

鍛 工
生產實習教學法
指 導

機械工業出版社

鍛工生產實習教學法指導

尤 金 編

辛 勤 譯



機械工業出版社

1956

出版者的話

本書从鍛工生產實習的一般問題談起，繼着按三、四級鍛工的技術水平，敘述生產實習時所進行的各項作業。每項作業中，對於課題的要求、備課和指導等都作了具體的指示，並列舉有許多典型的實例。

本書系統地敘述了實習教師應該怎樣正確地組織和計劃教學過程以及怎樣充分利用最合理的教學方式和方法。這些內容，對於我國工人技術學校鍛工實習教師進行教學工作具有很大的現實指導意義，此外，還可以幫助他們提高一般的教學水平。

本書可供工人技術學校鍛工實習教師作為學習資料。

苏联 С. Т. Юдин 著, Производственное обучение кузнецов
свободнойковки (Груднев издатель 1954 年第一版)

*

*

*

NO. 1225

1956 年 12 月第一版 1956 年 12 月第一版第一次印刷

850×1168 $\frac{1}{32}$ 字數 136 千字 印張 5 $\frac{3}{8}$ 0.001— 5,000 冊

機械工業出版社(北京東交民巷 27 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証出字第 008 號 定價(10) 1.00 元

目 次

前言	5
鍛工生產實習的一般問題	8
鍛工專業的特点	8
教學文件	11
生產實習教師的備課	14
鍛工生產實習的方法	15
實習工場中實習的一般問題	18
生產實習的組織和方法	21
課題 1 入門課程	21
課題 2 實習工場的安全技術	24
課題 3 鍛工工序	26
課題 4 鍛工工作的基本動作的實習	40
課題 5 切斷	49
課題 6 伸展	52
課題 7 鐵粗	63
課題 8 彎曲	68
課題 9 打和沖孔	72
課題 10 複合作業	74
課題 11 鍛焊	81
課題 12 定型鍛造	84
課題 13 工具鍛造	89
課題 14 複合作業	96
課題 15 在彈簧錘上鍛造的教学練習	98
課題 16 空氣錘上的鍛造工序	107
課題 17 空氣錘上的複合作業	118
課題 18 蒸汽空氣錘上的鍛造工序	119
課題 19 在蒸汽錘或蒸汽空氣錘上的複合作業	128
課題 20 胎模模鍛	130
課題 21 合金鋼的鍛造	135
課題 22 生產工作	143
附錄	160

前 言

社会主义工業蓬勃地發展，为苏联各工業部門广泛地实行机械化和綜合自動化打下了基礎。所有生產过程的机械化过渡到自動化，对形成共產主义物質技術基礎有非常重要的意义。

机械制造業中的自動化流水綫，是最複雜工業部門中的一个自動化的典型范例。还在 1946 年，L 机床設計工厂已掌握了完成 134 个工序的机床流水綫，这些工序不需工人参加。以后在金屬加工的自動化方面又獲得了更大的成就。特別是建立了制造汽車活塞的自動化工厂。在这个工厂中，從熔爐加料直至最后成品包裝的所有过程，都完全是自動化的。这个工厂是世界上第一个完全自動化的金屬加工企業。在这个工厂中進行电气熔化、澆鑄、熱处理，在車、鑽、銑、磨等机床上的机械加工，以及各种輔助工序。看管这个自動化工厂的工人每班僅需要五个。

这个由苏联科学家、設計師及工人所創立的自動化工厂是共產主义技術的雛型。

在鍛压車間中也要广泛地实行机械化和自動化。現已出現了各种強大的高生產率的鍛造自動机。例如 A-124 型双動式自動冷鍛机，它可由經過整徑的綫材毛坯冷鍛出螺栓、螺釘、鉚釘以及其他各种類似的头部冷鍛成形的制品。在 A-124 型鍛造自動机上，送料、切断、鍛鍛毛坯以及推出制成的產品完全是自動化的。

另一种生產率極大的 A-331 型自動机是用來由加熱后的棒料鍛制 $16 \times 16 \times 165$ 公厘的鐵路道釘。送料、道釘端部的压尖、隨后的切断并送入陰模中，以及推出制成的產品完全是自動化的。自動机是用电鉗操縱的，潤滑是混合的。自動机的生產率每分鐘達 90 件，一人照管，在三班工作內(一晝夜)可制 129,000 个道釘，而在同一時間內用鍛錘生產時，每一由三人組成的小組

(鍛工、助手及司錘工)只制出 500~600 个道釘。

因此近代化的技術要求有技術熟練的干部，要求經過全面培養而能掌握這一強大近代技術的專門人材。

在基本企業的實習場地及工人技術學校的工場中，現在都裝有足夠的現代化的彈簧錘、空氣錘和蒸汽空氣錘，供給學生進行自由鍛造鍛工專業的生產實習。

自從實行國家勞動后备制以來，各國民經濟部門從工人技術學校及工廠工人技術學校(Φ 30)中得到了數百萬技術熟練的工人，他們是爭取先進技術和生產文明的積極戰士，他們能够保證高度的勞動生產率，他們是自覺的共產主義社會的建設者。

蘇聯的社會主義工業不斷地向前發展，由此對於青年工人的培養質量的要求每年不斷地提高，這種要求是由于世界上最先進的蘇聯技術的迅速增長、生產工藝的日益發展和先進工作方法的不斷採用所決定的。

因此，工人技術學校必須不斷地提高教導工作的質量，系統地提高政治思想水平，應使學校工作人員諳熟生產技能的教學業務而首先應使生產實習教師具備這方面的技術。

然而有許多生產實習教師由于教學水平較低，往往很難正確地組織和計劃教學過程，不能充分地利用最合理的教學方式和方法。

編寫這本書的目的，就是幫助實習教師去完成共產黨和蘇維埃政府向工人技術學校提出的關於提高技術熟練干部培養程度的任務。書中的建議和指示的目的是要給教師指出生產實習的方式和方法，採用這些方式和方法可以在培養和訓練學生掌握自由鍛造鍛工專業方面收到較大的效果。

這本書除了主要目的，即實際幫助教師有效地領導生產實習外，同時還幫助教師提高一般的教學水平。這裡必須強調指出，這不是一本培養實習教師的全書，因此，教師還應系統地學習專業書籍(工藝方面的和教育方面的)，並要深入了解學生在專業和

一般工藝中所研究的問題。教師還要研究鍛工生產革新者的最新技術和工作方法，以不斷提高自己的生產技能。

下面所講的授課的組織和進行的方法指示只是一些例子，因此建議教師在採用這些指示時，必須考慮到具體的生產條件及學生的文化基礎。組織生產實習最大限度地利用基本企業鍛壓車間中的材料和實例。

在準備資料的工作中，作者曾蒙莫斯科的生產實習教師別洛烏索夫（А. А. Белоусов），契比遼夫（М. И. Чибирев），弗羅洛夫（Г. И. Фролов），和列寧格勒的實習教師塔拉斯夫（А. Т. Тарасов），埃夫格拉夫夫（А. М. Евграфов）以及列寧格勒教學法研究室組長蘇道波拉托夫（А. В. Судоплатов）和工程師馬婁謝夫（П. Н. Малышев）和馬祖林（В. И. Мазурин）等同志提了許多寶貴意見，作者在此特表示感謝。

鍛工● 生產實習的一般問題●

鍛工專業的特点

專業的簡述 在實現蘇聯戰后恢復與發展國民經濟的計劃中，金屬壓力加工起了很大的作用。在金屬加工工廠中廣泛地採用鍛造和模鍛。現在只用於模鍛的金屬約占全國熔煉金屬總量的20%。許多機器的零件有80%（按重量）是用鍛造與模鍛制成的。第十九次黨代表大會的指示，按蘇聯國民經濟發展五年計劃（1951~1955年）的規定，重型鍛壓機器的生產要增加到8倍。

不但許多機器零件用鍛造方法製造，而且許多工具也不例外。

這樣廣泛採用鍛造，是因為經過鍛造的金屬機械性能較高，因由鍛件所作的制品比鑄件堅固。此外，鍛造時所消耗的金屬要比其他種類的金屬加工少得很多，並且能減少製造零件或工具所需要的時間，而這首先是降低了制件的成本。

近幾年來，獲得斯大林獎金的鍛工革新者在改善現有鍛造設備的構造、工作組織、創造鍛造自動機以及改進鍛造工藝過程等方面做了很多工作。

很大的一批鍛工，由於根本改進了鍛造工藝過程並達到了高度的生產率，而獲得了斯大林獎金。政府授予高爾基汽車製造廠一級鍛工古拉托夫（Е. В. Куратов）斯大林獎金，是由於他採用了非常合理的方法製造汽車零件的鍛件，保證了勞動生產率迅速地提高，改善了產品質量並大量地節約了燃料。

列寧格勒鍛工利雅保夫（А. Н. Рябов）獲得了斯大林獎金，

● 指自由鍛造鍛工，原文為「кузнец свободной ковки」。——譯者

● 為更全面地了解生產實習的一般問題，建議系統地學習「生產實習教學法」中的有關章節（該書已譯出，由機械工業出版社出版）。

是由于他根本改進了鍛件的工藝規程，并在實踐中証實了可按照圖紙尺寸的負公差制造鍛件①。

授予斯大林格勒鍛工別洛烏索夫 (А. Я. Белоусов) 斯大林獎金，是由于他根本改善了工藝过程，并達到了高度的勞動生產率。

莫斯科鍛工卡瓦連柯 (Г. М. Коваленко) 獲得了斯大林獎金，由于他拟定了高生產率的鍛造工藝規程。

對鍛工(担任萬能工作)的要求 技術的發展，生產的機械化和自動化，廣泛地采用各種先進的工作方法以及斯大林獎金獲得者在生產中的各種根本的改進，這些首先對於工人技術學校培養的青年工人提出了特別高的要求。為了滿足這些要求，學生在生產實習后，必須獲得應用本專業高度技能的本領和豐富的技巧和經驗，竭力追求手鍛及錘下鍛造方面新的最有效的方法，力求改進鍛造工藝和生產組織，并善于迅速而良好地完成工作。

教師必須培養學生有高度的政治覺悟及對共產黨和蘇維埃政府的無限忠誠，對待勞動及公共財物的社會主義態度，勞動和生活的高度文明，同志和友誼的感情以及對祖國敵人的強烈憎恨。

對於從事萬能工作的鍛工的要求由技術標準決定，這標準是根據工業部的工資等級手冊制定的。在技術標準中規定有工業上對4~5級鍛工的基本要求。這些要求規定了他們所必須具備的生產知識、技能和技巧。所謂技能和技巧就是能用手工或在落下重量為1.5噸以下的鍛錘上，按規定的技術要求和定額保證質量地完成4~5級的鍛造工作。

鍛工應該完全掌握碳鋼和合金鋼的鋼錠和毛坯在加熱爐內的加熱規範，特別重要的是學會按照熾熱顏色確定鋼錠或毛坯是否可以出爐上錘。因此必須學會規定毛坯的加熱規範，會用Ⅰ目測法Ⅰ判斷加熱溫度，并會使用最簡單的檢驗測量儀器及自動控制裝置(如果爐上裝有時)。如果加熱爐上沒有采用溫度自動控制

① 詳見利雅保夫所著的Ⅰ先進鍛造工藝規程Ⅰ一書的第22章。

器，必須学会按照儀器用調整煤气及烟道閘板的方法得到所需的温度。当手工鍛造時，对万能工作鍛工的要求是能完成个别的鍛造工序如伸展、切断、鍛粗、弯曲、冲孔、成形和鍛焊以及包括上述所有工序或其中的大部分複雜的工作。

在近代机器制造工厂中有高度机械化的鍛压車間，因此鍛工必須学会在机械錘、蒸汽錘和空气錘上采用各种生產效率高的輔具和裝置(鍛造墊模、墊環等)完成各种工作。当然，同時要求，鍛工能够按照工作圖紙、草圖和技術文件制造中等複雜性的鍛件。

特別值得提出的是計算毛坯重量和尺寸以及選擇設備的問題。在大量生產的鍛压車間中，保證把按尺寸切好的毛坯及工藝卡片供給鍛工，在卡片中指示主要設備、輔助設備，以及工具和輔具。但在鍛压修理的車間和單件或小批生產的鍛压車間中，上述問題需要鍛工自己獨立解決。鍛工必須学会決定毛坯重量及尺寸，正確選擇材料，工作工具和檢驗、測量工具以及適合于鍛造工作方式和種類的輔具；鍛工應該會判斷用于各种鍛造工作的工具、輔具、鍛模及鍛錘是否良好及其質量如何。

由于还要求鍛工能按外表特征判斷鋼錠和毛坯的缺陷(結疤、摺痕、髮裂及非金屬夾雜等)和所制鍛件的缺陷(過燒、分層、錯移、外形歪曲、尺寸不准等)，鍛工不僅要登記原材料和鍛件的缺陷，而且要會校正某些毛坯的外部缺點和預防鍛件中產生缺陷。

節約材料、工具及設備有很大的意义。鍛工應該節約毛坯金屬和燃料，愛護工作工具測量工具、輔具(鍛造胎模和心軸等)和設備(鍛錘和爐子)。

在鍛工場兩年的實習中，不但要掌握安全工作規則及防火措施，並且在制造鍛件時要準確的、毫無錯誤地遵守它。上述对鍛工生產技能和技巧方面的要求，是以学生具备重要的理論知識为先决条件的。

教 学 文 件

技術標準是拟定教學計劃、生產實習大綱及專門工藝學大綱的基本文件。

教學計劃是按兩個學年制定的，並包括以下教學科目：對學生的政治思想教育，提高一般文化技術水平，培養學生的專業技能和技巧，以及必要的體育鍛煉。

教學計劃是最重要的文件，每個學校及校中的理論教師和實習教師都要百分之百地準確地完成它，不經特殊允許誰也不能改變教學計劃。

綜合課題計劃是生產實習大綱及專門工藝學大綱的綜合表，它明確地表明這兩個大綱在時間上的聯繫。

從綜合課題計劃可看出，專門工藝這一課題的學習是在相應的生產實習之前進行的。

這種學習次序能促進學生更自覺地迅速而牢固的掌握生產技巧，還有助於防止廢品和傷人事故，並可使教師●更容易入門指導。

生產實習大綱 以先進的技術、先進的生產工藝及最新的勞動組織方法為基礎的生產實習，對培養的鍛工掌握技能和技巧方面有很大的意義。在生產實習大綱中，規定學生系統地循序漸進地掌握技能和技巧，不斷地提高勞動生產率，和完成並超額完成成年工人的生產定額。大家都知道，學生參加生產勞動是生產實習的基礎。實習教師領導學生在設備上進行實習，通常是通過學生的工作能製造出各種鍛件。

但是必須指出，不應把學生的生產勞動本身當做目的，而它應該完全服從於完成教學計劃中的教導任務。

● 這裏和以下所說的教師都指實習教師。——譯者

鍛工的生產實習分为以下的四个階段:

第一階段——學生在鉗工間獲得完成某些基本鉗工工序的初步技能，鞏固這些技能，並能製造一些不複雜的鉗工產品（零件）。

第二階段——學生在實習工場內獲得手工鍛造的初步技能，然後加以鞏固，最後能正確而迅速地製造各種複雜程度的手工鍛件。

第三階段——學生在實習工場內獲得初步的機器鍛造技能，然後加以鞏固，並能正確而迅速地完成鍛錘上的各種複雜程度的鍛造工作。

第四階段——學生在基本企業鍛壓車間的生產條件下能製造4~5級複雜程度的鍛件，並準備畢業考試。

在生產期間實習的主要目的，是完成已獲得的技能，使之達到完成並超額完成生產定額的程度和掌握在基本企業鍛壓車間的生產條件下獨立完成各種工作的操作和方法。建議在這一階段按照以斯大林獎金獲得者工程師郭瓦列夫（Ф. Л. Говарев）的方法擬定並採用的工序卡片，在基本企業的鍛工車間中進行有系統的製造鍛件的實習。

鍛工的培養按基本工序——複合作業制進行。按照這種制度，學生應循序漸進地進行實習，即最初是完成個別的簡單而容易的工序，然後再過渡到完成較困難而複雜的工序。同時它也規定了完成工序的連貫性。

學生在某一時期內應只實習一個工序（銼削、切斷、伸展、鍛粗、沖孔等）。而不應讓他們同時實習兩個或數個工序，在實習每一單獨工序中要解決許多問題。學生應學會正確的工作姿勢，準確地完成個別動作和複合動作，學會檢查自己的工作和合理地組織自己的實習位置。學生在掌握了兩三個這樣的工序後，轉入完成特選的最簡單的複合教學生產作業，這些工作中運用過去所學的工序。在完成複合作業中，學生鞏固在完成單獨工序時

所獲得的技能，將其綜合地運用，并使這些技能變為技巧。

然後學生應該實習下一類的單獨工序，而後再轉入更複雜的複合的教學生產作業。

在完成複合的教學生產工作時，學生鞏固在專門工藝學基礎技術課程和制圖中所獲得的知識，以新的材料充實自己的知識并學習如何實際運用這些知識。這種綜合的工作，可使學生看到并體驗到自己已取得的成績，明確地知道他在順利地克服着為獲得專業技能所不可避免的困難。這樣對啟發學生尊重勞動，培養對自己職業的開展，爭取達到更高的工作指標，掌握先進的勞動方法和節約工具、材料及電力的社會主義勞動競賽，創造了必要的條件。

以後增加完成作業的複雜程度，學生得到的作業是完成該專業中相當複雜的典型的生產工作，這樣可加深他們的生產經驗，充實知識，鞏固并改進自己的技巧。提高複雜程度及精確度的複合作業應該按先進的工藝規程進行，同時用高生產率的輔具和快速鍛造法等。

採用這樣的實習制度，也可在基本企業的各個車間中有效地進行生產實習。在這一實習階段，應該同樣採用基本工序——複合作業的實習制度，即學生從簡單的工作開始，然後轉入較複雜的生產工作。這些工作按其複雜程度及精確度應當適合於他們將要達到的熟練程度。

第一學年結束後，學生應進行三級複雜程度的技術評級考試。

第二學年結束時，進行4~5級鍛工的技術評級考試。

在第一學年和第二學年中，應培養學生在工作中運用課堂上所獲得的理論知識（包括專門工藝和普通工藝）來製造鍛件，這樣便于學生取得其專業方面的技能和技巧，使他們了解科學技術知識的重要性和必要性，并打下進一步提高熟練程度的鞏固基礎。

生產實習教師的備課

教師備課的內容包括以下部分：教師個人的準備、上課的計劃及上課的技術資料準備。

教師個人的準備 生產實習課的上課質量，首先決定於教師對上課的準備好壞。在教鍛工工序或複合作業以前，最好教師自己先作一下，以便回憶起鍛造工序或複合作業的方法。然後教師應該考慮，如何將自己的知識傳授給學生，如何教會他們用完善的方法完成這些工序或複合作業。

為了保證教師對生產實習課的備課質量，必須仔細熟悉教學大綱中該課題的要求；根據該課題中所涉及的問題來學習最新的技術書籍；並熟悉現有教導方法指示和教學參考書；有系統地去聽專門工藝課。

所以必須聽專門工藝的講課，首先是為了使自己對鍛工車間的工藝和設備的知識能更確切地系統化，其次是為了保證專門工藝學理論教師與生產實習教師兩人所講材料的統一。以後當進行入門指導時，建議實習教師幫助學生重新回憶一下專門工藝學的基本知識，因為在他解釋和演示鍛造工序的操作方法時要依據這些知識。

為了熟悉鍛工革新者高度生產率的工作方法，教師必須實際地掌握基本企業鍛工車間中先進工作者的工作方法。因此建議教師通過車間工藝員取得先進鍛工所採用的工作方式和方法的鑑定書。

當研究鍛工革新者的工作時，必須注意以下問題：

1. 鍛工革新者在開始工作以前，怎樣準備去完成工作任務？
2. 在工作中採用什麼樣的輔具？
3. 鍛工革新者使用了什麼樣的工具？
4. 鍛造的工藝過程怎樣？

5. 他怎樣組織工作位置？
6. 可以采用什麼樣的輔具或鍛模來把几个手工操作合併成一個？
7. 在工作時及工作後，怎樣進行保養工具和設備？
8. 怎樣遵守技術安全規則？

上課的計劃 當實習教師掌握了上課內容及其進行的條件，以及回憶其完成鍛造工序或複合作業的方法以後，應當着手擬定上課計劃。為此建議：1)精確地計劃如何組織全班對於鍛造工序和複合作業的實習；2)制定授課計劃；3)編制學生在砧子上或鍛錘上的工作表。

建議擬定實習工作在學生中的分配，並確定其中每項工作的時間。同樣必須考慮對學生應給予的必要幫助（對於個別操作方法進行補充演示）。適當地考慮在進行鍛造工序或複合作業實習時，可進行哪些教育工作。

關於制訂教學工作計劃的指示，是根據教育局頒布的指令，並結合自由鍛造鍛工的專業特點確定的。

技術資料的準備 為了成功地進行鍛造工作實習，必須按照生產實習大綱，首先準備好工作對象、設備、輔具、工作工具、量具、直觀教具和參考表格以及輔助材料。

當利用基本企業中優秀鍛工革新者的工作經驗時，必須指出這些革新者在工作位置上對所進行的技術資料的準備。

鍛工生產實習的方法

教師正確的選擇最有效的生產實習方法，對學生們掌握必要的材料，有着決定性的意義。教師採用的實習方法如下：講述、談話、表演操作方法、演示直觀教具和進行生產參觀。

為了培養學生的專業技能和技巧，進行各種基本動作、工序及個別工作時採用練習的方法；而當完成最後的複合作業和在企業車間中完成生產工作時，採用獨立工作的方法。

講述 在講述以前，應先確定講述的內容及教學和教育的目

的。講述就是有次序地說明為完成生產教學任務所必需的材料。在講述的同時演示直觀教具。在說明材料的過程中，為了保證學生對教材能完全領會和檢查他對教材的消化程度，可停下來向學生提出問題。

講述時間是在每堂課的前 15~20 分鐘。

談話 當學生已有了某些理論和實際知識的時候，可以採用談話的方式上課，談話的題目可討論所完成工作和選擇指導卡片等。談話必須保證全班學生都能積極地參加。

工作動作的表演 它是為學生模倣而作的示範操作，其主要目的是幫助學生完全地、準確地領會基本動作或工序。

表演的典型方法如下：首先把整個動作或工序用正常的速度表演出來，然後以緩慢的速度進行並在進行中常有停頓，此後以正常速度重新將表演動作或工序中特別複雜的部分。在一次表演中，建議演出一兩個新的動作，而對每一新的動作必須表演數次。

示範表演後，教師喚出一兩個學生，讓他們在全班面前重複表演一次，這樣的補充表演，對學生接受的操作動作更加鞏固。

在表演以前，教師向學生說明他將要表演什麼以及學生應注意那些表演的動作。當演示操作動作或工序時，教師應該簡單地解釋他所做的每一動作，應該鼓勵學生對所完成的動作提出問題，同時最好讓學生來表演如何完成這一動作。

有許多動作很難向全班學生表演，這時最好是把向全班的與向小組和個人的表演相配合起來進行。在表演以前，必須充分作好技術資料準備。

演示直觀教具 在進行生產實習時，演示直觀教具也有很重要的意義。

直觀教具有實物（如設備、輔具、工具等）和各種示意圖、圖紙、模型等。

在演示直觀教具以前，應該簡單地說明它的內容。為了檢查