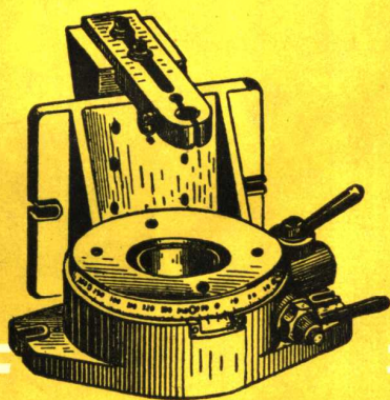


最新机床夹具

聶 羅 达 著



机械工业出版社

751



数据加载失败，请稍后重试！



数据加载失败，请稍后重试！

目 次

一 前言	3
机床夹具的分类	4
夹具上所应用的传动方法	5
液性塑料在夹具上的应用	10
金属切削机床上万能夹具和专用夹具的用处	12
二 车床、外圆和内圆磨床夹具	15
万能夹具	15
专用夹具	28
三 铣床、刨床和平面磨床夹具	37
万能夹具	37
专用夹具	50
四 拉床夹具	62
五 鑽床和镗床夹具	66
万能夹具	66
专用夹具	75
六 钳工装配夹具	85
钳工用夹具	85
装配用夹具	92
七 結束語	97

最新机床夹具

聶 羅 达 著

楊 會 燾 譯



机械工业出版社

出版者的話

本書介紹苏联最新型的机床夾具，講解它們在机械車間和裝配車間中的适用意义，然后着重介紹这些夾具的構造和傳動方法等。

在苏联，這本書是为生产訓練的技師、劳动后备学校的教师學習和教学参考而写的。結合我国情况来看，还适合大專、中技学校教师和工厂的技术員學習和参考。

本書附录[夾具名称和它的来源与运用的工厂]，对我国現場实用性不大，故刪去。

苏联 В. А. Нерода 著 ‘Современные станочные приспособления’ (Трудрезервиздат 1956年第一版)

*

*

*

NO. 1390

1957年9月第一版 1958年5月第一版第二次印刷

850×1168 $\frac{1}{32}$ 字数 84 千字 印張 3 $\frac{1}{8}$ 2,931— 5,400 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(10)0.60 元

— 前 言

苏联共产党第二十次代表大会关于苏联 1956~1960 年苏联发展国民經济第六个五年计划的指示：「保証更大地提高劳动生产率，这是完成增加生产的任务和进一步提高人民福利的决定性条件」。

劳动生产率的增長，一方面是保証减少每个产品所支出的劳动，也就是降低产品的成本；另一方面是增加产品的产量，也就是使單位時間內出产产品的数量增加。

为了提高劳动生产率，除减少机动時間外，还必须使輔助時間也有显著的减少。輔助時間的减少或在某些情形下使它完全的消除，需借助于工艺过程的自动化、送料和裝卸工件过程的机械化，以及采用各种各样的机床夾具。

采用这种或那种减少輔助時間的方法，是由生产的性質（大量、大批、中批、小批或單个生产）、产品的类型以及生产的經濟性所决定的。举例說，在大量生产中采用自动綫和自动工厂（活塞自动工厂、犁片生产自动綫等）；在大批生产（工具制造、連接用标准件等的制造等）中就要使送料和裝卸工件过程机械化。

在中批生产以及在小批和單个生产的某些情况下广泛地采用机床夾具。

現代的机床夾具必須要滿足以下的一些要求（从生产的各方面的特点來說）：

- 1）保証工件精確的定位和可靠的夾緊（但不致使工件發生變形），并保持固定的夾緊力，使得有可能采用較高的切削用量和保持較准确的公差界限；

- 2）以采用多位或迴轉夾具的办法，使工件定位、夾緊、放松和卸下的時間縮短到最低限度或在某些情形下使它完全消除，也就是說，在这些夾具上可以利用加工時間进行工件定位、夾緊和其他動作；

- 3）使工人在工作的时候只要付出最小的力气；

4) 使夾具在該条件下的外形尺寸为最小、使用簡便、維護費用低，符合安全技术的要求，而且修理起来所花的時間和劳动量都是最低的。

机床夾具能够提高机床的利用系数，能为熟練程度較低的工人完成复杂的工序創造条件，并且由于利用夾具能加工出来具有互換性的零件，更能縮短机器裝配以及修理的時間。

机床夾具的分类

机床夾具分类如下：

一、根据所用机床的类型，分为：車床、外圓磨床、內圓磨床、銑床、刨床、平面磨床、鑽床、鏜床、拉床和其他机床夾具。

二、根据專用的程度，分为：万能夾具和專用夾具。

例如，卡爪夾头、虎鉗、迴轉台、鑽孔用的多軸傳动头等都属于万能夾具，它們可以用来定位、夾紧和加工尺寸和形狀各不相同或尺寸不同而形狀相似的零件，而且在更換加工零件的时候不需要特別的調整。

專用夾具用在一定的工序（或一組工序）中加工一定的零件（或一組零件）。

为了縮短生产的准备期限，某些类型的万能夾具以及專用夾具的个别零件和部件也規范化了，即不必先指出具体的零件才制造。例如在滑柱鑽模、橫式轉台等一些規范化万能夾具上給以特殊的裝置（裝置一些專用的零件），就可使用了。

三、根据傳动方法的性質，分为机械的（即由手力、机床上的机构或个别的电动机作用的）、气压的、液压的、气液压联合的、电磁的和电力的。

夾具是由下列的各种元件組成的：

1. 定工件位置用的定位零件或部件；
2. 夾紧工件用的夾紧零件或部件，以使工件在加工过程中不致于移动和振动；

3. 校正、定位或引导刀具对于工件的相对位置用的 引导 零件或部件;

4. 改变工件对于刀具的相对位置用的分度和迴轉機構;

5. 組合、裝配和連接上述各种零件和部件用的夾具体;

6. 液压、气压、气液压联合的或电設備的零件和部件。

茹卡列夫 (Б. А. Шукарев) 工程师对各种構造的夾紧 裝置 夾紧 工件的时间进行分析 (見表 1) 之后, 指出对各种夾具縮短輔助時間 具有决定性意义的是夾具的夾紧力的来源或傳动方法。

表 1

夾紧裝置的类型	夾紧的时间(秒)
滑柱夾紧裝置	0.6~1.2
偏心夾紧裝置	0.6~1.8
有手輪或捏手的螺旋夾紧裝置	1.2~4.2
用扳手操作的螺旋夾紧裝置	3~12
机械夾紧的虎鉗和夾头	6~18

从表中可以看到, 采用偏心夾紧裝置比螺旋裝置好些, 但是这两种裝置都不能保持夾紧力一定不变, 而甚至在加工过程中經常需要再 加紧或敲紧。夾紧力不一定常常引起工件变形, 甚至大的零件也是这样。要是想从一个地方来操縱几个机械夾紧裝置, 将会使得夾具机构 变成極为复杂的, 而有时甚至是不可能的。

气压和气液压联合的夾紧裝置就沒有上述的缺点, 它有一定的夾紧力并且在整个工序过程中保持不变, 而跟輸气 管路中的 空气 压力 無关。

夾具上所应用的傳动方法

傳动機構有的是裝設在夾具構造当中; 有的是用一个 独立的 部件, 它可以連接到任何一个夾具上。

現在, 傳动機構已逐漸地采用独立的規範化的机械、气压和气液 压联合的部件。

机械传动机构（手动的和由电动机传动的）是大家都熟悉的，这里只就气压和气液压联合的传动机构作个简单的介绍，因为这是最先进的、逐渐占多数的夹具，并且取代了手动的夹紧装置——螺母和螺母扳手。

在机床夹具中，采用压缩空气作为夹紧力的来源是有很多优点。由于压缩空气本身具有弹性，它几乎在瞬时内就可以充满气缸的工作空间，很快地起传递动作，不会停滞，使用安全。用过的空气又不需要特殊的导出装置。

气压夹具能保持恒定的夹紧力，即加工过程中不发生变化，使得工件的定位、夹紧、放松以及卸下时推出工件所费的时间极省，可以就在机床运转时完成上述的操作，可允许组织多机床看管工作，使操纵可以集中。

气压夹具的操纵很简便，简直不费什么力气。

气压机床夹具的动作可由双向或单向作用的气缸来传动。

在气密的双向作用的气缸体 1（图 1 a）内，由于进入空间 A 的压缩空气的作用，迫使活塞 2 和杆 3 一起移动，杠杆 3 就直接或经过

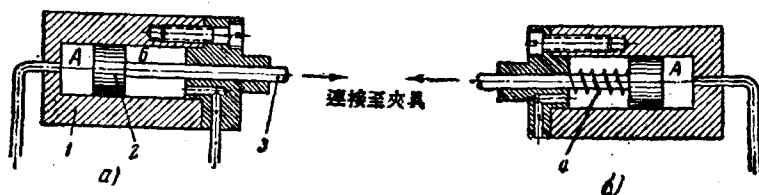


图 1 双向作用和单向作用的气缸简图。

一个杠杆系统跟夹具相连接。双向作用的气缸内的活塞的反向动作，是由进入气缸 B 空间内的压缩空气的作用而产生的。单向作用的气缸的反向动作，是当空间 A（图 1 b）内的压缩空气停止送给时由于弹簧 4 的作用而产生的。

气缸可分为固定的（利用凸缘或台阶平面来连接；直接设计在夹具体中的——在这些气缸中利用活塞的运动）、浮动的（利用活塞和气缸的运动）、摆动的和回轉的。气缸是气压组件的一个组成部分，气压

組件除氣缸外包括配氣裝置、管配件和連接件。氣缸內的兩空間經由配氣閥跟大氣連通，配氣閥是操縱空氣進入氣缸的左右兩空間的。進入氣缸一端空間的壓縮空氣，作用在活塞上，推動活塞和杆，與此同時，另一端空間內的空氣則經過配氣閥排出到大氣里去。

圖 2 所示的裝在車床上的氣壓組件可作為一個代表，在別的機床上也是這樣。組件中包括：帶有過濾器的水分分离器 1（用以凝結和

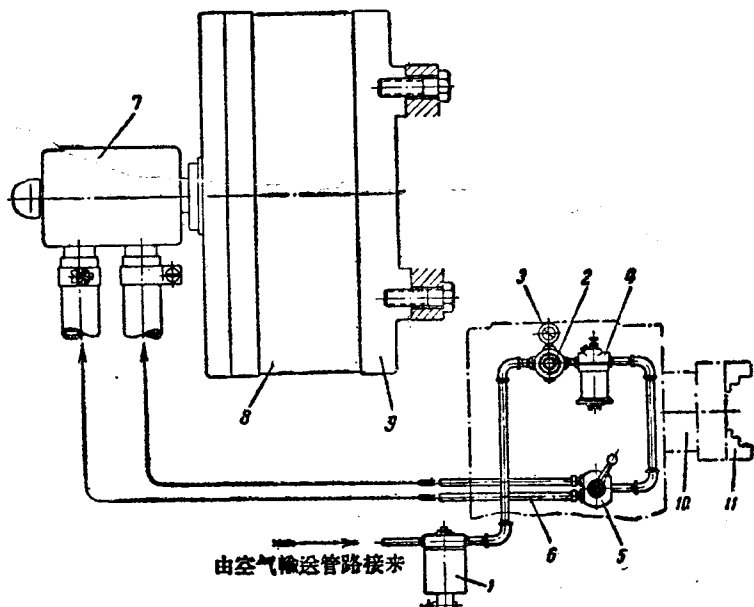


圖 2 裝在車床上的氣壓組件。

吸除水分，並清除空氣中的灰塵)、帶有氣壓計 3 的減壓器 2（在調整時用以改變工作壓力並保持此壓力恒定，而不受空氣輸送管路內壓縮空氣的壓力變化的影響）、油杯 4（用以潤滑氣壓組件的運動部分，它是由於兩邊空氣的壓力差而起作用的，使空氣帶着噴成霧狀的油點到輸氣路中）、配氣閥 5、包金屬綫的橡皮管 6、接氣的連接頭 7（從橡皮管來的壓縮空氣由它輸送到迴轉氣缸 8 內，氣缸借凸緣盤 9 連接到機床主軸上）以及定位用的凸緣盤 10，由它來固定夾頭 11 或別的

夾具。

近来，有一种叫做薄膜气盒的气缸已广泛地应用着，它是單向作用的气缸的一种变形。这种气盒制造簡便、成本便宜、重量不大、構造紧凑、空气消耗省、密封性好、不需要进行漏气的修理、沒有摩擦运动的表面，并且不需要潤滑。

薄膜气盒（圖 3）是由兩半盒盖 1 和 2 組成的，中間隔着一層橡皮膜 3。气盒上只有一个接受空气的孔，这个孔借管接嘴 4 跟配气閥

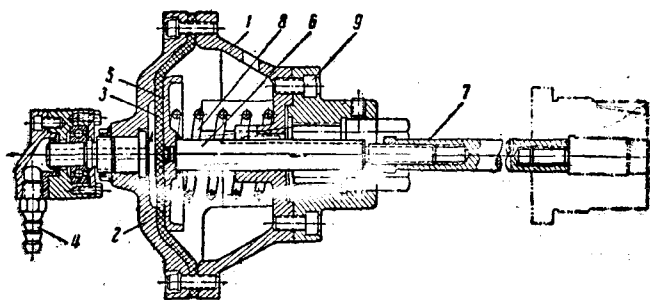


圖 3 薄膜气盒。

相連接。当壓縮空气进入气盒內空間 4 的时候，薄膜受压变形，压着盤 5，傳遞压力于杆 6 以及夾具上的拉杆 7。彈簧 8 是用以使杆回到原来的位置。气盒借螺釘 9 而連接到夾具上。

气盒的主要优点是耐用，要用到 50000 次以上薄膜才磨損。薄膜气盒的缺点是力量比較小，杆的行程長度有限，杆的軸向推力不恒定。此力随薄膜位置的移动而变化。为了增大夾紧力，可以采用双連或三連的气盒，在这种情形下夾紧力可以相应地增大 2 倍或 3 倍。

薄膜气盒成功地取代了那种重量大的气缸，可裝在車床和轉塔車床主軸上用，也可以裝置在夾具体上。

这两种气压裝置的共同缺点是其中所用的压力不高，为了增加压力就需要大大地增大气缸的尺寸。

现在，气压夾具不仅应用在車床、轉塔車床和磨床上，而且也应用在鑽床、銑床和拉床上，同样地也应用于檢驗和裝配工序中。

为了增大夾紧力可以采用特殊的裝置——增力裝置。利用增力裝置就有可能在气缸尺寸不大的情形下保証强大的和剛固的夾紧力。增力裝置有机械的（杠杆的、斜楔的、鉸接杠杆的、偏心的和螺旋的）、气压的和液压的。气压的增力裝置因力量比較小，而体积很大的緣故，沒有得到广泛的使用。液压的增力裝置特別有效。由于液体連續地作用在活塞上，也就是由此作用在夾紧元件上，因此，它能保持夾紧的剛度，能在切削力的作用下保持夾紧力不变，并且可以把夾紧力調整到需要的大小。

液压增力裝置就是在夾具体中的一个封閉的充滿油的缸室，当气缸部分的活塞杆伸入此缸室內，由于油实际上是具有不可壓縮性的，故油被挤动并推动缸室內的柱塞，此时柱塞上的力比气缸活塞杆的力增大好几倍，就是跟活塞和柱塞截面积之比成正比比例。

圖4是一个具有液压增力裝置的气液联合傳动裝置。壓縮空气自空气輸送管路由配气閥1进入，

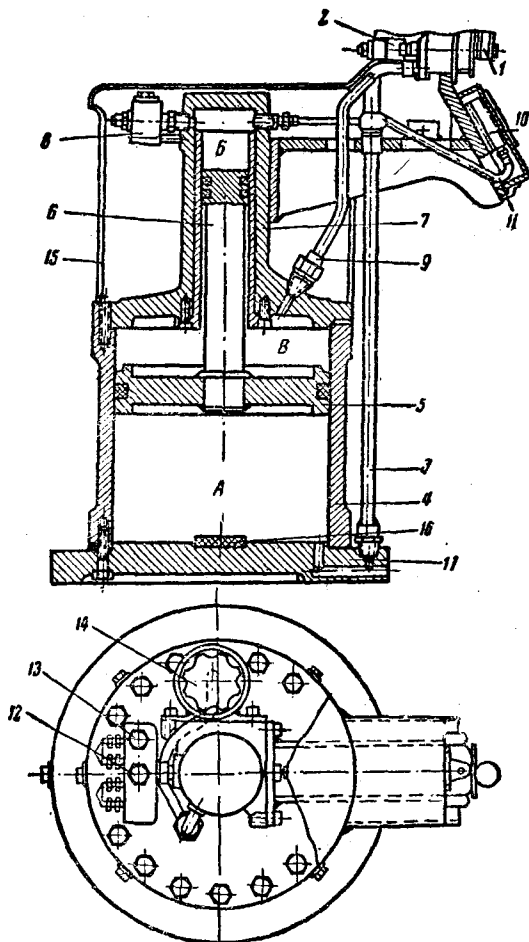


圖4 具有液压增力裝置的气液联合傳动裝置。

經單向閥 2，順着管 3 進入氣缸 4 內的空間 A，活塞 5 受壓縮空氣的作用自下向上移動，則活塞杆 6（它也就是油缸 7 的活塞）壓縮油缸空間 B 內的油。這時候，油的壓力增大的倍數，就等於活塞 5 截面積大於活塞杆 6 截面積的倍數。有壓力的油被壓入配油箱 8，由此經過包有金屬綫的軟皮管輸送到夾具上的工作油缸，用以夾緊工件。當活塞 5 向上移動的時候，氣缸中上方空間內的空氣沿管 9 經過配氣閥排入大氣中。壓力計 10 借管 11 連接於油缸，用它來檢查油壓系統中的壓力。

當轉動配氣閥的時候，壓縮空氣進入氣缸的空間 B 內，活塞就向下移動，壓力下降，夾具上的工作油缸停止工作，放鬆工件。這時候空間 A 內的空氣排入於大氣中。配油箱上的孔 12 是最初用以充滿油液於油壓系統之中。孔 13 是作為排出空氣用的。補充油壓系統漏油的蓄油器的位置在箱 14 內。用單向閥防止油壓系統中的高壓油回流到此箱內。壳 15 用以保護裝置的上部分，裝在底座 17 上的緩衝橡皮塊 16 用以防止氣缸底受活塞杆的衝擊。

此種具有液壓增力裝置的氣液壓聯合傳動裝置，能使油壓比空氣壓力增大 10~15 倍，採用它就可以大大地擴大使用快動夾具的可能性。在其他條件都相同的情形下，具有液壓增力裝置的夾具的重量和尺寸大小比用機械的增力機構的夾具小。液壓增力裝置可以同時在幾個地方得到大的夾緊力，或甚至在距離力的來源或相互間相距相當遠的各處。用於重荷的粗加工工序的多位夾具上特別成功。

可惜在個別的機器製造部門中，液壓增力裝置在機床夾具上還沒有得到廣泛的利用。

液性塑料在夾具上的應用

在夾具中常常採用一種有彈性的塑料作為填塞料，一般叫做液性塑料。在此種夾具中，是利用薄壁套筒受壓力後發生彈性壓縮或擴張而工作的。這個壓力是由液性塑料傳來的。液性塑料是在熔化後澆入夾具的空腔內。

液性塑料在外表上是一種膠凍狀、褐色、半透明、無孔性、有彈性的塑料物質。它具有很高的粘性，因此不能透過間隙或連接處。

各種牌號的液性塑料的化學成分是，多氯乙烯、磷苯二甲酸二丁酯、硬酯酸鈣和真空油。

МАТИ-1-4 液性塑料的配制方法可作為一個例子。先把 100 分的多氯乙烯膠質和 4 分硬酯酸鈣混和成均勻的混合物，另外再單獨地把 290 分磷苯二甲酸二丁酯和 100 分 BM-4 真空油相混和，然後把這兩種混合物混和至均勻的液狀的、帶有多氯乙烯膠質粉末沉淀的塑料，此塑料在所謂甘油加熱槽中煮 2.5~3 小時，溫度為 150~160°，在煮的過程中要小心的察看。甘油加熱槽就是一個盛有甘油的槽，中間隔着墊塊放著一個盛塑料的槽。為了避免塑料燒結故不能把加熱槽直接放在電爐上加熱。

開始煮一小時以後，在溫度為 100° 時，多氯乙烯膠質開始跟其他成分燒結起來，這時候塑料就成為粒狀。煮過二小時以後，在溫度高於 125° 時，塑料變濃，再成為漿狀。再到 2.5~3 小時以後，就變成液體狀態，具有亮褐的色澤，便是制好的標志。

在煮的過程中必須連續攪拌塑料。當关了電爐以後，尚要再停留 15~20 分鐘，以使其中的小空氣泡析出到塑料的表面。以後，把帶有氣泡的面層除去，把做好的液性塑料灌在金屬容器或夾具之中。澆入夾具時，夾具要預熱到 150~160°。澆注以後液性塑料便變濃變厚了。

如果液性塑料是預先做好的，那末在注入夾具中以前，先切成小塊，大小在 1 立方公分以下，裝入甘油加熱槽中加熱到 150~160°，然後再灌注到夾具中，如前所述，夾具必須先經過預熱。灌注時要快，以免塑料冷凝。如果在冷凝以後在塑料中出現縮孔，還要補注一些。

欲將夾具中的塑料倒出，要把夾具加熱到 150~160°，使塑料熔化後倒出。

當液性塑料受到壓力以後，它便把壓力傳遞到夾具、夾頭或心軸的空腔的周壁上，當除去加壓時，它又回到原來的位置，正好像裝有液體填充物質的液壓裝置中的液體一樣。

在注好液性塑料夾具的密封的工作空腔中，旋入螺旋或使氣缸的活塞杆推入，壓到柱塞上，則使薄壁套筒受到很高的液壓，套筒產生徑向變形，使工件定心并夾緊。

液性塑料是傳遞夾緊力到夾具上任意各處的很適當的而且萬能的媒介物。利用管子或溝內充滿塑料，就可以把夾緊力傳遞一段距離。

應用液性塑料可以使夾具的構造簡化。卡爪心軸可以由簡單的〔彈性張開的〕心軸來代替。複雜的杠桿傳動，可以由柱塞式傳動來代替。應用在液性塑料夾具上的零件數量比較少，它的形狀比較簡單，工藝性也可以好些。在車床和磨床上加工同心表面以及齒輪牙齒加工的精度都可以借此提高。

如果液性塑料跟壓縮空氣一起利用，就有可能設計出製造不難、構造緊湊的快速夾具來。

液性塑料可以用來夾緊工件或工具，可以用在多位夾具上、多點夾緊的夾具以及精確加工用的心軸上。

在生產中推行液性塑料夾具，可以提高零件的加工精度、節省工件定位和夾緊的時間，並能降低夾具製造的成本。

目前，在流水和大批生產的條件下，用手工夾緊的夾具應用得比較少。在加工小批的較小零件的時候，還是應用的。當夾緊力大於100公斤而加工循環不大的時候，夾緊工作必須要機械化。

金屬切削機床上萬能夾具和專用夾具的用途

車床、外圓磨床和內圓磨床夾具，主要是用來加工具有迴旋體形狀或其創成要素的零件。

屬於這種零件的如：套筒、軸、凸緣盤、螺旋等等，也就是說具有圓柱面、圓錐面等形狀的零件。

在這些機床上加工零件的主要任務，是保證指定的直徑和直線尺寸、內外圓柱表面的同心度，以及端面 and 軸線的垂直度。

由於在車床上和在外圓磨床上所進行的工序是相似的，因此這些機床上的夾具絕大部分也是相同的。

在成批和大量生产中，使用通用的車床、外圓磨床和內圓磨床的时候，要装备万能或專用夾具，以保証在最少的时间內使工件达到定心的精度和可靠的夾紧。車床、磨床夾具可分为兩类：在加工时把工件夾装在頂針間和固紧在机床主軸上。大部分的车床和內圓磨床夾具是和机床主軸一起迴轉的，有时甚至是具有很高的速度。

三爪和四爪夾头、中心架、死頂針和迴轉頂針是車床和磨床上不可缺少的附件。

車床和磨床上备有卡爪夾头，加工軸、螺旋、套筒、杯形套和管用的夾具，以及用以加工精度較高的零件的夾具。

銑床、刨床和平面磨床夾具主要的是用于加工箱形零件、座架、床身、基座、板座等零件的平面和其他具有很多平面的零件。同时也用以加工板条、V形零件、楔、鍵以及其他类似的零件。

在上述机床上加工零件，主要任务是保証加工平面以及跟它有关的平面或孔的軸綫間的指定尺寸、平行度和垂直度。

銑床、刨床和平面磨床夾具的特点，是它們多数是放在机床的工作台上而且和它一起移动。

銑床夾具是最多的一类夾具。刨床夾具就少得很多了。

銑床、刨床和平面磨床夾具的特征是多位加工的、利用重复調整完成工序以及利用推卸裝置或其他提高劳动生产率的机械化裝置。

銑床夾具的型式極多，而且是各式各样的。

根据工件在机床上加工时进給的特点，銑床夾具可分为：直綫进給的夾具——單位的和多位的；迴轉夾具（垂直或水平迴轉軸的）——加工时作圓周进給；仿形和分度夾具以及加工齿輪牙齿的夾具。

小刨床——牛头刨床（它大多数是用在修理和工具車間中的）上备有手动的万能螺旋虎鉗，在極少的情形下也有是气压夾紧的。在这些極簡單的夾具上也有像銑床夾具上的那种裝置。

龍門刨床主要是用在机械車間中，用来加工机体或基座类零件。这种机床上的夾具一般备有重大的螺旋夾紧裝置。有些夾具也做成迴轉式的或多位的，是看工件的重量、外形尺寸以及它的加工工艺过程是