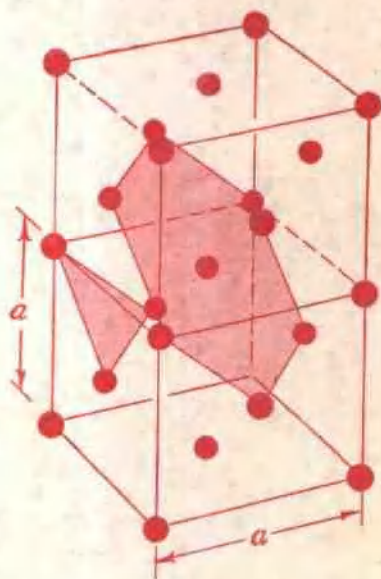
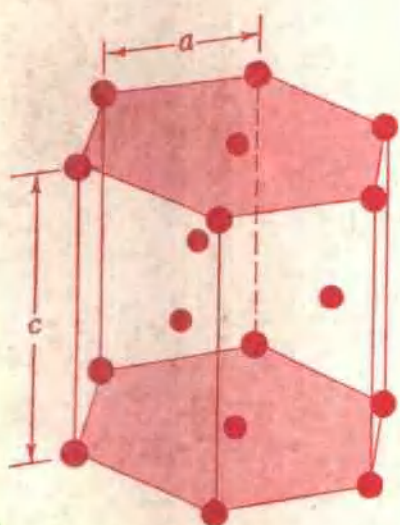


工程材料學

上 冊

編 著 者

濮 良 疇 梅 錫



東 華 書 局 印 行

工程材料學

下 冊

編 著 者

濮 良 疇 梅 錫

東 華 書 局 印 行



版權所有・翻印必究

中華民國六十二年九月初版

大專
用書 **工程材料學** (全二冊)

上 冊

定價新臺幣三十五元整

(外埠酌加運費匯費)

編 著 者	漢 良 疇 梅	錫
發 行 人	卓 鑫	森
出 版	臺灣東華書局股份有限公司	
及	(臺北市博愛路一〇五號)	
印 刷		

內政部登記證 內版臺業字第一〇三一號
(62071)

序

工程材料學爲工程科學中一門相當重要的學科，爲工科學子及工程從業人士所必需研習者。蓋凡土木工程或建築物、機械、工具、各種構造物等，均係由各種材料構造而成。工程材料於近年來進步甚速，許多工程上之老問題，新技術及新構想，往往因工程材料學某一項的進步或發現而獲得解決，成功或得以實現。是以工程師對於工程材料必須有深入之研究與認識，始能充分利用其優異或特有之性能，以符合各種工程所需，達到適材適用之境地，然後方克滿足安全、經濟、耐久、合用及美觀等工程上之要求。

工程材料之內容，包羅甚廣，爲便於作有系統之敘述，均予適當之分類，一般大致分爲金屬材料及非金屬材料兩大類，本書亦依此而分成兩部分，第一部份爲金屬材料，內容包括金屬結構與組成、鐵、鋼、鑄鐵、合金鋼、銅及其合金，鋁及其合金，鎂及其合金，鋅、鉛、錫及其合金，其他金屬及貴金屬，金屬腐蝕與防預等十一章。第二部分爲非金屬材料，包括木材、石材、粘土製品、膠結材料、混凝土、瀝青材料、塑膠、油漆塗料及玻璃等九章。並於金屬材料部分之前，另闢一章敘述材料之一般性質。

本書之編撰，以適應專科學生爲主，故取材儘量能適合實際之應用，內容偏重於各項材料之生產或其製造方法，材料之性質，主要用途及其使用價值及規範等。至於工程材料試驗，係研習工程材料重要之一門，但本書限於篇幅，且依專科學校課程標準，工程材料學與材料試驗係各自分開講授，故本書對於材料試驗，均不講述，將另編「工程材料試驗」一書，作爲材料試驗之範本。又本書爲配合不同科系之採用，特分裝成二冊，上冊爲金屬材料部分，適用於

ABA 44102

與機械有關之科系，下冊爲非金屬材料部分，適用於土木，建築等科系。但近今金屬材料亦廣用於土木及建築工程，故土木建築工程師對金屬材料亦應有充分之認識，授課老師可就上冊金屬材料部分擇要講授之。

本書之編撰，參考中外書籍甚多，謹向原作者致謝。書中所用之中文名詞，原則上以採用教育部公布者爲準，未經公布者，依工程上慣用者。各名詞均附有英文原名，以資對照。本書編排，承蒙東華書局編審部謝抗、戴異二先生協力幫忙，極備辛勞，敬致謝忱。

本書乃筆者利用公餘課畢之時，編撰而成，於工作進行中，須極謹慎從事。且再三訂正，但以學識所限，舛誤仍不能免，敬祈先進賜以指正，得以於再版時校正。則幸甚

濮良疇 梅 錫謹識於台北

六十二年七月

工 程 材 料 學

上 冊 目 錄

序

目錄

第一章 材料之性質

1 - 1	導言	1
1 - 2	應力與應變	1
1 - 3	彈性	5
1 - 4	彈性係數	5
1 - 5	材料之物理性質	5
1 - 6	金屬的硬度	7

金屬部分

第二章 金屬的結構與組成

2 - 1	金相學之範圍	9
2 - 2	顯微鏡之應用	10
2 - 3	金屬的肉眼檢驗	11
2 - 4	金屬之偏光檢驗	11
2 - 5	金屬的結晶	11
2 - 6	結晶的空間格子	12

2 - 7	結晶粒	13
2 - 8	晶粒的滑動線	13
2 - 9	雙晶	14
2 - 10	結合力與接合力	14
2 - 11	金屬及合金之組成	15
2 - 12	純金屬的冷凝	16
2 - 13	化學化合物	16
2 - 14	二分離層合金	17
2 - 15	平衡圖	17
2 - 16	共晶合金	19
2 - 17	固溶體	21
2 - 18	合金平衡圖之型式	21
2 - 19	完全固溶合金	22
2 - 20	部份固溶合金	23
2 - 21	固溶體的結晶構造	25
2 - 22	共析的形式	26
2 - 23	合金之性質	27

第三章 鐵

3 - 1	概說	29
3 - 2	鐵礦	30
3 - 3	鐵之冶煉	31

第四章 鋼

4 - 1	鋼的分類	39
4 - 2	鋼的製煉	40
4 - 3	原料鋼的加工	44

4 - 4	鐵和鋼的組織及組成	48
4 - 5	鋼的熱處理	55
4 - 6	鋼之物理性質	65
4 - 7	碳鋼之編號	69
4 - 8	碳鋼之用途	69

第五章 鑄鐵

5 - 1	鑄鐵的成份與組織	71
5 - 2	鑄鐵之分類	71
5 - 3	各種元素對鑄鐵之影響	72
5 - 4	灰鑄鐵之性質	73
5 - 5	灰鑄鐵之處理	77
5 - 6	合金鑄鐵	78
5 - 7	接種鑄鐵	79
5 - 8	延性鑄鐵	80
5 - 9	展性鑄鐵	80

第六章 合金鋼

6 - 1	定義和分類	83
6 - 2	SAE 編號	84
6 - 3	AISI 編號	86
6 - 4	一般分類	86
6 - 5	合金元素對鋼之一般性影響	87
6 - 6	高強度低合金鋼(SAE 950 系)	88
6 - 7	標準合金鋼	89
6 - 8	高合金鋼和特殊用途鋼	101

第七章 銅及其合金

7 - 1	銅之冶煉	121
7 - 2	銅之性質及用途	122
7 - 3	銅合金	124
7 - 4	黃銅	124
7 - 5	青銅	132

第八章 鋁及其合金

8 - 1	概說	138
8 - 2	鋁的冶煉	138
8 - 3	鋁之性質	140
8 - 4	鋁合金概說	141
8 - 5	析出硬化之理論	144
8 - 6	鋁合金之編號	148
8 - 7	鋁合金煉度及其表示法	149
8 - 8	鋁合金	151
8 - 9	鋁的表面處理	154

第九章 鎂及其合金

9 - 1	概說	166
9 - 2	機械性質	166
9 - 3	鎂合金	167
9 - 4	鎂合金之編號	167
9 - 5	鑄合金	168
9 - 6	鍛合金	171
9 - 7	鎂合金之用途	172
9 - 8	鎂合金的熱處理及表面處理	172

第十章 鋅、鉛、錫及其合金

10 - 1	鋅及其合金	175
10 - 2	壓鑄鋅合金	176
10 - 3	鉛	177
10 - 4	鉛之性質及用途	178
10 - 5	鉛和銻之合金	178
10 - 6	錫	179
10 - 7	軟焊蠟	180
10 - 8	易熔合金	181
10 - 9	鉛之合金	182
10 - 10	軸承合金	182

第十一章 其他金屬及貴金屬

11 - 1	鐳	188
11 - 2	鈦及其合金	191
11 - 3	鈷	192
11 - 4	鎢	193
11 - 5	鉻	194
11 - 6	鉬	194
11 - 7	錳	195
11 - 8	鎳	196
11 - 9	鈹	197
11 - 10	銀	197
11 - 11	金	198
11 - 12	鉑	199

第十二章 金屬腐蝕與防預

12 - 1	概說	201
--------	----	-----

12 - 2	電解理論.....	202
12 - 3	水中腐蝕之反應.....	202
12 - 4	異類金屬間之電解腐蝕.....	203
12 - 5	孔蝕.....	204
12 - 6	水管腐蝕.....	205
12 - 7	粒間腐蝕.....	205
12 - 8	晶間腐蝕.....	205
12 - 9	疲勞腐蝕.....	206
12 - 10	腐蝕對疲勞限度之影響.....	206
12 - 11	溫度對腐蝕之影響.....	206
12 - 12	金屬腐蝕之防護.....	206

工 程 材 料 學

下 冊 目 錄

序

目錄

非金屬部分

第十三章 木材

13 - 1	概述.....	209
13 - 2	樹木之分類.....	210
13 - 3	木材之構造.....	212
13 - 4	木材之疵病.....	220
13 - 5	木材之物理性質.....	222
13 - 6	木材之力學性質.....	226
13 - 7	木材之化學性質.....	234
13 - 8	木材之伐採與製材.....	234
13 - 9	木材保存法.....	235
13 - 10	材積計算與木材等級.....	242
13 - 11	木材加工製品.....	244

第十四章 石材

14 - 1	概述.....	252
14 - 2	岩石之分類.....	252
14 - 3	岩石之組織.....	256
14 - 4	工程上常用之石材.....	257
14 - 5	岩石之性質.....	260
14 - 6	石材開採及加工.....	262

第十五章 粘土製品

15 - 1	概述.....	267
15 - 2	粘土之物理性質.....	268
15 - 3	普通磚.....	270
15 - 4	特殊磚.....	278
15 - 5	陶磁磚.....	283
15 - 6	陶管.....	284
15 - 7	瓦.....	285

第十六章 膠結材料

16 - 1	定義與分類.....	287
16 - 2	水泥之演進.....	287
16 - 3	石膏.....	289
16 - 4	石灰.....	292
16 - 5	苦土水泥.....	296
16 - 6	水硬石灰.....	297
16 - 7	石灰混合水泥.....	298
16 - 8	天然水泥.....	300
16 - 9	卜德蘭水泥之原料.....	300
16 - 10	卜德蘭水泥之製造.....	303

16 - 11	卜德蘭水泥之成份	305
16 - 12	水泥之凝結及硬化	306
16 - 13	卜德蘭水泥之物理性質	307
16 - 14	卜德蘭水泥之種類及規範	310
16 - 15	特殊水泥	312

第十七章 混凝土

17 - 1	概述	314
17 - 2	混凝土用骨材	315
17 - 3	骨材之比重，吸水量及表面水	317
17 - 4	粗骨材形狀及最大粒徑	319
17 - 5	骨材單位容積重量，絕對體積，實積比及空隙比	321
17 - 6	骨材之級配	321
17 - 7	骨材之健度	327
17 - 8	骨材之有害物	327
17 - 9	輕量骨材	329
17 - 10	混凝土之拌合水	331
17 - 11	混凝土之配合	331
17 - 12	水灰比原理	333
17 - 13	嘗試配合法之配合設計	335
17 - 14	混凝土附加劑	346
17 - 15	混凝土之性質	349
17 - 16	特殊混凝土	358
17 - 17	混凝土製品	360

第十八章 瀝青材料

18 - 1	概述	365
--------	----	-----

18 - 2	地瀝青之種類	365
18 - 3	地瀝青之性質	367
18 - 4	地瀝青混合物	369
18 - 5	焦油	371
18 - 6	瀝青乳劑	373
18 - 7	其他瀝青材料	374
18 - 8	瀝青防水材料製品	378

第十九章 塑膠

19 - 1	概述	380
19 - 2	塑膠之分類	380
19 - 3	塑膠之結構	381
19 - 4	高分子聚合體	383
19 - 5	塑膠之成分	384
19 - 6	塑膠製品加工法	385
19 - 7	熱可塑性塑膠分述	390
19 - 8	熱硬化性塑膠分述	396
19 - 9	橡膠	402

第二十章 油漆塗料

20 - 1	概述	406
20 - 2	油漆塗料之構成物質	406
20 - 3	媒液	407
20 - 4	顏料	411
20 - 5	清漆	415
20 - 6	油漆與瓷漆	417
20 - 7	快乾漆	418
20 - 8	壓克力漆，蟲膠漆及塑膠漆	419

20 - 9	天然漆.....	420
--------	----------	-----

第二十一章 玻璃

21 - 1	概述.....	422
21 - 2	玻璃之原料.....	422
21 - 3	玻璃之製造.....	423
21 - 4	玻璃之性質.....	424
21 - 5	玻璃之種類.....	425

非金屬部分

第十三章 木 材

13-1 概述

在人類生活歷史中，木材被人類所利用之時期，實為最久，自古迄今，無論廳堂房舍，舟車橋樑，家俱器皿等日常用品，大都以木材製成者居多，故木材不但為主要之建築材料，亦為人類生活重要之物質。現今科學進展，一日千里，物質文明，已達登峯造極之境界，人類生活亦已由銅、鐵與金屬時代進入塑膠時代，然木材之利用價值，並未隨之減低，且應用之廣，遠非歷來任何時代可比，在建築方面，雖有鋼筋混凝土，鋼鐵，鋁及其他合金等材料之應用，但一般建築所用之屋架、板、樑、柱、門窗、牆、模板、鷹架、腳手架、欄柵、木格；以及室內裝飾，家俱等，莫不需用木材。此外，木材尚應用於橋樑、電線桿、枕木、舟車、礦坑或隧道之支撐、船塢、碼頭等。種類繁多，至於其副產品之利用，例如造紙工業、纖維工業、軍火工業、醫藥工業、樹膠工業等等，範圍至廣，不勝枚舉。

木材之利用，所以歷久不衰，乃由於其具有下列之優點；如：

- (1) 木材質輕而強度大，比重小，且能浮於水。
- (2) 為熱、電不良之導體。且易於吸收衝擊及振動。
- (3) 在溫度變化不大時，引起木材之伸縮甚小。