

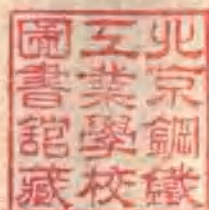
中央人民政府高等教育部推薦

高等學校教材試用本

金 屬 學

上 冊

古 里 亞 耶 夫 著



機械工業出版社

中央人民政府高等教育部推薦
高等學校教材試用本



金 屬 學

金屬學(上冊)勘誤表

頁	行	誤	正
61	圖51右中	2	2'
71	圖66左	未印清楚	AG
125	例8	$JHESG_0$	$HJESG_0$
131	8	$Fe_r(C) \quad Fe_x + Fe_3C_0$	$Fe_r(C) \cdots Fe_x + Fe_3C_0$
133	2	$2FeO + Si \quad 2Fe + SiO_2$	$2FeO + Si \longrightarrow 2Fe + SiO_2$
149	圖153	A-4: $z=8, K=4$ 型	A-4($z=8, K=4$) 型
162	例6 木	未印清楚	24。
207	19	不含鹽類的蒸餾水及雨水	不含鹽類的蒸餾水及雨水
229	圖244中	0, 2	0, 2



機械工業出版社

1954

出版者的話

本書係根據蘇聯國立國防工業出版社 (Оборонгиз) 出版的古里亞耶夫 (А. П. Гуляев) 著 '金屬學' (Металловедение) 1951 年版譯出。原書經蘇聯高等教育部審定為高等機械製造學校教科書。

本書內容非常豐富而且極有系統，書中除了詳細地論述金相學、熱處理、合金鋼和有色金屬合金外，對於有關的金屬物性及金屬強度理論知識，也作了適當的、較詳細的說明，這樣就加強了各部分間的聯系。所以，本書不但可以作教材，而且也是工程技術人員的良好讀物。

本書中譯本分上下兩冊出版，由北京工業學院石霖同志翻譯。

著者：古里亞耶夫 譯者：石 霖

文字編輯：陳心鏗、季培鎰 責任校對：唐佩卿

1954 年 2 月發排 1954 年 4 月初版 0,001-7,300 冊

書號 0499-10-58 $31 \times 43 \frac{1}{16}$ 334 千字 133 印刷頁 定價 18,200 元(乙)

機械工業出版社(北京盜甲廠 17 號)出版

機械工業出版社印刷廠(北京泡子河甲 1 號)印刷

新華書店發行

中央人民政府高等教育部推薦

高等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，是全國高等學校院系調整後的一項重大工作。在我國高等學校裏，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。

一九五二年九月廿四日人民日報已經指出，“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繫實際的。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，有計劃的大量翻譯蘇聯高等學校的各科教材，並將陸續向全國推薦，作為現階段我國高等學校教材的試用本。

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

序

本教本供機器製造學院各專業之用。其中所論述之金屬與合金的知識，不論對金屬切削加工、鑄工、壓力加工等專業的學生，抑或對飛機、電動機、機床、汽車以及其他機器的設計與製造各專業的學生都是必須知道的。

本書根據課程大綱的規定概括了一切金屬學中的問題，包括在評定機器製造材料的質量時極為重要的機械性能在內。但鑒於本書之篇幅有限，對於某些問題的敘述勢必減縮，而有些地方只予簡略的描述。

教師在向某一專業介紹本書時，應指出對那些章節學生可以省略不讀，而對那些章節應該特別地注意。

作者在很多場合下，對於最新的科學數據與學說均較工程文獻上佔有地位的較舊學說與數據更偏重地敘述，並且力求予以闡明。

與1948年的第一版相比較，本書內容有下列更動：增加了專門講解對一般機器製造有重大意義的材料（碳素鋼與生鐵）兩章；並根據最新的科學數據作了一系列的補充與修正，該項數據在1948年版內尚未列入。

第一章的第一部分（原子構造）已大為縮減，而關於腐蝕一章則已略去，因為這些問題要在物理及化學教程中講授。

所有的圖表資料，包括由各種研究著作中借用者在內（在此種情況下均將研究者註於括弧內）均經過整理，以便統一及使其更為醒目。大多數的顯微組織照像都是新製品（專為本版製備的）。

在本版準備過程中，承蒙 А. А. 包赤瓦爾（А. А. Бочвар）院士，И. А. 奧金格（И. А. Одинг）通訊院士，Б. Е. 伏羅維克（Б. Е. Воловик），С. М. 伏羅諾夫（С. М. Воронов），И. В. 庫德里亞夫切夫（И. В. Кудрявцев），Я. С. 烏滿斯基（Я. С. Уманский）以及 Я. Б. 弗利德曼（Я. Б. Фридман）各位教授對本書各個章節提出意見、批評，並為之校閱，給作者以極大之幫助。作者對上列各位致以深切及真摯的謝意。

作者對莫斯科航空學院與莫斯科機械製造業餘學院金屬學教學研究組在編纂本書過程中給予協助的所有人員以及對第一版提供意見的人員均致以謝意。

目 次

(上冊)

序

緒言	1
----	---

第一編 合金理論

第一章 金屬的結晶構造	9
-------------	---

1 原子	9
2 原子的電子構造	10
3 原子的構造與門德雷業夫元素週期表	12
4 元素的性能與門德雷業夫週期表	17
5 金屬	19
6 固體內原子間的結合	21
7 金屬的晶格	22
8 金屬晶體的真實構造	27
9 晶面與有向性	28

第二章 結晶	29
--------	----

1 物質的三態	29
2 結晶過程的能量條件	30
3 結晶過程的機構	32
4 結晶構成的形狀	34
5 鑄錠的構造	35
6 固態中的相變。同素異形性	38
7 磁性轉變	40

第三章 合金的構造(基本概念)	41
-----------------	----

1 總論	41
2 機械混合物	42
3 化合物	42
4 以合金組元為基的固溶體	45
5 以化合物為基的固溶體	48
6 有序固溶體	50
7 電子化合物	51
8 間隙相	52

第四章 平衡圖	54
---------	----

1 相律	54
------	----

2 平衡圖的建造總論	56
3 平衡圖的實驗建造法	57
4 第一類平衡圖	59
5 槓桿定理	61
6 第二類平衡圖	64
7 第三類平衡圖	66
a) 共晶平衡圖—— δ) 包晶平衡圖	
8 第四類平衡圖	70
9 第五類平衡圖	71
10 具有多相轉變的合金平衡圖	72
11 合金結晶過程中的某些特徵	73
12 三元系	75
13 研究多元系的簡化方法	83
14 合金之性能與平衡圖之間的關係	85

第二編 機械性能、加工硬化與再結晶

第五章 強度原理基礎	87
1 應力	87
2 變形	88
3 應力與變形	88
4 金屬的彈性能	91
5 塑性變形抗力	92
6 破裂	94
7 金屬的塑性	94
8 變形的功	96
9 應力狀態	96
第六章 金屬的機械性能	98
1 靜力拉伸法測定的性能	98
2 由其他靜力試驗法所測定的性能	99
3 缺口對靜力試驗所測定之性能的影響	100
4 硬度	100
5 衝擊載荷下的性能(衝擊韌性)	102
6 金屬的疲勞	103
第七章 再結晶	107
1 塑性變形對金屬性能的影響	107
2 加熱對變形金屬之構造與性能的影響	109

第三編 鐵碳合金

第八章 鐵碳平衡圖	117
1 歷史導源	117
2 鐵	118
3 滲碳體	122
4 平衡圖	123
第九章 碳素鋼	135
1 碳的影響	136
2 常存雜質的影響	136
3 一般用途的碳素鋼	141
4 冷加工鋼	144
5 冷衝壓用的薄板鋼	144
6 切削加工性。自動機鋼	145
第十章 生鐵	147
1 石墨化過程	148
2 生鐵按組織的分類法	151
3 雜質的影響	152
4 冷卻速度的影響	153
5 生鐵的組織與性能	154
6 灰口鐵的牌號	155
7 變質生鐵	156
8 可鍛鐵	157
9 生鐵的應用	160

第四編 熱處理

第十一章 熱處理總論	162
1 熱處理的意義	162
2 溫度—時間圖	162
3 A. A. 包赤瓦爾的熱處理分類法	164
4 熱處理與平衡圖	165
5 鋼熱處理的基本形式	167
第十二章 鋼的熱處理理論	168
1 加熱時的轉變(珠光體轉變為奧氏體)	170
2 奧氏體晶粒的成長	171
3 奧氏體的分解(珠光體的形成過程)	174
4 連續冷卻時的轉變。臨界冷卻速度	182

5 馬丁體的轉變。馬丁體。殘餘奧氏體	186
6 回火時的轉變	193
7 熱處理對鋼性能的影響	196
第十三章 鋼的熱處理操作	202
1 淬火溫度的選擇	202
2 加熱速度	203
3 加熱介質的化學作用	204
4 淬火劑	205
5 可硬性	207
6 內應力	214
7 淬火法	215
8 鋼的冷處理	218
9 淬火的實際操作法	220
10 淬火時產生的缺陷	220
11 退火	222
12 常化	225
第十四章 鋼的表面淬火	225
1 火焰淬火法	226
2 感應淬火法	227
第十五章 鋼的化學熱處理	231
1 化學熱處理理論	231
2 鋼的滲碳	234
3 鋼的氮化	241
4 鋼的氰化	249
5 滲入金屬法	251
中俄名詞對照表	254

緒 言

金屬學是在十九世紀末葉在技術發展的年代中興起的一門科學；當時已開始採用了大規模生產金屬的方法，同時機器製造業也已蓬勃地發展起來。

金屬學與其他科學，首先是與物理、化學、材料力學等一般工程科學以及與壓力加工、切削加工、鑄造業等工藝科學有着極為密切的聯系；可以說，金屬學是以物理、化學這類科學為其基礎的，而其本身則又成為其他機器製造工藝課程的基礎。



米哈依爾·瓦西里耶維奇·羅蒙諾索夫
(1711~1765)。

不懂金屬學原理便不能成為一個幹練的機器製造工程師。如果這位工程師擔當着設計師的任務時，那末不懂金屬學便不能正確地選擇製造機器的金屬。設計師由手冊或圖表上所查得之表面的數據對於製造零件之材料的正確選用通常是很不夠的。

如果機器製造工程師擔任着技師的任務時，那末沒有對金屬學足夠的知識就不能正確地規定及進行工藝過程；不了解金屬的性能就會犯極嚴重的工藝錯誤，從而造成廢品及多餘材料的消耗。

今天的金屬學已因許多傑出學者的勞動而達到了高度的發展水平；在金屬科學發展的過程中以我國科學家們作出的貢獻為最大，我們今天所擁有的基礎知識就是由他們奠定的。

金屬的第一個正確定義：即“金屬為富有光澤而可鍛的物體”便是由 M. B. 羅蒙諾索夫(M. B. Ломоносов)所下的。

直到已經過了 200 年的今天，如果我們問“金屬與其他物質相比時，其最突出的特徵究竟是什麼？”那末，我們就應回答：“一方面，所有的金屬均具有金屬光澤；另一方面，則均具有塑性”。

由此可見，這兩個基本特徵(金屬光澤與塑性)正是金屬與其他物質區別之所在。不過，今天還應當再加上金屬的兩個彼此相關的特性，即高導熱性與高導電性。所以，金屬光澤、塑性、高導熱性與高導電性就是金屬的特性。

研究 Д. И. 門德雷業夫(Д. И. Менделеев) 的元素週期表就會使我們得到有關金屬及其構造的深刻概念。金屬元素在週期表中均佔有一定之位置，在 98 個元素中有

70 多個是金屬。

門德雷葉夫週期表的發現使原子構造的學說得以建立，並且促進了包括金屬在內之元素性能規律的發現。今天，每逢研究金屬的時候，特別是在探尋新型合金的時候，我們總是不斷地求教於週期表，因為它使我們既能創造出新穎而富有價值的金屬綜合體來，同時還使我們能發現新的規律。

爲了研究金屬的構造，創造了很多的方法，其中以斷口判別構造法最爲簡便，這一方法直至現在仍未遺棄，但由其所能獲得的金屬構造知識是比較少的。

用顯微鏡研究金屬的方法是研究金屬構造的基本方法。但因所有的金屬都是不透明的物體，而久已熟知的生物顯微鏡只能觀察透明的物體，對於研究金屬的構造顯然是不適用的。所以，現代均採用較生物顯微鏡的構造更爲複雜的金相顯微鏡。

接着便產生一個問題，是誰最先應用顯微鏡研究金屬的呢？外國的文獻一般均指爲英國人索拜(Сорби)，他是在1864年用顯微鏡研究金屬構造的。但是由文件證明：俄國工程師П. П. 阿諾索夫(П. П. Аносов)早在十九世紀三十年代就最先於茲拉托斯托夫工廠(Златоустовский завод)使用了顯微鏡，他在1841年所發表的著作中曾引用了他在作鋼的顯微研究時所得的數據。

這一工作的發生倒是很有趣的。當時，擺在茲拉托斯托夫工廠面前的任務是要製造刀劍(所謂劍係指白刃鋼劍)。那時候認爲中世紀鐵匠們在大馬士革所製的大馬士劍的品質最好。

在俄國工廠內造出優質刀劍來——這便是擺在工廠面前，擺在工廠的領導人阿諾索夫面前的任務。阿諾索夫在顯微鏡下觀察了經過磨光及特殊浸蝕劑浸蝕後的大馬士劍表面，對其組織進行了研究。他發現了大馬士劍鋼的特殊構造，將其組織作了分類，並且確定了最優質刀劍的相應組織。這一研究就使在茲拉托斯托夫工廠內用茲拉托斯托夫鋼生產出那種在品質上毫不亞於大馬士劍鋼的優



德米特列伊·依凡諾維奇·門德雷葉夫(1834~1907)

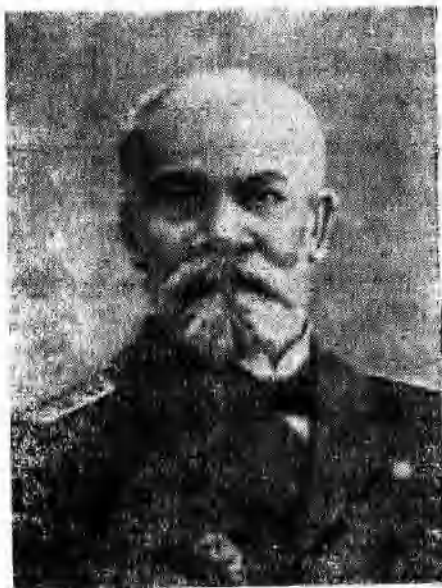


帕維爾·彼得洛維奇·阿諾索夫(1797~1851)。

質刀劍。

金屬科學的下一步發展是與俄國科學活動家德米特列依·康斯坦丁諾維奇·切爾諾夫(Д. К. Чернов)分不開的。Д. К. 切爾諾夫活動開始的那個時代距П. П. 阿諾索夫生活及工作的時代雖然只有25~30年,但是它們有着明顯的不同。在1856年克里米亞戰爭(Крымская война)已經結束,在戰爭中雖然士兵與水兵極為英勇,但終因沙皇俄國軍隊武器不及敵人而遭受失敗。俄國的光銃砲只能射擊200~300步,而英、法軍的砲內因有來復線,其射程可達1000步。幾乎敵人全部的船艦都是鐵製及用蒸汽發動,而俄國的船艦則仍係木製帆船。砲彈是由生鐵鑄成的,還要用烏拉爾用牛馱去(尙無鐵路運輸)。

戰爭一經結束,隨即開始了鐵路的修築與兵工廠的建立,以便重新使軍隊武裝起來。但所有一切均需金屬,於是就有新型工廠在俄國出現,開始製造各項武器。



德米特列依·康斯坦丁諾維奇·切爾諾夫
(1839~1921)。

彼得堡近郊的阿布毫夫工廠(Обуховский завод)(即現在之‘布爾什維克’工廠)被授予製造大砲的任務。這是一個完全生疏的任務。雖然管理局聘請了許多外國技師,但事情仍無頭緒。所製造的大砲各色各樣都有,許多大砲在試砲時就破裂了。

政府官吏們提議停止在俄國工廠,特別是在阿布毫夫廠內作造砲的試驗,而全部指靠由國外輸入武器。此刻已十分明顯,如果這種觀點戰勝,則俄國軍隊實際上將變為毫無武裝的軍隊,它將沒有自己的砲兵。

年輕的工程師Д. К. 切爾諾夫在這困難的時期來到工廠。他不僅解決了大砲製造的問題,給祖國作出了偉大的貢獻,而且也發現了具有巨大理論重要性的現象。應該着重指

出的是:Д. К. 切爾諾夫在工廠中的深刻理論鑽研工作為了解決迫切的實際任務而作出的。正好像深刻的理論工作具有巨大的實際意義一樣,在工程科學領域內,重大生產任務的正確解決,幾乎總會導向科學的廣泛普及。

Д. К. 切爾諾夫發現,劣質砲鋼均具有粗晶粒的構造,而優質砲鋼則皆有細晶粒的構造。由此就得出了Д. К. 切爾諾夫的基本規律:即鋼的性能是由其構造決定的;切爾諾夫寫道:“一切均由鋼的組織決定”。

在工廠內工作兩年之後,在1868年,切爾諾夫在俄國工程學會上作了題名為‘А. С. 拉符洛夫(А. С. Лавров)與Н. В. 卡拉庫茨基(Н. В. Калакуцкий)論鋼及大砲一文之簡評,以及切爾諾夫對此题目的親自研究’的出色報告。

Д. К. 切爾諾夫以其發現有效地完成了科學的偉績。

“我們對鋼之加工所持的觀點與成見，其主要的根據都是錯誤的”——Д. К. 切爾諾夫以這幾句話開始了其傑出實驗的報告書。

Д. К. 切爾諾夫是俄國初生的技術科學中的一個真正愛國者，他說：“拉符洛夫與卡拉庫茨基的著作，不但在俄國找不到可與其相類比者，就是在外國文獻上也是同樣找不到的；他們的貢獻是值得我們向其致以深深感謝的”。

Д. К. 切爾諾夫在詳細地分析了拉符洛夫與卡拉庫茨基的著作之後就作出如下結論：即鍛造是決不能使金屬趨於緻密的（因為當時是這樣來解釋鍛造金屬之性能何以較鑄造金屬為優這一現象的）。

“鑄造金屬中若無孔洞時，其比重已達到了其緻密度的極限”，鑄造金屬與鍛造金屬在性能上的差異——切爾諾夫說——是由其構造上的不同而決定的。加熱可改變金屬的構造，所以只用不同的加熱方法就不但能得到高強度的細晶粒鋼，也可得到低強度的粗晶粒鋼。Д. К. 切爾諾夫不僅證明加熱對組織有影響，而且還明白地指出加熱對構造的變化起着怎樣的影響。“爲了能更清楚地表達出鋼因受熱其組織改變之規律起見，我畫出一條直線，在直線上用溫度刻數標示出相當於某些確定溫度的若干特殊點來”。

鋼內構造產生根本變化的臨界點就是由 Д. К. 切爾諾夫確定的。

可見，Д. К. 切爾諾夫尚在其 1868 年的著作中就已指出鋼的性能係由其構造決定的，且鋼的構造隨加熱而變化，而這些變化是在一定的溫度時突然發生的。

這一工作不僅奠定了新興的工藝教程——熱處理（其目的即爲利用加熱及冷卻時構造所發生的變化使鋼的性能發生改變）的基礎；同時也爲新興的科學教程——金相學，即金屬構造的科學——作了開端。

當時 Д. К. 切爾諾夫所發表的學說直到今天仍然是不可動搖的基本真理。一切鋼的科學都是沿着 Д. К. 切爾諾夫這一天才著作進一步發展的道路前進着。但是當時 Д. К. 切爾諾夫所引申的學說是如此的新穎與非凡，以致切爾諾夫本人不得不以下列的話結束其報告：

“總的來講，如果談到我所持的見解，那末我已因太勇於發表我的論斷而受到了指責，不過，我更要去鼓起勇氣將我親身觀察所得到的結論以下列數語最終地表達出來，即：關於鋼鍛造問題的向前發展是不會離開我們今天將其所置於的軌道上的”。

此外，Д. К. 切爾諾夫還進行了許許多多傑出的研究工作。像熱處理理論（1886 年），鋼錠組織與結晶過程間的關係（1878 年），潛移線的概念等這些金屬學內重要章節的基礎也是由他創立的。

本書不是專門講授金屬學歷史的；因此，我們不能將經歷了長遠而光榮一生的偉大學者 Д. К. 切爾諾夫的生平予以詳細的敘述。近代人們曾懷着巨大的崇敬與熱愛關注着 Д. К. 切爾諾夫的暮年。Д. К. 切爾諾夫晚年時已成爲十三個科學機構與學會

的名譽會員了。

開始從事於金屬學研究的青年人們應該曉得此門科學的奠基人——Д. К. 切爾諾夫的光輝的一生。

切爾諾夫在給他學生的最後一封信中曾這樣寫道：“工作！工作！再工作！我們的祖國在各個活動場所都需要熱情的工作者。至於我則已讓位給你們年青的一代，我很愉快地看到了我們的種籽在新的田地上發芽滋長。祝你們順利成功！”。

這些語句也是致給一切蘇維埃年青的金屬學者的名言。

Д. К. 切爾諾夫是俄國將金屬學家聯合在一起的第一個社會團體的主席，這個團體就是俄國技術協會的金相學委員會，它在 1900 年開始活動。最初的會員為 А. А. 巴依可夫(А. А. Байков)，Н. С. 庫爾納可夫(Н. С. Курнаков)，А. А. 惹少塔爾斯基(А. А. Ржевотарский)，А. П. 庫久莫夫(А. П. Курдюмов)，Н. П. 阿賽耶夫(Н. П. Асеев)，С. Ф. 耶姆楚日尼(С. Ф. Жемчужный)以及 В. Н. 里平等(В. Н. Липин)①。

Д. К. 切爾諾夫在阿布里夫工廠的繼承人是阿列方斯·阿歷克賽得洛維奇·惹少塔爾斯基。他於 1895 年組織了俄國第一個金相實驗室，而在 1898 年出版了俄國第一部專門論述金相學研究的書。曾培育了數代金屬學家的阿那托利·米海依洛維奇·包赤瓦爾(А. М. Бочвар)不久也在莫斯科高等工業學校內建立了金相實驗室，他奠定了俄國有色合金金屬學的基礎。在他的學生中間，首先應舉出他的兒子——傑出的蘇維埃金屬學家安德烈·阿那托利諾維奇·包赤瓦爾(А. А. Бочвар)院士，以及在金屬學的輕合金領域內偉大的蘇維埃專家 С. М. 伏羅諾夫(С. М. Воронов)與 Д. А. 彼得洛夫(Д. А. Петров)。

隨着技術的發展，新型的金屬與合金也相繼獲得採用。在十九世紀末葉出現了除鐵與碳外尚含有特殊雜質，即現在稱為合金元素的合金鋼。有色金屬合金的名目也達到了式樣紛繁的程度；於是就不僅需要研究組織與某種熱處理間的關係，或研究性能與某種組織間的關係，並且也需要研究性能與成分變化的關係。

必須將在統一的整體內研究組織、成分與性能間相互關係之各項問題的更廣闊範圍加以說明。研究組織、成分與性能便是金屬學作為一門科學的基礎。

於是，就在金相學的基礎上興起了一個更為廣闊的科學課目，即金屬學。

俄國的學者尼古拉·謝明諾維奇·庫爾納可夫院士在金屬學的興起過程中起了傑出的作用。庫爾納可夫的基本工作便是研究合金性能與成分間的關係，同時他還首先應用研究物質之物理性能的各種精密方法來探求金屬合金形成的規律。Н. С. 庫爾納可夫與其學生們及同事們的勞動不僅擴展了金屬學中研究問題的範圍，而且還確立了這一年青科學與化學、物理間的緊密聯系與相繼性。

現在，在科學院系統內設有以 Н. С. 庫爾納可夫院士命名的普通無機化學研究所。Н. С. 庫爾納可夫的學生們，及以前曾在其指導下工作的後繼者們 Г. Г. 烏拉卓夫

① 現在聯合金屬學家的社會組織是屬於冶金與機器製造科學工程師協會下的金屬學委員會。

(Г. Г. Уразов), А. С. 帕高金(А. С. Погодин), И. И. 科爾尼洛夫(И. И. Корнилов), Н. В. 阿蓋耶夫(Н. В. Агеев)等]均在這裏工作。

在十九世紀末,二十世紀初,金屬學在國外也獲得了極為廣泛的發展。此處應指出下列著名學者們的名字:他們是:索拜(Сорби),奧斯丁(Аустен)(英國),李-沙特(Ле-Шателье),奧斯芬德(Осмонд)(法國),索維爾(Совер)(美國),馬丁斯(Маргенс)及格茵(Гейн)(德國)。

在二十世紀出現了許多研究金屬的新方法。X光問世後,就被用於測定金屬的結晶構造。電子顯微鏡設計成功後,就用它在極大的放大倍數下來研究金屬的組織;於是,研究金屬性能的方法數目大為增加。根據Н. С. 庫爾納可夫的原理,應用物理化學分析法研究合金的可能性也異乎尋常地擴大了。

在蘇維埃政權的年代裏,研究金屬的工作特別廣泛地擴展起來。在蘇聯科學院內,在科學研究所的各部門中,都設立了巨大的金屬學實驗室;在所有的冶金工廠與機器製造工廠中也都設有設備優良的實驗室;在機器製造學院、綜合性大學及冶金學院內都建立了金屬學(金相學、熱處理、金屬物理等)教學研究組,領導着廣泛的科學研究工作,發揚着祖國金屬學奠基人的優良傳統。

雖然在先進的資本主義國家中——美國、英國、德國(戰前)——過去及現在也都進行着許多金屬的研究工作,可是蘇聯研究工作的巨大規模,其科學的社會主義計劃性使金屬學與許多其他科學科目一樣在世界上佔據了首位。

本書中所引用的數據主要是以蘇聯大學教學研究室與科學研究院之實驗室所完成的研究為根據的(本書對於外國著作中有價值的結果也予以闡明)。

至於蘇聯學者們的著作,作者將在本書各章節中逐字地予以引用。此處願指出兩位最著名的蘇聯金屬學家——塞爾蓋·沙莫依洛維奇·斯廷別格(С. С. Штейнберг),及尼古拉·阿那托利耶維奇·明克維奇(Н. А. Минкевич)。

斯廷別格在三十年代初曾領導着許多個卓著成效的烏拉爾研究學派[В. Д. 沙道夫斯基(В. Д. Садовский); И. Н. 包格切夫(И. Н. Богачев); В. И. 裘金(В. И. Зюзин)等]進行研究。С. С. 斯廷別格的積極科學活動雖然總共才延續了10年(1930~1940年),但是他在此時期內也曾作出了若干深堪的研究。他的著作是專門論述鋼的熱處理理論問題的,如對鋼中轉變過程的研究,關於合金元素影響的規律性的研究等。由於С. С. 斯廷別格將錯綜複雜變化多端的事實綜合為一個統一的理論,所以他領導的學派便以現代化的知識武裝了蘇維埃金屬學家與熱處理家的大軍。

明克維奇很多年來(1920~1942年)一直在領導着莫斯科鋼學院的熱處理教研室。Н. А. 明克維奇不僅是許多科學工作者[А. С. 扎依莫夫斯基(А. С. Займовский); Б. Г. 里夫錫茨(Б. Г. Лившиц); Д. А. 普羅科石金(Д. А. Прокошкин); В. Я. 杜鮑沃依(В. Я. Дубовой)等]的老師與培育者,而且他本人還進行了許多工作。在他的直接領導下曾經研究成功了很多新的鋼種與合金並將其運用到工業中去;同時,也研

究成功了許多新的工藝過程將其運用到實際中去。

若將金屬科學今天的狀況以簡短的評語加以總結時，那末使我們感到值得驕傲的不只是因為我國的同胞——П. П. 阿諾索夫、Д. К. 切爾諾夫、Н. С. 庫爾納可夫、А. А. 巴依可夫是這一科學的創始人，同時也因為我們的同代人，蘇維埃的學者們 С. С. 斯廷別格、Н. А. 明克維奇、А. А. 包赤瓦爾、Н. Т. 古德曹夫(Н. Т. Гудцов)、Г. В. 庫久莫夫及 С. Т. 康諾別耶夫斯基(С. Т. Конобеевский)等保持了並鞏固了俄國科學在該領域內的領導作用。

