

蘇聯中等技術學校適用

金屬工學教學大綱

供工業性質中等技術學校基礎技術課試用

中央人民政府教育部推薦

商務印書館出版

寫在前面的幾句話

這裏，我們組織力量翻譯了蘇聯各類中等技術學校（包括專業學校）用的公共必修普通課——數學、物理、化學等三種教學大綱及蘇聯各工業性質中等技術學校用的公共必修基礎技術課——製圖、工程力學、電工學、金屬工學、機器學等五種教學大綱（機器學祇是某幾種工業性質中等技術學校的基礎技術課）。其目的是：有了這幾種教學大綱，從今年起，全國工業性質中等技術學校，一年級新生的普通課和基礎技術課，便有可能按着中央人民政府教育部所制定試行的教學計劃進行教學。

根據蘇聯經驗，培養中等技術人才的工作：首先是教育行政部門須調查瞭解清楚國家建設各有關業務部門對中等技術幹部的需要情況，包括需要幹部的數量、種類和質量。其次是確定各個學校的培養目標，即學校的性質和專業設置，亦即培養具有何種中等專業知識和技術的人才（蘇聯中等技術教育的專業共約五百餘種）。再其次是根據學校的培養目標，制定教學計劃，即爲了達到培養目標制定學什麼課程、學多少時數、實習實驗如何進行等全面的整個的計劃。再次是根據教學計劃草擬教學大綱（舊稱課程標準），即確定教學計劃中所列

舉的各個科目的要求及其內容要點。最後再根據教學大綱的內容寫出教科書來。由此可看出其工作的目的性非常明確，問題的處理完全從實際需要出發，問題解決的步驟非常鮮明，問題解決的方法非常科學，這些都是我們必須學習的。蘇聯培養建設幹部的領導方法與工作方法，也是我國培養建設幹部所應遵循的最正確最簡捷的一條道路。

中央人民政府教育部根據中央人民政府政務院『關於整頓和發展中等技術教育的指示』，今年已開始並正在進行全國中等技術教育的初步整頓和調整工作，且在整頓調整的基礎上力謀適當發展。整頓調整的步驟是：首先工業性質學校，而後農林、衛生、財經性質的學校。整頓和調整工作是改革舊『職業教育』的一項重要措施。它可使學校適當單一化和專業化，性質和任務明確，分佈地點適宜，人力、物力、財力的使用合理經濟，以及和有關業務部門的關係清楚密切。經過整頓調整，舊中國的職業教育就移轉到新中國中等技術教育的正確前進的軌道上來，就能按着國家建設的各項需要，有計劃地密切結合實際大量培養中等技術人才，中等技術學校亦將廣闊無限地發展。

中央人民政府教育部根據國家建設的需要，在蘇聯專家指導和幫助下，並充分吸收蘇聯經驗，制定了工業、農林、財經等學校普通課和基礎技術課的教學計劃草案，擬從今年一年

級新生起試行。這個教學計劃和蘇聯中等技術學校的教學計劃雖有某些差異，如修業年限、課程排列、教學時數的分配等都不盡相同，但其基本精神和要求則是一致的。我們希望這些教學大綱能作為中等技術學校教師們執行教學計劃的重要依據。

這些教學大綱，是目前蘇聯中等技術學校各該科目教學內容的標準，具有蘇聯國家、社會和民族的特色。但這些教學大綱的思想觀點、科學技術的基本內容及其對普通課、基礎技術課和專業技術課三者聯系銜接問題的處理，對中國中等技術學校說來，是完全適用的。因此，這些教學大綱的翻譯和出版，對提高教師的教學能力與教學質量，辦好我們的中等技術學校，是有很大幫助的。我們希望中等技術學校教師們，能認真學習研究這些教學大綱，努力使這些教學大綱與中國具體情況相結合，使之具有中國國家、社會和民族的特色，並根據這些教學大綱的基本精神和內容進行教學。我們並希望中等技術學校的教師們，以這些教學大綱為藍本，能正確地編擬出完全適用於我們中等技術學校的教學大綱來。我們更希望從而能編寫出完全適用於我們中等技術學校的教科書來。

中央教育部將根據國家建設需要的輕重緩急，會同中央有關各業務部門，陸續制訂中等技術學校各種專業教學計劃；大力地組織力量，有重點地翻譯蘇聯中等技術學校各種專業

技術課的教學大綱、教科書和教學參考書，以便我們的中等技術教育能充分地吸收蘇聯先進的科學知識、技術和經驗，能最有效地為國家培養出建設人才來。

我們國家不久即將開始大規模的有計劃的建設，對於中等技術人才的需要是大量而迫切的。保證源源不斷地供給國家以理論與實際一致的教育方法培養出來的，具有必要的文化科學基本知識，掌握一定現代化專業技術，身體健康，全心全意為人民服務的中等技術幹部，是全國中等技術教育者重大艱巨而光榮的任務。我全國中等技術教育工作同志，必須百倍努力，提高自己，刻苦工作，為完成這一重大艱巨而光榮的任務奮鬥。

這些教學大綱的翻譯，因時間和各方面條件的限制，有不少名詞、術語、內容、涵義、文字、詞句都尚待斟酌。錯誤的地方，在所難免。希望各地中等技術學校教師們和熱心於中等技術教育工作的同志們，隨時指正，以便修改。

中央人民政府教育部

一九五二年八月

金屬工學教學大綱

(金屬冷加工、機器製造、技術定額測定等專業用)

說 明

金屬工學課程的任務是依照上述專業對技術提出的要求來研究冶金學、金相學、金屬熱加工和熱處理的方法。

研究課程的結果，學生應當具有關於金屬性質、生產方法及其加工的鞏固的知識，並應取得對所研究的各種過程加以技術經濟分析的熟練技巧。

近年來科學與技術在其發展中已有了很大的改進，這些改進自然也應當在課程內找到反映，使學生們對一切新的生產工藝學中一切現代的東西，有所認識。

同時課程的目的是幫助未來的專家，培養對各種定額、工作方式、工作位置配備的批判能力，並幫助他們使能善於發掘生產中的潛力。

蘇聯技術學校是以無限忠誠於祖國的精神來培養青年的專家們。畢業於高工的青年們將一定在工業部門工作，並將增加社會主義國家的光榮與力量。

“工業學校應在授課工作中，每日灌輸給青年學生們，使他

們深深地了解到，社會主義制度較資本主義制度有無比的優越性。要善於了解資產階級科學和技術在歷史上的限制性，而且是附屬於資本主義的壟斷利益的。”（這是1948年6月19日蘇聯真理報登載的）。

金屬工學與其他課程一樣，應以其內容與教學法來與任何資產階級思想表現，過去遺留的任何殘餘，和媚外的自卑心理等，進行不調和的鬥爭，教員應用歷史上的發明和自然科學中的輝煌範例，特別是應用蘇聯科學和技術方面的巨大成就的範例，蘇聯學者和發明家對世界科學技術的巨大貢獻等，來對學生講解介紹，使他們感到蘇聯民族的驕傲，而且要強調俄羅斯科學技術思想的先進性，和在工藝學中勇敢的創造精神，這些就是俄羅斯技術和蘇聯技術在過去和現在所固有的。

必須使學生認識蘇聯金屬工學方面傑出的研究者和革新者的名字；如：羅曼諾索夫（М.В. Ломаносов），契爾諾夫（Д.К. Чернов），阿諾索夫（П.П. Аносов），巴爾金（И.П. Бардин），巴甫洛夫（М.А. Павлов），庫爾納闊夫（Н.С. Курнаков），巴依闊夫（А.А. Байков），斯拿維亞諾夫（Н.Г. Славянов），斯坦因別克（С.С. Штейнберг），保奇瓦爾（Н.Г. Богвар），古利亞耶夫（А.П. Гуляев）等。

這個教學大綱供作下列各項專業採用：金屬切削加工，工

具生產，機床設備修理，柴油機製造，汽車廂的構造設計與生產，摩托車製造，水輪機製造，移動汽機製造，鍋爐製造，冶金機械製造，車廂製造，機構及配件的設計和製造，汽車儀器製造，汽車製造，築路機器製造，採礦機器製造，技術定額測定等。

上面列舉的各專業的教學計劃有其一致性，因為它們除了有金屬工學的課程之外，還有“機床與切削”、“公差與配合”等課程。

由各專業教學計劃方面之課程鐘點數來觀察比較，本大綱所適用的專業可分成下面三組：

1. 金屬冷加工——180—192 小時。
2. 機器製造——200—220 小時。
3. 技術定額測定——150 小時。

各專業組的課程分配表

(按各專業的範圍與課題來分配的)

標 號	各 專 業 組 章與課題的名稱	金 屬 冷 加 工			機 器 製 造			技 術 定 額 測 定		
		共計 教課 時數	分 爲		共計 教課 時數	分 爲		共計 教課 時數	分 爲	
			講 堂	實 驗 室		講 堂	實 驗 室		講 堂	實 驗 室
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	緒 言	2	2	—	2	2	—	2	2	—

第一章 金屬性能及其試驗		20	10	10	20	10	10	20	10	10
2.	金屬的基本性質	—	2	—	—	2	—	—	2	—
3.	金屬試驗	—	8	10	—	8	10	—	8	10
第二章 生鐵製造		10	8	2	10	8	2	6	5	1
4.	製生鐵用的原料	—	—	2	—	—	2	—	—	1
5.	鼓風爐的構造	—	2	—	—	2	—	—	1	—
6.	鼓風爐煉鐵過程	—	2	—	—	2	—	—	2	—
7.	鼓風爐製造的產品	—	2	—	—	2	—	—	1	—
8.	鼓風爐的生產經濟	—	2	—	—	2	—	—	1	—
第三章 製鋼		14	14	—	14	14	—	8	8	—
9.	轉爐煉鋼法	—	4	—	—	4	—	—	2	—
10.	馬丁爐煉鋼法	—	4	—	—	4	—	—	2	—
11.	電爐煉鋼法	—	2	—	—	2	—	—	2	—
12.	鋼的澆鑄	—	2	—	—	2	—	—	2	—
13.	礦石直接煉鐵法	—	2	—	—	2	—	—	—	—
第四章 有色金屬的製造		6	6	—	6	6	—	6	6	—
14.	有色金屬的種類及用途	—	2	—	—	2	—	—	2	—
15.	製銅	—	2	—	—	2	—	—	2	—
16.	製鋁	—	2	—	—	2	—	—	2	—
第五章 金相學概論		40	28	12	40	28	12	10	10	—
17.	金相學的範圍	—	2	—	—	2	—	—	2	—
18.	金屬和合金的構造及其研究方法	—	4	2	—	4	2	—	2	—

19.	二元合金相圖的基本形式	—	8	2	—	8	2	—	2	—
20.	鐵碳平衡圖	—	8	4	—	8	2	—	2	—
21.	鑄鐵的種類和用途	—	6	4	—	6	4	—	2	—
	第六章 碳鋼和鑄鐵的熱處理	22	16	6	24	16	8	14	12	2
22.	鋼和鑄鐵熱處理之理論基礎	—	2	—	—	2	—	—	2	—
23.	退火與正常化	—	2	—	—	2	—	—	2	—
24.	金屬的再結晶	—	2	—	—	2	—	—	—	—
25.	淬火與回火	—	2	4	—	2	4	—	2	2
26.	化學熱處理	—	4	—	—	4	2	—	2	—
27.	可鍛鑄鐵	—	2	2	—	2	2	—	2	—
28.	熱處理車間的設備	—	2	—	—	2	—	—	2	—
	第七章 特種鋼硬質合金及合金生鐵	18	14	4	22	14	8	10	10	—
29.	碳鋼與特種鋼的分類	—	2	—	—	2	—	—	2	—
30.	結構鋼	—	2	2	—	4	2	—	2	—
31.	工具鋼	—	4	2	—	2	2	—	2	—
32.	特殊用途鋼	—	2	—	—	2	—	—	1	—
33.	硬質合金	—	2	—	—	2	—	—	1	—
34.	合金灰鑄鐵	—	2	—	—	2	2	—	1	—
	第八章 有色金屬合金	10	6	4	12	6	6	8	6	2
35.	銅合金	—	2	2	—	2	2	—	2	—
36.	輕合金	—	2	—	—	2	2	—	2	—

37.	軸承合金	—	2	2	—	2	2	—	2	2
	第九章 金屬的 銹蝕	6	6	—	6	6	—	4	4	—
38.	現代的金屬銹蝕理 論	—	2	—	—	2	—	—	2	—
39.	金屬預防銹蝕的方 法	—	—	—	—	4	—	—	2	—
	第十章 鑄造	20	16	4	24	18	6	20	14	6
40.	鑄工的性質	—	2	—	—	2	—	—	2	1
41.	作砂型和砂心的材 料	—	2	—	—	2	2	—	2	2
42.	造型	—	4	2	—	4	2	—	4	2
43.	鑄料及其熔化	—	2	2	—	4	2	—	2	2
44.	鑄件的製造	—	2	—	—	2	—	—	2	—
45.	鑄造的特殊種類	—	2	—	—	2	—	—	2	—
46.	粉末冶金學	—	2	—	—	2	—	—	—	—
	第十一章 金屬 的焊接、焊接 及切割	20	14	6	32	18	14	20	14	6
47.	用焊接接合金屬	—	2	—	—	2	2	—	2	—
48.	關於熔接的一般知 識	—	2	—	—	2	—	—	2	—
49.	手工電熔接	—	2	2	—	4	2	—	2	2
50.	在熔劑層下進行自 動電焊	—	2	2	—	2	4	—	2	2
51.	接觸熔接法	—	2	—	—	2	2	—	2	—
52.	氣體熔接法	—	2	2	—	4	2	—	2	2
53.	金屬切割法	—	2	—	—	2	2	—	2	—

	第十二章 金屬 用壓力加工	28	24	4	32	26	6	22	16	6
54.	金屬塑性變形的原理	—	2	—	—	2	—	—	2	—
55.	用壓力加工時金屬的加熱	—	2	—	—	2	—	—	2	—
56.	手工鍛件	—	2	2	—	2	2	—	2	2
57.	鎚與用鎚工作	—	2	—	—	2	—	—	2	—
58.	模鍛及其所需設備	—	2	—	—	4	2	—	2	2
59.	壓製	—	2	—	—	2	—	—	2	—
60.	冷衝壓	—	2	2	—	2	2	—	2	2
61.	鍛件的計算	—	2	—	—	2	—	—	2	—
62.	壓延之理論基礎	—	2	—	—	2	—	—	—	—
63.	壓延車間的設備與工作	—	2	—	—	2	—	—	—	—
64.	壓延的特殊型式	—	2	—	—	2	—	—	—	—
65.	冷壓延與冷拔	—	2	—	—	2	—	—	—	—
	共 計	216	166	50	244	176	58	154	122	32

〔附註〕 上述各專業組的課程時間分配表的擬定略有不同，因每一專業組都各自有一些比較特別重要的章節。所以機器製造專業組在金屬熱加工（鑄造、鍛、衝模、焊接）方面的各章節時間分配較多；而技術定額測定專業組反從中去掉那些很難測定予以標準的加工方法，例如手工鑄型和手工鍛壓。

課程內容

課題 1. 緒 言

金屬工學這門科學及其組成部分：冶金學、金相學、金屬熱處理、鑄造、熔接製造及金屬壓延和切削加工。

有工業價值之金屬及其在國民經濟與國防上的作用。最重要的黑色金屬和有色金屬製造之發展及蘇聯在該項發展中所處的地位。在第一、第二、第三和戰後斯大林五年計劃的年代中，黑色金屬與有色金屬產量的高漲。冶金學在偉大的衛國戰爭年代時的發展。蘇聯冶金學正是世界上先進冶金學之一。蘇聯冶金學進一步發展的遠景。

俄羅斯科學與蘇聯科學在金屬工藝學方面的意義。羅曼諾索夫、契爾諾夫、阿諾索夫、巴甫洛夫、及巴依闊夫等在關於“金屬製造和加工”的科學思想在發展中的作用。本國科學研究機關、學院、研究院工作的意義。蘇聯一些先進的工廠（庫茲涅次克工廠、馬克尼托果爾斯基工廠和其他冶金工廠，以及烏拉爾機器製造廠、基洛夫斯基工廠、伯斯廠、吉斯廠）及其在發展本國機器製造業中的作用。冶金學及金屬加工方面的斯達哈諾夫運動。

第一章 金屬性能及其試驗

課題 2. 金屬的基本性質

金屬最重要的物理化學性質：密度、可熔性、導熱性、加熱時之膨脹性、導電性、磁性、抗腐性。

金屬最重要的機械性能：強度、彈性、硬度、韌性和疲勞強度。

現代金屬試驗法和合金試驗法：化學分析、機械試驗、金相學分析和X-光照像學分析、工業試驗、探傷試驗。

課題 3. 金屬試驗

a) 拉力試驗 拉力試驗用之試樣尺寸和樣式。拉力試驗機及其構造。本國“岳岳林”制 $QM-4A$ 型拉力機的優點。

屈服點的測定。破裂點的測定。伸長率與斷面積縮小率的測定。

6) 金屬硬度試驗 關於金屬硬度的概念。金屬硬度試驗：(a) 用尖刺原理試驗；(6) 用回跳原理試驗。

金屬硬度試驗儀器的構造及其使用法。國營儀器製造廠出品的本國造金屬硬度試驗儀器。

B) 金屬衝擊試驗 關於衝擊強度的概念。衝擊試驗。擺式金屬衝擊試驗器的構造。衝擊試驗用的試樣及其樣式和尺寸。進行試驗的步驟。衝擊強度試驗定義公式。金屬的疲勞強

度及進行疲勞試驗的條件。疲勞極限的檢驗。

1) 金屬工藝試驗和探傷試驗 金屬工藝試驗之特別用途。摺疊試驗。穿透試驗。金屬斷面檢驗。熔接性定義。所應用設備之規格。探傷試驗之性質及其種類：X-光檢查零件，磁性探傷試驗。

第一章的實驗工作

1. 試樣拉力試驗及其結果之分析。
2. 用勃氏、洛氏及蕭氏硬度計，試驗金屬硬度並相互對照其指數。
3. 用沙爾皮型 (Шарпо) 擺式衝擊金屬試驗器試驗金屬，並決定衝擊強度。
4. 工藝試驗：收縮試驗，彎曲及摺疊試驗，穿透試驗。

第二章 生鐵製造

課題 4. 製生鐵用的原料

最重要之鐵礦：磁鐵礦、赤鐵礦、褐鐵礦。蘇聯的鐵礦產地。礦床的埋藏量和礦的品位。冶煉前的礦石處理：破碎、焙燒、磁性選礦、燒結、團礦。冶煉前的礦石處理在提高鼓風爐工作效率中的作用。燃料對鼓風爐生產用燃料提出的要求。從鼓風爐生產的觀點上來比較各種主要燃料的特性。無烟煤、木炭、焦炭、二疊紀無烟煤。熔劑及其在生鐵製造中的作用。酸

性熔劑和鹼性熔劑的特性。

課題 5. 鼓風爐的構造

鼓風爐的構造及其用途。側面圖和尺寸。巴甫洛夫院士在建立現代鼓風爐側面圖方面的著作。鼓風爐作業的附屬機械設備：熱風爐、除塵器、鼓風機、生鐵和鐵渣的排出設備和其澆鑄用之設備。

課題 6. 鼓風爐煉鐵過程

關於配料和鼓風爐爐料的概念。冶煉的一般化學基礎。在裝料門預熱帶、進風口、熔化帶、爐膛中所進行的過程和化學反應。鼓風爐側面的溫度分佈圖及氣體逆流的作用。巴甫洛夫院士建立鼓風爐操作過程的理論著作。鹼性熔劑對生鐵中含硫量的影響。高溫冶煉和低溫冶煉對於控制生鐵內含矽和含硫量的影響。冶煉時的工作紊亂現象及其防止辦法。俄羅斯鼓風爐工人庫拉科 (Курако) 在控制鼓風爐溫度和提高鼓風爐生產率方面應用的方法。

課題 7. 鼓風爐製造的產品

鼓風爐的產品：熔鐵和熔渣。生鐵澆鑄法：鑄鐵機和砂型。混鐵爐和預熱器。

a) 高爐生鐵 碳、矽、錳、磷、硫對生鐵品質的影響。鑄鐵、煉鋼生鐵和特殊生鐵及其用途。生鐵的國家標準規格。

6) 爐渣 爐渣的性質。鹼性爐渣和酸性爐渣。爐渣的使

用。

B) 爐氣 廢氣的特性和其利用。

課題 8. 鼓風爐之生產經濟

鼓風爐的物質平衡表。在蘇聯首先建築的容量達 1300 立方公尺的巨大容量的鼓風爐。鼓風爐的生產率。鼓風爐有效容量的使用效率。在鼓風爐生產過程中的斯達哈諾夫運動。本國工廠在增加勞動生產率和鼓風爐有效熔量之使用效率方面的成就。俄羅斯冶金學者庫爾納闊夫、果利亞因諾夫兄弟、巴甫洛夫院士及其在創建本國鼓風爐作業中之作用。巴甫洛夫院士和巴爾金在駁斥德國鼓風爐冶煉原理的殘餘影響方面所作的貢獻。冶煉的一些新方法及其在經濟上的效果：在鼓風中多加氧及煤粉，使用無煙煤等。蘇聯及其車間的標準化。

第三章 製 鋼

課題 9. 轉爐煉鋼法

“鋼”的定義：它是含碳素的鐵合金。煉鋼的基本原理。

a) 酸性轉爐煉鋼法 轉爐的構造。酸性轉爐煉鋼法的操作過程。煉鋼過程的化學基本原理。鋼的脫氧。契爾諾夫和保列諾夫在奧布烏霍夫斯基工廠和撒爾丁工廠內對酸性轉爐煉鋼法之改進（俄國轉爐煉鋼法的變遷）。酸性轉爐煉鋼法的優缺點。小型轉爐煉鋼法及其特點和使用範圍。