

中央人民政府高等教育部推薦

中等技術學校教材試用

材料力學初級教程

上 冊

Р. С. КИНАСОШВИЛИ 著

陳 子 晴 等 譯

商 務 印 書 館

書 號 64946A
定 價 ￥8,500

中央人民政府高等教育部推薦

中等技術學校教材試用本

材料力學初級教程

下 冊

Р. С. КИНАСОШВИЛИ 著

陳 子 晴 等 譯



商 務 印 書 館

書 號 64946B
定 價 羊 7,200

中央人民政府高等教育部推薦
中等技術學校教材試用本



材料力學初級教程

上 冊

P. C. 基那索希維里 著
陳 子 晴 等 譯

商 務 印 書 館

中央人民政府高等教育部推薦
中等技術學校教材試用本



材料力學初級教程

下 冊

商 務 印 書 館

本書係根據蘇聯國營技術理論書籍出版社 (Государственное издательство технико-теоретической литературы) 出版的基那索希維里 (Р. С. Кинашвили) 著的“材料力學初級教程 (Элементарный курс сопротивления материалов) 1952年 第三版譯出的。原書經蘇聯高等教育部審定為中等技術學校教科書。

本書因目前迫切需要，暫分上下兩冊出版。

本書係由中央人民政府第二機械工業部第四局學校管理處翻譯組 (中央人民政府第二機械工業部第四局學校管理處翻譯組的譯稿曾經該部工程師黃志千、方成金、李永喜同志校閱) 及交通大學陳子晴同志翻譯的，並由陳子晴同志負責校訂。本書最後修正稿曾經朱誠同志校閱。

材料力學初級教程

上 冊

陳子晴等譯

★版權所有★

商務印書館出版

上海河南中路二一一號

中國圖書發行公司發行

商務印書館北京版印刷

(64946A)

1953年4月初版 1953年9月4版
印數38,001—48,000 定價¥8,500

本書係根據蘇聯技術理論書籍出版社(Государственное издательство технико-теоретической литературы)出版的基那索希維里(Р. С. Кинасошвили)著的“材料力學初級教程”(Элементарный курс сопротивления материалов) 1952年第三版譯出。原書經蘇聯高等教育部審定為中等技術學校教科書。

本書中譯本分上下兩冊出版。

本書係由中央人民政府第二機械工業部第四局學校管理處翻譯組(中央人民政府第二機械工業部第四局學校管理處翻譯組的譯稿曾經該部工程師黃志千、方成金、李永喜同志校閱)及交通大學陳子晴同志翻譯的,並由陳子晴同志負責校訂。本書最後修正稿曾經朱誠同志校閱。

材料力學初級教程

下 冊

陳子晴等譯

★版權所有★

商務印書館出版

上海河南中路二一號

中國圖書發行公司 總經售

北京萃斌閣印刷廠印刷

(64946B)

1953年10月初版 1954年1月再版

版面字數148,000 印數45,001—58,000

定價¥7,200

中央人民政府高等教育部推薦 中等技術學校教材試用本的說明

充分學習蘇聯的先進經驗，根據國家建設需要，設置專業，培養幹部，是全國中等技術學校調整後的一項重大工作。在我國中等技術學校裏，按照所設置的專業試用蘇聯教材，而不再使用以英美資產階級教育內容為基礎的教材，是進一步改革教學內容和提高教學質量的正確方向。

一九五二年九月二十四日人民日報社論已經指出：‘蘇聯各種專業的教學計劃和教材，基本上對我們是適用的。它是真正科學的和密切聯系實際的。至於與中國實際結合的問題，則可在今後教學實踐中逐漸求得解決。’我們現在就是本着這種認識來組織人力，依照需要的緩急，有計劃地翻譯蘇聯中等技術學校的各科教材，並將繼續向全國推薦，作為現階段我國中等技術學校教材的試用本。

我們希望：使用這一試用本及今後由我們繼續推薦的每一種試用本的教師和同學們，特別是各有關教研組的同志們，在教學過程中，對譯本的內容和譯文廣泛地認真地提出修正意見，作為該書再版時的參考。我們並希望各有關教研組在此基礎上逐步加以改進，使能結合中國實際，最後能編出完全適合我國需要的新教材來。

中央人民政府高等教育部

第二版序言

本書內容符合於中等技術學校教學大綱，並與高等工業學校非機械製造專業教學大綱所規定的內容相近。

著者力求對於技術員在其工作中所必須具備的知識作一初步的敘述。在本書末有份量不多的一章，專門敘述金屬疲勞問題，雖然這些問題並不包括在中等技術學校的教學大綱裏，但是我們不得不加以簡要的說明，因為疲勞計算如今已在實際上愈來愈廣泛的應用起來了。

爲了便於掌握本書的內容，爲了培養學生具有善於利用材料力學基本知識來解決實際問題的技能，本書中列舉了許多附有解答的例題。在本書每章的結尾舉出了一些複習問題。祖國學者在關於強度的科學的發展中所起的作用在本版中更充分地反映出來了。

P. C. 基那索希維里教授。

上册目次

第一章 緒論	1
§ 1. 關於變形和彈性體的概念、材料力學的任務	1
§ 2. 桿和薄壁殼	6
§ 3. 斷面方法、應力	7
§ 4. 力的分類、變形的基本形式	10
§ 5. 複習問題	12
第二章 拉伸和壓縮	14
§ 6. 變形、應力、虎克定律	14
§ 7. 材料機械試驗的分類	19
§ 8. 靜拉伸試驗	19
§ 9. 拉伸曲線圖及其中各特性點	22
§ 10. 滯後現象	27
§ 11. 拉伸應變能	27
§ 12. 壓縮試驗	32
§ 13. 硬度	33
§ 14. 金屬的衝擊試驗	34
§ 15. 一些主要因素對於金屬機械性質的影響	36
§ 16. 關於局部應力的概念	40
§ 17. 在靜載荷和衝擊載荷下，應力集中對強度的影響	41
§ 18. 關於金屬疲乏的概念	42
§ 19. 材料的疲乏試驗	46
§ 20. 不對稱循環中的疲乏極限	48
§ 21. 另件絕對尺寸對疲乏極限數值的影響	49

§ 22. 在交變載荷下，應力集中的影響	50
§ 23. 工程上採用的一些主要材料的機械特性	52
§ 24. 許用應力、安全因數	54
§ 25. 複習問題	57
第三章 拉伸和壓縮的計算	59
§ 26. 拉伸和壓縮的計算方程式	59
§ 27. 拉伸或壓縮時材料自重的影響	63
§ 28. 階段形桿	66
§ 29. 薄壁容器的計算	69
§ 30. 由衝擊而產生的拉伸	75
§ 31. 拉伸和壓縮中的靜力不定問題	78
§ 32. 溫度改變所引起的應力	83
§ 33. 複習問題	86
第四章 剪切	87
§ 34. 關於割斷和剪切的觀念、剪應力、剪切虎克定律	87
§ 35. 剪應力雙生定律	90
§ 36. 剪切的計算方程式	91
§ 37. 擠壓	92
§ 38. 剪切和擠壓的計算	93
§ 39. 複習問題	97
第五章 在拉伸和壓縮的複雜情形下的應力和變形	98
§ 40. 受縱向力作用時在斜斷面上的應力	93
§ 41. 在兩個相互垂直方向受拉伸或壓縮時的桿內應力	102
§ 42. 桿在兩個相互垂直方向受到拉伸和壓縮時的純剪切	105
§ 43. 在拉伸和壓縮時的橫向變形	106
§ 44. 在兩個相互垂直方向受拉伸或壓縮時的變形、單位應變能	108

§ 45. 彈性模數 E 和 G 之間的關係	111
§ 46. 複習問題	114
第六章 扭轉	115
§ 47. 關於圓桿扭轉的一般概念	115
§ 48. 圓柱的應力和扭轉角方程式的推論	116
§ 49. 圓和圓環的極慣量矩和抗矩	121
§ 50. 扭轉的計算方程式	123
§ 51. 軸的扭矩圖	131
§ 52. 扭矩和軸的轉數及軸所傳輸的功率之間的關係	136
§ 53. 按所傳輸的功率及轉數來計算軸	137
§ 54. 關於計算矩形斷面桿扭轉的概念	140
§ 55. 扭轉中的位能	143
§ 56. 小螺距圓柱形螺旋彈簧的計算	144
§ 57. 複習問題	148
第七章 平面圓形的靜力矩、*重心和慣量矩	149
§ 58. 平面圖形的靜力矩	149
§ 59. 平面圖形的慣量矩	152
§ 60. 當軸平行移動時慣量矩的換算公式	154
§ 61. 某些簡單圖形的慣量矩	156
§ 62. 計算一些由最簡單圖形組合而成的複雜圖形的慣量矩	160
§ 63. 當軸迴轉過某一角度 α 時, 慣量矩的換算公式	162
§ 64. 主慣軸的概念及其位置的決定	165
§ 65. 主慣量矩的計算	168
§ 66. 複習問題	172

下 册 目 次

第八章 直梁的彎曲、彎矩和剪力	173
§ 67. 一般概念	173
§ 68. 梁內支點構造	176
§ 69. 支點反作用力的決定	178
§ 70. 在斷面上的彎矩和剪力、剪力和彎矩之間的關係 (朱拉夫斯基定律)	183
§ 71. 彎矩圖和剪力圖	186
§ 72. 一端嵌入梁的彎矩圖和剪力圖的作法	187
§ 73. 自由地放在兩個支點上時梁之彎矩圖和剪力圖的作法	193
§ 74. 複習問題	206
第九章 彎曲時的應力、梁之斷面的選擇	207
§ 75. 彎曲時正應力的計算	207
§ 76. 彎曲的計算公式	214
§ 77. 一些最常見斷面的抗矩	216
§ 78. 梁的計算例題	219
§ 79. 矩形斷面梁在彎曲時的剪應力、朱拉夫斯基公式	223
§ 80. 工字梁內的剪應力	228
§ 81. 彎曲時的主應力	230
§ 82. 複習問題	237
第十章 梁的彈性曲線、等強度梁	238
§ 83. 梁的彈性曲線	238
§ 84. 彈性曲線的一般方程式的推論	242
§ 85. 按彈性曲線的一般方程式計算幾個梁的變形的特殊情況	246

§ 86. 彎曲強度恆等的梁	255
§ 87. 複習問題	261
第十一章 彎曲時的靜力不定情況	263
§ 88. 關於靜不定梁的概念、多力作用時的獨立性原理	263
§ 89. 一端嵌入另一端自由地位在支點上的梁	264
§ 90. 兩端嵌入的梁	271
§ 91. 三支點梁	280
第十二章 複合強度	286
§ 92. 斜彎曲	286
§ 93. 彎曲與拉或壓的合成	293
§ 94. 偏心壓縮	296
§ 95. 偏心壓縮或偏心拉伸的一般情況	297
§ 96. 關於強度理論的概念	300
§ 97. 彎曲和扭轉的同時作用	307
§ 98. 扭轉和拉伸或扭轉和壓縮的同時作用	313
§ 99. 複習問題	315
第十三章 縱彎曲	316
§ 100. 縱彎曲現象的實質	316
§ 101. 歐拉公式	318
§ 102. 歐拉公式的適用範圍、縱彎曲時的計算表	323
§ 103. 縱彎曲的計算例題	326
§ 104. 複習問題	332
第十四章 變動載荷時的強度	333
§ 105. 在應力的不對稱循環下安全因數的決定	333
§ 106. 近似疲乏曲線圖的繪製並據之而定出安全因數	335
§ 107. 在帶有交變應力的複合應力狀態下安全因數的確定	343
§ 108. 變動載荷時強度計算的例題	344

材料力學初級教程

第一章 緒論

§ 1 關於變形和彈性體的概念、材料力學的任務

當建築物和機器被使用時，它們都要受到外來載荷的作用；例如，在鐵路橋的橋墩上就作用着通過橋上的火車的重量和橋本身的重量，在蒸汽機的活塞桿上作用着汽缸中蒸汽的壓力。

爲了使建築物和機器的另件，簡稱爲構件，能承受作用在它們上面的載荷而不損壞且不過度地變形，則它們就應該由適宜的材料所做成並有適當的尺寸。構件的這些尺寸是用計算求得的。

材料力學是從事於建立構件強度計算的原理的科學。

所設計另件的大小尺寸是根據製造這個另件所用材料的性質而決定的。爲了合理地選擇材料並能更充份地利用材料，我們就必須具備表示各種結構材料（鋼、生鐵、木材、混凝土、石頭等等）的最重要的物理工程性質的數據。這裏我們首先要注意的是表示材料強度的數據，而所謂材料強度，就是材料抵抗外來載荷而不損壞的能力。

在目前，關於在實驗研究的基礎上定出表示材料強度的數值的諸問題，已得到了廣泛的進展。材料力學一方面和材料的科學以及材料試驗的研究有關，另一方面也和普通的力學緊密地連系着。

材料力學也用普通力學的定律和原理爲基礎；可是材料力學有它

自己固有的問題，與普通力學的問題不同。爲了解決這些問題，在材料力學中就引用一些新的概念。這些新概念中最重要和最基本的是變形和內部彈性力的量度，即應力的概念。問題是這樣，在理論力學中，爲了使問題的解答簡便起見，都把固體規定爲絕對剛體，即假定在外力的作用下，剛體本身的形狀是絕對不改變的。可是，由實驗知道，在外力作用下，所有的剛體都是要變形的。外力使物體內的諸質點改變位置，同時也就改變了物體的尺寸和形狀。

在外力作用下，剛體的改變形狀是剛體的基本性質之一。此外，剛體有抵抗改變其質點間相對位置的能力。這表現於在物體內的力之產生，這些力不僅阻礙着物體的變形，同時還能使各質點回復到它們在變形前所佔的位置。這種力叫做內力或者彈性力。在外力停止作用後，剛體能消除由外力所引起的變形，這一種特性就叫做彈性。

在外力作用中止後，能完全消除由外力所引起的變形的物體叫做完全彈性體或者絕對彈性體。完全非彈性體就是那些物體，在外力作用中止之後，在物體內產生的變形將被完全地保留着。

在自然界中既沒有完全彈性體也沒有完全非彈性體。可是像鋼、木材等等材料，就其性質而論是很近於完全彈性體的。但這些材料也祇在一定的、由實驗規定的載荷限度之內，才能認爲是完全彈性體。超過了這個限度，在作用着的外力除去之後，物體內也殘留着不可忽略的變形。

在外力作用中止後，能完全消失的變形叫做彈性變形。消失不掉的變形則叫永久變形或者塑性變形。設計構件的規則是要給與物體這樣一些幾何尺寸，使在物體中不致有永久變形產生。

如上面所講，作用在剛體上的外力將在剛體中引起對抗這些外力的內力。例如，假使剛體是被外力所拉，內力就要對抗這個拉伸；剛體