

金屬材料組織

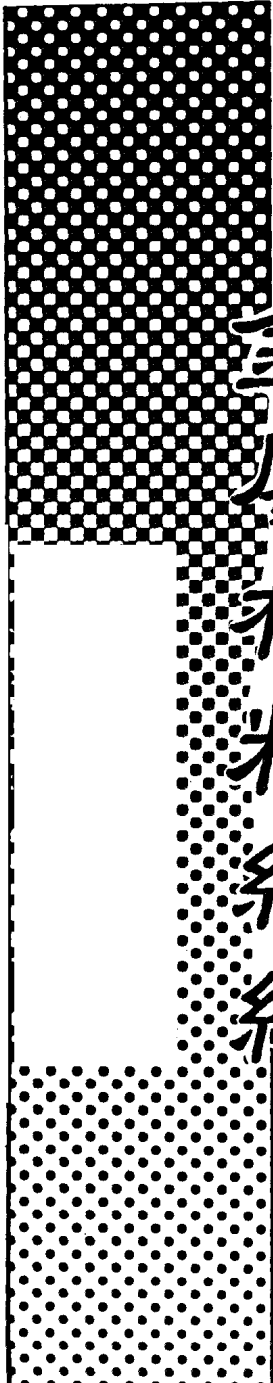
蔡大和・江益璋 編譯



全華科技圖書股份有限公司 印行



数据加载失败，请稍后重试！



金屬材料組織

蔡大和
江益璋

編譯

 全華科技圖書公司 印行

國立中央圖書館出版品預行編目資料

金屬材料組織 / 蔡大和, 江益璋編譯. - - 初
版. - - 臺北市: 全華, 民 82
面; 公分
譯自: 素形材の組織
ISBN 957-21-0269-9 (平裝)

1. 金屬材料
440.35

81006799

法律顧問: 蕭雄淋律師

金屬材料組織

蔡大和 • 江益璋 編譯

定價 新台幣 300 元

初版一刷 / 82年 2 月

圖書編號 0212281

版權所有 • 翻印必究

出版者 / 全華科技圖書股份有限公司

地址: 台北市麗江路76巷20-2號2樓

電話: 5071300(總機) FAX: 5062993

郵撥帳號: 0100836-1 號

發行人 / 陳 本 源

印刷者 / 宏懋打字印刷股份有限公司

行政院新聞局核准登記證局版台業字第〇二二三號

ISBN 957-21-0269-9

0043052

我們的宗旨：

提供技術新知 帶動工業升級 為科技中文化再創新猷

資訊蓬勃發展的今日，
全業本著「全是精華」的出版理念
以專業化精神
提供優良科技圖書
滿足您求知的權利
更期以精益求精的完美品質
為科技領域更奉獻一份心力！

為保護您的眼睛，本公司特別採用不反光的米色印書紙！！

原 序

近年來，隨著日幣急劇升值，產業結構亦跟著改變，業界對金屬材料之要求便日趨高度化、多樣化，因而如何因應此需求遂成為金屬材料產業界之重要主題。

本素形材中心基於協助業界在金屬材料產業國際化、電腦化及技術革新等應變改革中圖謀發展，遂推廣與使用者交流、技術開發及資訊服務等各方面業務。

這次乃針對本素形材中心所發行之月刊「素形材」，於昭和 61 年 2 月至昭和 62 年 12 月為止連載之「素形材學校」專欄內容，著手修訂，彙總成「素形材の組織」一書。

本書的執筆，係由早稻田大學教授堤信久博士為首負責企劃及編寫，並與另頁之編輯群共同擔任。

又，本書內容除針對各種金屬材料之組織進行解說外，有關材料組織與機械性質之相關性，亦以實用材料之化學組成、加工方法、組織與諸性質等圖例方式說明。

有關基礎必要項目，皆透過專家們簡易明晰的剖析，確信對於金屬材料方面之技術者，或擔任機械設計之工程

人員，都會有相當的幫助。

最後，在此向企劃本系列文稿之「素形材」月刊編輯委員們，百忙中擔任本書企劃及編寫的堤信久博士及本書之編輯群們，深致謝忱。

財團法人 素形材中心
會長 熊谷 典文

譯者序

由本書的原名「素形材の組織」即可體會出它是一本專門撰述工業用原材料組織方面的書，再翻閱目錄便知它的內容由鋼鐵、石化、機械、造船等基本工業所需的鋼鐵材料如鑄鐵、鑄鋼、鍛軋鋼品、工具鋼等談起，再收納航太、國防、原子爐、汽車船舶引擎等高科技產業所需的非金屬材料如鋁合金、鈦合金、銅合金、鎂合金、鋅合金及粉末冶金材料等。因此，內容方面幾已涵蓋了目前我國工業發展過程，由重工業走向高科技產業所需使用的金屬材料；亦是步向工業已開發國家亟須量產運用之金屬材料。

對於現今已從事上述行業之機械設計者，金屬材料生產者、加工業者，或是冶煉人員、設備維護人員等等，想進一步瞭解金屬材料的特性，不論由解決材料選用問題面，或是增益對材料的冶金特性認知面而言，它都是一本即翻即學，頗具實務應用價值的參考書。另外對於即將踏入上述產業界的大專院校莘莘學子們，若能在既有的物理冶金、材料科學理論基礎上，再涉獵「金屬材料組織」等工

業上已實際應用並附解析的書籍，相信更有利於早日紮下穩實的根基。

最後，要感謝全華圖書公司的施主任及全體編輯部同仁，提供本書原稿及協助編排，使本譯著得以早日呈現給讀者，若因此而對國內金屬材料發展有皮毛之助益，亦是譯者由衷的期盼。

蔡大和
江益璋 謹上

註：蔡大和負責第一章至第五章之翻譯，江益璋負責第六章至第十一章之翻譯。

編輯部序

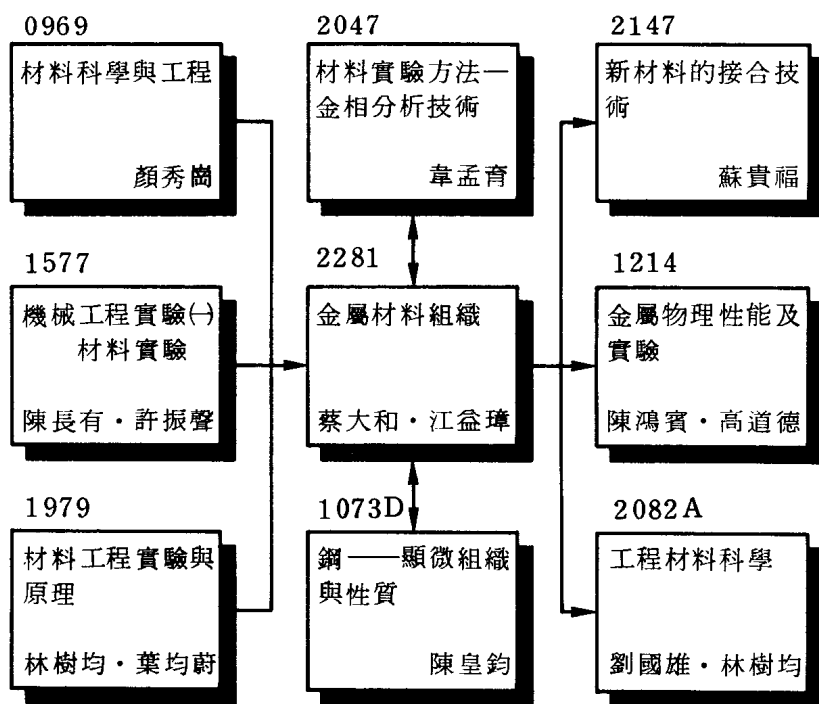
「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

本書譯者蔡大和先生和江益璋先生都服務於中國鋼鐵公司也都曾赴日進修，多年的實務經驗和紮實的日文基礎，翻譯此書可說是文詞流利題意切合。

本書是專門探討金屬材料的各種特性，由化學成份、加工方法、組織、圖例來解析各種熱處理、加工所引發之相變態及機械性質方面的改變。適合二、五專配合「非金屬材料」課程使用，有助於即將踏入產業界的莘莘學子早日紮下穩實的根基，也可提供在職人士研究之用，是一本絕佳的好書。

同時，為了使您能有系統且循序漸進研習相關方面的叢書，我們以流程圖方式，列出各有關圖書的閱讀順序，以減少您研習此門學問的摸索時間，並能對這門學問有完整的知識。若您在這方面有任何問題，歡迎來函連繫，我們將竭誠為您服務。

流程圖



目 錄

第一章 金屬材料組織--緒言	1
第二章 鑄 鐵	5
2.1 概說與分類	6
2.2 鑄鐵的組織	9
2.3 鑄鐵的顯微組織	11
2.4 鑄鐵的組織要素	18
(1) 石 墨	18
(2) 基 地	23
(3) 介在物	32
2.5 熱處理引起的組織變化	35
(1) 鑄造內應力去除退火	35
(2) 軟化退火	36
(3) 正常化(波來鐵化)	37
(4) 淬火、回火(調質)	38
(5) 高溫淬火(恒溫變態熱處理)	38

(6) 表面淬火、局部淬火	39
2.6 鑄鐵品組織實例	40
第三章 鑄 鋼	59
3.1 概說與分類	60
(1) 概 說	60
(2) 分 類	60
(3) 鑄鋼的組織	62
3.2 碳鋼鑄鋼品	65
(1) 碳鋼鑄鋼品之熱處理及其機械性質	65
(2) 碳鋼鑄鋼品之 C % 與機械性質的關係	65
(3) 碳鋼鑄鋼 (SC49) 熱處理之機械性質及金 相組織變化例	65
(4) 熱處理模式與顯微組織之關係以及對機械性 質之影響	70
(5) 加熱溫度與結晶粒之成長	75
(6) 碳鋼鑄鋼品之異常組織	76
3.3 低合金鋼鑄鋼品	79
(1) 合金元素之功用	79
(2) 矽錳鋼鑄鋼品 (SCSiMn2H)	81
(3) 硼鋼鑄鋼品 (SC63W)	83
(4) 錳鉻鉬鋼鑄鋼品 (SCMnCrMo3)	89
(5) 低合金鋼鑄鋼品之異常組織	89
3.4 高錳鋼鑄鋼品	94

(1) 高錳鋼鑄鋼品之金相組織	94
(2) 高錳鋼鑄鋼品中出現之異常組織	96
3.5 不銹鋼鑄鋼品	98
(1) 不銹鋼鑄鋼品之分類	98
(2) 不銹鋼鑄鋼品應具備之性質	102
(3) 各種材料之特點及主要用途	102
(4) 組織及機械性質	103
(5) 不銹鋼鑄鋼品之組織及耐蝕性	104
3.6 耐熱鋼鑄鋼品	112
(1) 耐熱鋼鑄鋼品之分類	112
(2) 耐熱鑄鋼品應具備之諸特性	115
(3) 各種材料之特點及主要用途	116
(4) 組織及機械性質	119
(5) SCH22 之組織及其機械性質	120

第四章 銅合金鑄品 129

4.1 概 說	130
4.2 分 類	131
4.3 狀態圖與諸性質	132
(1) 二元狀態圖	132
(2) 多元系	137
4.4 組織例	146
(1) 巨觀組織	146
(2) 顯微組織	146

第五章 鋅合金鑄品	151
5.1 概 說	152
5.2 低鋁之鋅合金	153
(1) 壓鑄成型用鋅合金	153
(2) 耐磨耗用鋅合金	154
(3) 模具用鋅合金	156
5.3 高鋁之鋅合金	157
(1) 防震用鋅合金	157
(2) ZA 合金	158
第六章 鋁合金鑄品	161
6.1 鑄造用鋁合金之分類	162
6.2 凝固組織之形成	166
6.3 熱處理	171
6.4 鑄造用鋁合金之組織	178
第七章 鎂合金鑄品	197
7.1 概 說	198
7.2 鑄造用鎂合金之種類	198
7.3 各種合金之狀態圖及諸特性	200
(1) Mg-Al 系合金	200
(2) Mg-Al-Zn 系合金	201
(3) 結晶微細化處理	212

(4) Mg - Zn - Zr 系	212
(5) Mg - Zn - Zr - RE 系	214
(6) Mg - RE - Zn - Ag 系	216
(7) Mg - Al - Si 系	217

第八章 鍛造品 219

8.1 概說與分類	220
(1) 概 說	220
(2) 分 類	220
8.2 鍛造品之組織	226
(1) 鍛造素材	226
(2) 加熱溫度及加工度不同下之結晶粒大小	232
(3) 脫碳組織	234
(4) 過 熱	238
(5) 鍛造流線 (flowline)	240
(6) 鍛造缺陷	243
8.3 熱處理	246
(1) 概說與分類	246
(2) 退 火	247
(3) 正常化	252
(4) 淬火、回火	255
(5) 滲碳淬火	258
(6) 氮 化	258

8.4	加工熱處理	261
(1)	概說與分類	261
(2)	鍛造自熱正常化及鍛造恒溫正常化	262
第九章 金屬衝壓成型品		289
9.1	衝壓成形性之要因	290
9.2	衝壓用薄鋼板之分類	291
(1)	熱軋薄鋼板	291
(2)	冷軋薄鋼板	293
9.3	衝壓用薄鋼板之顯微組織	293
9.4	圓筒深衝成形品之顯微組織	297
9.5	非鐵金屬衝壓成形性	297
(1)	鋁及鋁合金	297
(2)	銅及銅合金	301
(3)	鈦及鈦合金	302
9.6	非鐵金屬之組織與性質	303
(1)	鋁及鋁合金	303
(2)	銅及銅合金	308
(3)	鈦及鈦合金	309
第十章 粉末冶金材料		311
10.1	粉末冶金之製程及材料	312
10.2	粉末冶金材料之組織特徵	317
10.3	機械構造零件用燒結材料	320