

中華人民共和國高等教育部批准

中等專業學校

金屬工藝學教學大綱

機器製造(冷加工)性質專業適用

課程總時數 175 小時

高等教育出版社

52123

804



中等專業學校

金屬工藝學教學大綱

機器製造(冷加工)性質專業適用

課程總時數 175 小時

書號462(教37)

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

新華書店總經售

京華印書局印刷

北京南新華街甲三七號

開本 850×1168 $1/32$ 印張 $1\frac{1}{16}$ 字數 27,000

一九五五年八月北京第一版

印數 1—2,000

一九五五年八月北京第一次印刷

定價(3) 羊 0.12

中華人民共和國高等教育部一九五五年八月批准

中等專業學校金屬工藝學教學大綱

課程總時數 175 小時

說 明

金屬工藝學課程的任務是給學生以有關冶金學、金相學、金屬熱加工、金屬冷加工方面的工藝知識。

學生學完本課程之後，應該對金屬的生產、金屬的性能及其加工方法具有鞏固的知識，為學習各種不同專業的專業課準備必要的條件。對所學過的各種生產過程，應具有技術經濟分析的熟練技巧。

講授金屬工藝學與講授其他課程一樣，應對任何資產階級唯心主義思想和媚外的自卑心理進行不調和的鬥爭。

教師應該通過我國歷史上的創造和在金屬工藝上的輝煌成就，特別是新中國成立以來在科學技術方面偉大的成就，以及我國第一個五年計劃的遠景的闡述，使學生對中華民族感到榮譽和驕傲，認識到中華民族從來就是勤勞的，富有創造性的。

同時，教師也應該向學生介紹俄國和蘇聯金屬工藝學方面傑出的研究者和革新者羅曼諾索夫(М. В. Ломаносов)、契爾諾夫(Л. К. Чернов)、阿諾索夫(П. П. Лносов)、巴甫洛夫(М. А. Павлов)等的偉大貢獻以及蘇聯現在在科學技術方面的成就，從而加強學生向蘇聯先進經驗學習的思想。

本大綱適用於三年制的機器製造類型的冷加工專業。同時本大綱也附有金屬切削加工部分，所以也適用於時數在 220 小時左右的非機

器製造專業。

課程時間分配表

順序	課 題 名 稱	總時數	其 中		課外作 業的順 序
			講 時	實 時	
1	2	3	4	5	6
	緒 言	1	1	—	—
	第一篇 黑色及有色金屬冶煉 —25小時				
1	煉 鐵	9	9	—	—
2	煉 鋼	10	10	—	I
3	有色金屬冶煉	6	6	—	II
	第二篇 金屬學基礎 —82小時				
4	金屬的性能及其試驗方法	12	6	6	—
5	金相學基礎	14	10	4	III
6	鋼的熱處理基礎	12	6	6	—
7	鋼的化學熱處理	6	4	2	—
8	熱處理車間的設備	2	2	—	—
9	鋼 1)碳素鋼	4	4	—	—
	2)合金鋼	10	6	4	—
10	生 鐵	6	4	2	—
11	硬質合金	4	4	—	IV
12	有色金屬合金	8	6	2	—
13	金屬及合金的腐蝕	2	2	—	—
14	工業中採用的輔助材料(非金屬材料)	2	2	—	—
	第三篇 鑄造 —24小時				
15	模型和造型材料	6	4	2	—
16	造型	8	8	—	—
17	熔化設備與金屬熔化	4	4	—	—
18	金屬的澆注,鑄件的出砂和清理	2	2	—	—
19	特殊鑄造	4	4	—	—
	第四篇 金屬壓力加工—24小時				
20	金屬壓力加工基礎	2	2	—	—
21	加熱規範	2	2	—	—
22	軋 鋼	6	6	—	—

順序	課 題 名 稱	總時數	其 中				課外作 業的順 序
			講 時	授 數	實 時	驗 數	
23	自由鍛造	6	6	—	—	—	—
24	模 鍛	6	6	—	—	—	—
25	冷 衝	2	2	—	—	—	—
第五篇 金屬的銲接,切割和熔接 — 19小時							
26	金屬的銲接	1	1	—	—	—	—
27	金屬的氣銲	5	3	2	—	—	—
28	金屬的電弧銲接	6	4	2	—	—	—
29	金屬的接觸銲接	4	4	—	—	—	—
30	金屬的切割	2	2	—	—	—	—
31	金屬的熔接	1	1	—	—	—	—
共 計		175	143	32	—	—	—

附 加 部 分

1	2	3	4	5	6
第六篇 金屬切削加工—48小時					
32	公差配合及技術測量的基本概念	3	3	—	—
33	鉗工裝配生產基礎	6	6	—	—
34	金屬切削加工方面的基本概念	8	6	2	—
35	車 床	10	8	2	—
36	鑽 床	4	2	2	—
37	鉋 床	2	2	—	—
38	拉 床	2	2	—	—
39	銑 床	8	6	2	—
40	磨 床	3	3	—	—
41	金屬的電加工	2	2	—	—
共 計		48	40	8	—

教材教法注意事項

緒 言

緒言的重點是：金屬工藝學的組成部分，學習金屬工藝學的目的，有工藝價值的金屬及其在國民經濟與國防上的作用，我國歷史上及新中國在金屬冶煉和加工方面的成就。並指出第一個五年計劃中關於金屬冶煉及加工方面發展的遠景。教師可參考：

1. 天工開物
2. 中國歷史大系古代史(吳澤著，棠棣出版社出版)
3. 鑄工雜誌 1955 年 4 月份
4. 鞍鋼技術革新展覽會展品說明
5. 第一屆第二次全國人民代表大會上李富春同志關於我國第一個五年計劃的報告。

第一章 煉鐵

本章的重點應放在：

1. 主要鐵礦的種類。燃料及熔劑的作用。
2. 高爐的構造及較詳細地介紹熱風爐及裝料裝置。
3. 鐵礦中各元素的還原。各元素對生鐵質量的影響。生鐵的牌號及應用。
4. 高爐的生產率。介紹本國的新成就。

教師在講解本章時應充分利用實物、圖表等直觀教具。

第二章 煉鋼

1. 轉爐煉鋼一節重點放在酸性轉爐，可以較詳細地講解。
2. 馬丁爐煉鋼一節重點應放在馬丁爐煉鋼的特點和碱性馬丁爐煉鋼法。

3. 鋼的澆注一節重點應放在鋼錠的缺陷及減少這些缺陷的方法。

第三章 有色金屬的冶煉

1. 煉銅一節重點應放在冰銅及粗銅的冶煉及精煉上，講解時應充分利用圖表。

2. 煉鋁一節應主要介紹拜耳法煉製三氧化二鋁及鋁的電解。

第四章 金屬的性能及其試驗方法

1. 講金屬的基本性能時，重點應放在機械性能，並從儀器及零件在工作中的意義上去複習鞏固學生已學過的物理和化學性能的知識。

2. 講金屬機械試驗時重點放於試驗機的使用及重要機械性能的測定。試驗機構造應在實驗室中講解。

3. 如果實驗設備正在添設中，目前還不够完善，教師可把不能實驗的時間，適當地分配在各章節中或作為習題與複習鞏固之用。不過教師在講完一種試驗方法後，應找實際的試驗數據作為家庭作業，使同學加以分析比較。

實驗 I 拉力試驗

目的在於了解拉力試驗機構造，使用方法。比例極限，屈服極限，強度極限，相對伸長率，斷面收縮率的測定。

實驗 II 硬度試驗

目的在於了解布氏洛氏試驗機構造和使用方法以及退火和淬火鋼硬度的測定。

實驗 III 衝擊試驗

目的在於了解衝擊試驗機構造和使用方法以及衝擊韌性的測定。

第五章 金相學基礎

在講解本章時應注意以下幾點：

1. 金屬構造只講三種晶格（體心、面心、六方）及其特點。
2. 純金屬結晶過程應以冷卻過程及冷卻曲線為重點。
3. 講平衡圖時應該對第一二類平衡圖詳細解釋。

實驗 IV 製造顯微樣品及在顯微鏡下觀察結構。

目的在使學生了解顯微樣品製造方法。

實驗 V 分析鐵碳合金平衡狀態下的結構。

在這裏只看鋼的顯微結構，至於生鐵的顯微結構在實驗 XII 中觀察。可以觀察 20, 30, 45, 60, Y7, Y8, Y12 的平衡狀態下的顯微結構並畫下顯微結構圖。

第六章 鋼的熱處理基礎

1. 應用鐵碳平衡圖的知識來講解熱處理理論基礎，即加熱和冷卻時結構的轉變。

2. 本章的重點在於講解各種熱處理的工藝過程及應用範圍。

3. 鋼的化學熱處理部分重點在於講解各種化學熱處理方法的實質，工藝過程及應用範圍。在講氰化時主要講解低溫氰化。

實驗 VI 碳素鋼的正常化

目的在於了解 20 鋼的正常化過程，觀察其顯微結構並繪出顯微結構圖。

實驗 VII 碳素鋼的淬火與回火

45, Y7 鋼的淬火。45 鋼在 200° , 300° , 400° , 500° , 600° 各種溫度下回火半小時，並試驗硬度。實驗可以分組進行，每組只在一種溫度下回火。在顯微鏡下觀察淬火及回火後的結構（索氏體、托氏體、馬丁體）並繪出顯微結構圖。

實驗 XIII 觀察滲碳鋼的顯微結構

目的在於了解滲碳鋼的結構。如有可能可以觀察一套滲碳鋼的樣品，使學生了解在各種不同滲碳時間而得到不同深度的滲碳結構。

第九——十二章 工程金屬及其合金

重點在於介紹各種金屬合金的牌號、性能、熱處理及應用。講解這一部分時很容易使學生感到枯燥，教師可以結合所教專業用具體例子來講解。

各種合金牌號應儘可能講授中國的牌號並附加中國和蘇聯牌號的對照表。

實驗 IX 合金結構鋼的顯微結構分析

觀察 40X, 60C2, 40XH, 60CT 四種牌號合金結構鋼的顯微結構。

實驗 X 合金工具鋼的顯微分析。

觀察 9XC, 7X3, X12M, XBT, P18 五種合金工具鋼熱處理前後的顯微結構。

實驗 XI 高速鋼的淬火與回火

P18 高速鋼的淬火與回火(回火溫度 550—570° 一次, 半小時)並試驗硬度。

實驗 XII 生鐵結構的分析

在顯微鏡下觀察亞共晶、共晶、過共晶白口鐵結構。純鐵體基、純鐵體+珠光體基、珠光體基的灰生鐵結構。黑心、白心可鍛鑄鐵。球墨鑄鐵的結構。並繪出它們的結構圖。

實驗 XIII 觀察有色金屬的顯微結構。

觀察銅、黃銅(α ; $\alpha + \beta$)、青銅、矽鋁明、硬鋁、B83、B16 的顯微結構並畫下結構圖。

第十三章 金屬及其合金的腐蝕

本章重點是金屬腐蝕的防止方法。

第三篇 鑄造

應很好地講解鑄造生產的實質、特點, 指出鑄造是獲得複雜形狀零件最經濟的生產方法, 先概括地介紹鑄件的生產過程, 然後根據鑄件生產過程來比較詳細地敘述各個過程。最後在分析用砂型鑄造缺點的基礎上, 為針對解決砂型鑄造的某一些缺點來講解特殊鑄造, 指出鑄造生產的發展方向。在講解中應向同學介紹我國工人創造的先進造型方法

及自動化鑄造工廠。

第四篇 金屬壓力加工

應很好地講解壓力加工的實質、特點、分類。指出軋製是獲得簡單零件的高效率生產方法，軋材的質量優於鑄件。講鍛造時應指出鍛造是得到最好質量零件的生產方法。重點是機器鍛造和模鍛。

第二十章內容在一堂課中可以講到冷加工硬化現象為止。再結晶現象和二十一章在一堂課中講完。

教師在介紹我國軋鋼生產上的成就時可以參看“鞍鋼三大工程”。

第五篇 金屬的銲接、切割和熔接

1. 應該指出氣銲及電弧銲在應用上所佔地位。
2. 在講電弧銲所用的發電機和變壓器時，不講其原理。
3. 講自動電弧銲時應指出其優點及提高生產率方面的意義。

課程內容

緒 言

1. 金屬工藝學是研究金屬冶煉、金屬的性能和對金屬現代加工方法的科學。
2. 金屬工藝學的組成部分：黑色及有色金屬冶煉。金屬學基礎，鑄造，金屬壓力加工，金屬的銲接與切割，金屬的切削加工。
3. 研究金屬工藝學的目的。
4. 有工業價值的金屬及其在國民經濟中的作用。

我國在黑色金屬及有色金屬冶煉方面在歷史上的優先地位，解放後我國在金屬冶煉方面的成就和先進工作者（生鐵，鋼，鋼材產量的增加，自動化高爐，大型軋鋼廠，無縫鋼管廠和薄板廠的建成等），我國第一個五年計劃中關於增加鋼鐵的產量和新的冶金企業的建設及發展的遠景。

5. 蘇聯的科學在發展金屬工藝學方面的意義，羅蒙諾索夫、安諾索夫、契爾諾夫、巴甫洛夫在金屬工藝學方面的著作。

第一篇 黑色及有色金屬冶煉

第一章 煉鐵

1. 煉鐵所用的原材料：鐵礦、燃料、熔劑。

最重要的鐵礦：磁鐵礦、赤鐵礦、褐鐵礦和菱鐵礦。

中國鐵礦的產地。礦石熔煉前的處理：破碎、焙燒、磁力選礦、燒結。

2. 熔劑：熔劑在煉鐵時的作用，酸性熔劑、鹼性熔劑及它們的特徵。

3. 燃料：對高爐用燃料的要求。高爐所用的燃料及其在高爐中的作用。關於爐料的概念。

4. 耐火材料：耐火材料的種類：酸性、鹼性、中性及其簡要的特徵。高爐所用的耐火材料。

5. 高爐構造：高爐構造的主要部分，外形、尺寸和有效容積。

輔助設備：裝料裝置，熱風爐。

巴甫洛夫院士在創造高效率高爐方面的著作。

6. 高爐的熔煉過程：高爐中發生的物理化學變化：燃料燃燒的反應，爐料的分解，鐵的還元和增碳。矽、錳的還元，造渣及鹼性熔劑對生鐵含硫量的影響。

巴甫洛夫院士在創造熔煉過程的理論(直接與間接還元)。

出渣、出鐵和生鐵澆注。

7. 高爐的產物:生鐵,爐氣和爐渣。

高爐生鐵。矽、錳、磷、硫對生鐵質量的影響。

煉鋼生鐵、鑄造生鐵和高爐鐵合金。我國生鐵的規格。

高爐和爐氣爐渣的利用。

8. 高爐生產的經濟:高爐的生產率,我國在高爐生產方面的成就及先進工作者(我國現在的有效容積利用係數和解放前的對比及我國與蘇聯美國有效容積利用係數的對比。周傳典在學習蘇聯煉製低矽鐵成功的意義及全風快料順行法。爐頂佈料,蒸汽鼓風在我國的應用)。

第二章 煉鋼

1. 鋼的定義,煉鋼的實質,現代的煉鋼方法。

2. 貝氏麥煉鋼法:貝氏麥煉鋼的實質,貝氏麥爐的構造,貝氏麥煉鋼過程及其化學反應,鋼的脫氧,俄式貝氏麥和小型貝氏麥煉鋼的特點。

3. 托馬氏煉鋼法:托馬斯法的實質及其與貝氏麥法的區別,托馬氏法煉鋼過程和托馬斯法的優缺點。

中國式轉爐煉鋼的特點(鹼性側吹)。

轉爐的生產率,我國在轉爐生產率方面的提高。

轉爐鋼的質量及其應用。

4. 馬丁爐煉鋼法:馬丁爐煉鋼的實質,馬丁爐的構造,蓄熱室與煤氣發生爐的構造及其在馬丁爐煉鋼中的作用。

馬丁爐用的燃料及原材料:廢鋼、生鐵、礦石、鐵合金等。

馬丁爐煉鋼的種類:酸性、鹼性。鹼性馬丁爐煉鋼過程:冷裝法、熱裝法、廢鋼礦石法的熔煉過程,雜質的氧化次序,脫磷、脫硫、脫氧及

加入合金。

酸性馬丁爐煉鋼過程的特點。關於沸騰鋼與鎮靜鋼的概念。

馬丁爐煉鋼的生產率。我國在馬丁爐煉鋼方面的成就(我國每平方米爐底面積產鋼量,冶煉時間,鞍鋼自動化馬丁爐的建成及快速煉鋼法的應用等)。

馬丁爐鋼的應用。

5. 電爐煉鋼: 電爐煉鋼的實質和優點。煉鋼用電弧爐的構造,電爐煉鋼的過程及煉高級優質碳素鋼與合金鋼的作用。我國在電爐煉鋼方面的成就(煉新的優質鋼種的增加)和今後的發展。

6. 鋼的澆注: 注鋼用的工具: 盛鋼桶、鋼錠模、底盤,澆注前的準備,上注法,下注法,澆注方法對鋼質量的影響,鋼錠結構的示意圖,鋼錠的缺陷: 縮孔、偏析、夾雜、氣孔及減少鋼錠缺陷的方法。

作業 1. 作黑色金屬冶煉生產程序圖(自礦石起)並加以說明。

第三章 有色金屬冶煉

1. 最重要的有色金屬礦及其特性,選礦的必要性,有色金屬礦的選礦方法: 洗礦法、手選法、浮游選礦法。

2. 煉銅: 銅礦及其簡單特徵,我國銅礦的分佈,銅礦的選礦,礦石的焙燒、燒結,冶煉冰銅(鼓風爐法、反射爐法),冰銅的轉爐吹煉,粗銅的精煉: 火法精煉的特點,電解法精煉的過程。

3. 煉鋁: 最主要的鋁礦: 礬土礦、礬土頁岩、明礬石、高嶺土,我國鋁礦的分佈。

煉氧化鋁的方法(拜爾法、雅可夫金法)。氧化鋁的電解。電解槽的構造與工作。鋁的精煉(氯化法)。

作業 2. 作有色金屬冶煉生產順序圖(自礦石起)並加以說明。

參觀冶金工廠的馬丁爐車間或電爐煉鋼車間。

第二篇 金屬學基礎

第四章 金屬的性能及其試驗方法

1. 金屬的基本性能：物理、化學性能（比重、可熔性、加熱時膨脹性、導熱性、導電性、磁性、抗蝕性）在儀器零件工作中的意義。機械性能（彈性、強度、韌性、硬度）在金屬加工中的意義。

2. 工業上採用的幾種主要機械試驗方法：

(1) 拉力試驗：試樣尺寸和形狀，拉伸圖，拉伸圖上的特性點（ $\sigma_p, \sigma_s, \sigma_b, \epsilon, \psi, \dots$ ）。

(2) 硬度試驗：

a) 鋼球法，б) 金剛石圓錐法，B) 彈性回跳法和他們的應用範圍。

(3) 衝擊韌性試驗：衝擊試驗機構造，試樣的尺寸和形狀，關於衝擊韌性的求法。

(4) 疲勞和蠕變試驗的概念。

3. 金屬的工藝試驗：

(1) 拉伸試驗。

(2) 折疊與反覆彎折試驗。

(3) 壓突試驗。

4. 分析金屬與合金物理方法：

粗型分析與顯微分析，磁力探傷試驗及X-光分析的概念。

實驗 I 拉力試驗：拉力試驗機構造。求拉伸時的比例極限、屈服極限、強度極限、相對伸長率、斷面收縮率。

實驗 II 硬度試驗：a) 鋼球壓入法，б) 金剛石圓錐壓入法。

實驗 III 衝擊試驗。

實驗 IV 工藝試驗：a) 拉伸試驗，б) 折疊和反覆彎折試驗。

第五章 金相學基礎

1. 金相學的實質及在金屬加工工藝中的意義。

2. 金屬及合金的構造，晶體與非晶體，金屬的結晶構造及純金屬的空間格子（體心立方晶格、面心立方晶格、六方密集晶格）。

純金屬的結晶及關於臨界點的概念，金屬的過冷現象和同素異形現象。

3. 合金：合金的概念（作為複合體），元相系的概念。

合金加熱的冷卻時形態的改變及合金轉變時的臨界點。二元合金平衡圖構成原理，結晶始線與結晶終線的意義。

4. 分析液體狀態下完全溶解和固體狀態下完全不溶解的二元合金平衡圖，緩慢冷卻後所獲得的結構，共晶體概念，偏析現象（比重偏析，顯微偏析）。

5. 分析液體狀態和固體狀態下完全溶解的二元合金平衡圖，緩慢冷卻後所獲得的結構。

6. 分析在液體狀態下完全溶解，固體狀態下有限溶解的二元合金平衡圖。

7. 分析在液體狀態完全溶解固體狀態下形成穩定化合物的二元合金平衡圖。

實驗 V 製造顯微樣品並在顯微鏡下觀察結構。

8. 工程鐵及其性能，工程鐵同素異形變化圖。

碳在鐵-碳合金中的形式——碳化鐵的性能。

現代的“鐵-碳化鐵”平衡圖，分析各個點線和區域。

根據含碳量把鐵-碳合金分成鋼和生鐵。

亞共析、共析、過共析、緩慢冷卻時的變化及在平衡狀態結構。按結構將碳素鋼分類，含碳量對結構的性能的影響。

白生鐵：緩慢冷卻時的結構變化，白生鐵的結構成分及其性能。

灰生鐵：灰生鐵結構與性能。

作業 3. 按比例畫出“鐵-碳化鐵”平衡圖，分析含有一定含碳量的合金，並說明緩冷時進行的過程。

實驗 VI 分析平衡狀態下的鐵-碳合金顯微組織。

第六章 鋼的熱處理基礎

1. 鋼的熱處理實質及其在機器製造業中的意義。熱處理的理論基礎。

A. K. 契爾諾夫發現鋼中各臨界點的意義。

將碳素鋼加熱到奧氏體區域然後以緩慢的、中速的、快速的冷卻下來時所得到的結構和性能。

2. 熱處理的主要種類：退火、正常化、淬火和回火。保證上述操作進行的主要因素：

a) 加熱時間，б) 加熱溫度，B) 保溫時間，Г) 冷卻速度。

3. 鋼的退火：退火的實質及其目的，退火種類：擴散退火（高溫均勻化）、完全退火、不完全退火與球化退火。

退火工藝：加熱速度、加熱溫度、保溫時間和冷卻速度及其對晶粒大小與鋼的機械性能的影響，鋼鑄件鍛件、衝件與焊接的退火，等溫退火及其用途。退火缺陷（鋼的過熱與過燒）。

4. 鋼的正常化：正常化的實質，正常化的工藝過程，正常化後（鋼）的機械性能及其用途。

5. 鋼的淬火：鋼淬火的實質及其目的，淬火工藝（加熱時間、加熱溫度、保溫時間與冷卻速度）冷卻劑及對它的要求。冷卻速度對降低奧氏體轉變臨界點與結構形成的影響：索氏體、托氏體、馬氏體。

淬火的主要方法，完全淬火與不完全淬火，雙液淬火，鋼的等溫淬火與分段淬火，鋼的表面淬火（火焰表面淬火法、高週波表面淬火法）。

鋼淬火的缺陷（硬度不够、硬度不勻、氧化脫碳、變形與裂紋）及其

產生的原因和消除方法。

6. 鋼的回火：鋼回火的實質與目的，加熱時間、加熱溫度、保溫時間和冷卻速度對淬火鋼性能及結構的影響。回火脆性及其防止方法。關於鋼時效概念。

實驗 VII 碳素鋼的正常化並觀察正火前後的結構。

實驗 VIII 碳素鋼的淬火與回火。

實驗 IX 觀察淬火回火後的結構（馬氏體、托氏體、索氏體）。

第七章 鋼的化學熱處理

1. 鋼的化學熱處理的實質與用途。工業上應用的幾種化學熱處理：滲碳法、氰化法、滲氮法、滲鋁法、滲鉻法及滲矽法。

2. 鋼的滲碳：滲碳的實質與目的，滲碳用鋼，固體滲碳用滲碳劑，滲碳箱，固體滲碳工藝（裝箱、加熱時間、加熱溫度與保溫時間的確定）。滲碳後的熱處理，局部滲碳。

氣體滲碳，滲碳用氣體，氣體滲碳的優缺點。滲碳後產生的缺陷及其防止方法。

3. 鋼的氰化法，氰化法的實質與目的，氰化的方法（液體氣體）。氰化工藝，氰化時的保安技術，氰化的優缺點。

4. 滲氮法，滲氮的實質及其目的，滲氮用的鋼，滲氮工藝，滲氮層的性能。滲氮法的優缺點。

5. 滲鋁法、滲鉻法與滲矽法，它們的實質與用途。

實驗 X 觀察滲碳鋼的顯微結構。

第八章 熱處理車間的設備

1. 熱處理車間的設備。

加熱爐：火焰爐、電爐及其用途。

加熱槽：鹽槽、脂槽及其應用。