

工人技術學校教學用書

鮑古斯拉夫斯基著

自動車床和  
半自動車床



機械工業出版社

工人技术学校教学用书



# 自动車床和半自动車床

鮑古斯拉夫斯基著

姚肇怡 曾声錚 译

苏联部长会议劳动后备总局教学  
指导司审定为工人技术学校教学参考书



机械工业出版社

1957

## 出版者的話

這本書是根据苏联劳动后备教育書籍出版社1954年出版的  
[自动和半自动車床] (Токарные автоматы и полуавтоматы)  
一書翻譯的。这是苏联工人技术学校的教学参考書。

本書內容由淺入深，順序地介紹了苏联各种新式自动半自动  
車床的構造、調整和使用方法。每章都附有習題，可以帮助学生  
更深刻地体会每章的內容。

本書可作为工人技术学校培养自动半自动車床調整工的教  
材。

苏联 Б. Л. Богуславский 著 'Токарные автоматы и по-  
луавтоматы' (Трудрезервиздат 1954年第一版)

\* \* \*

NO. 1453

---

1957年8月第一版 1957年8月第一版第一次印刷

850×1168<sup>1/32</sup> 字数 283千字 印張 11<sup>1/8</sup> 0,001— 2,700册

机械工業出版社(北京东交民巷27号)出版

机械工業出版社印刷厂印刷 新华書店發行

---

北京市書刊出版業營業許可証出字第008号 定价(9)1.40元

# 目 次

原序 .....	7
----------	---

## 第一篇 概論

苏联机床制造业發展的簡述 .....	9
--------------------	---

第一章 自动車床和半自动車床的構造和分类的一般观念 .....	11
---------------------------------	----

1 金屬切削机床自动化的基本概念 .....	11
------------------------	----

2 自动車床和半自动車床的工作跟普通車床和六角車床工作的差别 .....	13
--------------------------------------	----

3 自动車床和半自动車床的应用范围和分类 .....	19
----------------------------	----

4 單軸自动車床的基本类型 .....	21
---------------------	----

5 多軸自动車床的基本类型 .....	25
---------------------	----

6 單軸半自动車床的基本类型 .....	29
----------------------	----

7 多軸半自动車床的基本类型 .....	31
----------------------	----

8 机床使用和保养的常識 .....	32
--------------------	----

9 机床的編号 .....	33
---------------	----

第二章 机床的驱动和典型机构 .....	34
----------------------	----

1 机床运动的分类 .....	34
-----------------	----

2 基本部件 .....	38
--------------	----

3 帶傳动 .....	41
-------------	----

4 鏈条傳动 .....	43
--------------	----

5 齿輪傳动 .....	44
--------------	----

6 把旋轉运动变为直綫往复运动的轉換机构 .....	47
----------------------------	----

7 凸輪机构 .....	49
--------------	----

8 分配軸 .....	51
-------------	----

9 周期性(間歇性)的旋轉机构 .....	52
-----------------------	----

10 离合机构 .....	54
---------------	----

11 調配元件 .....	60
---------------	----

第三章 电力傳动装置和液压傳动装置 .....	62
-------------------------	----

1 电力傳动装置 .....	62
----------------	----

2 电动机 .....	62
3 电力操縱器械 .....	63
4 液压傳动裝置 .....	67
5 泵 .....	68
6 液压裝置 .....	70

#### 第四章 自动車床和半自动車床的示意圖 .....

1 操縱簡圖 .....	72
2 傳动系統圖 .....	73
3 电路圖 .....	79
4 液压示意圖 .....	80

### 第二篇 自动車床和半自动車床的合理使用法

#### 第一章 工艺过程的主要因素 .....

1 工艺过程 .....	82
2 加工的精度 .....	83
3 坯料的选择 .....	86
4 加工的余量 .....	86
5 工件的定基准 .....	87
6 机床的选择 .....	88
7 夾紧裝置的选择 .....	89
8 切削刀具和固定它們的夾具 .....	93
9 量具 .....	97
10 切削用量 .....	97
11 硬質合金和高速切削 .....	99

#### 第二章 自动車床和半自动車床調整工作的概述 .....

1 准备和調整工作的內容 .....	104
2 加工卡片和加工圖 .....	110
3 每一工步的时间 (周期) .....	112
4 輔助和工作工序 (行程)的时间 .....	114
5 循环時間和自动車床的生产率 .....	116
6 決定幅綫上完成工作和輔助工序的次序 .....	118
7 平板凸輪曲綫半徑的決定 .....	119

8 平板凸輪的設計 .....	120
9 圓柱凸輪的設計 .....	122
10 設計和制造調整時用的必備元件 .....	125
11 調配和調整 .....	125
12 小調整 .....	129
13 廢品的類型和原因、及消滅廢品的方法 .....	130

### 第三篇 自動車床和半自動車床的結構和調整

第一章 橫切成形和縱切成形自動車床 .....	138
1 橫切成形自動車床上加工零件的工藝 .....	138
2 1106 型橫切成形自動車床 .....	139
3 縱切成形自動車床上加工零件的工藝 .....	145
4 列寧格勒自動機床工廠的 110 型縱切成形自動車床 .....	148
5 新型號的縱切成形自動車床 (1117 和 1125 型) .....	157
第二章 六角自動車床 .....	164
1 零件的加工工藝 .....	164
2 高爾基工廠的 1124 和 1136 型六角自動車床 .....	170
3 特殊的附具 .....	184
4 六角自動車床的調配和調整 .....	190
第三章 單軸半自動車床 .....	200
1 加工工藝 .....	200
2 奧爾忠尼啓則工廠的 1A16-2、116-2 和 1B16-2 型多刀半 自動車床 .....	206
3 116 型半自動車床的調配和調整 .....	216
4 [紅色無產者] 葉菲莫夫工廠出品的 44-1730 型多刀半自 動車床 .....	220
5 44-1730 型半自動車床的調配和調整 .....	224
6 奧爾忠尼啓則工廠的 1731 型液壓多刀半自動車床 .....	227
第四章 多軸自動車床和半自動車床 .....	231
1 加工工藝 .....	231
2 多軸自動車床上加工過程的特點 .....	233
3 多軸車床上單件坯料加工過程的特點 .....	240

4 奥尔忠尼啓則工厂的四軸自动車床 .....	241
5 123 型自动車床的傳动系統 .....	243
6 123 型自动車床部件的結構 .....	248
7 123 型自动車床的調配和調整 .....	255
8 奥尔忠尼啓則工厂的新型号多軸自动車床和半自动車床 .....	267
9 高尔基工厂的多軸自动車床和半自动車床 .....	281
10 金屬切削机床实验科学研究院(ЭНИМС)所屬 [机床結構] 工厂的 1266 型液压六軸自动車床 .....	293
11 [紅色無产者] 叶菲莫夫工厂的立式多軸半自动車床 .....	295
12 [紅色無产者] 叶菲莫夫工厂的立式多軸旋轉式半自动車 床 .....	299
<b>第五章 生产过程的自动化</b> .....	306
自动綫和自动工厂 .....	306
<b>第六章 自动車床和半自动車床的使用 (运用)</b> .....	312
1 机床說明書 .....	312
2 搬运 .....	313
3 安裝 .....	315
4 潤滑 .....	317
5 冷却 .....	318
6 排除切屑 .....	320
7 机床的照明 .....	323
8 保險裝置、防护和安全技术 .....	323
9 机床的試驗 .....	327
10 多机床看管 .....	335
11 工作地点的組織 .....	336
12 工作日的安排 .....	339
13 先进工作法 .....	339
14 郭瓦廖夫工作法 .....	343
15 技术定額 .....	344
16 机床的維護 .....	346
17 机床的修理 .....	348
18 机床的改裝 .....	350
<b>附录</b>	
推荐的制造厂資料和挂圖一覽表 .....	352

## 原 序

這本書是預備給工人技術學校的學生——未來的自動車床和半自動車床的調整工們作為專門工藝課程方面的教科書用的。

作者選擇本書內容的時候，根據需要介紹一些典型型號的自動車床和半自動車床，同時還要介紹一些蘇聯新型自動車床的結構；這些新型機床是在比原先機床高的技術水平上設計出來的。

由於篇幅的限制，本書不能夠把調整工所需要的全部有關自動車床的手冊和說明資料都收在書里。所以還必須利用另外一些資料作為補充，就像：蘇聯國家標準（ГОСТ）、自動車床和半自動車床的說明書、製造廠有關機床的維護和調整說明書和掛圖等。這些資料的目錄附在本書的末尾。

教材編排的次序是由淺入深，循序漸進的，學生要掌握本書的內容，不僅要依靠逐章領會課本，而且還要依靠鞏固在工場中的實習心得。

書中對於敘述各種型號自動車床和半自動車床的構造和調整，在取材的深淺上相當於工場中機床維護和調整說明書的水平。

教科書每一節的末了幾乎都附有習題和練習。做這些習題和練習的時候，可以根據本書的內容，或者從工場中吸收一些補充的題材來解答。

應當根據每個工人技術學校的實習工場中有哪些型號的自動車床和半自動車床來選擇補充材料。

講完全書預計要120~150個學時。課本的編排儘可能使每一節講一個問題，而且每一課甚至可用一張掛圖作說明。

教科書中所講的只是培養調整工所十分必要的知識，所以教師應當找一些更詳細的參考資料作為補充。

由於這個原因，在本書的末尾，按章節列出了參考文獻的目



录，供教师参考。●

这份目录也可以供从工人技术学校畢業出来的調整工，在他求进一步提高自己技术的时候查考。

为了使教师和学生有可能更詳細地熟悉調整工作的細节，書中大部分的例子取材于制造厂的說明書或是自动車床和半自动車床最流行的書本（書号記在方括弧里）。

如果在工人技术学校实际使用的基础上，这份著作能对編标准教科書有帮助的話，那么作者就已經認為自己的劳动有了效果。

任何意見和要求請直寄苏联劳动后备出版社（Москва，Хохловский пер., 7.）。

作者

---

● 因參考文獻是俄文書目，考虑到对讀者的帮助不大所以刪去了。——編者

## 第一篇 概論

---

### 苏联机床制造业發展的簡述

長远以来俄罗斯人民就十分重視改进技术，他們推进了科学和技术。我們●祖国的光荣历史中出現过許多学者和革新家的名字，他們充实了人类智慧的宝庫。

俄国机械师的技能引起了訪問这个国家的外国人極大的羨慕，甚至在很远的年代里，俄国的「專家」已經做出了不少突出的事情。

俄国的技术思想在18世紀达到了特別輝煌的阶段。当时在金屬加工的領域中俄国已有了巨大的發明。

18世紀初，車工納尔托夫（А.К.Нартов）創造了一系列的車床（炮糖車床、割鑄件澆、冒口用的車床、螺絲車床、靠模車床等等），这些都屬於第一批的近代車床之列。納尔托夫曾經从英国写信說：「这里要想找到技能超过俄国在車削加工方面的人是找不到的。……」

有天才的發明家巴京曉夫（Я.Батищев）为了提高槍筒的生产會創造出多軸車床。

18世紀中叶，天才的俄罗斯学者罗蒙諾索夫（М. В. Ломоносов），他在物理和化学領域中作了偉大發現的同时，还用他的發明充实了許多技术領域。罗蒙諾索夫創造过一些加工金屬用的机床，其中有很馳名的球面車床和加工玻璃的机床。

同时期，有才干的索巴金（Лев Собакин）設計成功切螺絲車床和筒体鑽床。

● 指苏联。下同。

在土拉、彼得堡和烏拉尔地方的工厂里，当时也有为数众多的自学發明家。

当时知名的工人發明家有：苏尔宁（А.Сурнин）、特列古鮑夫（С.Трегубов）、巴希列夫（Н.Бахирев）、薩哈夫（П.Захав）等。

机床制造者的这些工作促使19世紀初俄国技术的發展，从而保证了俄国军队在1812年的战争中能获得所需的武器。

现代金屬切削和机床科学的基础是在19世紀中叶由俄国的学者葛陀林（А.В.Гадолин）院士和季姆（И.А.Тим）教授創立的。

沙皇俄国时代的机床制造业沒有获得进一步的發展，这是由于沙皇政府、地主和資本家对于国家的工业化并不感到兴趣。

只是在偉大的十月社会主义革命之后才建立起强大的机床制造工业，创办了新的工厂，培养出技术熟练的工人、調整工和工程师，發展了产品和制造出完善的苏維埃机床。

苏联的机床制造工作者已經得到很大的成就。

苏联的机床設計是优秀的設計。这些机床的生产率很高并且十分精美。在这些机床上工作方便，它們为苏联的工人所喜爱。这些机床促使生产革新运动的开展，并提高了工人的技术水平。

全苏联都知道并且看重我們的机床先进工作者，像：貝科夫（П.Б.Быков）、烏格可夫（Н.В.Угольков）、馬尔科夫（А.Н.Марков）、庫拉金（Б.И.Кулагин）、鮑尔特凱維奇（Г.С.Борткевич）、謝緬諾夫（Д.Ф.Семенов）、罗西斯基（Н.А.Российский）、沙施科夫（А.Г.Шашков）等同志。

馬林科夫同志在19次党代表大会的报告中說过：「我們的工业在不断扩大、發展，一天比一天变得更强大，在技术上更臻完美。我們將繼續以各种方法来發展我們社会主义工业的生产力，这是我們祖国实力的基础和增进苏联人民物質福利的基础。」

苏联正以强大的步伐从社会主义社会走向共产主义社会。

技术的进展体现着科学和生产工作人員的友誼，跟着来的将是苏联人民創造性力量的空前提高。

# 第一章 自动車床和半自动車床的構造 和分类的一般觀念

## 1 金屬切削机床自动化的基本概念

在金屬切削机床上加工工件，須經各种不同的工序。所有这些工序可以划分为工作工序和輔助工序。那些进行切削，就是从工件上削去切層的工序叫做工作工序。所有非切削的工序都叫做輔助工序，就像：工件的定位和夾紧、工件从机床上松开和卸下、帶着刀具的刀架的引进和退出、工件尺寸的檢驗等。

在新式的机床上，工作工序通常由机床本身的機構来做。在不同的机床上，完成輔助工序的方法各不相同。在有些机床上，一部分甚至全部的輔助工序由机床的機構来做，而另外一些机床工作时，輔助工序由工人用手来做。

工作工序和輔助工序做得愈快，制造工件所需要的时间就愈短，就能在这个机床上制造出更多的工件，也就是一般所說的，机床的生产率愈高。不用工人参与，由机床本身能完成的工序愈多，工人花費在看管这台机床的时间就愈少，在它上面工作就愈容易，一个工人能看管的机床台数也愈多。在这样的机床上工作，工人在一班時間內能制出較多的工件，工人的劳动生产率也將較高。这类不用工人参与，由它本身的機構来做大部分工序的机床称做自动化的机床。

在自动化机床上工作，可大大减少手力劳动，工人的作用只在于調整一定的機構，檢查机床的工作情形和在遇到故障的时候整修这些機構等。

在我們社会主义国家中，工人是生产事業的真正主人，因而他們关心劳动生产率的提高。党和政府采取了一切措施，以便保証工人能够从每台机器或每台机床上获得尽可能多的产品。

扩大机床的自动化程度是提高生产率的条件之一。

苏共第19次党代表大会关于1951~1955年發展苏联的第五个五年计划的指示中，特別着重地指出了自动化的重要性。

現在可以說苏联的每一个国民經济的領域，都在从事于生产过程自动化的工作。

由于这些緣故，調整工的作用提高了。他們負責来看管一些高度自动化的机器；他們要調整这些机器，校准机器的工作和修正機構的个别故障。

調整工的技能不光能提高成品的数量，而且还能提高这些成品的質量。調整工在技术上应当訓練有素，应当徹底地了解委托給他的那些自动化机床的結構和調整機構。

高度自动化的机床通常分为兩类，就是：自动机床和半自动机床。

**自动机床** 指这样的一些机床，在它上面除了成批上料和檢驗工件的尺寸之外，所有其余的工序都是自动的。在自动机床上，工作工序和輔助工序都用不着工人操作，或者說，自动机床具有完全自动化了的工作循环。也有这样的自动机床，在它上面連檢驗工件也是自动的。

**半自动机床** 在这些机床上，工作循环也是自动化了的，但是每一坯料必需由工人裝上和卸下，而不是成批地裝卸坯料。除此之外，工人还要开动机床和檢驗工件的尺寸。

不算做自动和半自动的那些机床，也还是具有一定程度的自动化的；在机床的各种結構中，这种自动化的程度也各不相同。在机床上能自动完成的工序愈多，它就愈接近于具有自动或半自动工作循环的机床。

在苏联不仅已制造出許多高度自动化的机床，而且还建立了自动生产綫、自动車間和自动工厂。在那里把許多机器結合起来，使工件自动地通过这些机器，順序地进行加工。

苏联建立了世界上第一所制造汽車和拖拉机活塞的自动工厂。在这所工厂里，制造这些复杂工件的全部工序：自熔化鋁錠

开始，浇铸活塞、机械加工，一直到最后把制好的工件归类和包装，都是自动进行的。

在这所工厂里，工作人员的事情只不过是检查个别机构的工作情况，遇有故障时加以修正，以及更换切削刀具等。

自动工厂的生产能力是很高的。

## 2 自动车床和半自动车床的工作跟普通车床和六角车床工作的差别

车床和六角车床可以是自动和半自动的机床，也可以是不带有自动化工作循环的机床。

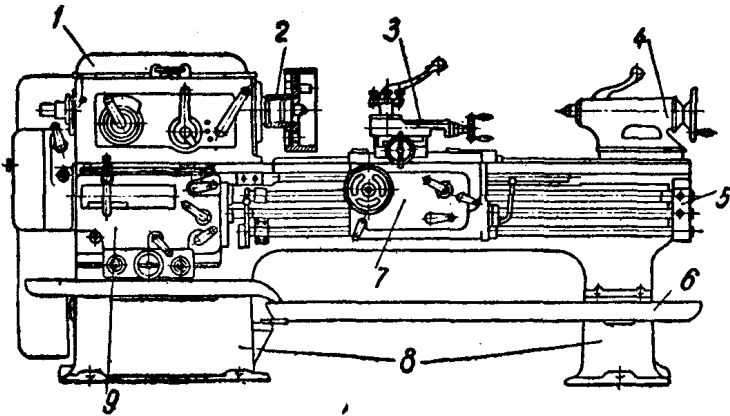


圖1 [紅色無產者]叶菲莫夫工厂的出品1A62型普通車床：

1—床頭箱；2—主軸；3—刀架；4—尾座；5—床身；6—底盤；7—溜板箱；8—床腳；9—進給箱。

圖1表示一台普通車床，而在圖2上則分別表示戰前和戰后出品的半自動車床。

假定需要加工齒輪的毛坯（圖3）。在普通車床上加工這個工件的時候，把坯料安裝和夾緊以後要進行以下的工序：選擇並安置所需的主軸每分鐘轉數，選擇並安置所需的進給量，車刀引向工件，開始第一次自動走刀，測量這個階梯的直徑，車刀退出等等。

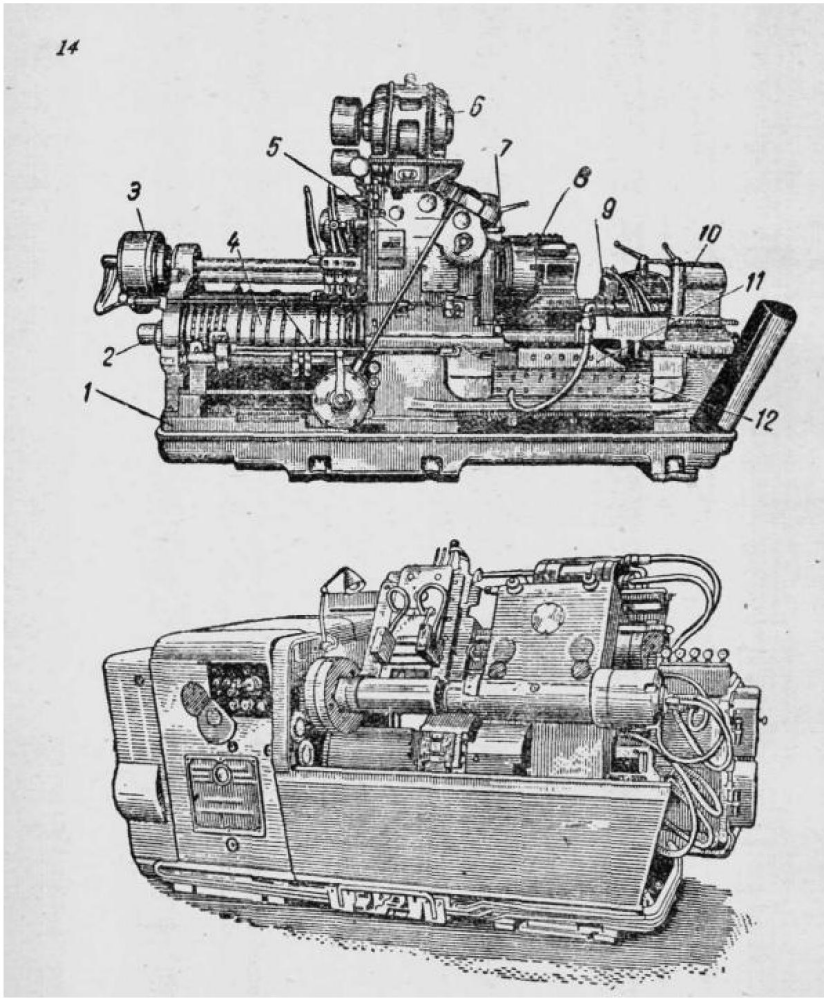


圖2 奥尔忠尼啓則工厂的出品多刀半自动車床:

1—床身；2—分配軸；3—气压筒；4—凸輪鼓；5—床头箱；6—电动机；  
7—主軸卡盤；8—后刀架；9—前刀架；10—尾座；11—模板；12—滑鞍。

(上圖是战前生产的由机械傳动的型式；下圖是战后生产的  
由液压傳动的型式)。

工件上有多少級的阶梯，所有这些在普通車床上的工序就要由工人做多少次。

在普通車床上每一个工件的加工都有这么多的手动工序，以致于通常工人在全部加工時間內都必需守在机床旁边。除此之外，在这种机床上工作，工人必需做許多动作，这使他們疲劳而不能

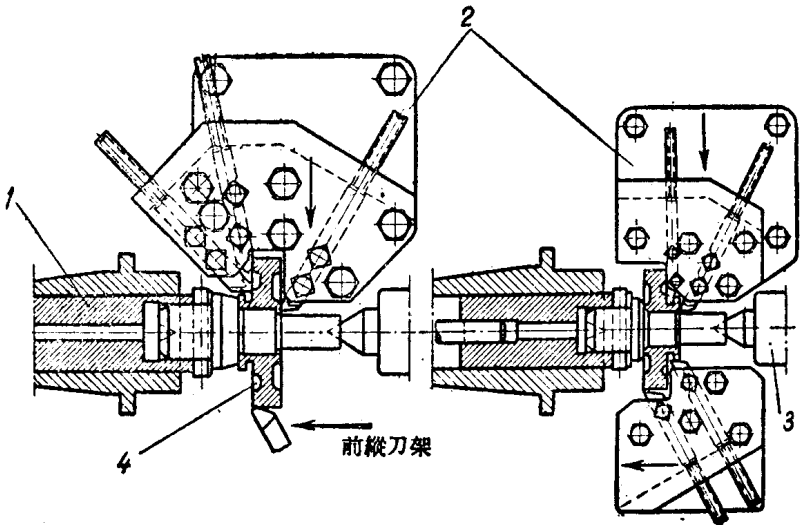


圖3 在多刀半自動車床上加工齒輪毛坯的簡圖：

1—主軸；2—後橫刀架；3—尾座頂針套；4—工件。

提高机床的生产率。由于这种原因，苏联的先进車工們極力采用那些能够减少手力操作的裝置和夾具，因而提高了劳动生产率，并使劳动簡單化。由于采用了較为完善的加工方法，先进車工們能够不仅管一台，而是兩台或更多台的車床。

如果在多刀半自動車床上加工这个齒輪毛坯（圖3），就必須从調整机床开始，使适合于拟訂的工序；亦即安置必要的主軸轉速<sup>⊙</sup>和进給量，确定加工的每个工序和全部循环的时间（周期），把半自動車床調配在这个循环的周期上。而后必需調整机床来完成这些指定的工序；这就是刀架上所有的刀具进行定位，安置那些完成刀架运动的机构，使获得所需的行程等。只有在半自動車床进行了調配和調整之后，才能开始加工。工人須要靠手力操作夾紧加工的坯料和开动机床。而后加工工件所需的全部工序都將由机床的机构完成，即自动地完成。在这之后，半自動車床自行

⊙ 原文是「Число оборотов шпинделя」，直譯时应为「主軸轉數」，但是这里的含义应当是「主軸的旋轉速度」，而且「轉數」容易跟「主軸的迴轉次數」相混，所以譯为「轉速」。——譯者



停車。工人卸下加工好的工件，裝上新的坯料并重新開動機床。就這樣幾乎不用工人的參與，一件接着一件地加工。

通常在開動半自動機床加工一批工件之前，要先檢查機床的調配和調整的正確性和檢驗第一個加工出來工件的精度。這樣才可以保證成品的優良質量。

比較普通車床和半自動車床的工件加工方法，我們可以肯定：在普通車床上，調配和調整所占的時間極其有限。但是同時，跟半自動車床相比，普通車床的加工卻有着多得不能比擬的、需要由工人來完成的操作。

因此，如果須要加工的工件的數量不大，使用普通車床是有利的。如果加工同樣的工件，而數量很大，像在大批和大量生產中所碰到的，就宜採用半自動車床，雖然在調配和調整上費了一些時間，但因為可以大大縮短加工的延續時間，所以還是划算的。採用半自動車床，能在較短的時間里生產所需數量的工件，而且工人能同時看管好幾台半自動車床，所以能減少工人的人數。

為了提高生產率 and 使工人的勞動簡單化，蘇聯新型號的普通車床同樣具有一定的自動化程度。這使工人加工工件的勞動比在非自動化車床上少得多。

圖4表示「紅色無產者」葉菲莫夫工廠生產的1620型新式

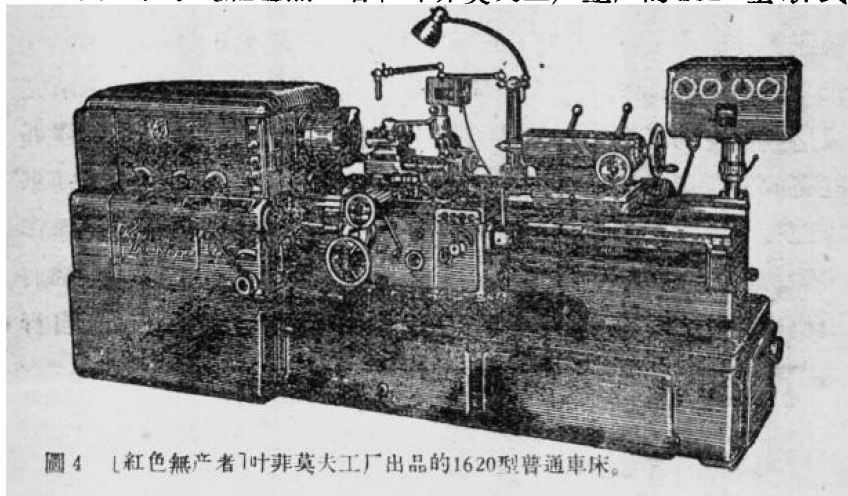


圖4 「紅色無產者」葉菲莫夫工廠出品1620型普通車床。