

51788

基本宮藏

鋼鐵材料學

上 冊

許冶同編著



商務印書館



8137號註冊證



書 號 68847A
定 價 羊 35,000

51792



鋼鐵材料學

下 冊

許 治 同 編 著



商 務 印 書 館



書 號 68847B
定 價 ￥21,000



鋼 鐵 材 料 學

上 冊

許 冶 同 編 著

商 務 印 書 館



5(3)42

0837

T-2 K-1

51792



鋼 鐵 材 料 學

下 冊

許 冶 同 編 著

商 務 印 書 館



鋼 鐵 材 料 學 內 容 提 要

本書原係著者在東北工學院講授“鋼鐵材料學”(包括鋼鐵熱處理及鋼鐵合金學)課程之講義,經根據現場資料,參考蘇聯材料改編而成。主要目的在於依據金相學之原理,闡述各種鋼鐵材料的組織、性能、用途以及熱處理、表面處理等,內容分碳鋼、熱處理、表面處理、鑄鐵及合金鋼等五編。分兩冊出版。上冊包括前三編。第一編“碳鋼”,說明鐵碳合金的組織、變化及碳鋼的種類、性能和用途。第二編“熱處理”,闡述退火、淬火、回火、時效硬化、同溫變態、結晶粒度等的原理,並詳述各種熱處理的操作及其設備。第三編“表面處理”,敘述鋼的表皮硬化,如滲碳、氮化、氰化、火焰硬化及電感應硬化等,最後述及鋼材加熱時氧化與脫碳發生的原因及其防止法。

鋼 鐵 材 料 學

上 冊

許 治 同 編 著

★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 發 行

商務印書館北京廠 印 刷

*(68847A)

1953年9月初版 版面字數300,000

印數1—2,000 定價¥35,000

本書原係作者在東北工學院講授“鋼鐵材料學”(包括鋼鐵熱處理及鋼鐵合金學)課程之講義,經根據現場資料並參考蘇聯教材改編而成。主要目的在於依據金相學原理,闡述各種鋼鐵材料的組織、性能、用途以及熱處理、表面處理等,分上下兩冊出版。

此為下冊,包括第四、第五兩編。第四編“鑄鐵”,敘述普通鑄鐵、高級鑄鐵、合金鑄鐵、冷硬鑄鐵、韌性鑄鐵等的組織、性能及其製造原理;第五編“合金鋼”,詳述鎳鋼、鉻鋼、鎳鉻鋼、鉭鋼、矽鋼、鎢鋼、鉬鋼、釩鋼、構造用鋼、彈簧鋼、高速鋼、不銹鋼、耐熱鋼、滾珠鋼、磁石鋼的組織、性質及用途。可供高等學校冶金系學生和鋼鐵冶煉廠的技術人員參考之用。

鋼 鐵 材 料 學

下 冊

許 治 同 編 著

★版權所有★

商 務 印 書 館 出 版

上海河南中路二一號

(上海市書刊出版業營業許可證出字第〇二五號)

新 華 書 店 總 經 售

商 務 印 書 館 北 京 廠 印 刷

*(68847B)

開本850×1092—1/28 印張11 13/14 字數261,000
1954年7月初版 印數1—2,500 定價洋21.000

協興

序

本書編著的主要目的，在於依據金相學之原理，明確地闡述各種鋼鐵材料的組織、性能、用途以及熱處理表面處理等。其內容包括碳鋼、熱處理、表面處理、鑄鐵及合金鋼等五編。中央教育部曾頒佈冶金系課程草案，就中關於鋼鐵熱處理及鋼鐵合金學兩種課目所包含的內容，均已於本書第一、二、五等編予以詳細敘述。東北工學院爲了適合實際需要，曾將鋼鐵熱處理及鋼鐵合金學兩課目併爲一課程——鋼鐵材料學。作者講授餘暇，特將鋼鐵材料學講義刪改增訂，並參閱參考書籍十餘種整編成書。假期中前往東北各廠鑛搜集現場資料，力求充實內容，以期理論與實際相結合，並採用蘇聯的材料，以資借鏡而供實用。

第一編碳鋼，主要地依據金相學的原理，詳述鐵碳合金的組織及變態點，並對於碳鋼的種類、性能及用途，予以詳細的說明。第二編熱處理，同樣地依金相學的論據，闡述退火、淬火、回火、時效硬化、同溫變態等的原理，並詳述各種熱處理的操作及其設備。讀者對於熱處理的基本原理如能澈底瞭解，則自可聯繫實際，克服困難，改進技術。第三編表面處理，敘述鋼的表皮硬化，如滲碳、氮化、氰化、火焰硬化及電感應硬化等，最後述及鋼材加熱時氧化與脫碳發生的原因及其防止法。第四編鑄鐵，敘述普通鑄鐵、高級鑄鐵、合金鑄鐵、冷硬鑄鐵及韌性鑄鐵的組織性能及其製造原理。在高級鑄鐵中，並述及密烘鑄鐵、球墨鑄鐵的製造原理及其性能。第五編合金鋼詳述鎳鋼、鉻鋼、鎳鉻鋼、錳鋼、矽鋼、鎢鋼、鉬鋼、鈮鋼等的組織、性能及用途，此外更依用途的分類，敘述構造用合金鋼、彈簧鋼、高速鋼、不銹鋼、耐熱鋼、滾珠鋼及磁石鋼等。

現代工業材料中鋼鐵佔最重要的位置，若能對於各種鋼鐵材料具有基本的知識並澈底的瞭解，則不獨可以解決現場操作上的問題，提高成品的質量，並可促進工業的建設。本書的程度適合於工業大學冶金系及機械系的教材之用，並可作為鋼鐵工業部門現場技術人員及技術學校參考的資料。本書附圖及表甚多，足資考證，卷末附載攝影圖以示鋼的顯微鏡組織。

作者學識淺陋，書中內容未盡恰當，譯名亦有未妥之處，切望各地同志糾正謬誤，俾得及時改訂，不勝企禱。

許治同 一九五二年三月二十七日
於瀋陽東北工學院冶金系

上 册 目 錄

第一編 碳鋼

第一章 鐵與鋼的分類	1										
1-1 依據碳含量的分類	1-2 依據製造法的分類	1-3 依據抗張力的分類									
1-4 合金系鋼鐵的分類											
第二章 鋼錠	6										
2-1 鋼錠的鑄造	2-2 鋼液凝固的現象	2-3 鋼錠的缺陷	2-4 氣泡	2-5 收縮管	2-6 鋼錠模及鋼液在錠模中凝固的情況	2-7 鋼錠的種類及其特點	2-8 偏析	2-9 非金屬雜質	2-10 鋼錠的破裂	2-11 錠結晶性	2-12 各種鑄錠法的比較
第三章 純鐵	26										
3-1 純鐵的性質	3-2 純鐵的變態	3-3 鐵的空間格子	3-4 同素變態時物理性質的變化	3-5 機械加工與熱處理對純鐵性質的影響							
第四章 鐵碳合金平衡圖	33										
4-1 碳對於鐵的變態點之影響	4-2 鐵碳合金的準安定平衡圖	4-3 鐵碳合金的組成物	4-4 鐵碳合金的安定平衡圖	4-5 鐵碳合金中碳的三角形							
第五章 鋼的組成及組織	46										
5-1 碳鋼與鑄鐵的分類	5-2 樹枝狀組織——一次組織	5-3 樹枝狀結晶的粒狀化	5-4 二次結晶	5-5 鋼的正常組織	5-6 鋼的組織成分	5-7 化學組成與組織組成之關係					
第六章 鐵與鋼之熱的臨界點	62										
6-1 重輝點	6-2 上位臨界點	6-3 共析鋼與過共析鋼之熱的臨界點	6-4 臨界點的位置與強度圖	6-5 A_1 及 A_c 變態點	6-6 熱的臨界點之原因	6-7 熱的臨界點上性質的變化	6-8 在變態範圍上下的通常狀態				
第七章 碳鋼的性質	84										

7-1 物理的性質 7-2 機械的性質 7-3 普通鋼與熱處理鋼的機械的性質

7-4 低溫度鋼的機械性質 7-5 高溫度鋼的機械性質

第八章 碳鋼中不純物的影響.....98

8-1 不純物的種類 8-2 鋼中錳的影響 8-3 鋼中矽的影響 8-4 鋼中磷的影響 8-5 鋼中硫的影響 8-6 鋼中銅的影響 8-7 鋼中氮的影響 8-8 鋼中氮與氫的影響 8-9 化學成分與組織成分 8-10 非金屬性或氧化性不純物的影響 8-11 不純物的偏析

第九章 機械加工對碳鋼性質的影響116

9-1 冷加工與熱加工 9-2 熱加工時鋼的加熱溫度 9-3 熱加工的完成溫度 9-4 樹枝狀偏析與帶狀組織 9-5 熱加工時鋼的顯微鏡組織的變化 9-6 冷加工的影響 9-7 機械的組織改善

第十章 碳鋼的用途128

10-1 碳鋼的分類 10-2 黑板鋼 10-3 構造用鋼 10-4 軌條及外輪 10-5 鑄鋼 10-6 彈簧鋼 10-7 線材鋼 10-8 工具鋼

第二編 熱處理

第十一章 概論155

11-1 熱處理的命名及其解說 11-2 鋼的轉變組織 11-3 冷卻速度與組織變態 11-4 顯微鏡組織成分與物理性質

第十二章 鋼的退火163

12-1 鋼退火的目的 12-2 鋼結晶粒子的變化 12-3 退火的機構 12-4 退火溫度 12-5 鋼退火時的冷卻速度 12-6 鋼的常化 12-7 滲碳體的球狀化 12-8 冷加工後的退火

第十三章 鋼的淬火 185

13-1 奧司登體的分裂變態 13-2 淬火機構的理論 13-3 馬登司體的結晶組織及其性質 13-4 淬火鋼中的殘留奧司登體 13-5 冷卻速度與 A_{r1} 的位置 13-6 臨界冷卻速度 13-7 鋼淬火時各元素對於臨界冷卻速度的影響 13-8 淬火的三階段 13-9 淬火液的影响 13-10 淬火液的選擇 13-11 鋼片大小對淬火效果的影响 13-12 淬火變形 13-13 淬裂的現象 13-14 淬裂的原因及其防止方法 13-15 淬火溫度 13-16 質量效果

第十四章 鋼的回火238

14-1 鋼回火的目的 14-2 回火時組織的變化 14-3 淬火及回火鋼之顯微鏡組織 14-4 回火溫度及回火色 14-5 回火時鋼的冷卻速度 14-6 回火鋼中碳的狀態 14-7 回火時容積的變化 14-8 吐粒司體化及梭班體化處理 14-9 鋼回火時機械性質的變化

第十五章 鋼硬化的理論249

15-1 概說 15-2 馬登司體的生成及其本質 15-3 馬登司體堅硬的原因 15-4 固溶體的硬度 15-5 鋼組織變化的一般解釋 15-6 結節狀及針狀吐粒司體 15-7 淬火及回火時產生的中間組織 15-8 純鐵體與滲碳體的粒度 15-9 着色碳與碳化物的粒度 15-10 奧司登體分解的機構

第十六章 時效硬化264

16-1 時效現象 16-2 淬火間及淬火後的時效 16-3 低碳鋼的時效 16-4 低碳鋼之淬火時效 16-5 應變時效 16-6 回火脆性 16-7 段刺鋁盟的時效 16-8 鐵碳合金的時效 16-9 推論與總結

第十七章 鋼的同溫變態及S曲線276

17-1 鋼的同溫變態 17-2 上培奈體及下培奈體 17-3 鋼之慣用的熱處理 17-4 S 曲線的類型 17-5 鋼的奧司登回火 17-6 奧司登回火時尺度的限制 17-7 衝擊值的比較 17-8 培奈體的核心 17-9 鋼的馬登司回火 17-10 各種冷卻劑的影響 17-11 馬登司變態的開始與完成 ($M_s \sim M_f$) 17-12 S 曲線與馬登司回火的關係

第十八章 硬化力及其試驗法310

18-1 鋼的硬化力 18-2 硬化的深度 18-3 喬米納試驗法 18-4 喬米納曲線與S曲線的比較 18-5 其他試驗法

第十九章 鋼的結晶粒度及其成長320

19-1 結晶粒度及其測定法 19-2 馬克特試驗法 19-3 其他顯微鏡的檢定法 19-4 破面檢定法 19-5 鋼結晶粒度的分級 19-6 結晶粒度的調節 19-7 奧司登晶粒的形成及其成長 19-8 奧司登晶粒對於鋼的性質的影響 19-9 結晶粒度與硬化力的關係

第二十章 熱處理操作及其設備337

20-1 加熱循環及冷卻循環 20-2 溫度的測定及控制 20-3 加熱速度及加熱時間 20-4 淬火操作 20-5 回火操作 20-6 熱處理爐 20-7 燃燒式熱處理爐 20-8 電阻爐 20-9 鉛浴及合金浴 20-10 鹽浴及鹽浴劑 20-11

鹽浴爐的構造

第三編 表面處理

第二十一章 表皮硬化385

21-1 鋼的表皮硬化 21-2 擴散及其法則

第二十二章 滲碳法389

22-1 滲碳法的目的及應用 22-2 滲碳理論 22-3 滲碳用鋼 22-4 滲碳層的硬度與中心部的強度 22-5 各元素對於滲碳的影響 22-6 滲碳劑
22-7 滲碳層的深度與碳量 22-8 滲碳防止法 22-9 滲碳作業 22-10
滲碳後的熱處理

第二十三章 氮化法418

23-1 氮化法的目的及應用 23-2 氮化理論 23-3 氮化用鋼 23-4 氮化防止法 23-5 氮化作業 23-6 氮化溫度與時間的影響 23-7 各元素對於氮化的影響 23-8 氮化層的性质 23-9 滲碳法與氮化法的比較

第二十四章 氰化法——滲碳氮化法434

24-1 氰化法的目的及應用 24-2 滲碳氮化法的理論 24-3 單浸法及電解法 24-4 滲碳氮化劑的性质 24-5 添加劑的影響 24-6 氣體滲碳氮化法 24-7 加氫氣體於氰化鹽浴的滲碳氮化法 24-8 滲碳氮化層的成分及深度

第二十五章 火焰硬化及感應電流硬化法447

25-1 火焰硬化法的應用 25-2 火焰硬化法使用的材料 25-3 火焰硬化的操作法 25-4 火焰硬化鋼的回火 25-5 高周波感應電流的應用 25-6 感應電流硬化法的機構 25-7 電流密度與感應加熱時間 25-8 高周波電流的發生方法及電感應淬火操作

第二十六章 氧化與脫碳459

26-1 氧化平衡 26-2 Fe-O-C 系平衡 26-3 C-O-H 系平衡 26-4 Fe-O-H 系平衡 26-5 Fe-C-O-H 系平衡 26-6 氧化速度 26-7 氧化機構的理論 26-8 氧化及脫碳的條件 26-9 氧化與氣體的種類 26-10 氧化皮 26-11 氧化與合金元素的關係 26-12 脫碳

下 冊 目 錄

第四編 鑄鐵

第二十七章 鑄鐵的組織	487
27-1 鑄鐵的化學組成 27-2 Fe-C 系狀態圖 27-3 Fe-Si 系狀態圖 27-4 Fe-C-P 系狀態圖 27-5 Fe-C-S 系平衡狀態圖 27-6 鑄鐵的組織圖 27-7 石墨的形狀及分佈	
第二十八章 鑄鐵的性質	500
28-1 可鑄性 28-2 鑄鐵的流動性 28-3 鑄鐵的收縮 28-4 偏析與氣孔 28-5 鑄鐵的機械性質 28-6 鑄鐵的鑄造應變 28-7 鑄鐵的石墨化 28-8 鑄鐵的成長 28-9 鑄鐵的腐蝕	
第二十九章 高級鑄鐵	520
29-1 高級鑄鐵發達的經過 29-2 高級鑄鐵的製造原理 29-3 高級鑄鐵的組成 29-4 熔解鑄造法 29-5 密烘鑄鐵 29-6 珠墨鑄鐵	
第三十章 合金鑄鐵	536
30-1 機械鑄件 30-2 鎳鑄鐵 30-3 鉻鑄鐵 30-4 鎳鉻鑄鐵 30-5 鉗鑄鐵 30-6 銅鈦鉍鑄鐵 30-7 鑄鐵的熱處理 30-8 耐熱鑄鐵 30-9 耐酸鑄鐵	
第三十一章 冷硬鑄鐵	550
31-1 冷硬鑄鐵的原理 31-2 冷硬鑄件的原料 31-3 熔解法 31-4 鑄造法 31-5 冷硬鑄件的特性 31-6 化學成分及組織 31-7 冷硬鑄件的機械性質 31-8 冷硬鑄件的物理性質 31-9 各元素對於冷硬鑄件的影響	
第三十二章 韌性鑄鐵	570
32-1 韌性鑄鐵的製造原理 32-2 白口鑄件的脫碳作用 32-3 白口鐵的石墨化作用 32-4 保持溫度、鑄品大小、注入溫度對於白鐵石墨化的影響 32-5 化學成分對於白口鐵石墨化的影響 32-6 韌性鑄鐵的製造過程 32-7 韌性鑄鐵的性質	

第五編 合金鋼

第三十三章 總論591

33-1 合金鋼的分類 33-2 合金元素的分類 33-3 造成碳化物的元素與鐵之合金 33-4 合金元素對於平衡狀態圖的影響 33-5 使變態溫度降低的元素之效果 33-6 使變態溫度上升的元素之效果 33-7 合金鋼的共析成分與溫度 33-8 合金元素的一般影響

第三十四章 鎳鋼607

34-1 鎳鋼的梗概 34-2 鐵鎳系平衡狀態圖 34-3 鎳碳系平衡狀態圖 34-4 鐵鎳碳合金中碳的狀態 34-5 鎳鋼的特性 34-6 鎳鋼的變態點 34-7 鎳鋼的組織 34-8 構造用鎳鋼 34-9 調質用鎳鋼 34-10 馬登司體及奧司登體的鎳鋼 34-11 鎳鉍奧司登體鋼 34-12 耐蝕鎳鋼 34-13 具備特殊物理性質的鎳鋼 34-14 鎳鋼的熔煉及鍛造

第三十五章 鉻鋼628

35-1 鉻鋼的特性 35-2 鐵鉻系平衡狀態圖 35-3 鉻碳系狀態圖 35-4 鐵鉻碳系狀態圖 35-5 鋼中鉻的一般效用 35-6 鉻鋼的耐蝕性 35-7 鉻鋼的成分及其用途

第三十六章 鎳鉻鋼643

36-1 鎳鉻鋼的特性及其用途 36-2 鎳鉻鋼的變態點 36-3 鎳鉻鋼的機械性質 36-4 奧司登體組織的鎳鉻鋼 36-5 鉻鋼鎳鉻鋼的熔煉及加工

第三十七章 錳鋼654

37-1 鐵錳系平衡狀態圖 37-2 鐵碳錳三元合金 37-3 鋼中錳的一般效用 37-4 加熱及冷卻時錳的影響 37-5 低錳鋼 37-6 高錳鋼

第三十八章 矽鋼671

38-1 矽鋼的特性 38-2 鐵矽系平衡狀態圖 38-3 鐵矽碳合金的組織圖 38-4 工具鋼中矽的效用 38-5 構造鋼中矽的效用 38-6 耐蝕及耐熱用鐵矽合金 38-7 電機用矽鋼板

第三十九章 鎢鋼685

39-1 鎢鋼的特性	39-2 鐵鎢系平衡狀態圖	39-3 鎢碳系平衡狀態圖	39-4 鐵碳鎢三元合金	39-5 鋼中鎢的效用	39-6 淬火操作中鎢的效用	39-7 淬火鋼回火時鎢的效用	39-8 鎢工具鋼	39-9 鎢鉻鋼	39-10 槍管鎢鋼
第四十章 鉬鋼698									
40-1 鐵鉬系平衡狀態圖 40-2 合金鋼中鉬的效用 40-3 淬火鋼回火時鉬的效用 40-4 工具鋼中鉬的效用 40-5 構造鋼中鉬的效用 40-6 鉬鋼的熔煉及加工									
第四十一章 釩鋼706									
41-1 釩鋼的特性 41-2 鐵釩及釩碳系平衡圖 41-3 鋼中釩的一般效用 41-4 鋼回火時釩的效用 41-5 鉻釩鋼									
第四十二章 鈷鋼712									
42-1 鐵鈷系平衡狀態圖 42-2 鐵碳鈷合金 42-3 工具鋼中鈷的效用 42-4 構造鋼中鈷的效用 42-5 磁石鋼中鈷的效用									
第四十三章 構造用鋼716									
43-1 構造用合金鋼 43-2 蘇聯的構造用合金鋼 43-3 鋼材的白點 43-4 白點的發生溫度及其防止法 43-5 鋼材的纖維組織 43-6 構造用鋼的回火脆性 43-7 回火脆性的機構									
第四十四章 彈簧鋼738									
44-1 彈簧鋼的種類及其用途 44-2 加工及熱處理 44-3 機械的性質									
第四十五章 高速鋼744									
45-1 高速鋼發達之歷史及其種類 45-2 高速鋼的狀態圖 45-3 高速鋼的熱處理 45-4 熱處理對高速鋼的性質之影響 45-5 高速鋼中各元素的影響 45-6 高速鋼的熔煉鍛造及熱處理									
第四十六章 硬質合金765									
46-1 鑄造合金 46-2 燒結碳化物合金 46-3 燒結碳化鎢合金 46-4 燒結碳化鈹及碳化鈦合金 46-5 时效硬化合金(548合金)									
第四十七章 不銹鋼773									
47-1 不銹鋼的種類 47-2 鉻系不銹鋼 47-3 馬登司體不銹鋼 47-4 調質不									