

高等学校教学用书

高等工业学校“金属工艺学”教研组
标准实习工厂组织教学法

Л. Е. 阿列金, В. В. 巴拉秉, А. И. 格拉基林
Н. П. 杜比寧, К. П. 柯謝可夫著
Л. А. 波波夫, А. Д. 赫列諾夫

高等教育出版社

5662

高等学校教学用书



高等工业学校“金属工艺学”教研组
标准实习工厂组织教学法

Л. Е. 阿列金, В. В. 巴拉乘, А. Н. 格拉基林
Н. П. 杜比寧, К. П. 柯謝可夫 著
Л. А. 波波夫, А. Л. 赫列諾夫
清华大学金属工学教研组译

高等教育出版社

本書系根据苏联國立“苏維埃科学”出版社 (Государственное издательство «Советская наука») 1953 年出版、阿列金 (Л. Е. Алейкин) 等編寫的“高等工業学校‘金屬工藝学’教研組标准實習工厂組織教學法” (Методика организации типовых учебных мастерских кафедры «Технология металлов» ВТУЗов) 一書譯出。原書系苏联莫斯科巴烏曼高等工業学校“金屬工藝学”教研組参考了其他各高等工業学校的工作經驗而集体編寫，并由苏联文化部前高等教育署予以出版。

本書首先概述高等工業学校“金屬工藝学”教研組教學實習工厂的任务、實習范围、實習方式、工作制度、平面布置圖等。然后分篇叙述制模、鑄工、鍛工、鉗工、机工和焊接各實習工厂的目的、大綱內容、進行實習的方式、實習工作一覽、設備和工具材料的選擇、投資及安全条例等。

本書可供高等工業学校教學行政人員及“金屬工藝学”教研組教師作参考書用。

本書序言、制模、鑄工、鍛工、鉗工、机工及焊接實習工厂这几部分，分別为朱允明、郭世康、朱南康、叶慶荣、楊克敬、王樹楓及王正方所譯；总校閱者为朱南康及郭世康。

高等工業学校“金屬工藝学”教研組 标准實習工厂組織教學法

Л. Е. Алейкин 等著

清華大学金屬工学教研組譯

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号)

京華印書局印刷 新華書店总經售

書号15010·10 開本 850×1168¹/₃₂ 印張 8³/₁₆ 字數 183,000

一九五六年五月北京第一版

一九五六年五月北京第一次印刷

印數 1—5,000 定價 (10) 羊 1.30

目 錄

序.....	6
--------	---

第一篇 緒論

I “金屬工藝學”教研組教學實習工廠的專門任務.....	9
II “金屬工藝學”課程的各部分和教學實習工廠.....	10
III 實習工廠中實習課的範圍.....	13
IV 教學實習工廠制模、鑄工、鍛工、鉗工、機工和銲接等工廠的工作能力.....	15
V 教學實習工廠中進行實習的方式.....	16
VI 教學實習工廠的工作制度.....	20
VII 教學實習工廠中使用的文件.....	22
VIII 教學和行政人員的權利與義務.....	23
IX 教學實習工廠的平面佈置圖.....	26
X 各教學實習工廠投資綜合明細表.....	28

第二篇 制模實習工廠

I 目的.....	55
II 大綱內容.....	55
III 教學實習工廠中進行實習的方式.....	62
IV 學生實習工作一覽.....	70
V 完成實習作業的方法指示書.....	71
VI 實習工廠的工作能力.....	72
VII 決定每年容量為 800 人(第三方案)的制模實習工廠的面積.....	72
VIII 決定木材消耗量.....	75
IX 選擇制模實習工廠的設備.....	77
X 制模實習工廠的投資.....	85
XI 防火措施和勞動保護.....	85
XII 制模實習工廠安全技術條例.....	86

第三篇 鑄工實習工廠

I 目的.....	88
-----------	----

II 大綱內容	89
III 進行實習的方式	90
IV 學生實習工作一覽	94
V 實習工廠的工作能力	94
VI 選擇和計算實習工廠的設備和面積	99
VII 材料需用量計算	109
VIII 鑄工實習工廠的佈置	126
IX 鑄工實習工廠的投資	128
X 鑄工實習工廠安全技術條例	129

第四篇 鍛工實習工廠

I 目的	135
II 大綱內容	135
III 學生實習工作一覽	138
IV 進行實習的方式	140
V 選擇設備和確定廠房面積	156
VI 鍛工實習工廠的文件	160
VII 教學參考資料	161
VIII 材料、工具和用具	166
IX 鍛工實習工廠的投資	166
X 鍛工實習工廠安全技術條例	166

第五篇 鉗工實習工廠

I 目的	171
II 大綱內容	171
III 學生實習工作一覽	174
IV 進行實習的方式	179
V 鉗工實習工廠的工作能力	185
VI 選擇鉗工實習工廠的設備和確定廠房面積	186
VII 主要材料全年需用量的計算	190
VIII 工具	190
IX 材料、工具、用具	192
X 鉗工實習工廠的投資	197

XI 鉗工實習工厂安全技術條例	198
-----------------	-----

第六篇 機工實習工厂

I 目的	201
II 大綱內容	201
III 學生實習工作一覽	204
IV 進行實習的方式	206
V 工作能力	218
VI 選擇實習工厂的設備	218
VII 机床附件	224
VIII 刀具及量具	225
IX 主要材料及輔助材料	226
X 面積的計算	230
XI 所需電能的計算	231
XII 機工實習工厂的人員編制	232
XIII 機工實習工厂投資表	232
XIV 安全技術條例	233

第七篇 銲接實習工厂

I 目的	236
II 進行實習的方式	237
III 工厂的工作能力	245
IV 工作地点的設備	247
V 實習工厂內電能與水的需用量	257
VI 所需的材料和用具	258
VII 教學掛圖和模型一覽	262
VIII 投資綜合明細表	264
IX 銲接實習工厂安全技術條例	265
中俄名詞對照表	268

序

在苏联共产党第十九次代表大会的指示中和斯大林同志的著作“苏联社会主义經濟問題”中提出了这样的任务：增加高等学校的学生名額，改善教學質量，尤其是改善實驗室的技術裝備。

組織拥有現代設備和統一教學过程的實習工厂對於綜合技術教育具有重大的意义。

在高等工業学校中學習“金屬工藝学”課程时，照例都要在實習工厂中進行實習。實習可以使學生更好地掌握教材，並且为將來在工厂中順利地進行生產實習作好准备。

在苏联高等工業学校建立教學實習的工作中，組織和充实高等工業学校實習工厂教學过程的問題具有重大的意义。

本書的目的是介紹莫斯科巴烏曼高等工業学校及莫斯科其他高等学校的金屬工藝学教研組在高等工業学校實習工厂的設備及組織方面的工作經驗。

在莫斯科巴烏曼高等工業学校的實習工厂中所進行廣泛的教學上和生產上培养工程师的工作，是与理論教學相联系的，並且很早以前就已被全世界公認為自成一派的俄罗斯工業教育。

1870年在彼得堡举办的全俄工業展覽会上，莫斯科巴烏曼高等工業学校因創建了工業教育而獲得一等獎。1872年，在維也納的工業博覽会上，莫斯科巴烏曼高等工業学校得了四枚优秀奖章。自1876年在費拉得尔費亞举办国际博覽会以后，莫斯科巴烏曼高等工業学校的工業教育措施在美國被認為是“俄罗斯式”的工業教育。

在1878年巴黎国际博覽会上，莫斯科巴烏曼高等工業学校又

得了兩枚高級獎章和一枚金質獎章。

科学与社会主义建設的緊密联系是我們苏联科学發展中最重要因素之一。科学家和社会主义企業工作人員的合作,促使迅速地解决無論是科学的或者是實踐的問題。因此,很重要的一件事就是要使學生从學習开始就能够看到理論怎样联系实际,各种理論問題是怎样在生活中实地解决。理論与实践的这种結合首先就是在實習工厂中進行的。这些實習工厂是生產教学的第一階段。

这本标准實習工厂組織的教学法是莫斯科巴烏曼高等工業学校金屬工藝学教研組参考了莫斯科其他各高等工業学校的工作經驗而集体編寫的。

本書主要目的在於叙述佈置教学过程的組織上和教学法上的問題。設備及其他項目的价格只是大致估計的,以便对實習工厂的造价有一概念。

各篇的執筆者如下:

第一篇:“緒論”——技術科学候补博士副教授杜比寧(Н. П. Дубинин)和副教授波波夫(Л. А. Попов);

第二篇:“制模實習工厂”——技術科学候补博士副教授巴拉秉(В. В. Балабин);

第三篇:“鑄工實習工厂”——技術科学候补博士副教授杜比寧;

第四篇:“鍛工實習工厂”——高級教員赫烈諾夫(А. Д. Хренов);

第五篇:“鉗工實習工厂”——助教柯謝可夫(К. П. Косяков);

第六篇:“机工實習工厂”——高級教員格拉基林(А. Н. Гладиллин);

第七篇:“鉚接實習工厂”——高級教員阿列金(Л. Е. Алексин)。

房屋總平面圖是由助教波波夫 (В. М. Попов) 和里哈切娃 (Л. А. Лихачева) 完成的。

全部工作是在杜比寧 (Н. П. Дубинин) 總的領導下完成的。

第一篇 緒論

I “金屬工藝學”教研組教學實習工廠的專門任務

在機器製造類高等學校里,“金屬工藝學”是一門一般技術課程,它是為學生以後學習專業工程科學而設置的基礎課之一。許多機器製造類高等學校的實踐證明,只有課堂講演結合工廠實習,學生才能更好地更成功地掌握這門課程。無疑地,有了實習工廠才能更好地掌握理論課程。但是,並不是所有的機器製造類的高等學校都有實習工廠,在這種情形下,要通過金屬工藝學培養學生學習專業課程就不能那麼有效地進行了。

學生在實習工廠里應當實地認識:

- a) 金屬和木材手工加工和機械加工的各种主要方法;
- б) 制造零件的主要工藝過程;
- в) 金屬和木材熱加工和冷加工時所用的主要类型的設備和夾具的構造;
- г) 主要的划綫工具、刀具、量具和儀器,以及它們在實際工作中的应用;
- д) 工作地點的組織;
- е) 技術文件、圖樣及其他;
- ж) 木材和金屬進行手工加工和機械加工的工作地點的安全技術原則;
- з) 由於沒有考慮生產工藝而設計的零件,在制造時所發生的工藝上的困難;
- и) 通過示范表演了解特殊設備,工具和儀器,熟悉最新的

工作方法,斯達漢諾夫的工作方法,以及組織成批生產、大量生產、流水作業等方面的成就。

为了更好地熟悉各項生產部門和擴大技術的視野,必須組織參觀工廠和參觀專業性的展覽會。

因此,在機器製造類高等學校中,實習工廠里的實習應該幫助未來的工程師擴展生產技術的視野,研究製造機器零件的基本方法,批判地選擇生產資料、工具等等,並為他們做好生產實習的準備。

“金屬工藝學”課程的任務是研究各種機器零件的製造問題。首先由礦石得到金屬,再用鑄造和鍛造等方法對金屬進行熱加工,最後進行切削加工。

正如上面提到的,在理論課結合實習課的條件下能更有成效地解決這個任務。機器製造工程師應該既是設備設計師又是工藝師。因此,他應該解決零件的合理設計和零件的合理製造問題。由此可見,在教學實習工廠中有必要建立這樣的工作條件:在這種工作條件下,零件設計及其製造方法必須是合理的,也就是說應該把零件的設計和它的製造工藝聯繫起來。

II “金屬工藝學”課程的各部分和教學實習工廠

按照高等教育部批准的機器製造類高等工業學校用的大綱,“金屬工藝學”課程包括如下各部分:

第一部分 金屬的熱加工

1. 冶金。
2. 鑄造生產和木材加工。
3. 金屬的壓力加工。

第二部分 金屬的切削加工

第三部分 金屬的鑄接

這門綜合課程應該給予一般的，但是足夠完全的關於取得金屬及其合金的概念；和關於用熱加工或冷加工製造機器零件的概念。

在機器製造類的高等學校里，冶金課程只講授關於得到金屬的一般概念，不設立冶金的實習課。因為冶金在這些學校里並不是主要的課程。

鑄造生產和木材加工是在課程的同一部分中學習的。在鑄工實習工廠和制模實習工廠中進行實習的必要性是無容置疑的。因為實習能使學生更好地掌握課程。制模、造型和鑄件澆注等實習課對學生尤為有益。

很重要的一件事就是要使學生能從合理制模和以後的合理澆鑄零件的觀點出發，親身體會到零件設計的合理性。分析鑄件的質量，和有時分析鑄件的缺陷也是重要的。

由此可見，在教學實習工廠中，首先應該有制模實習工廠和鑄工實習工廠。

金屬壓力加工是研究加熱金屬的方法和隨着加熱所產生的各種現象，以及在壓力影響下金屬結構的變化。如果沒有鍛、沖（熱沖和冷沖）等實際的工作，要掌握這門課是有困難的。

此外，實地認識設備，認識所用的工具和儀器，以及認識工作方法都要有鍛工廠。

金屬切削加工的實習應該在兩個工廠里進行，即鉗工實習工廠和機械加工（機工）實習工廠。

學生在鉗工實習工廠熟悉用手工來進行金屬粗加工和精加工的方法，並且也是第一次“觸覺到”金屬。此外，他們學習實際的划

樣方法。這對於建立圖樣的空間概念，有很大的幫助。鉗工實習是在實習的第一階段進行，所以它的作用特別重大。

學生在機工實習工廠，實際地熟悉機床及其機構、工具和某些夾具等，還要熟悉各種切削加工的方法。假如沒有這樣的工廠，理論知識就會不完整；此外，沒有這樣的工廠，要懂得機床結構，就要比在實際中使用這些機床困難得多。

同樣，關於金屬的銲接與切割至少也可以這樣說，如果理論的學習還兼有實習，那麼，學生要掌握各種銲接的方法，火焰的性質，銲條等等就要容易得多。所以實習工廠中有銲接實習工廠是完全必要的。

這樣，只有當有教學實習工廠時，合理地學習“金屬工藝學”課程才有可能，而且在學習課程的各部分時（除冶金外）應在相應的工廠里進行實習。即：

- (1) 制模和木工實習工廠，
- (2) 鑄工實習工廠，
- (3) 鍛工實習工廠，
- (4) 鉗工實習工廠，
- (5) 機工實習工廠，
- (6) 銲接實習工廠。

為了教學，上述實習工廠是需要的。但是它們的設備，特別是示范表演的設備，並沒有經常被充分地利用。

因此，以空閒的設備的能力供別的用途也是正確的。即用於：

- (a) 科學研究工作，
- (b) 學生技術小組的工作，
- (B) 為其他高等工業學校的實驗室完成設備、儀器的訂貨。

由於這些理由，除了進行教學過程所必需的教學人員和輔助人員外，還得需要些生產人員。生產人員的數量視提出的任務決

定。本書不研究實習工厂中附加工作量的計算。

III 實習工厂中實習課的范围

在苏联,机器制造类高等工業学校里,学生的名額有很大的差別,要为所有高等工業学校做出一个一般化的實習工厂計算是不可能的。另一方面,由於本書篇幅有限,也不可能做出許多方案的詳細計算。否則就会大大的增加本書的篇幅。拟定計劃时只考慮三个方案:第一方案假定每年容納 200 人(以 25 人一組,共八組計算),第二方案假定每年容納 400 人(以 25 人一組共十六組計算)和第三方案假定每年容納 800 人(以 25 人一組共 32 組)。

因为,各个實習工厂的大綱根据机器制造类高等工業学校的專門化可有很大的差異,在各實習工厂(銲接實習工厂例外)實習的时数因而也採用了兩种方案。

分配到与課程各部分相应的實習工厂的實習时数是根据下述理由决定的:

即假定每学期最長期間是 17 週,實習的时间可作如下分配:

- 1) 每週兩小时或每学期 $17 \times 2 = 34$ 小时,
- 2) 每週 3 小时或每学期 $17 \times 3 = 51$ 小时,
- 3) 每週 4 小时或每学期 $17 \times 4 = 68$ 小时,
- 4) 每週 5 小时或每学期 $17 \times 5 = 85$ 小时,
- 5) 每週 6 小时或每学期 $17 \times 6 = 102$ 小时。

照例,每一部分的理論課和實習課 應該在同一 学期進行。因而工厂實習时间可分配为 34, 51, 68, 85 或 102 小时。

工厂實習可以在一定的时期內連續進行或者按一个星期一天或几天週期地進行。为了使設備 均勻地工作,按第二方案 分配工厂的工作是合理的,正如高等工業学校的教學計劃里所採用了的。

應該指出，在教學實習工廠里實習的特點，它與一般課堂上課是不同的。這個特點在於直接與設備接觸，工作時需要穿上預防污穢的工作服。在教學實習工廠里體力勞動是與智力勞動（教員的講解，研究工藝卡片等）結合的。實習工廠中的每次實習需要很長的時間，從下面的時間分配表就可以看出來：

1) 認識圖紙，工藝過程，設備等	0.5—1小時
2) 在工作地點直接工作	3.5—4小時
3) 技工和教員的談話和示范表演	0.5—1小時
4) 整理工作地點，洗手，編寫報告及其他	0.5—1小時

共計 5—7小時

假定工廠實習按每週一次用7小時進行，那麼每學期的實習就可以按下列次序分配：

1) 大綱中規定一學期實習時數為34小時時，工廠里可通過三批。因為一批佔 $34 \div 7 \approx 5$ 週，而3批佔 $3 \times 5 = 15$ 週。

2) 大綱中規定一學期實習時數為51小時時，可通過兩批。因為一批佔 $51 \div 7 = 7.3$ 週，而兩批 $2 \times 7.3 = 14.6 \approx 15$ 週。

3) 大綱中規定一學期實習時數為85小時時，頂多只能通過一批，因為一批佔 $85 \div 7 = 12.1$ 週 ≈ 13 週。

4) 大綱中規定一學期實習時數為102小時時，同樣只能通過一批。即： $102 \div 7 = 14.6 \approx 15$ 週。

從所有的方案中可以看到每一學期工廠實習連續13—15週。

註。因為春季學期連續16週，而秋季學期連續17週。所以所有的方案都剩有後備時間（1到4週）。這個時間作為代替假日，進行考查和修理設備、工具和其他等的後備時間。

IV 教学實習工厂制模、鑄工、鍛工、鉗工、机工 和銲接等工厂的工作能力

为了計算教学實習工厂的工作能力,採用了某些高等工業学校中实际应用的定額,即:

- 1) 每年接受實習学生人数为 200,400,800 人。
- 2) 在所有的實習工厂內每个教員照顧 12 个学生。
- 3) 在鉗工和制模工厂內每个技工照顧 12 个学生,在所有其他工厂內每个技工照顧 6 个学生。

- 4) 每組学生的人数:

所有工厂都是 12,24 或 36 人(即每組学生的人数是 12 的倍数)。

- 5) 学生每一工作班的时间为 7 学时。
- 6) 每学期分配为實習用的週数 13—15。
- 7) 学生在工厂里實習学时的分配有兩種方案,列於第一表:

表 1

實習工厂名称	實習小时数	實習小时数
机工實習工厂	102	85
鉗工實習工厂	51	34
鑄工實習工厂	51	34
制模實習工厂	51	34
鍛工實習工厂	51	34
銲接實習工厂	34	34
总 計	340	255

- 8) 工厂大致的工作制度:

一班制时, 8:30—14:20, 即 7 个学时。

二班制时,第一班 8:30—14:20,

第二班15:30—21:20,即14个学时。

9) 每組一週實習一次。

10) 每批的組数为每週天数的倍数,即一班制时 6 組,二班制时 12 組。

11) 一年內,能够通过工厂完成實習工作的 学生人数 和組数 列於表 2。

表 2

在工厂实 習的时数	每組学 生数量	一 个 学 期				二 个 学 期			
		一 班 制		二 班 制		一 班 制		二 班 制	
		組数	学生 人数	組数	学生 人数	組数	学生 人数	組数	学生 人数
102 或 85	6	6	36	12	72	12	72	24	144
	12	6	72	12	144	12	144	24	288
	24	6	144	12	288	12	288	24	576
	36	6	216	12	432	12	432	24	864
51	6	12	72	24	144	24	144	48	288
	12	12	144	24	288	24	288	48	576
	24	12	288	24	576	24	576	48	1152
	36	12	432	24	864	24	864	48	1728
34	6	18	108	36	216	36	216	72	432
	12	18	216	36	432	36	432	72	864
	24	18	432	36	864	36	864	72	1728
	36	18	648	36	1296	36	1296	72	2592

因此可以确定同时在不同工厂里進行由大綱規定的各种时数的實習工作时学生的最大数量。

Ⅴ 教学實習工厂中進行實習的方式

可以用下列方式來有效地完成實習: