

# 自动車床和半自动車床 調整法

邦达尔、奥尔利可夫、洛帕塔著

盛寿明、蘆宝泰、王庆助、胡越、石文尙、郭自新譯

陆 曾 佑 校

机械工業出版社

## 出版者的話

本書提供了几种基本类型的自动車床和半自动車床的調整指導資料。分析了苏联最常用的自动車床和半自动車床的結構。闡述了在自动車床和半自动車床上使用先进加工方法和某些扩大工艺可能性的專門裝置，以及这些車床調整和小調整的特点等問題。書中提供了各种調整設計实例，还研討了自动車床和半自动車床的使用問題。

本書可供工程技術人員和調整工使用，也可作为高等技術学校学生學習上的參考資料。

苏联 М. П. Бондарь, М. Л. Орликов, А. Я. Лопата 著 'На-  
ладка токарных автоматов и полуавтоматов (издание  
2-е, переработанное)' (Машгиз 1950 年第二版)

\* \* \*

NO. 1060

---

1958 年 11 月 第一版      1958 年 11 月 第一版 第一次印刷

850 × 1168  $\frac{1}{32}$  字數 273 千字 印張 10  $\frac{11}{16}$  0,001— 4,100 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) 2.00 元

# 目 次

原序.....	4
第一章 自动車床、半自动車床和它們的操縱.....	7
自动車床和半自动車床的主要型式 .....	7
自动車床和半自动車床的操縱机构及其操縱方法 .....	12
第二章 自动車床和半自动車床的調整.....	22
調整的準備工作和設計 .....	22
自动車床和半自动車床所采用的先进切削规范及其推行时应具备 的条件 .....	31
調整装备的設計 .....	39
凸輪工作曲綫的画法 .....	40
凸輪进刀和退刀曲綫的画法 .....	45
車床的調整 .....	51
車床的小調整 .....	59
調整时輔助装置和夹具的应用 .....	62
廢品及其原因和消除廢品的方法 .....	66
自动車床和半自动車床的保养和維護 .....	69
第三章 110、1A 10П 和 112 型縱車-成形單軸自动車床 .....	75
功用和技术規格 .....	75
110、1A 10П 及 112 型自动車床的工作原理 .....	76
110 型自动車床的傳动系統和結構 .....	78
112 型自动車床的傳动系統和結構特点 .....	90
1A 10П 型自动車床的傳动系統 .....	91
110、1A 10П 和 112 型自动車床的調整 .....	93
第四章 1136 型轉塔式單軸自动車床及其变型車床 .....	120
功用和技术規格 .....	120
傳动系統 .....	120
自动車床的結構 .....	134

調整	152
第五章 1106型單軸成形-切斷自動車床	179
功用和技术規格	179
工作原理和傳動系統	180
自動車床的結構	182
調整	187
第六章 116-2型多刀半自動車床及其變型車床	192
功用和技术規格	192
傳動系統	193
車床的工作	197
調整	203
加工拖拉機發動機鑄鐵汽缸套的調整實例	205
第七章 1730型多刀半自動車床	216
功用和技术規格	216
傳動系統	217
車床的主要部件	219
車床的工作	232
調整	235
第八章 1261M、1262M型多軸自動車床和1261П、1262П型 多軸半自動車床	241
功用和技术規格	241
1261M和1262M型自動車床的傳動系統和結構	247
自動車床主要部件的結構	250
1261П和1262П型半自動車床的傳動系統和結構	274
半自動車床主要部件的結構	274
車床的附件	287
調整	303
車床生產率的計算	330
附录	337

## 原 序

自动机床在苏联国民經济中的应用日益广泛。汽車、拖拉机、滾珠軸承的生产及其他大量的生产都达到了高度的發展，这主要是由于采用了各种自动机床，其中包括自动車床和半自动車床。

这些机床能否有效地使用，在很大的程度上决定于对他們正确的調整。自动車床和半自动車床的調整無疑地比普通車床和六角車床为难，因为要求調整工，不仅要懂得机床各部分的相互关系和运用机床加工各种工件的技能，还要有一定的專門技术知識，因为沒有一定的專門技术知識就很难进行調整。

本書的內容包括了苏联通用的自动車床和半自动車床的調整資料，叙述了这些車床的結構和調整設計方法。

本書的第一章分析了自动車床和半自动車床的型式和車床的操縱机构，并提供了关于循环圖及其使用的概念。

第二章介紹了自动車床和半自动車床的調整法，从准备工作开始到实际調整为止，重点放在小調整法及自动車床和半自动車床上工作时产生廢品的原因和消除廢品的方法。

闡述了关于自动車床和半自动車床上最常使用的刀具的必要知識。研究了輔助裝置的应用，先进切削规范的选择以及車床维护問題。

第三章介紹了 110 型縱車-成形自动車床和 1A10П、112 型自动車床的結構，研究了它的調整，并列舉了調整实例。

第四章介紹 1136 型自动轉塔車床及其变型的結構和調整法，其中包括 1A136 和 1A124 型自动車床。

第五、第六和第七章，介紹 1106 型單軸自动車床、116-2 和 1730 型多刀半自动車床的結構和調整实例。

第八章介紹了 1261M、1262M 型多軸自動車床和 1261П、1262П 型多軸半自動車床的結構和調整方法。

書中后面附有各種表，計算調整時可利用作為參考。

由於最近幾年，在蘇聯工業中出現了新型機床和推行了利用自動車床新的先進的方法，所以本書作者重新修改了第一版。

對本書的意見請徑寄蘇聯基輔城可烈夏奇可大街十號 Машгиз 收。

# 第一章 自动車床、半自动車床和 它們的操縱

## 自动車床和半自动車床的主要型式

自动車床按照下列标志相互区分：1) 工作过程自动化的程度；2) 机床所担任的工作类型及其用途；3) 加工毛坯的形狀；4) 主軸的个数；5) 主軸的位置；6) 傳动裝置和操縱机构。

按照工作过程自动化的程度，自动車床可分为自动和半自动两种。在自动車床上，材料或單件坯料安裝之后，加工工件时各个机构的所有运动都是自动进行的，不需要工人参与；在半自动車床上，除了卸下已加工好的工件和安裝毛坯之外，机构的全部运动也都是自动的。

按照用途分，自动車床和半自动車床有用作加工各种工件的万能車床和只加工一定工件的專用車床。

在自动和半自动車床上能完成下列各种工作：

1) 成形-切断工作 成形車刀或切断車刀只在垂直于加工工件中心綫的橫向作进給运动；

2) 縱車-成形工作 車刀在加工工件的橫向以及平行于工件中心綫的縱向作进給运动；

3) 若干刀具依次工作 (轉塔式) 刀具对加工工件一般只在縱向作相对的进給运动；

4) 多刀工作。

常常在自动車床和半自动車床上完成的不是—种，而是若干种工作，例如：轉塔自动車床，一般也完成成形-切断工作；縱向-成形車削的自动車床，除了縱車-成形加工外，如果应用附加裝置，也可以用若干把刀具依次作轉塔式縱向加工。

按照加工毛坯的种类，自动車床可分为加工杆料、加工單件坯料和加工成卷金屬綫料等几种。毛坯的形狀，决定加工时是讓工件旋轉还是刀具旋轉。

不对称的和笨重的工件，以及成卷金屬綫料的工件用旋轉的刀具来加工。应用最广的为工件旋轉的自动和半自动車床。

按照主軸的数量，自动車床和半自动車床可分为單軸的和多軸的。多軸自动車床的主軸数量一般为 4、5、6 或 8。

按照动作的原理，多軸車床可分为平行动作的，順序动作的，平行-順序动作的和連續动作的。

平行加工法就是在同一時間内，每一根主軸进行同样的工步，直到工件完成为止。

順序加工法，是每一个被加工工件逐渐从一个位置轉到另一个位置，在每一个位置上用不同的刀具加工。

当加工不太复杂的工件，而加工位置的数目少于主軸数目的一半已經足够时，有时可在同一時間内加工兩組毛坯，而每一組还是用順序法加工，也就是用平行-順序加工法。还可以用別的方法来实现平行-順序加工法；关于这一点在后面还要詳細叙述。

有时候，順序动作的和平行-順序动作的多軸車床也叫做[多位置車床]。

在連續动作的多軸車床上，在所有的主軸上都进行同样的加工工步。每一台这样的多軸車床实际上就是裝在一个总体——迴轉台上的若干台單軸車床；迴轉台圍繞着一个不动的主体——床身旋轉。在迴轉台旋轉一周的过程中，在一定的時間内从各主軸上卸下已加工好的工件及裝上毛坯，在其余的時間内在各主軸上都进行着加工。迴轉台不停地轉动，在某一个主軸上裝上毛坯后，就进行加工，而等这个主軸轉到上料的区域时就加工完了。

自动車床和半自动車床，按照主軸的位置可分为臥式的和立式的。主軸傾斜的自动車床和半自动車床則很少，但也是有的。



从驱动电动机到机床工作机构(主轴、刀架等)的运动可以利用机械传动或电气和液压传动。操纵机构系统是自动车床和半自动车床最重要的标志,它可决定自动车床和半自动车床的生产率、使用的可靠性和调整加工各种工件的可能性。自动车床和半自动车床按照这种标志的分类将在下面研究。

在金属加工工业中应用的有下列主要类型的自动车床。

#### 一、单轴杆料自动车床:

- 1) 成形-切断式;
- 2) 纵车-成形式;
- 3) 转塔式。

#### 二、加工成卷金属线材的成形——切断式单轴自动车床。

#### 三、多轴杆料自动车床:

- 1) 平行动作的成形-切断式;
- 2) 顺序动作或平行-顺序动作的多位置式。

大多数的杆料自动车床在使用料匣后,可以用来加工单件毛坯。

#### 四、单轴半自动车床:

- 1) 多刀式——有用顶尖的和卡盘的两种;
- 2) 转塔式。

#### 五、多轴半自动车床:

- 1) 多位置式;
- 2) 加工不旋转工件的多位置式;
- 3) 连续动作的。

在成形-切断式的自动车床上,用成形车刀和切断车刀加工简单的工件。这种车床除了几个横刀架来完成成形-切断工作外,通常还有一个纵刀架来完成钻孔及其他工作。

在成形-切断式单轴自动车床上加工成卷的金属线材时,加工时线材静止不动,车刀旋转并获得横向进给;同时加工的一段线材被拉直。

在1106型自动車床上可加工直徑到8公厘的綫料工件。

常用的平行动作成形一切断式四軸自动車床有下列各种型号：147, 148, 149。加工杆料的最大直徑相应为22, 36和56公厘。

在縱車-成形式的單軸自动車床上，車刀在垂直于工件中心綫的平面內移动，而被加工的杆料一面旋轉，一面順着中心綫作进給运动。旋轉杆料和車刀的移动与停止用不同的方法結合起来，就可以加工各种不同的表面：当車刀靜止，杆料縱向推进时可加工圓柱面；杆料縱向进給而車刀同时又作橫向移动时可加工成形表面。在这种自动車床上采用附加裝置就可以用来鑽孔和切螺紋。

或者由旋轉的杆料和主軸箱一起获得縱向进給，例如110型自动車床，或者只有旋轉的内主軸和杆料获得縱向进給，例如1125型自动車床。

縱車-成形式自动車床的橫刀架最多达五个。

苏联机床厂出产的縱車-成形的自动車床有以下各种型号：1104, 110, 112, 1125；在这些自动車床上被加工杆料的最大直徑各为：4, 7, 12和25公厘。

轉塔式自动車床是加工杆料的自动化轉塔車床。在这种車床上可以加工帶有內外螺紋的复杂形狀的零件。

广泛应用的轉塔自动車床有下列各种型号：1112, 1118, 1124和1136（型号最后两个数字表示被加工杆料的最大直徑）。外国公司出品的自动車床也有采用，如[斯哥达](Шкода)，[印德克司](Индекс)等。

順序动作的多軸杆料自动車床，通常加工外形复杂而需要用几个順序的工步（如：車外圓、鑽孔和扩孔等）制造而成的零件。

每一个工件在所有位置上順序进行加工，而在最后一道工步时从杆料上切下。加工工步的数目和主軸鼓輪每轉一圈时工件所經過的位置数目相等。常用的有下列各种多軸杆料自动車床：

四軸杆料自动車床，型号为：122, 123, 126, 1262M, 1290；在这些自动車床上加工杆料的最大直徑各为：22, 36, 56, 50和90公厘。

六軸杆料自动車床，型号为：1225-6, 1240-6, 1261M和1265；加工杆料的最大直徑为25, 40, 50和65公厘。

在單軸多刀半自动車床上是用若干个刀架进行加工的，可用以加工圓柱面、端面、圓錐面和成形面。

在頂尖上加工工件时，通常采用的有下列各种型号的單軸多刀半自动車床：116, 1720, 1722, 1730, 1731和118B；加工工件的最大直徑相应各为200, 200, 200, 300, 320和450公厘，最大長度为500~1000公厘。

單軸轉塔式半自动車床就是自动化的轉塔車床。

需要用若干个順序工步来加工的單件坯料，可以在順序动作的多軸半自动車床上加工。

臥式多軸半自动車床可以加工直徑达250公厘的工件。立式多軸半自动車床可以加工大直徑的工件（按照裝料的條件）。

常用的順序动作半自动車床有：臥式四軸的，1262П型，123A型，1290П型——用来加工直徑达130, 150和250公厘的工件；臥式六軸的，1261П型——加工工件的直徑达130公厘；立式六軸的，1A283型和1284型——加工工件的直徑各达300和400公厘；立式八軸的，1282型和1284B型——加工工件的直徑各达200和400公厘。

常用的还有加工工件直徑达500公厘的1285型連續动作的立式六軸半自动車床。

外形不規則的單件坯料，如杠杆、配件等，可在工件不轉动的多軸半自动車床上加工。加工工件在所有的位置上（除裝料位置外）都用旋轉的刀具軸加工。旋轉刀具軸的數目比迴轉頭位置的數目要少一个。裝着工件的迴轉頭能縱向進給，加工完后迴轉頭很快地向后退，并且自动轉到下一个位置，然后它又很快地送向主軸，开始第二次加工。在这些車床上主要是以縱向進給加工，但

有特殊裝置時，也可能橫向進給。

這一類車床採用得比較少，往往用裝有迴轉工作臺的多軸鑽鏜兩用聯合機床來代替。

除了上面例舉的那些一般用途的自動和半自動車床外，還採用許多各種型式的專用機床，如製造螺釘用的自動車床，加工分配軸、車廂軸和機車軸的半自動車床等等。

由於杆料自動車床在每一個工件加工完畢以後，能很簡單地自動送料，所以在現有的各種自動車床中這種自動車床應用得最廣泛。

加工單件坯料的自動車床的應用有一定限制，因為對於每一種坯料都需要設計和製造專用的料匣裝置。這種車床只宜用於大量生產。

### 自動車床和半自動車床的操縱機構 及其操縱方法

自動車床的操縱機構由單獨的機構組成，按需要的順序完成加工時所必要的各種運動。這裡包括刀具的工作進給和輔助運動，屬於輔助運動的有：送進杆料或其他毛坯；加工工件的夾緊和鬆開；進刀和退刀；迴轉頭和主軸鼓輪的轉動、定位和夾緊；操縱運動（進給量和速度的變換、車床或各部件的開動和停止等）。

操縱機構有機械的（凸輪的）、液壓的、電氣機械的和電氣液壓的。其中以第一種形式應用最廣。

操縱機構的構造主要決定於：操縱運動的方法、調整時可換零件的採用程度、獲得必要的切削規範的可能性以及完成輔助運動的方法。

現代化的自動車床和半自動車床有以下各種操縱系統來操縱各機構的運動：

1) 集中操縱 這種型式的操縱機構都有分配軸，分配軸每轉一周就加工完一個工件。分配軸可能由幾個部分組成，它們都

以同样的轉速旋轉，但是分布在車床的各个部分。

如果分配軸上有凸輪，而以这些凸輪来完成全部操縱機構的运动，那末这种方法就叫做〔执行式〕的操縱。

如果分配軸只完成一部分工作运动，而其余的运动不用分配軸来完成而由它操縱，那末这种方法就叫做〔指揮-执行式〕的操縱。

如果分配軸仅仅开动个别自动停止的機構或开动和停止不能自动停止的機構，而这些機構所完成的又是操縱機構的运动，那末这种方法就叫做〔指揮式〕的操縱。

2) 順序式操縱 这种操縱方法是：第一个機構完成工作时开动第二个機構，第二个機構开动第三个，并以此类推，而最后一个機構完成工作时又开动第一个。

在自动車床和半自动車床中流行一种用兩根凸輪軸的順序式操縱，其中每一根凸輪軸各自操縱一組运动——这就是〔分組順序式〕的操縱。

3) 綫路式操縱 这种操縱方法，是車床的运动利用一个运动部件本身的运动帶动一个分配裝置来操縱的。

大多数綫路式操縱的操縱機構，或者采用分配凸輪滑板，滑板的每一次双行程加工完一个工件；或采用帶凸輪的摆动分配盤，在不到一轉的往复摆动時間內，完成一个工件的加工。

在某些液压操縱機構內采用总滑閥的分配裝置，在一次双行程時間內完成一个工件的加工。

这些以及类似的綫路操縱方法叫做綫路集中式操縱。

沒有集中分配裝置的綫路操縱叫做普通綫路操縱。

4) 混合式操縱 在混合式操縱時各組機構用不同的方法操縱。

有几种操縱機構以專用凸輪来操縱刀架的运动，專用凸輪只适用于加工一种工件。有这种操縱機構的車床不适用于成批生产。另一些操縱機構用标准尺寸的凸輪进行工作。这种凸輪适用于加

工很多种工件。具有这种操縱機構的車床应用最广。还有一些带有固定凸輪或刀架傳动裝置的操縱機構，它們可以調整进給的路程。有这种操縱機構的車床适用于成批生产中。

获得主軸必要轉数的可能性，得依靠主傳动的結構，而操縱機構只能变換轉数。

調整每一加工工步所需进給量的可能性，完全决定于操縱機構的構造。有的操縱機構可以单独調整每一工步的进給量，有的只能对所有工步作总的調整。在第一种情况下刀具的利用要比第二种情况好。此外还有一些操縱機構只能在刀具的几个位置上作单独調整。

輔助运动应采用尽可能大的速度，以減少非生产時間。在有些操縱機構內輔助运动和工作进給运动連在一起：工作进給时，輔助运动機構处在空行程中；而輔助运动时，工作进給的各个機構处在空行程中。这种機構的輔助运动速度是不大的。

还有的操縱機構，它的輔助运动是分开的。刀具的輔助运动由工作进給機構来完成，而其余的輔助运动由專門为此設立的機構来完成。

还有些操縱機構，对于每一个輔助运动都有单独的傳动裝置；这种車床在工作时所花费的輔助运动時間最少。

具有一定性能的現有各种構造的操縱機構，称为操縱機構系統。

常用操縱機構系統的特征見表 1。

花在輔助运动上的時間与完成工序所需的全部時間的比例关系根据操縱機構的系統来决定。根据不同的操縱系統自动車床可分成三类。

第一类車床的空行程時間和工序的延續時間成比例。这种車床具有（帶分配軸的）第一种操縱系統的操縱機構，其分配軸在工作循環的時間內以固定的速度旋轉，即等于工作旋轉速度（110、112、1106型車床）。

第二类車床的空行程時間是不變的，和工作行程的延續時間無關。所介紹過的各種操縱系統的操縱機構在這類車床上幾乎全有（1261、123、116型車床）。

第三類車床，其空行程一部分與第一類的相同，一部分與第二類的相同。帶有指揮-執行式操縱機構的車床屬於這一類（1136型車床）。

圖1所示是第四種操縱機構系統，是用于單軸自動車床的。分配軸11上裝有帶凸輪的鼓輪8、9、10和12，用來操縱夾緊杆料、移動刀架、送料和變換主軸以及鼓輪19的旋轉方向。鼓輪19上有可移置的調整進給量的壓板18。

鼓輪4對迴轉頭5是這樣操縱的：即鼓輪轉動一整轉時迴轉頭完成一次前進和后退的行程，并轉到下一個位置。分配軸11由鼓輪4的蝸輪經齒輪1和20帶動旋轉，分配軸轉一轉時，鼓輪4按迴轉頭上的孔數轉若干轉。

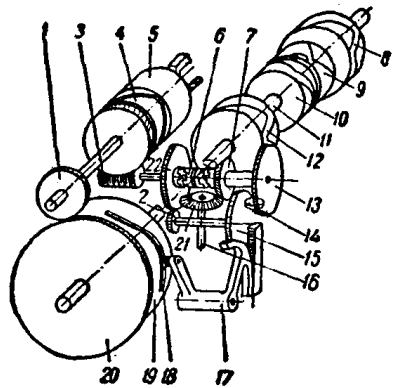


圖1 固定凸輪的操縱機構。

圓盤13由主動軸16經傘齒輪21和7帶動作不變的高速旋轉，在傘齒輪7的前端，有半個爪形離合器。圓盤13經滾子14用摩擦力帶動圓盤15旋轉，并進而帶動減速齒輪2和22旋轉。齒輪22上有半個爪形離合器。圓盤13自由地裝在蝸杆3的軸上。當以鍵連接在蝸杆軸上的離合器6與它接合時，蝸杆3就帶動鼓輪和分配軸11作空行程的快速旋轉。齒輪22也是自由地裝在蝸杆3的軸上。當離合器6與它接合時，鼓輪4和分配軸11獲得進給旋轉。

齒輪22旋轉的速度，也就是進給速度，根據滾子14離圓盤中心綫的位置來確定，改變滾子的高度就可調節速度。滾子14的位置高低由壓板18轉動的扇形齒輪17的位置決定。壓板18分布

表1 现代化自动车床和半

操縱機構				
順序号	操縱运动的系統	刀具运动用的可換零件的应用	获得必要切削規范的可能性	輔助运动
1	集中執行式操縱	每一种工件都用标准的或專用的凸輪	所有位置的刀具用可換齒輪調整总的进給量	联結的輔助运动
2	集中執行式操縱	对各种工件都用固定的凸輪	所有位置的刀具用可換齒輪調整总的进給量	联結的輔助运动
3	集中指揮-執行式操縱	專用凸輪(部分是标准凸輪)	所有位置的刀具用可換齒輪調整总的进給量	輔助运动有單獨的傳动裝置
4	集中指揮-執行式操縱	对各种工件都用固定的凸輪	每一位置的刀具單獨調整进給量	联結的輔助运动
5	集中指揮式操縱	对各种工件都用固定的凸輪	每一位置的刀具單獨調整进給量	分离的輔助运动
6	分組順序式操縱	标准的或專用的凸輪	所有位置的刀具作总的进給量調整	分离的輔助运动
7	分組順序式操縱	对各种工件都用固定的凸輪	每一位置的刀具單獨調整进給量	分离的輔助运动
8	綫路集中式操縱	进給機構的零件是固定的	每一位置的刀具單獨調整进給量	分离的輔助运动
9	綫路式操縱	进給機構的零件是固定的	每一位置的刀具單獨調整进給量	分离的輔助运动
10	混合式操縱	进給機構的零件是固定的	每一位置的刀具單獨調整进給量	分离的輔助运动

① 1106型成形-切斷車床, 110、112、1125型縱車-成形自動車床, 116、118型多軸自動車床, 123A、127、1261П、1262П型多軸半自動車床。1285型

在鼓輪 19 的整個圓周上。

圖 2 所示是第五種操縱機構系統的簡圖, 应用于單軸半自動



## 自动車床的操縱机构系統

的 特 性	
主要的优点和缺点	采用的机床
系統是万能性的，最簡單，所有的車床都能应用。由于有可換凸輪，故調整困难	①
沒有可換零件，因此調整迅速而方便。但構造复杂	1225、1240、1265型及其他多軸自动車床和半自动車床
構造輕便，可用高速运动。裝置复杂，而調整困难，費用大，每一种工件必須用自己的凸輪	1112、1118、1124、1136、1A136型及其他型單軸自动車床
这种系統調整时快而簡單。空行程的时间消耗較多	〔畢脫萊尔〕(Питтлер)型單軸自动車床和半自动車床
沒有可換零件，因此調整迅速而方便。空行程时间消耗大。構造笨重	單軸半自动車床
構造簡單，空行程的时间消耗不多。調整困难	129型多軸半自动車床
有很大的可能得到合算的切削规范，而且空行程时间消耗不多。調整不用可換凸輪。構造笨重	1282、1283型及其他型多軸半自动車床
这种机构調整时快而簡單，不用可換零件	1730、1720型及其他型單軸半自动車床
不用可換零件，調整簡單，能得到合算的切削规范。構造复杂而笨重	半自动車床
不用可換零件，調整簡單，能得到合算的切削规范。構造有些复杂	1266型及其他型六軸自动車床

型及其他型單軸半自动車床。122、123、126、147、148、149、1261M、1262M連續动作的多軸立式半自动車床。

車床上。床头箱5的主軸由电动机3經過变速箱4帶动旋轉，并通过軸6帶动刀架的进給和快速运动箱9运动。