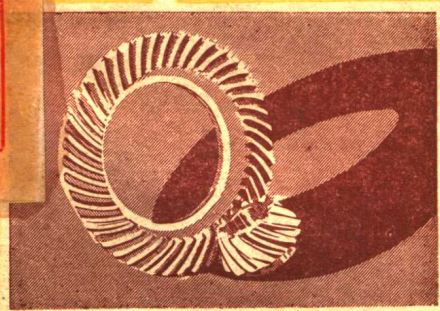


机电工业生产技术基本知识丛书

金属切削机床常识

魏振蓀 編著



科技卫生出版社

內 容 提 要

本書是上海市机电工业局，为了帮助机电工厂领导干部掌握管理技术而組織的講座的講稿。由上海市机电工业局和第一机械工业部第二設計院科普工作組共同編写。

这套講稿敘述比較精練，对生产中要掌握的基本知識都有交待，并介紹目前世界水平及今后发展方向。

这套書共有下列几种：

- | | |
|----------------|-----------|
| 1. 金屬材料 | 8. 动力机械常識 |
| 2. 鑄造生产 | 9. 电机常識 |
| 3. 热处理常識 | 10. 电器材料 |
| 4. 鍛工与冲压 | 11. 无綫电常識 |
| 5. 金屬切削机床常識 | 12. 仪表和仪器 |
| 6. 金屬切削与刀具 | 13. 医疗器材 |
| 7. 表面光洁度、公差和量具 | |

金屬切削机床常識

編著者 魏振霖

*

科技卫生出版社出版

(上海南京西路 2004 号)

上海市书刊出版业营业許可証出 093 号

上海市印刷五厂印刷 新华書店上海发行所总經銷

*

开本 787×1092 毫米 1/32 · 印張 1 7/8 · 字數 40,000

1958年10月第1版

1958年10月第1次印刷 · 印數 1—20,000

統一書号：15 · 952

定 价：(9)0.24 元

10189

533
2754

目 录

序言	2
車床类	4
鉗床与鏜床类	13
磨床类	21
齒輪和螺絲加工机床类	40
銑床类	47
鉋床类	54
其他机床	58
結束語	59
附表	60

序 言

在机器制造业中，我們最常見到的設備是金屬切削机床。金屬切削机床包括的範圍很广，种类也很繁多。但总的講来，金屬切削机床是指那些專門用各种刀具切削金屬制品的机床。金屬切削机床基本作用是用各式不同的刀具（單刃刀具、多刃刀具或砂輪磨料等）对金屬材料（或某些非金屬材料）进行切削，切去多余的部份，使逐步从胚料制成所需要的另件。金屬切削机床大部份用在机械加工車間，主要是用在冷加工方面。有时我們还将这些机床称为工作母机（或工具机），因为它是制造机器用的机器；是机器制造之母。其实严格地講，工作母机这一术语，应广泛地包括各种鍛冶、鑄造、冲压及切削等設備，然而習慣上一般常将工作母机（或工具机）單獨用来称呼金屬切削机床。

随着工业的不断發展，金屬切削机床的型式与品种也在不断增加。苏联出产的各式金屬切削机床已达数千种；本書主要是将我国目前一般机器制造工厂中所常用的一些金屬切削机床，按照不同的切削原理、型式、結構、規格及用途等加以分別介紹。至于某些工业部門所專用的一些特殊机床或專用机床（如重型机床、單工序專用机床、联动机床、大量生产的自动机床等）則仅作概略而重点的介紹。

在划分机床类型时，主要考虑的因素有下列几种：加工的性

質,如平面加工、圓轉加工、粗加工、精加工、成形切削、漸展切削、單刃切削及多刃切削等;机床的式樣(如臥軸、立軸等);机床的結構及性能(如自動、半自動、單軸、多軸等);机床規格及精密度等。

根据苏联及我国关于金屬切削机床分类及編号規則,首先根据机床加工的性质,可以将机床划分成圓轉加工的车床类、占床类、平面加工的鉋床类、多刃切削的銑床类、精密加工的磨床类、成形及漸展切削的齒輪及螺紋加工机床类等。此外还有切断机床、專用組合机床及电極加工机床等,因为加工性质及加工的原理不同,所以并未单独列成一类。

同一类型的机床可再根据型式、結構、規格、精度和功用加以分組。这些特征在机床的編号中都有一定的說明,这点我們将在“机床編号”这一节中加以詳細介紹。

車 床 类

車床是最早發明的一種金屬切削機床，開始的時候是在兩

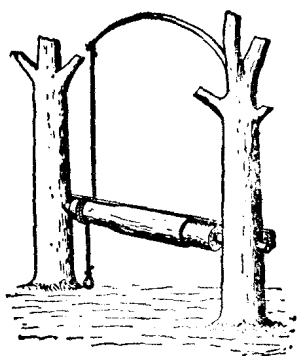


圖 1

根樹枝之間架一圓杆，用腳踏來帶動旋轉（圖 1）。最初它是用來車削木材的，後來才進一步發展成為金屬切削機床。這類機床，我們最為熟悉，它在機械加工車間的機床中所占百分比最大（約 25%—50%）。它主要是用來加工各種內部圓表面或外部圓表面（圖 2）；有時也用來加工圓轉平面。切削的時候，一般是工件旋轉而刀具作進刀運動。也

有很少的車床是刀具旋轉而工件不動的，如旋風切削車床及加工大型軸件用的圓轉盤車床。這裡主要是介紹普通常用的一些車床，車床的主軸或轉面（立式車床）是由電動機帶動旋轉，工件則裝夾在主軸或轉面上進行切削運動，刀具則固定在刀架上，作縱向或橫向的走刀運動。由這兩種運動組合起來完成全部切削工作。一般車床的切削原理大致如圖所示。

根據蘇聯機床編號規則，車床都以第一位編號“1”字來表示。我國的編號規則以“C”表示。

車床根据型式的不同，一般可分为卧式車床与立式車床。普通車床的大致結構見圖 3。它主要包括床身、拖板、刀架車头、尾架、絲杆、走刀杆、走刀箱、变速箱及

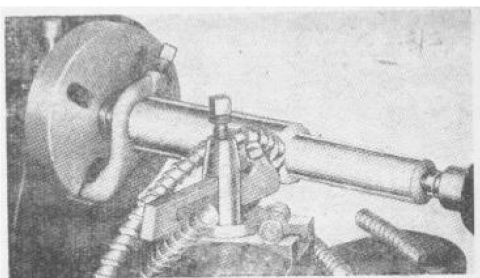


圖 2

前后床腿等。切削时，电动机藉皮带及挂輪系傳动，經過变速箱帶动主軸旋轉，它的速度一般有 8 級或 12 級，級数可以在一定

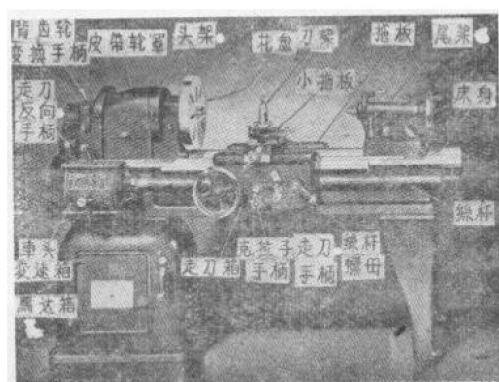


圖 3

範圍內調整。新式的車床还可以在在一定轉速範圍內由电动或液壓傳动进行无級調整。这就是說可以不分級数地調整。它的最高轉速可达 1500 轉到 2000 轉。这类普通車床的編号通常以第二位“6”字来表示(我国与苏联編号相同)。它又称为万能螺絲

車床，老式的用皮帶傳動，稱為皮帶車床，如圖 4 所示，新式的用單獨馬達傳動，通常稱為全齒輪車床。這類機床是我們最熟悉、最常見而應用範圍又最廣泛的一種。

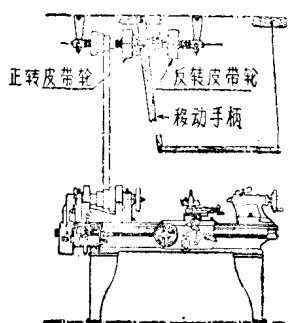


圖 4

根據加工工件的精度，形式，輕重及規格，車床大致可分為下列幾種：

一、精密車床：這類車床的主要特點是主軸轉速高，機床各部份的精度都較高。適宜於加工各種工具，儀器及精度較高的零件，但它的中心高和中心距都不很大，一般中心高不超過 200 公厘以上。我國目前生產的 C616 型 C620-1 型（蘇聯型號 1616 及 1A62 型）等都是這一類車床。這類車床有時亦稱之為工具車床。

二、萬能車床：這是一種最普通最熟悉的機床，它的轉速一般在六百轉以下，它的機床精度及切削速度等較精密車床差些，但價格較廉，用途廣泛，適用於一般機械加工車間。我國目前生產的有 C620、C630 及 C615 C618 等型號（蘇聯型號 1B62M、1A63、1615 及 1617 等）。它的中心高達 500 公厘以上，中心距可長達 5 公尺左右。近年來在蘇聯因高速切削的廣泛應用，已有許多新的型號，如 1616、1A62、1A63A、1A64、165 等代替了上述型號，像 1A62M 目前蘇聯已經停止生產了。這類車床中較重型的可加工直徑三公呎以上長度三十公尺的工件，一般在重型機械製造和船舶工業中採用。

三、花盤車床：又稱為正面車床，或過橋車床。它的花盤特

別大，床身長度的比較短，一般都沒有尾架，有些大車床用平板來代替床身，床頭與床身為脫開的結構，不像普通車床合裝在一起的。可加工最大直徑 6 公尺左右的另件。這類機床適宜於加工直徑大而長度短的另件，如車輪、汽輪機葉輪、法蘭盤、及皮帶輪等。在造船廠、機車車輛廠、汽輪機廠等工廠中都需用這種正面車床。我國目前尚無正式生產，須根據需要，進行專門訂貨。

四、台式車床：這是一種放在鉗台上的小車床，結構很簡單。但精度與速度往往要求較高，主要用在鐘表製造、儀表工業等方面，我國目前已開始自行生產，一般型式如圖 5 所示。

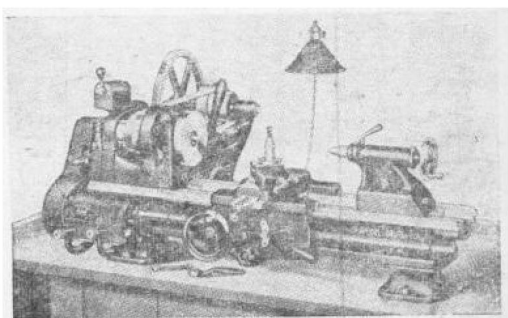


圖 5

五、專用車床：
這是一種適應專一

另件單工序加工用的車床，所以又可以叫做單工序車床。在大量生產這類車床時，可以將普通車床上的一些結構簡單化，如僅有主軸和走刀杆而沒有絲杆和走刀箱等，車頭速度僅固定數檔，等等。這樣成本又低，操作又方便。適用於汽車拖拉機配件廠、工具製造廠等的機械加工車間和大量生產的單工序加工車間。

六、立式車床：上面所談的是普通臥式車床。另外有一類是立式車床，它和普通車床的主要區別是裝夾及帶動工件旋轉的主軸是垂直的（立式的），而刀架則有一個以上，有橫刀架亦有直刀架，可以多刀同時切削。這類機床的主要部份有底座、轉

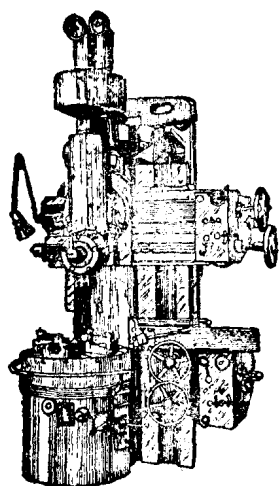


圖 6

台、变速箱、走刀箱、橫刀架、直刀架、立柱(龙门架)等。它的切削原理与普通臥式車床相同，就是工件旋轉而刀具固定不动，仅作垂直走刀及橫向走刀。一般細長的軸件适宜于在臥式車床上加工，圓盤或壳体类的另件（特別是比較大而扁平的另件）則适宜在立式車床上加工。工作台直徑較小的立車（直徑在1500公厘以下的）通常只有一个支柱（單柱立車），見圖6。工作台直徑在1500公厘以上的立車則須有两个支柱（双柱立車）。我国目前已生产的立車有C512型和C5512-1型（單柱的）及C516型和C523型（双柱的）。此外还有一些專門加工鐵路車輪輪心，輪圈的半自动立車（苏联型号1511、1512、1513等），它的自动化程度和生产率都很高，一面可以抵普通立車数面。在我国第一汽車厂和拖拉机厂我們还可以看到另一种多軸半自动立車，它的生产率更高，主要用来加工齒胚、皮帶輪壳体等等另件。

七、六角車床：六角車床（或称轉塔車床）是一种供成批生产用的車床，它和普

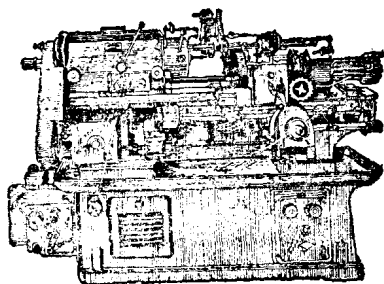


圖 7

通車床不同的地方是尾架部份有一轉塔，可以安裝許多刀具以供車削、鑽孔、擴孔、等之用（圖 7）。它也有進行車削外圓的前后刀架，但沒有走刀絲杆，不能車制螺紋。只有帶有車絲附件的六角車床（如 C326 型六角車床）才能切削工件上不很長的螺紋。

六角車床根據轉塔軸的位置，可分成下列數類：

1. 立軸轉塔車床：它的轉塔軸是垂直的。刀具裝在轉塔的刀座上，一般有六座。切削時按照加工工序的先后，依次將轉塔轉過一位後進行。轉塔車床根據另件毛胚的情況，又可分為棒料式和卡盤式。這兩類六角車床，它們的基本結構相同。如仿蘇 1K36 型，可以用卡盤進行加工，也可以用棒料來加工。可加工的棒料最大直徑為 63 公厘。這種六角車床的轉塔安裝在溜板上，溜板沿床身導軌滑動進行縱向進刀。

2. 臥軸六角車床：這類六角車床，一般都是比較小型的，適宜於棒類加工，但也可以將棒料架拆去用卡盤卡活。它可以裝相當多的刀具（一般轉塔座上有八至十二個孔）。這類機床上沒有側面的方刀架，因為刀具的橫向進給是利用轉塔座的水平旋轉來完成的，可以進行切斷，和成形切削等工作。我國目前能自行生產的有 C318 型，C325 型，和 C336 型等。可以加工的最大棒料直徑分別為 18 公厘、25 公厘、及 36 公厘。

八、自動車床和多刀車床：自動車床和半自動車床在大量生產的工廠中採用得比較多，最高可達這 75%。這類機床的刀具調整時間很多，用來加工成批數量的另件，方符合經濟要求。隨着工業生產的不斷發展，新穎的自動車床和半自動車床不斷地產生，設計中大量地應用了電氣自動操縱機構和液壓操縱機構，以提高機床的生產效力和自動化程度。

自动車床根据机床的加工原理和自动化程度，大致可分下列几类：

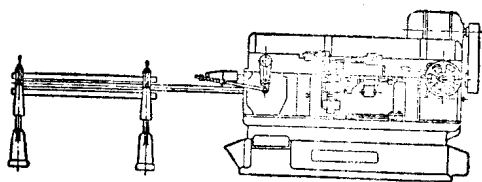


圖 8

(1) 單軸自动車床：(圖 8)。自动車床主要是用棒料来加工工序簡單而数量較多的标准件及六角

件，它的自动化程度比六角車床要高得多。刀具的进刀退刀是用一系列的凸輪控制，刀具一次調整好后，便可以进行自动送料、切削、割断、卸料等工作。單軸自动車床上經過整个循环，便順次完成一个另件的加工工作。它的生产率比六角車大許多倍。机床主軸內每次裝入的棒料最大直徑可达 36 公厘。我国目前已能生产的單軸自动車床有 C118R 型、C124R 型和 C136R 型 (仿苏 1118 型、1124 型和 1136 型)，可加工的棒料直徑分别为 18 公厘、24 公厘和 36 公厘。另有一种自动車床，加工时刀具仅作横向移动 (切断、成型切削等)，而工件及料架則作縱向移动。这类机床称为成型自动車床、或切断式自动車床。

(2) 多軸自动車床：这类机床的工作原理和單軸自动車床一样，工件在車床刀具溜板的几个位置上順次加工完成。在这类机床上加工的棒料，它的直徑一般比較大，在 25 公厘到 100 公厘之間，通常为四軸或六軸。每一棒料經過四个或六个加工位置后便完成一个另件的全部切削过程。在整个加工循环中 (四根或六根棒料各轉过一整圈后) 便能加工好四个或六个另件，这样它的生产率就比單軸自动車快好几倍 (一般为二倍至四倍)。多軸自动車的刀具調整很复杂，時間也比較長，因此一

般都在产量很大的标准件車間中采用，如汽車厂及拖拉机厂的标准件車間。这类机床我国目前已試制成功的有C24-4型（仿苏1240-4型）四軸自动車，棒料直徑为40公厘，不久将生产C24-6型及仿苏1240-6型及1261型六軸自动車床，棒料直徑为40公厘及61公厘。

（3）多刀半自动車床：这类机床的自动化程度与自动車床有些不同。进刀、退刀、走刀量及切削用量的变换，以及刀具的轉換，能和自动車床一样，可以一次調整后，自动完成加工循环，不需要人工管理。但是工件装卸和開車停車是需要人工管理的，所以称之为半自动車床。在这种机床上加工的另件毛胚，可以是鍛件，也可以是鑄件或棒料。一般可以分成單軸、多軸、立軸或臥軸等几种。机床上通常有前刀架及后刀架，每一刀架上可以安装許多車刀，供切削不同的外徑、倒角、割槽等用。这些刀具的切削循环是用凸輪控制自动完成的。适宜于加工一些多阶級式的較短軸件。大型另件（鑄件或鍛件）在單軸或多軸的立式半自动車床上加工，而直徑較小的工件（棒料）則多在單軸或多軸的臥式半自动車床上加工。在多軸半自动車床上，刀具装在几个位置上，加工的另件依次通过这些位置，进行連續加工。

此外还有一种C730型（仿苏1730型）多刀車床，国内已能制造，这种机床和前面所講的半自动多刀車床不同，它是利用液压操縱的，前后刀架的动作，一般不用凸輪控制，自动化程度較差，前后刀架仅能作橫向进刀，而縱向走刀量很少。

九、特种車床：下面我們簡單地介紹几种比較特殊的車床。

（1）凸輪車床：它是用来加工柴油机上凸輪軸用的專用多刀車床，借靠模的作用来車削凸輪，一般用与凸輪数相等的寬

刀,对工件作摆动进刀,使刀具角度适应工件的外形变化。并且采用横向进刀成形切削,无纵向走刀。多刀凸轮车床我国已能自行生产,制成的有仿苏 1891、1892 及 1893 型。这三种机床是成套采用的,依次加工轴颈及凸轮外形。

(2) 曲轴车床: 它是一种双面传动的车床,专门用来加工内燃机上的曲轴曲柄梢外圆。我国已在自行试制的是仿苏 184 型。

(3) 镗齿车床: 这是工具车间及工具制造厂中所必备的一种车床,专门制造成形铣刀和齿轮滚刀等,我国目前能自行生产的有 C8955 型(仿苏 K96 型)。

鉗床与鏜床类

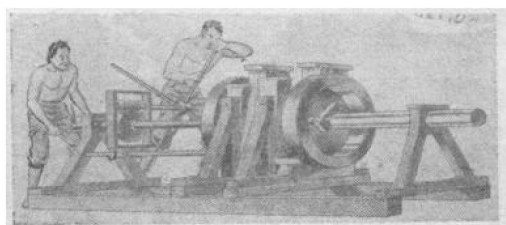
鉗床与鏜床也是一种圓加工的机床。它和車床不同，車床主要用来加工工件的外圓，鉗床及鏜床主要用来加工工件內孔。虽然在車床上有許多时候也进行鉗孔、攻絲及鏜孔。但鉗床却是專門用来鉗孔、攻絲及鏜孔的，鏜床則用来鏜孔。此外鏜床还可以用来銑削平面。鏜床，鉗床的工作原理与車床的基本区别是：一般車床加工时，工件装在全軸上快速旋轉而刀具則固定在刀架上，仅作縱向及橫向进刀。鉗床及鏜床加工时工件不动，而刀具則快速旋轉，并作縱向进給运动。最原始的鉗床与鏜床見圖 9 及圖 10。



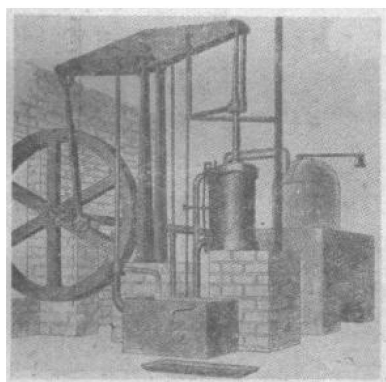
圖 9

鉗床一般可分成下列几种：

(1) **立式鉗床**：見圖 11。这种机床是鉗床中最常見的一种，結構比較簡單，应用范围很广。它的結構主要包括鉗头箱、台面及台柱等三个部份。車削时工件安放在台面上，左右前后定位后，鉗头一面快速旋轉，一面随着鉗头箱上下进刀及退刀。机床的主軸与台面垂直。我国現在已能自行生产的立式鉗床，品种



a

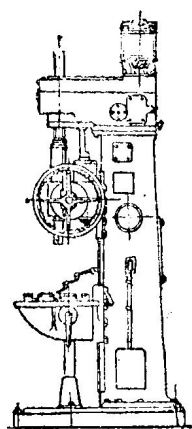


b

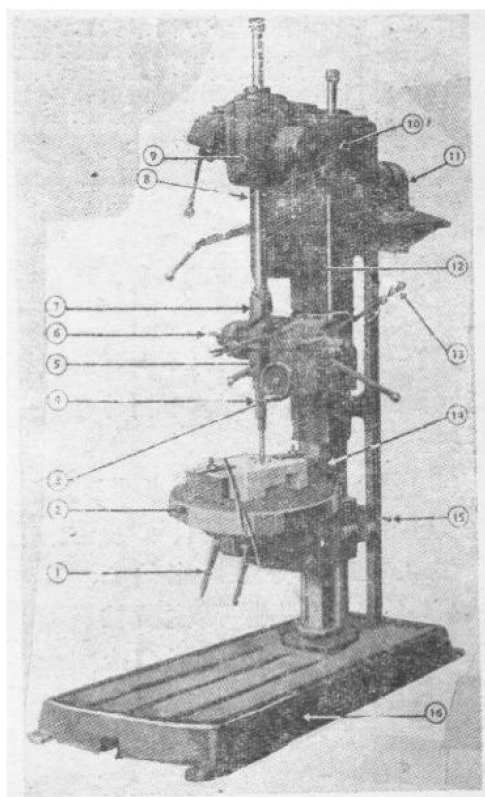
圖 10. a—原始的臥式銇床。b—原始的立式銇床。

已很多，最大的可以銇到 70 公厘左右的孔徑。机床型号有 Z518 型、Z525 型、Z535 型、Z550 型、Z575 型（即仿苏 2118 型、2A125 型、2135 型、2150 型、及 2170 型）。

（2）多軸銇床：見圖 12。多軸銇床主要是在产品 产量 較大时采用。它的基本結構与立式銇床相同。不过主軸通过一套齒輪（主軸上安裝一多軸齒輪箱）帶動許多銇軸，裝上銇头后同时可以銇二三十个孔。这是一种固定中心距的多軸銇床。



(a)



(b)

圖 11. ①夾緊手柄；②台面；③走刀手輪；④錐孔；⑤鑽軸夾；⑥快速回程手柄；⑦鑽軸套；⑧鑽軸；⑨變速箱；⑩走刀機構；⑪電動機；⑫平衡鏈；⑬走刀手柄；⑭主柱；⑮台面升降手柄；⑯底座。

此外還有一種萬能式的多軸鑽床，它的鑽軸中心距可以調節，以適合各種不同工件鑽孔時的需要。這種鑽床是由主軸通