

上海市工业生产比先进比多快好省展览会
重工业技术交流参考资料

工 夹 具

上海汽轮机厂等編
科技卫生出版社



目 录

1. 車床液压仿型靠模.....	上海汽輪机厂編.....	1
2. 不停車特种彈簧夹具.....	上海第一紡织机械厂編..	11
3. 阶梯式自动退刀架.....	公私合营华海矿山机器厂編15	
4. 半自动刨齿輪工具.....	上海第一紡织机械厂編..	17
5. 刨床刨圓錐齿輪工具....	公私合营郑兴泰汽車机械制造厂編21	
6. 插螺旋齿的工具.....	中国机械工具制造厂編..	27
7. 自动退刀工具.....	上海机床厂編.....	31
8. 銑削凸輪用的靠模夹具.....	新中动力机厂編.....	34
9. 用牛头刨床加工螺旋浆打水面...	求新造船厂編.....	37
10. 超精磨加工工具.....	上海机床厂編.....	41
11. 磨滾刀工具.....	上海电机厂編.....	45
12. 磨圓片銑刀工具.....	公私合营精业机器厂編47 交通大学机制工艺教研组	
13. 車滾盆形工具.....	上海船用輔机仪表厂編..	49
14. 搪錐度孔工具.....	公私合营力生机器厂編..	51
15. 搪吊卡主体吊环孔圓弧工具....	力生机器厂編.....	53
16. 快速打中心孔工具.....	上海石油机械配件厂編55 交通大学机制工艺教研组	
17. 自动調节长短刻綫工具.....	公私合营永业鉄厂編....	57
18. 刨六角螺釘工具.....	上海电机厂編.....	59
19. 螺母倒角器.....	上海鍋炉厂編.....	61
20. 快速打洋鋸眼工具.....	公私合营久昌电机制造厂編63 交通大学机制工艺教研组	
21. 鉗床走刀自动进退装置.....	上海第一紡织机械厂編..	64
22. 自动打两端中心孔机...	公私合营郑兴泰汽車机械制造厂編67	
23. 快速带动頂尖.....	上海工具厂編.....	71
24. 滾刀刃磨工具.....	公私合营恒新机器厂編..	82
25. 車制圓弧形工具.....	上海精密医疗器械厂編..	84

1

車床液压仿型靠模

(一) 液压仿型的基本原理

在車床上的液压仿型工作的基本原理，是利用車床的縱向進給及液压仿型刀架的定向運動所得的合成進給所形成，如图 1 所示。 V_L 是車床的縱向進給速度， V_C 是液压仿型刀架的定向移動速度（按 45° 方向運動），其合成速度為 V_R ，其所得型綫升角為 β ，其中 V_C 的大小由液压仿型刀架根據樣件所需型綫升角 β 來適應。因此液压仿型刀架只作一定方向的運動，不作其他任何運動。例如在車制图 2 的曲綫時， β 角隨時在改變着，因而液压仿型刀架就以不同的 V_C 來適應，結果形成 R 型的曲綫。

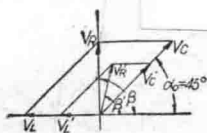


圖 1

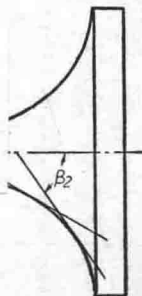


圖 2

(二) 液压仿型刀架在車床上的布局(參見圖 3)

此液压仿型刀架的設計是裝于 1A62 車床的橫拖板上(車床中心高為 110 公厘)，用螺釘把固定座 4 固定在机床橫拖板 5 上，也就是在四方刀架對面。它的優點是當加工時仍能保持這台机床的萬用性，例如圖 4 中的螺釘沉割部分觸頭無法進到之處，可用四方架來完成，其他象工件的縱向裕量不均及鑄件的澆口等，都可用四方刀架先切削均勻后再進行仿型，油缸體 3 及刀架可于固定座內滑動，樣件的安裝是由擱

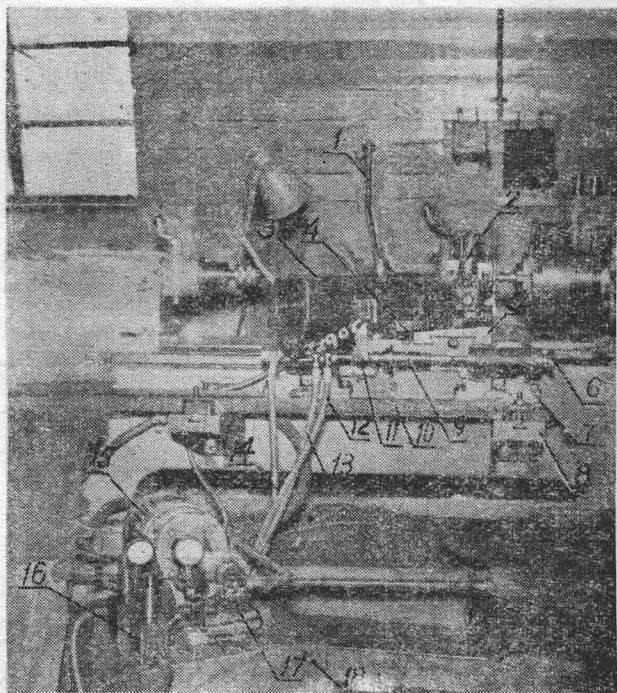


圖 3

架 8 固定于机床上,横梁 10 搁于搁架 8 上,調整座 7 可于横梁 10 的导轨上作纵向調整,頂針座 6 可于 7 上作横向調整。

样件 9 頂于頂針座上,11 为触头,12 为进油管,13 为回油管,14 为油缸及滑閥內遺漏油用的管子,18 油箱,17 油泵,16 为溢流閥,15 为馬达,1 为手柄,2 为調整刀架。这种布局的缺点是工人在操作时对样件仿型情况的观察比較不方便。油缸与車床中心綫的安裝角为 45° (見图 5), 这种布局有利于車削阶級軸类。車刀是反裝在刀夾內, 車头是順轉进行車削。

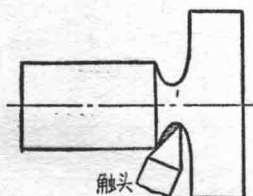


圖 4

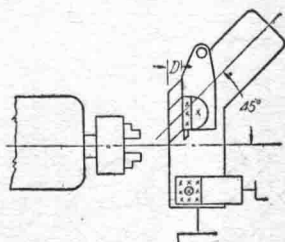
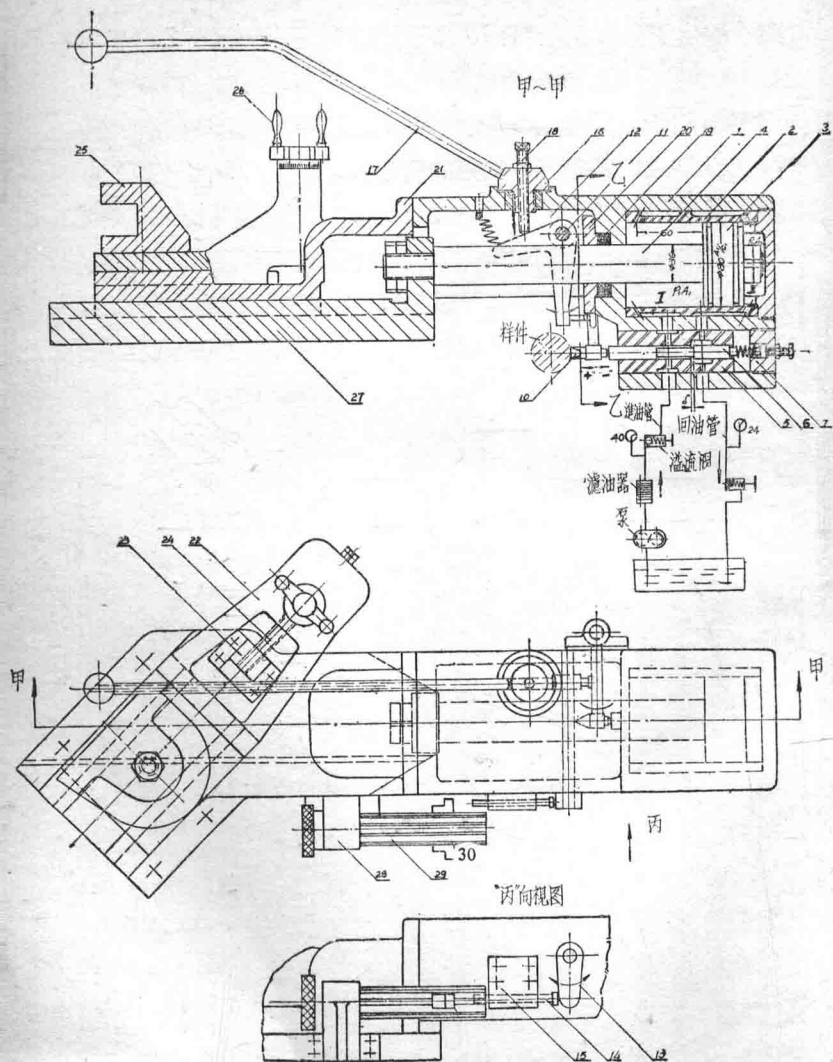


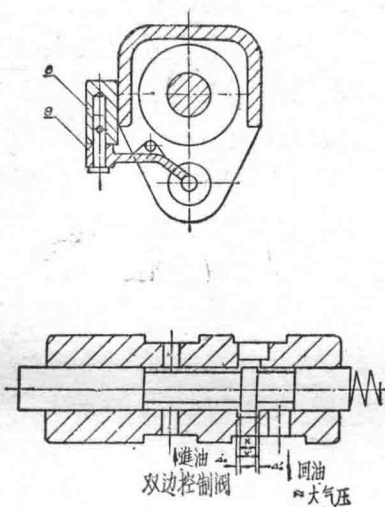
圖 5

(三) 液压仿型刀架結構動作

如图 6 所示, 固定座 27 固定于車床橫拖板上, 活塞杆 4 固定在 27 上, 活塞 3 固定在活塞杆 4 上。連动拖板 21 和缸体 1 相連, 能在固定座 27 的燕尾槽內滑动。在連动拖板 21 上裝有調整刀架 22。控制閥套 5 固定在缸体 1 上。压力油由油泵經滤油器及溢流閥到进油管, 进入控制閥部分, 然后一路进入油室 I, 另一路經控制口 δ 进入后油室 II, 后油室的油压恒为 24 大气压, 前油室 I 的油压随 δ 开口的大小而改变。当触头 10 未触及工件时, 彈簧 7 把控制閥 6 頂出, 使 δ 变为零, 則 $P_1 A_1 > P_2 A_2$, 而使油缸往“+”向移动; 当触头 10 碰到样件



乙~乙



- 1—缸体 2—活塞衬 3—活塞 4—活塞杆 5—控制阀套
 6—控制阀 7—弹簧 8—摆臂座 9—摆臂 10—触头
 11—摆轴 12—杠杆 13—撞臂 14—滑梢 15—滑梢座
 16—螺杆套 17—手柄 18—调整螺钉 19—油封圈 20—
 油封盖 21—连动拖板 22—调整刀架 23—活令 24—螺
 杆 25—刀夹 26—调整手柄 27—固定座 28—托架
 29—控制转轴 30—撞块

圖 6

后, δ 断开而使 P_1 下降。当 δ 的量足够使前油压 P_1 的压力下降到使 $P_1 A_1 = P_2 A_2$ 时, 才停止前进, 因此这 δ 是自动形成的。当轉动手柄 17, 使調整螺釘 18 作往下运动时, 杠杆 12 摆动, 使触头 10 往“—”向移动, 使 δ 的开口量大于平衡位置时的 δ 开口量, 使 P_1 大降, 形成 $P_1 A_1 < P_2 A_2$ 而使油缸往“—”向移动。当手柄 17 反轉, 而使 18 往上运动时, 杠杆被拉簧拉起, 而彈簧 7 又把控制閥 6 頂出, 使油缸向前。这就表示当仿型車削时, 轉动手柄 17, 而使油缸靠向样件。靠到样件后, 控制閥自动形成 δ , 使 $P_1 A_1 = P_2 A_2$ 。在仿型时, 当仿到工件外型凹下时, 彈簧立刻把控制閥頂出而使 δ 閉小, 同时使 $P_1 A_2 > P_2 A_2$, 而使油缸連动刀架进行跟踪。当仿到样件外形凸起时, 彈簧 7 受到压缩而样件迫使 6 頂回, 使 δ 开大, 随即使 $P_1 A_1 < P_2 A_2$, 而后退跟踪。 δ 变动仅几个公厘时, 油缸立即跟踪。另外在固定座 27 上, 还装有粗切刀控制机构, 在控制轉軸 29 上装有 6 只撞块 30, 可在轉軸的滑槽內作任意位置的調整。撞臂 13 固定在摆軸 11 上, 滑梢座 15 固定在缸体 1 上。滑梢 14 可在 15 內滑动, 当油缸体 1 往“+”向移动时, 11、13、15 随着移动。当滑梢 14 撞到撞块 30 后, 14 就撞着撞臂 13 而摆动 12, 使控制閥开到 δ 后停止(此时触头未触到样件)。这样就便于粗加工时对裕量不均的工件应用, 粗切刀控制器粗車各段直徑后, 再一次仿型。这样有助于仿型精度。

(四)仿型实例介紹

在加工如图 7 所示的工件时, 先順时針轉动手柄 17 (如图 6), 使調整螺釘 18 往下移动。由于杠杆 12 及摆臂 9 的动作, 使控制閥 6 往“—”向移动。此时油缸及刀架后退, 直退到

极端为止。再装夹工件毛坯，反向轉动手柄 17 使調整螺釘 18 往上移动。彈簧 7 把控制閥 6 頂出，使油缸 1 及刀架往前运动，直到触头碰到 A 部分时，控制閥的开口量 δ 渐渐开大。此时油缸还在向前运动，直到 δ 开到使前后二油压的总压力平衡为止。再轉动調整手柄 26，使調整刀架向工件方向吃刀。然后进行纵向进給，在圆柱部分 A 上， δ 沒有改变，故油缸体 1 也沒有移动。当触头行到 O 点时，由于触头受到压力而使触头后退。此时 δ 也被开大，使油室 II 的压力大于油室 I 而立即后退。随着纵向速度的連續进行，在 B 部分上，油缸一直是連續后退着，其后退速度的大小由触头根据 B 部分型綫 β 角的大小来适应。当触头行到 P 点时，触头未受到样件的压力，而由彈簧 7 的压力頂于样件上。当触头剛行到 P 点时，油缸也剛跟踪后退到 δ 的平衡开口，使油缸不产生定向移动。同样在 C 部分上，由于控制閥沒有运动而使油缸不作定向移动，直到样件的极端为止（所須注意的是刀架和油缸体連在一起，因此油缸的运动就是刀架的运动）。

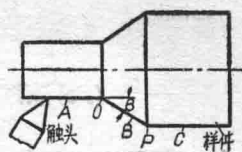


图 7

(五) 液压仿型刀架在制造上应注意的地方

1. 各連接部分的鑄件退火应作得透彻，不然到装配时，活塞杆与活塞、油缸体及連动拖板，固定座等連接部分，由于垂直度的变形，而使活塞在油缸衬內卡死。

2. 油缸衬与活塞、控制閥及閥套在研配时須特別小心，以保証滑配間隙，如研得太松了，前后二油室会漏油，而使仿型誤差大。它們在热处理时，应防止变形太多，而使磨削余量不

够。控制閥的控制边不应倒圓角，应保持尖角以免影响液流。

(六) 液压仿型刀架的性能試驗

1. 迟緩試驗：目的为了测出 δ 变动多少后仿型刀架才跟踪。它的数字可由装置在油缸体上的仪表讀出。我們发现此刀架由靜到动这段时间內很不灵敏，在动态时比較灵敏，在跟踪时的慣量也很大，主要由于油缸本身太重，使靜摩擦增大而移动迟鈍；在动态时由于慣量太大，而不易立即停止或改变运动方向。

2. 剛性試驗：目的是观察液压刀架在受有 P_y 方向力后，后退量的多少，也表示出当切削裕量不均匀时，油缸位置变移量的多少。我們测得剛度为 7.8 公斤/公厘，即切削力改变 7.8 公斤后，油缸变动 1 公厘。这剛性不够高，其原因是由于开隙 δ 太大的关系。在我們改用双边控制閥，并减小 Δ_0 为 0.03 后，剛性大大提高。

3. 流量試驗：目的是測定平衡位置时的环隙量 δ ，并复校流量公式。我們测得平衡位置时， δ 为 0.09 公厘，并发现苏联和捷克的流量公式与我們实验的不符。附流量公式如下：

$$\text{苏联} \quad q = \pi d \delta \sqrt{\frac{2g}{\gamma} (P_1 - P_2)}$$

$$\text{捷克} \quad q = K \delta^3 (P_1 - P_2)$$

式中： δ = 开隙量(公分)； d = 控制閥直径(公分)； g = 重力加速度 = 980 公分/秒²； P_1 = 进油压力； P_2 = 回油压力； K = 經驗系数； γ = 油的比重，公斤/公分³； q = 流量，公分³/分。

4. 跟踪速度試驗：目的是測定液压仿型刀架跟踪誤差及

最大仿型速度，結果說明在各種速度時還比較穩定，但由於油缸慣量大，而使跟踪不夠迅速。

5. 實物仿形試驗：發現液壓仿型液壓系統及機械部分，調整刀具磨損等所形成的綜合誤差，量出各段直徑與樣件直徑誤差如圖 8 所示。測得的仿型誤差為 0.08 公厘左右，現改用雙邊控制閥後為 ± 0.03 公厘，仿型誤差減少了。

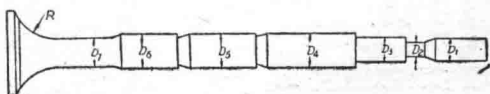


圖 8

(七) 雙邊控制閥工作原理

我們以上所介紹的是屬於單邊控制閥，它的控制僅利用滑閥上的一條邊和閥套上的一條邊，所形成的 δ 開隙的大小來控制油缸的跟踪運動，並且在回油時具有一定的背壓（24 大氣壓）。因此雙邊和單邊的主要區別在於到後油室 II 的油由二個開隙來控制 Δ_0 及 Δ_0' 。當 Δ_0 閉小時， Δ_0' 增大，使後油室 II 的油壓降低，而使油缸前進；當 Δ_0 開大時， Δ_0' 閉小，而使後油室油壓增高而後退。為了要保持 Δ_0 及 Δ_0' 一定的值（我們選 0.03 公厘），X 與 X' 就應有一定的配合公差，在製造時比單邊控制閥困難些，但對靈敏性、剛性等都比單邊控制閥要高。

(八) 液壓仿型刀架的優越性

(1) 因為它是在普通機床上僅裝上一套附屬裝置後就能進行仿型加工，且比其他機械靠模的精度要高。

(2) 样件的制造要求比较低，普通可用第一只車准的成品作为样件，或用普通鉄皮作为仿型样板，不須进行热处理。

(3) 当校正第一只样件后，可連續进行加工，同时对工人的劳动技术及劳动强度都大为降低。

(九) 在使用中存在的問題及今后改进的方向

在机械結構方面由于：

(1) 調整刀架的螺杆 24 (参見图 6) 太細，在受到切削力时容易产生变形。

(2) 油缸体的慣量較大，对跟踪的灵敏性不够要求。

(3) 刀架安装角固定为 45° 后，只能車制階級軸类的型綫。在液压系統方面，单边控制閥对液压系統的剛度及灵敏度較差。

針對以上这些缺点，我們准备改粗調整刀架的螺杆；缸体用鋁鑄件来代替鉄鑄件；刀架制成可以回轉以扩大加工範圍；控制閥現已改为双边式后，对剛性及灵敏性都大为提高。

(十) 液压仿型的发展方向

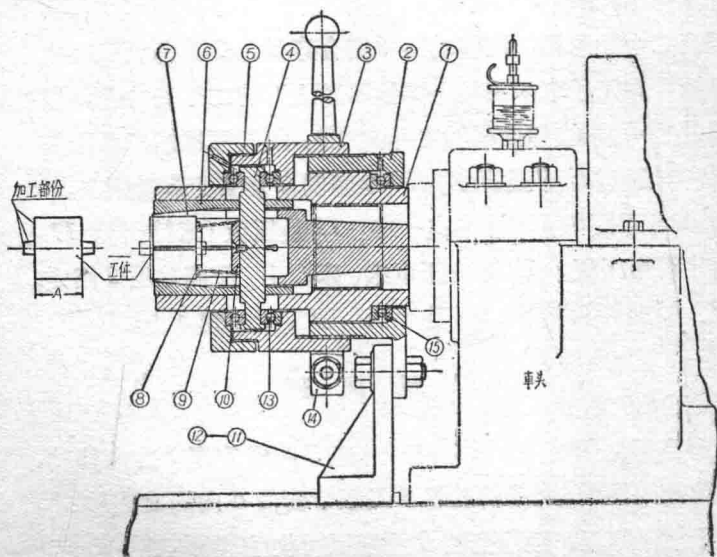
不但液压仿型可用于車床上車制有規則的圓柱体，还可車制不規則的圓柱体如凸輪之类。除了車床上装置外，还可装于刨床上作为仿型刨，銑床上作仿型銑；及在其他机床等。

2

不停車特种彈簧夾具

改 进 过 程

我厂在加工如图 1 所示的产品时，最初加工該工件二端平面及头子外元，是用自来軋头夹持加工的。但是用自来軋



头夹持要停車后再装卸工件，因此輔助時間較長，產量很難提高；另一方面由於切削力大，因此緊夾力也須要大，而用自來軋頭產生這樣大的緊夾力，工人要用很大的力量來操作，同時二頭徑向擺幅不能達到要求。針對這種情況，設計了一隻如圖 2 所示的特种彈簧夾具，經過製造試用，獲得成功，提高了產量 20% 左右，並降低了工人勞動強度。

特种彈簧夾具的構造

夾具構造如圖 2，1 是套筒，旋緊於車床主軸上，與主軸成為一體，在筒壁開有二個長方形孔。2 是固定座，外圓車有導程為 $\frac{1}{2}$ " 三頭順牙螺紋。3 是外殼車有導程為 $\frac{1}{2}$ " 三頭順牙的螺紋與固定座 2 螺紋咬合。4 是移動梁（短形截面）穿入套筒 1 之長方孔內，與 1 一起旋轉。5 是培林蓋，使平面培林 13 壓住 4 移動梁。6 是錐形套筒，內錐為 10° ，筒壁開有二個矩形孔，使移動梁 4 密合穿過。7 是彈性漲胎之退拔柄，固定於車床主軸上彈性漲胎上開有二個長方孔，以註移動梁 4 通過（彈性漲胎之外錐 9° ），內孔可根據產品配制。8 是空心墊圈，9 是彈簧，10 是墊圈固定空於移動梁上。8、10 都與彈簧 9 緊配鑲牢在一起。12 是壓板（未繪出）。11 是固定腳用壓板。12 固定於車床、床面上，使固定座 2 固定。13、15 是平面培林。14 是手柄，固定於外殼 3 上。

傳 動 原 理

當手柄順轉（約 90° ）時，外殼 3 向固定座 1 方向移動，並迫使平面培林 13 移動梁 4 及錐形套筒 6 向固定座移動。由於錐面作用，錐形套筒 6 迫使漲胎收縮（緊夾工件），手柄

反轉(約 90°)，則外殼等移動方向與前完全相反，使彈性漲胎恢復原狀(放鬆)，由於彈簧 9 的作用把工件推出。

操 作 方 法

在裝入工件時，左手推動手柄逆轉(約 90°)，使彈性漲胎鬆開，右手將工件稍用力推入彈性漲胎 7 內，然後用左手順轉扳緊手柄，使彈性漲胎夾緊工件，即可進行切削了。在卸工件時，只要用左手逆轉推開手柄，右手就能很便利的取出工件。這樣就能達到不停車裝卸工件順利地進行切削工作的目的了。

工 具 優 點

1. 能不停車裝卸工件，操作便利，可以減少很多不必要的輔助時間，在保證質量的條件下提高產量 20% 左右。

2. 工人用少量的力量，即可得到很大的緊夾力，改善了勞動條件。

3. 能固定工件的相對位置，因此能正確地控制尺寸 A 對提高產品的質量，也有顯著作用。中心偏差達到 $0.001''$ 長度偏差達到 $0.001''$ 。

注 意 事 項

1. 彈性漲胎最好用鋼料做，並且淬火后要磨准，但是我廠由於製造條件有限，因此用鑄鐵來做，在使用中情況尚好。

2. 彈性漲胎在製造時，先將毛坯車好再銑棒四條，然後將彈性漲胎外元用哈夫軋頭緊夾，使它稍收縮($1/32''$) (在

四条棒內用垫鉄嵌紧),然后进行車准尺寸。这样可增加彈性漲胎之彈性和增加彈性漲胎与工件之接触面,使紧夹稳固。

3. 彈簧 9 之彈力要适宜,不能过强与过弱(只需胜过工件与彈性漲胎摩擦力)。

3

階梯式自動退刀架

過去我廠加工一根礦車上的階級軸需很多工序，化的時間長，車床又要時開時關。刀架改進後，階梯軸各道肩架能一次加工完成，大大減少工序，降低勞動強度，提高生產效率。

自動退刀架的結構

退刀架首先根據加工的零件形狀做成相同的樣板 7，然後把樣板 7 插進自動退刀架 8 槽內，同時裝上往返滑動的刀杆 6。刀杆上裝好一根肖子 12，作扳手定位之用，和頂塊 10 作與樣板接觸之用。然後再裝上彈力彈簧 11，用壓縮盤 20 把刀杆壓緊在樣板上。

然後把整個刀架按裝在機床的刀架上固定，再利用機床的橫拖板調節刀具與加工零件的接觸位置。樣板 7 的靠面根據加工零件的位置，再做成固定架 21，靠住樣板。樣板固定架 21 可在車床導軌的端面作固定面。

切削時，由大拖板沿着導軌前進。樣板 7 不動，而頂塊 10 沿着樣板 7 級數自動退出。這樣便成了一次走刀切削。

進行第二次切削時，和普通一樣把大拖板向右搖回，樣板 7 亦隨着刀架向右。然後只要將撥搓手柄 15 往後一扳，刀杆即仍可向前。再把樣板 7 推向左去和樣板固定架 21 靠住，用橫拖板調節切削量，亦又可切削。