术

編 者	張 之 鈐
原出版者	工 學 書 店
出版者	地 質 出 版 社
	北京宣武門外永光寺西街3号
	北京市書刊出版業營業許可證出字第050号
發行者	新 華 書 店
印刷者	崇 文 印 刷 厂
	北京崇文區槐杆市15号

編輯：劉彥德	1954年1月北京原版
印數(京)13,151—21,170冊	1957年9月北京新1版
開本31"×43" 1/32	1958年8月第4次印刷
字數423千字	印張16 ¹⁰ / ₁₆ 插頁2
定價(精)2.40元	

序 言

機械工業的發展，是祖國工業建設的重要環節，機械工作同志掌握良好技術，是完成工業建設的銳利武器，因之一部綜合性的“機械應用技術”叢書，將有助於現場工作同志掌握技術，完成任務。

編者根據機械工作同志在現場中的要求，編寫此書，其內容包括：材料常識、材料重量換算、度量衡換算、機械的能力、金工作法及設計參考資料等共計十二編，這些都是實際工作經驗與理論參考資料，勉稱完。

爲了學習先進經驗，提高技術水平，特由“機械工人”“工業技術通訊”“機械製造”等技術月刊中，選取一部份先進經驗的資料，充實內容，謹致謝意。

由於個人學識淺薄，經驗缺乏，書中編寫不妥之處，一定很多，敬希讀者同志們批評指正！

編 者

目 錄

第一編 材料常識.....1~46

工業上的金屬材料1

金屬材料的重要性 金屬材料的分類

黑色金屬—鐵和鋼4

概述 鈍鐵 生鐵 鑄鐵 白鑄鐵 灰鑄鐵 冷鑄鐵 可鍛鑄鐵 球

墨鑄鐵 熟鐵 熟鐵與鋼的鑑別方法 鋼 碳鋼 合金鋼 不銹鋼

鎢鋼 鉻鋼 錳鋼 矽鋼 鎳鉻鋼 鉻鈹鋼 高速鋼

硬質合金.....13

概述 硬質合金的製造 蘇聯各種硬質合金的性質及用途

有色金屬.....14

概述 鋁 銅 紫銅 青銅 炮金 磷青銅 鎳青銅 錳青銅

黃銅 鉛 錫 鋅 鎢 鉬 鈷 鎂 金 銀

鈍金屬之物理性質及其主要用途.....21

波美度數變換比重對照表.....23

各色雜料之比重.....24

各種液體之比重.....24

高溫計.....25

概述 熱電偶高溫計 比光度高溫計

鋼鐵器材的整理和保管.....27

砂輪應用與保管.....29

概述 砂粒 黏着劑 決定砂輪性質的三個因素 表示砂輪規格的方法

砂輪的選擇 砂輪與工件的速度和接觸面大小對軟硬的影響

砂輪的形狀 砂輪的按裝 用砂輪的方法 砂輪的儲存 各種尺寸砂
輪速度表 轉數與表面速度對照表

氧 氣.....43

氧氣的性質 氧氣的製法 氧氣瓶的構造 搬運操作時對氧氣瓶應注
意的幾點

電 石.....44

電石的性質和製法 電石的處理方法 電石用途 電石氣的危險性

第二編 材料重量換算.....47~124

一般鋼鐵料形狀圖.....47

方鋼六角鋼及圓鋼重量表.....48

金屬鈹的重量計算.....52

金屬線的重量計算.....53

標準元鐵重量表.....54

標準方鐵重量表.....56

元鐵，方鐵重量表.....58

六角鐵重量表.....62

扁鐵重量表.....63

等邊三角鐵重量表.....71

不等邊三角鐵重量表.....73

槽鐵重量表.....77

工字鐵重量表.....79

鐵鈹重量表.....81

洋釘.....85

網紋鐵鈹重量表.....86

金屬鈹重量表.....88

鍍鋅瓦礫鐵皮換算表	91
油料換算表	91
鋼絲換算表	92
薄鐵皮換算表	92
六角頭螺栓帶帽每百個重量表	93
方頭螺栓帶帽每百個重量表	96
螺帽每百個重量表	98
鐵路用鋼軌條	99
圓墊圈每百個重量表	100
方墊圈每百個重量表	102
圓頭鉚釘每百個重量表	104
各種墊圈尺寸表	106
各種線規比較表	107
中國線規與美規英規對照表	109
線規號數尺寸對照表	113
硬度比較表(概數)	115
熟鐵管與鋼管應用表	119
管的配件	121
彎管各部之比例	122
金屬管彎曲法	123
第三編 度量衡換算	125~156
長度換算應用表	125
英尺習慣讀法及對照表	126
公厘變換英寸對照表	127
英尺與英吋變換公厘對照表	130

英吋分數與小數對照表	132
公尺與英吋對照表	133
英吋與公厘對照表	135
分數吋小數吋及公厘對照表	137
重量單位換算應用表	138
公斤與磅對照表	139
磅與公斤對照表	139
面積單位換算應用表	140
方吋與 Cm^2 對照表	141
容積單位換算應用表	143
立方呎與立方公尺對照表	144
壓力單位換算應用表	145
壓力	146
壓力換算表	147
磅每平方吋換算公斤每平方公分表	148
工率單位換算應用表	149
能與熱單位換算應用表	150
能與熱之解說	151
能 工作 工率 熱量單位 卡羅里 比熱	
溫度之解說	153
攝氏溫度表 華氏溫度表 絕對溫度 攝氏溫度與華氏溫度換算方法	
溫度換算表	154
攝氏換算華氏表 華氏換算攝氏表	
第四編 機械的能力	157~210
機械的馬力	157

馬力的來源 工作機械馬力的計算方法 一般工作機械的馬力應用表	
鍋爐能力	166
每小時的蒸發量 傳熱面的面積 鍋爐馬力	
鍋爐分類	175
鍋爐分類表 鍋爐的蒸汽發生量 各種圓柱形式鍋爐傳熱面積及蒸發量表 各種蘭克夏鍋爐傳熱面積及蒸發量表 各種克尼修鍋爐傳熱面積及蒸發量表 立式多烟管鍋爐 考克蘭式鍋爐 立式鍋爐	
蒸汽鍋爐的維護及管理	180
前言 準備汽鍋內部之檢查和清洗 預防方法 汽鍋從生火到應用 鍋垢過厚的危險 油料或油脂進入汽鍋的危險 空氣為腐蝕的主因 給水的處理 汽鍋外部的保護 火管內之氣體爆炸 汽鍋之帶水放汽 水量不足對於汽鍋的損害 爆炸的解釋 結論	
鍋爐用水常識	189
鍋爐用水的檢定 水的硬度 鍋爐的鍋垢 怎樣避免或減少鍋垢	
蒸汽鍋爐之烟筒尺寸表	193
風扇的能力與應用	194
風扇的馬力計算法 離心式風扇輪葉直徑的大小與風壓的關係 風扇送風量、風壓及距離（送風管的長短）與鍛爐的數目的關係	
汽錘能力之解說	198
水泵能力	200
空氣壓縮機	201
蒸汽機的能力計算	202
工廠機械的地基做法	203
前言 地基的做法 防振的方法 實地裝置的方法	

第五編 車床工作	211~266
----------------	---------

螺旋線之種類	211
美國標準螺絲表	215
美國標準螺絲線螺母與螺釘頭	214
萬國制標準螺旋線	216
法制標準螺旋線	216
英國標準 Whit Worth 螺釘與螺母	217
標準方螺旋線與 Acme 螺旋線	218
美國標準方線與 Acme 線	219
標準 Acme 或 29° 螺旋線各部尺寸表	220
輪系	221
輪系之定義 單式輪系與復輪系	
車床切齒螺絲法	222
切齒螺絲之原理 單式配輪法 複式配輪法 英制車床切齒法制螺絲 法 法制車床切齒英制螺絲法 法制車床切齒法制螺絲法 雙線螺絲 與三線螺絲之切齒法	
車床等分圓周法	230
切削速度、切削深度與走刀量	230
對於銼切車床工作銼刀持用法	232
斜度切齒法	232
每吋之斜度與每呎之斜度	237
每呎斜度與相當之角度	238
車床用的車刀	239
切削的原理 車刀的形式和各部名稱 高速鋼車刀的主要角度表 常用各種車刀形式 各種車刀的磨法 刀具的熱處理	
焊接高速鋼刀頭的方法	247

鍛焊 銅焊 銲接 電阻焊接 電阻鐵焊 氣銲	
割切液	250
割切液的四種效用 割切液的分類 怎樣選擇割切液 施用和處理	
機械工作所用之油與混合液	256
怎樣選用工具的材料	258
前言 碳鋼 鉻鋼 鎢鋼 鎢鉻鋼 鈹鋼 高速度鋼 鑄造合金 燒 結合金 結論	
第六編 高速切削法	267~296
高速切削	267
概念 高速切削的條件 高速切削用的硬質合金 選用硬質合金的 標準 使用硬質合金刀高速切削的條件 高速車削法的車刀速度 切 削因素	
車床生產能力與切削速度以及切屑斷面的關係	274
車床所需馬力與切削方式及製件材料的關係	274
車刀的形狀與各部名稱	277
車刀各部名稱說明 車刀主要角度的說明 硬質合金刀型介紹	
高速切削操作技術問題	284
硬質合金刀頭焊接法	287
用銅片或銅絲焊接 用銅箔及銅絲網焊接 用青銅、銀或黃銅焊接	
硬質合金製刀片及使用標準圖 刀片及工具規格	
第七編 銑床工作	297~336
銑床分度頭分割的原理及操作方法	297
分度頭的主要構造 分割的原理 分割的計算與操作方法	
單式分割與差動分割應用表	312
複式分割法應用表	322

洗螺旋線掛配齒輪應用表	324
三角之主要公式	327
三角函數 斜三角形之解算公式	
三角函數表	329
第八編 鉗工工作	337~370
卡尺與微分尺	337
卡尺之原理及用法 微分尺之原理及用法	
銼刀	344
銼的種類 銼刀的選擇和應用 銼刀的光邊及弧度 銼刀柄 銼刀的 使用和各種銼法	
製造銼刀的方法	350
鍛製銼胚 銼胚的熱處理 調直 飽和刮 剝齒 銼齒的粗細 淬硬、 調直、洗淨、塗油及包裝 如何處理舊銼刀	
銼刀的熱處理	354
退火 塗保護劑 加熱與淬火	
絞螺絲法	357
絲錐 絞絲鑽孔之大小 絞絲法	
標準手用絲錐尺寸表	360
標準螺旋絞陰絲鑽孔之大小	361
金屬着色法	363
鐵器着色法 鐵器着灰色法 鐵器着灰銅色法 鐵器着銀白色 鐵器 着黑色法 銅器着褐色法 銅器着金色法 銅器着墨綠色法 銅器着 黑色法 銅器着銀白色法 鋅器着各色法	
標準方鍵與扁鍵	367
凸頭斜鍵	368

標準斜梢	368
滑車、螺旋、槓桿應用表	369
第九編 鍛工工作	371~396
鋼鐵的熱處理 — 碳鋼的淬火法	371
熱處理 退火 淬火 回火	
鋼鐵滲炭硬化法	375
表面硬化的目的及應用 理論簡單說明 滲炭速度 滲炭鋼 滲炭劑 用固體滲炭劑時的滲炭操作 滲炭後之熱處理 防止滲炭方法	
鍛工下料的計算法	380
計算的公式 例題	
鋼的火花	386
砂輪的選擇 觀察的方法 各種不同的火花 炭鋼火花的辨別 特殊鋼火花的辨別 練習辨別火花的方法	
第十編 鑄工工作	397~416
如何消除鑄件中的砂眼和氣泡	397
生鐵中各種元素對於鑄件的影響	402
碳 矽 錳 硫 磷 鎳 鉻 鉍	
怎樣從木模計算鑄品的重量	407
模型之製作與型砂成分和種類	409
模型之製作 型砂	
銲接金屬所用軟鐵與硬鐵成分表	412
硬鐵之成分與性質 鉛錫合金之熔點表	
各種白合金承襯成分表	413
軸承用銅成分	414
鋁合金鑄造與鑄銅製作方法	414

怎樣去掉鋁合金的細砂眼？怎樣防止鋁合金的燃燒？鑄銅或鑄錫是怎樣做成的？

第十一編 設計參考資料.....417~496

材料力學簡述417

應力與應變 應力應變圖解 彎力與扭力併合之計算公式 扭力與壓

力併合計算公式 圓軸變形角之計算 各種斷面的性能

金屬材料強度表424

非金屬材料強度表425

通常應用之安全率425

銅鋅錫合金強度表426

黃銅強度表427

青銅強度表427

壓力罐鉚接各部之比例428

鉚釘鉚製圓頭與沉頭時應用之長度429

飛輪之設計431

飛輪之尺寸與安全速度應用表433

受內壓圓筒之強度434

厚圓筒外半徑與內半徑之比例數

受內壓之圓球殼與受外壓之管應用表435

受外壓之管 受外壓之管能負最大壓力與尺寸

青木材強度表438

普通常用之換算公式439

金屬材料之重量440

電工單位與計算公式440

絕緣銅電線安全輸電量應用表443

各種金屬絲通過以下電流即被鎔化	444
正齒輪之計算公式	445
各種徑節的牙齒形狀	447
齒輪牙齒之各部份尺寸表	448
切洗牙齒之洗刀	449
矮牙齒輪	450
矮牙齒各部之尺寸	450
公制齒輪各部之比例	451
模數與相當徑節數	452
輪齒之強度	453
計算齒輪強度所用之工作應力	454
橢圓形與十字形輪輻之齒輪各部之比例	455
擺線與漸伸線牙齒簡便畫法	456
擺線與漸伸線牙齒畫法實用表	458
斜齒輪之計劃	459
螺輪之計算公式	461
螺旋齒輪之設計	462
皮帶	472
皮帶的種類 兩軸的速比 皮帶傳動之馬力數	
三角皮帶	476
三角皮帶之等級和使用 三角皮帶的號碼及中心周長 每一根三角皮帶的負載馬力額 三角皮帶的選用方法 過載因數 皮帶等級的選擇 傳動效力因數 三角皮帶選用實例	
皮帶輪之尺寸表	488
中等鋼滾軸能傳達之馬力數	489

空心軸之計算	490
計算空心軸代替實體軸之因數表	
生鐵突緣聯軸節	491
加鉛軸承各部之比例	493
第十二編 實用幾何畫與拉丁字體寫法	497~516
實用幾何畫	497
作一正六角形 於圓內接一正五角形 於圓內接一正七角形 於正方形內接一正八角形 作一任何邊數之正多角形 於圓內接一任何邊數之正多角形 橢圓 作橢圓 作橢圓 作橢圓 作橢圓 作“Ogee”曲線 拋物線 漸伸線 阿基默德螺旋線 擺線 以直線、三角形、正方形作螺旋線法 作卵形法 等分半圓面積為任意之數畫法	
材料斷面之表示線	503
工業上幾種常用的字母與符號	504
拉丁字母 幾個常用的希臘字母 常用的一些符號 表示一定意義的字母事例	
拉丁字母寫法	507
曬圖法	513
白線法 藍線法 黑線法	

第一編 材料常識

工業上的金屬材料

金屬材料的重要性 金屬材料為什麼在工業上這樣的重要呢？木頭和石頭都是很久以來就在使用着的，可是它們的地位愈來愈給金屬材料奪去了，這又是什麼道理呢？這原因，我們不難在它們的特性上找到。譬如說吧，金屬材料比較上能夠受得起重量而不彎不斷；受到突然的衝擊時它只不過彎一彎而不會破裂；它能夠抵抗空氣的侵蝕，不像木頭那樣容易爛掉；它受到強大壓力容易變形，因此我們可以把它造成各種形狀。

金屬可以被我們澆鑄成各種形狀，複雜的形狀，輕的輕到幾兩，重的可以重到許多噸。金屬還有一個很重要的性質，那就是可以焊接。在所有的工業材料中，只有金屬才是真正可以焊接和修補的。其他的工業材料像木頭石頭等所做成的構造，一旦到不能再日時，往往就只好丟掉。相反地不堪再用的一座橋樑，一艘鐵船，或者一只鍋爐，只要是金屬做的，通常總是把它割斷了，放到爐子裏去重新熔化，澆鑄，最後再把它造成一座新的橋樑，新的船，或者新的鍋爐。

這種種性質是金屬材料所兼而有之的，隨便那一種別的工業材料沒有法子可以跟它相比。有些金屬更具有另外的特別性質，像傳導電流，能夠受磁化等等，這裏不去多說了。

金屬材料的分類 過去金屬材料分兩大類，一種是「鐵金屬」如生鐵，鋼等；一種是「非鐵金屬」如銅、鉛、鋅、鋁、鎂、鎢、錳、鉻、