

蘇聯技工學校教材

噶民施契科夫著

鍛工工藝學

中央第一機械工業部工業教育司推薦

技工學校教材試用本



機械工業出版社

中央第一機械工業部工業教育司推薦

技工學校教材試用本



鍛工工藝學

噶氏施契科夫著 李春光、謝嚴鑫合譯



機械工業出版社

1954

出版者的話

本書是蘇聯噶民施契科夫同志著的[鍛工]一書的譯本。著者根據無型鍛造訓練提綱，把全書分成上下兩編。

上編介紹的是手工鍛造。講解有關鍛造方面的一般知識，手工鍛造基本操作法、加熱設備、鍛接、定型鍛造、鍛造理論，以及安全技術和鍛造施工程序等。

下編介紹的是機器鍛造。其中包括：各種鍛錘和壓力機的工作法、模型鍛造、鍛造設備的合理使用、碳工具鋼和合金鋼的鍛造；最後，還講解了勞動和工作地的組織。

本書可以作為技工學校及技工訓練班的教材。

蘇聯 Г. Г. Каменщиков 著 'Кузнечное дело' (Машгиз 1948 年第一版)

* * *

書號 0581

1954 年 8 月第一版第一次印刷 0,001—5,000 冊

850×1143^{1/32} 258 千字 10^{3/16} 印張

機械工業出版社(北京監甲廠 17 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第 008 號

定價 17,800 元(甲)

推薦蘇聯技工學校、技工訓練班教材的說明

爲了有步驟地提高技工學校、技工訓練班的教學質量，我們特組織力量，陸續選譯蘇聯技工訓練用的有關工種的教材，向本部各技工學校，技工訓練班推薦，作爲試用教本。

蘇聯教材是在馬克思列寧主義思想指導下，根據蘇聯社會主義經濟建設的需要，在最先進的現代科學技術的基礎上編成的，它是理論和實際密切相結合的典範，是培養自覺的共產主義社會建設者——熟練工人的具體教育內容。這些教材的翻譯出版，對於根本地改進我國技工訓練的教育內容和提高教學質量，具有決定性的意義。

但是，蘇聯技工學校和技工訓練班的學生程度、學校設備和師資條件和我國目前情況還有所不同；因此，在使用這些教材的時候，應該結合我國目前的具體情況，加以適當精簡；此外，希望教師們在講課的時候，能够把我國社會主義工業建設中科學技術方面的最新成就，先進工作者和勞動模範的具體事例，以及我國歷史上的科學技術發明，充實到教學內容中去，向學生進行愛國主義思想教育，培養其熱愛祖國，熱愛自己專業的思想。

對於這些教材的譯文，希望教師們、同學們以及採用這些教材的技術工作同志們，廣泛地提出意見，作爲再版時修正的參考。

中央第一機械工業部工業教育司

目 次

上篇 手工鍛造

一 緒言	9
1 機器製造工業的發展(9)—— 2 斯大哈諾夫運動(9) ——	
3 國家勞動後備制(10)—— 4 鍛造生產在機器製造上的意	
義(11)—— 5 無型鍛造鍛工的技術標準(11)—— 複習題(13)	
二 鍛工作業	14
1 金屬的鍛工整削(14)—— 2 工件的銼削(16)—— 3 鑽孔	
(19)—— 4 測量工具(21)—— 複習題(22)	
三 鍛造生產概論	24
1 鋼和它的特性(25)—— 2 鍛造車間用的毛坯(26)—— 3	
鋼的加熱(28)—— 4 加熱設備和燃料(29)—— 5 鍛造用的	
工具和附件(32)—— 6 測量工具(35)—— 7 工具的維護(37)	
—— 8 手工鍛造概說(37)—— 9 手工鍛造的安全技術(38)	
—— 10 工作地的維護規則(39)—— 複習題(39)	
四 伸展	41
1 伸展的目的和種類(41)—— 2 放寬(42)—— 3 伸展和放	
寬時應用的工具(43)—— 4 伸展、放寬和鍛件表面修整實例	
(45)—— 5 伸展和放寬時的缺陷(49)—— 複習題(51)	
五 鑿截	52
1 鑿截的種類、目的和應用(52)—— 2 鑿截時用的工具(53)	
—— 3 鑿截方法和舉例(54)—— 4 鑿截的安全技術規則	
(55)—— 複習題(56)	
六 鍛粗	57
1 金屬鍛粗的目的和種類(57)—— 2 鍛粗和伸展對金屬組	
織的影響(57)—— 3 鍛粗時用的工具和夾具(58)—— 4 鍛	
粗的規則和工作步驟(58)—— 5 鍛粗時的缺陷(60)——	
複習題(61)	

七 彎曲.....62

1 彎曲操作的目的和應用(62)—— 2 彎曲時用的工具和夾具(63)—— 3 彎曲操作舉例(64)—— 4 型材(角鐵類)的彎曲(67)—— 5 彎曲時的缺陷(68)——複習題(68)

八 衝孔和打孔.....70

1 衝孔和打孔的目的和應用(70)—— 2 打孔和衝孔時用的工具和夾具(71)—— 3 衝孔和打孔的規則和工作步驟(72)—— 4 擴孔、修平孔壁和放寬(72)—— 5 衝孔和打孔時的缺陷(73)—— 複習題(74)

九 加熱設備.....75

1 燃料概說(75)—— 2 溫度和溫度計的概念(75)—— 3 燃料的種類(76)—— 4 燃料的性質(77)—— 5 人造固體燃料(79)—— 6 液體燃料(80)—— 7 氣體燃料(80)—— 8 鍛造加熱爐燃料的選擇(81)—— 9 燃料的燃燒過程(82)—— 10 鍛工爐的基本類型(83)—— 11 加熱爐(86)—— 12 燃燒液體燃料的設備(90)—— 13 低壓噴嘴(91)—— 14 高壓噴嘴(92)—— 15 氣體燃料的燃燒(94)—— 16 高壓煤氣噴嘴(95)—— 17 低壓煤氣噴嘴(96)—— 18 再熱器和蓄熱器(96)—— 19 燃燒生成物的排出(98)—— 20 鍛造加熱爐(99)—— 21 灶式加熱爐(100)—— 22 連續式加熱爐(103)—— 23 馬弗爐(104)—— 24 電爐(105)—— 25 耐火材料(105)—— 26 鍛造加熱爐的砌磚材料和砌磚方法(106)—— 27 加熱爐的生產率(107)—— 28 加熱爐的有效作用係數(108)—— 29 檢驗測量儀器(109)—— 30 高溫測量(110)—— 31 計算重油和煤氣消耗量的儀器(112)—— 32 調節加熱爐工作的方法(112)—— 33 加熱爐操作(113)—— 複習題(117)

十 鍛接.....121

1 鍛接的功用、應用範圍和實質(121)—— 2 鍛接工序(121)—— 3 鍛接方法(123)—— 4 鋼的牌號及所含雜質跟鍛接的關係(125)—— 5 鍛接質量的檢驗和鍛接中的缺陷(125)—— 6 鍛接時用的工具和設備(126)—— 7 用鍛接法製造

工件的實例(127)——複習題(130)

十一 定型鍛造 131

1 螺栓的製造施工程序(131)—— 2 牆鈎的製造施工程序(134)—— 3 帶耳螺栓的製造施工程序(135)—— 4 套筒扳手的製造施工程序(137)

十二 鍛造理論 140

1 鋼的分類(140)—— 2 鋼的牌號(140)—— 3 鋼的組織的概念(142)—— 4 金屬的加熱(148)—— 5 鍛造用的原料(154)—— 6 可塑變形的概念(156)—— 7 鍛造對於金屬的組織和機械性質的影響(160)—— 8 鍛件在鍛造後的冷卻(162)—— 9 鍛件缺陷及其消除方法(163)—— 10 鍛件的退火和正火(165)—— 11 鍛件的檢驗和驗收(165)—— 12 鍛製規定鍛件用毛坯的選擇(166)—— 複習題(176)

十三 安全技術 178

1 企業領域內的安全技術(178)—— 2 鍛造車間內的安全技術(180)—— 3 發生人身事故時的急救和醫療保健的設施(183)—— 複習題(185)

十四 鍛造施工程序 186

1 鍛造施工程序的概念(186)—— 2 施工文件(187)

下篇 機器鍛造

十五 鍛錘及其工作 189

1 機器鍛造概說(189)—— 2 槓桿錘(190)—— 3 彈簧錘(191)—— 4 空氣錘(192)—— 5 槓桿錘、彈簧錘和空氣錘的維護規則(195)—— 6 蒸汽空氣錘和它的類型(196)—— 7 鍛錘的地基(204)—— 8 砧座(204)—— 9 蒸汽錘的分汽機構和操縱機構(205)—— 10 鍛錘的降落部分(208)—— 11 蒸汽錘的安全裝置(213)—— 12 蒸汽錘的潤滑(214)—— 13 蒸汽空氣錘的使用規則(216)—— 14 落錘(217)—— 15 落錘的使用規則(220)—— 16 鍛錘工作的安全技術(220)—— 17 鍛錘鍛造中採用的工具(225)—— 18 鍛錘鍛造中採用的設備(229)—— 19 鍛造操作法(231)—— 20 鍛

件的缺陷(238)—— 21 軸的鍛造(247)—— 22 平鍛件的鍛造(244)—— 23 帶尾平面鍛件的鍛造(247)—— 24 單拐曲軸的鍛造(249)—— 複習題(250)

十六 壓力機及其工作 253

1 壓力機概論(253)—— 2 液壓壓力機和蒸汽液壓壓力機(253)—— 3 液壓壓力機和蒸汽液壓壓力機的維護(258)—— 4 在壓力機上完成的鍛造操作(259)—— 5 壓力機鍛造中使用的起重和送料的機構和裝置(263)—— 6 在鍛造壓力機上工作的安全技術規則(265)—— 7 軸的鍛造(266)—— 複習題(270)

十七 模型鍛造 271

1 鍛模的功用和應用範圍(271)—— 2 模鍛錘和模鍛壓力機(272)—— 3 偏心壓力機和曲軸壓力機(273)—— 4 螺旋摩擦壓力機(274)—— 5 模鍛錘的維護規則(275)—— 6 模鍛壓力機的維護規則(276)—— 7 鍛模(278)—— 8 鍛模的維護(282)—— 9 鍛模的製造(283)—— 10 模型鍛造法(284)—— 11 模型鍛造的施工程序(285)—— 12 模型鍛造中鍛件的缺陷(290)—— 13 鍛造機的模型鍛造(292)—— 14 臥式鍛造機(294)—— 15 臥式鍛造機的維護規則(295)—— 16 臥式鍛造機模鍛的實例(295)—— 17 有色金屬及合金的鍛造特點(297)—— 複習題(298)

十八 鍛造設備的合理使用 300

1 設備的選擇(300)—— 2 提高鍛造設備生產率的措施(301)—— 3 提高加熱爐生產率的措施(303)—— 4 用斯大哈諾夫方法鍛造鍛件的實例(304)—— 複習題(307)

十九 碳工具鋼和合金鋼的鍛造 309

1 碳工具鋼(309)—— 2 碳工具鋼的鍛造(309)—— 3 碳工具鋼的鍛造缺陷(310)—— 4 合金鋼(311)—— 5 合金鋼加熱的特點(313)—— 6 合金鋼鍛造的特點(314)—— 複習題(315)

二十 勞動和工作地的組織 317

1 鍛工的工作地(317)—— 2 技術定額制度(319)—— 3 工

人技術標準和工資測定(321)—— 4 工資制度(321)——

複習題(323)

附錄..... 324

參考文獻..... 326

上篇 手工鍛造

一 緒言

1 機器製造工業的發展

在偉大十月社會主義革命以前，沙皇俄國底機器製造工業的發展是很薄弱的；各式機器和機床大多數是從國外進口。沙皇政府認為，俄國工人是不可能製造複雜和質量優良機器的。

事實上，問題並不在於俄國工人，而是在於沙皇政府本身從來就不想去發展機器製造工業。

從十月社會主義革命以後，蘇維埃政府決定要把一個落後的農業國改變為工業國；改變為技術上最先進的國家。爲了這，採取了首先發展重工業的措施，其中也包括着發展機器製造工業。

在經過幾個斯大林五年計劃實行的年代中，機器製造工業的發展，就取得了很大的成就；而在戰後的五年計劃裏更有了巨大的發展。

一九五〇年，機床和其他機器的出產量較戰前水平增加了一倍。

從一九四六年到一九五〇年的五年計劃中，規定一共要出產74000台機床、65600輛載重汽車、112000輛拖拉機、2200台機車、146000台車輛；此外，還要生產許許多多國內目前還不能製造的精密的和複雜的機床和機器。

2 斯大哈諾夫運動

在發展機器製造工業中，斯大哈諾夫運動起了巨大的作用。

斯大哈諾夫工作者用自己的勞動證明了：當前的各種生產方法，在許多情況下已經變得陳舊了。斯大哈諾夫工作者揭露了在提高勞動生產率方面的無限可能性。

斯大哈諾夫工作者的出色成就的要訣，乃是在於他們在完完全全地掌握了生產技術之後，就開始在科學技術最新成就的基礎上，不斷尋求提高勞動生產率的新方法。斯大哈諾夫工作者的這一工作特點，就是他們的創造性和智慧。

要成爲一個斯大哈諾夫工作者，就要不斷地鑽研生產技術，學習先進操作經驗和掌握技術知識。

在廣大勞動羣衆中間開展斯大哈諾夫運動，可以促使勞動生產率不斷提高；完成並超額完成生產計劃和降低產品的成本。爲了使戰後五年計劃在四年內完成，應該把斯大哈諾夫運動提高到新的、更高的階段。

3 國家勞動後備制

工業的發展要求着經常不斷地、有計劃地補充新的技術工人。在蘇聯沒有失業者，所以就沒有現成的補充技術工人的後備；爲了有計劃地給工業、建築業和運輸業培養熟練工人，蘇聯最高蘇維埃主席團在一九四〇年十月二日頒佈了命令，決定建立國家勞動後備制的基礎。

根據這一命令，在全蘇各地建立起了工藝學校、鐵路學校和工廠技工學校網。

工藝學校和鐵路學校的任務，是爲工業企業和運輸業培養技術上熟練的、政治上開展的和有文化教養的四、五級熟練程度的工人。

開辦工廠技工學校，主要是爲冶金工業、建築業和運輸業培養三、四級各工種的工人。

在實行國家勞動後備制的頭五年中，已經給國家培養了二百二十五萬技術熟練的工人。其中包括各工種工人。

在戰後五年計劃期間，工藝學校、鐵路學校和工廠技工學校，將給國家培養出四百五十萬技術熟練的工人，就是說要比頭五年多一倍。上述數字，說明國家勞動後備制在為工業培養熟練工人的事業中所起的作用已有了飛躍發展；工藝學校、鐵路學校和工廠技工學校已成為補充技術工人的主要來源。

4 鍛造生產在機器製造上的意義

每一台機器都是由很多單獨的部分（即零件）組合成的。製造零件可以採用各種不同的方法和材料；某些零件是由生鐵或鋼鑄出來的，另一些是把金屬材料在各種機床上經過機械加工後製出來的。為了使零件得到必要的形狀、精確的尺寸和光潔的表面，鑄件和鍛件通常也要經過機械加工。

鍛出來的零件，不管以後還要不要經過機械加工，都叫做鍛件。

鍛造在機器製造中有着極其重要的意義。任何一種機器，複雜的也好，不太複雜的也好，如果完全不採用鍛造是不可能製造出來的。不僅機器的零件，就是許多工具也都用鍛造方法來製造。廣泛採用鍛造的原因是由於鋼料在鍛造過程中，質量獲得改善，強度增加。此外，在鍛造時鋼料的損失比較少；製造零件或工具所需的時間也比較短，因而降低了零件和工具的成本。

每一個小型工廠都設有鍛工部，而所有較大的機械工廠都設有鍛造車間。由以上事實，就可以看出鍛造在機器製造工業上的重大意義了。

5 無型鍛造鍛工的技術標準

工人的操作技能和對本專業知識的熟悉程度，叫做工人技術熟練程度。工人工作本領愈強，他的技術熟練程度愈高。工人技術熟練程度的高低，由工資等級規定。在機器製造工業中採用八級工資制，第八級是技術熟練程度最高的一級。

工藝學校和鐵路學校的培養目標，是五級無型鍛造鍛工。五級鍛工應會：

1) 在規定的工時定額內，完成複雜性相當於五級工人的鍛造操作；

2) 操縱落下部分重量在半噸以內的鍛錘；

3) 在打鐵爐和加熱爐內正確地加熱各種不同牌號的鋼料；

4) 不論用手工方法或者用蒸氣錘和空氣錘或其他動力錘都能進行鍛造操作；

5) 根據圖紙、草圖和施工單製造中等複雜程度的零件；

6) 確定鍛件所用毛坯的尺寸和重量；

7) 使用檢驗測量工具；

8) 按照外部徵象確定鋼料、毛坯和鍛件的質量；

9) 正確並經濟地使用材料；

10) 遵守安全技術須知和規則。

此外，五級鍛工應當具有必要的一般技術知識和專業技術知識，他應知：

1) 各種不同鍛錘和無型鍛造設備系統，以及鍛造作業所採用的工具和夾具等的功用、構造、用法和維護；

2) 無型鍛造施工程序的基本規則；

3) 零件的鍛造公差及其機械加工餘量；

4) 一些常見牌號鋼料的加熱規程；

5) 鍛造缺陷的種類、產生原因及其預防和消除的方法；

6) 識讀圖紙和繪製一般草圖的規則；

7) 常用金屬材料、燃料和輔助材料的主要性質；

8) 安全技術規則和須知，車間規則和消防措施。

為充分地了解鋼料的加熱和鍛造過程，鍛工應當具有某些化學、物理和數學方面的知識。

上面所說的，鍛工應知知識的範圍是相當廣泛的，他應善於把這些知識運用到實際工作中去，以改進自己的工作方法，提高勞動

效率。

複習題

1. 十月革命以前俄國在技術方面是怎樣的國家？在蘇維埃政權下的蘇聯又是怎樣的國家？
2. 在戰後五年計劃裏擺在機器製造工業面前的任務是什麼？
3. 斯大哈諾夫工作者工作成功的要訣是什麼？
4. 斯大哈諾夫運動在提高勞動生產率方面起了什麼樣作用？
5. 國家勞動後備制在什麼時候建立的？為什麼需要國家勞動後備制？
6. 在戰後五年計劃裏擺在工藝學校、鐵路學校和工廠技工學校面前的任務是什麼？
7. 製造機器零件的方法有哪些？
8. 鍛造生產在機器製造上的作用怎樣？
9. 什麼叫做工人技術熟練程度，它是怎樣規定的？
10. 五級鍛工應會什麼？
11. 五級鍛工應知什麼？

二 鉗工作業

鍛工時常要完成鉗工操作和使用鉗工工具。

鉗工基本的操作有：1)劃線；2)鑿削；3)銼削；4)刮削；5)研磨；6)鑽孔；7)切螺紋。

而對鍛工特別重要的操作是：金屬鑿削、銼削和鑽孔。

1 金屬的鉗工鑿削

用來鑿削金屬的主要工具是扁鑿和手錘。



圖1 鉗工扁鑿。

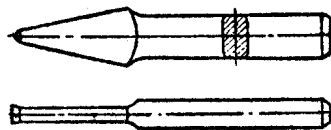


圖2 尖鑿。

鉗工扁鑿(圖1)是用含碳0.6~0.8%的碳工具鋼製成的。扁鑿的長度從100~200公厘不等。扁鑿楔角的大小要看被鑿削的金屬的硬度而定；金屬愈硬，扁鑿刀的楔角要愈大。扁鑿楔角的大小跟金屬硬度的關係，列於表1中。扁鑿的切削部分和端頭要經過淬火。

表 1

金 屬	扁鑿楔角 (度數)	金 屬	扁鑿楔角 (度數)
鑄鐵和青銅	75	黃銅	45
鋼和純鐵	60	鋁和鋅	35

尖鑿是鑿窄槽用的(例如：鑿鍵槽及鑿出供扁鑿鑿削用的窄槽)(圖2)。

敲打用的手錘是由含碳量 0.4~0.6% 的碳鋼製成的。手錘的大小根據工作者的體力和鑿子的尺寸來選擇。對於中等鑿削的力，通常用重量 0.4~0.6 公斤的手錘。

錘柄是用硬木（樺木、山楂木）製成的。錘柄長度一般採取 250~300 公厘，它的橫斷面作成橢圓形。錘柄端插入錘孔裏，並嵌入鐵楔使它固定。

虎鉗是用來夾持工件的。用得最多的是長腳虎鉗（圖 3）。長腳

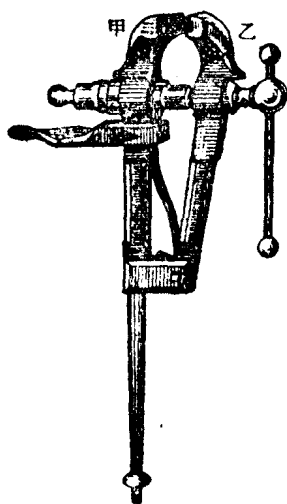


圖 3 長腳虎鉗。

虎鉗的缺點在於鉗口甲和乙不平行，因此通常不能用鉗口的整個表面來夾持工件，而僅能用它的上部或是下部的邊緣來夾持工件。

平行虎鉗（圖 4）沒有這個缺點，因為鉗口 1 和 2 彼此永遠平行。使用這種虎鉗時候是用鉗口的全部表面夾持工件的，因此保證了工件在虎鉗裏牢固夾緊。

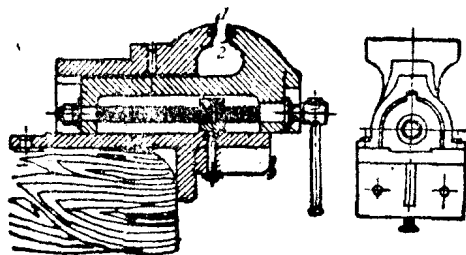


圖 4 平行虎鉗。

虎鉗必須經常保持清潔。應注意虎鉗在工作台上的固定必須牢靠，螺桿要經常潤滑，鉗口應當清潔。

在鑿削時候，須把工件牢固地夾持在虎鉗裏，使它在用手錘敲打時候也不致鬆動。在鑿削的時候，扁鑿的位置應保持和工件成 $30\sim 35^\circ$ 角。工人身軀必須跟虎鉗中心線成 30

~45°角。工人的左腿伸踏在前，兩腿間所跨的開度應該是 70°。在鑿削時候必須遵守以下規則：

1. 爲了進行正確而有力的打擊，以及減輕工人的疲勞，在錘擊時候必須用右手揮錘，而且手錘要永遠保持在同一垂直平面內。

2. 錘頭的中心應該準確地打在鑿子端頭的中心上。工人應當一直注視着鑿刃，而不能去注視鑿子的端頭。

3. 爲了使打擊力增強，應握住錘把的末端。

4. 鑿削一塊頗大的表面時候，要先用尖鑿在表面上鑿出一些窄槽，然後再用扁鑿把這些窄槽之間的剩餘金屬鑿去。

5. 在鑿削脆性金屬（鑄鐵、青銅）的時候，工件常會剝落，爲了避免這種現象的發生，在鑿削之前，應首先除去工件側面的稜角。

6. 爲了加速軟金屬（純鐵、銅）的鑿削，鑿刃可用機油或肥皂水潤滑，但鑄鐵應該在乾狀態下鑿削。

7. 爲了防止在鑿削時候飛出的鑿屑打傷工人，必須在虎鉗之間安置保護網，工人要戴上護目鏡。

8. 在刃磨扁鑿時候，要記住這個扁鑿是用來鑿什麼材料的（鑿削各種不同金屬時楔角的大小，參看表 1）。鑿刃兩邊的斜稜應磨得相等而且要平滑，不能磨成不同的角度。

9. 用扁鑿鑿下的金屬屑，它的厚度不應大過 1.5~2.5 公厘。用這樣的鑿削厚度來進行鑿削，在同一時間內鑿下金屬的數量，要比鑿削較厚的金屬屑多些，因而在後一種的情況下，鑿刃將會迅速變鈍，以致要時常去刃磨。

2 工件的銼削

從工件上除去一層極薄的多餘金屬，或者把工件的外表面打光，要用銼刀來銼削工件。

銼刀（圖 5）是用含碳 1.1~1.2% 的碳工具鋼製成的；它的表面上切有銼齒。

根據銼齒的粗細程度，而把銼刀分成三級。