

国外资料

金屬切削機床的改裝

內部資料 注意保存



第一机械工業部

机械科學研究院譯制

1960.3. 北京

МИНИСТЕРСТВО СТАНКОСТРОИТЕЛЬНОЙ И
ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

蘇聯机床與工具制造工業部

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ
“ЭНИМС”

金屬切削机床科學研究實驗所

ОТДЕЛ МОДЕРНИЗАЦИИ

改裝科

МОДЕРНИЗАЦИЯ
МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

金屬切削机床的改裝

СБОРНИК ИНФОРМАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

情報資料彙編

ВЫПУСК 7 第七期

ЦЕНТРАЛЬНОЕ БЮРО ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

中央技術情報局

МОСКВА 莫斯科 1957

前 言

本資料是苏联金屬切削机床科学研究实验所匯編的机床改装图冊，主要内容是例举了116型半自动車床，161C型車床和1610 II型車床的改装，經過改装后使机床变为自动化机床，提高了生产率1~3倍，本图冊附有机床总示意图，改装部件图和簡要說明。本图冊可作为有关工厂实现机械化，自动化的参考資料。

本匯編中刊載有一系列的车床改装的資料，改装的結果，这些机床变为专用的自动或半自动机床。

采用不改变机床动力系统的一些附加設備，可以达到专用化的目的。

彙編中附有整个机床和一部分設備的示意图、部件图和簡介，它們完全能够闡明机床和設備的工作。

工厂設計科，在解决机床自动化和部分机械化的相类似的問題時即可使用此項資料（装料机构，夹紧卡盘和中心架，刀架座快速行程，仿形机构等）。

在本彙編中所載的結構都过經了实际验证，并提高了产生率。本彙編是根据工艺科学研究所的資料編制的。

金屬切削机床科学研究所沒有工作图紙。

116型多刀半自動車床的改裝

工艺科学研究院完成了116型多刀半自动車床的改裝設計，将其改成可以車削直徑达50厘米，长850厘米的平面和異形軸的自动車床。在改裝時將一些附加部件（图1和2）裝在机床上；裝料機構1，夾緊制件2的气动卡盘，气动中心架3，移动后尾座頂針套的气缸4，控制气缸的气动閥組5，快速迴轉盘的电动机6，和风动液压增强器，此外对机床传动系統作了一些改变（此点以后再述）。

裝 料 机 構

裝料機構（图3和4）乃是由安裝在柱2上的两根鏈条1所組成的輸送裝置。

每条鏈的环节上安裝有u形卡子3，而毛坯即放在其中。

另件可以用手安放在鏈条的上部或者由上道工序直接放上（藉助于輸送機構或自动操作機構）

当空气进入气缸4右边部分時气缸活塞杆5通过联轴节6轉动自由安裝在軸8上的槓杆7。同時安裝在槓杆7上的卡子9通过倒刺輪10來轉动軸8，而鏈輪11和輸送機構的鏈子亦随同軸8轉动一个間距。槓杆7的轉动角度能够用螺釘12調整。若气缸4的压力消失時彈簧13轉动活塞杆5，槓杆7同時也回到原來的位置上。掣子14是为了防止鏈輪在相反的方向上轉动。

由彈簧压在圓片16上的刹車块15为使鏈条平稳移动并防止軸8慣性轉动。

在裝料機構立柱2的側边安有两个液压缸17，在液压缸的活塞上，切出与齒輪18相嚙合的齒条，而齒輪18安在軸19上。当油进到气缸時，槓杆20向上抬起而坯料落在V字鉄块21上而V字鉄块21紧固在槓杆20上。由于受到彈簧22，自重和坯料重量的作用液压缸压力降低之后，槓杆下落并且将毛坯放到頂針的中心綫上。当另件加工終了并松开時，油重新进入液压缸內，槓杆20抬起并且已加工另件被夾緊在鏈条上，鏈条沿直尺23将另件带走，并进一步送入包装箱处或輸送機構。和液压缸油室相接的管子24用作将所漏出之油排回油箱。螺釘25用作拉紧鏈条。

所推荐的結構也能成功地安裝在其他机床上作軸类另件裝料用。

气 動 卡 盤

裝料機構将毛坯送向中心綫之后，后尾頂針套将毛坯送到夾緊卡盘卡爪1并且气体进入膜式气缸2中（图5）。活塞杆3向左移动并通过凸台放在卡爪凹槽內的套管4将卡爪拉向左方。卡爪外表面沿卡盘錐形套滑动，并夾緊毛坯。在夾緊之前毛坯开始靠到推料器5上，而推料器向左移动并且压缩彈簧6，直到保險銷7頂到机床主軸的端面为止，这样就實現了毛坯的縱向定位。

卡爪夾緊的調整是藉在活塞杆3上擰紧（或擰开）套管4，其方法是轉动推料器5的六角头。此种調整用鋼珠8來定位。

当气缸压力下降時，彈簧9将活塞杆送向右方，卡爪放松并且用彈簧圈10将其松开。松开毛

坯并且压紧弹簧 6 通过推料器将毛坯由卡爪推出。

气 动 中 心 架

在机床上加工长轴就需要安装中心架。气动中心架（图 6）安在机床的导轨上并用平板 1 紧固。在加工时另件用滚柱 2 支承，但是当轴安放在中心架上时必须要有补加支承（为了不使另件翻转）。偏心地安在小轴 4 上的横杆 3 完成此项作用，这样就允许横杆根据高度进行初步的调整。螺钉 5 和螺帽 6 是用来调整辊轴和中心线的相对位置。在中心架体上部安有与齿轮 8 相啮合的齿条 7，齿轮也与气缸 10 的活塞杆 9 相啮合。当空气进入气缸时，活塞及活塞杆一同向上移动，转动齿轮 8，齿轮 8 移动齿条 7。中心架上滚柱与齿条一起移近另件。

用止动螺钉 11 和挡铁 12 来调整辊轴的进给。

当气缸 10 的压力消失时，弹簧 13 将活塞杆弹回，其它另件愈返回原处。。

在另件夹到顶针上，中心架上和拨盘上之后，另件稍微升起，而横杆（2）不再支承此另件。

後尾座頂針套的風動缸

床尾座顶针套由手动改为气动。如此在后尾座体后部安有气缸，气缸的结构和工作原理由图 7 充分说明。

气 动 閥 組

用气动阀组（图 8）控制所有的气动装置，气动阀由安在微型仿形圆轮 2 上的凸轮所操纵。微型仿形圆轮的凸轮通过横杆 5 来操纵终端开关 4，终端开关 4 与气动阀体共同安装在托架 3 上。终点开关用来接通和断开主电动机。

气动阀体是由一个顺次打开滑阀的横杆 8 所控制五部分所组成而每部分有两个滑阀（外阀 6 和内阀 7）。

当外阀 6 打开时空气压缩机沿导管 9，通过打开的阀 6，经导管 10 将空气压入工作缸内。当打开内阀 7 时空气由工作缸，通过打开的阀 7 洩出外部。

气 动 液 壓 缸

气动液压缸（图 9）用来增高压力，以便减小工作缸的直径并且同时调节移动速度。

由 4—6 大气压的压缩空气由空压机进入上腔 1。油充满下缸 2 并且藉导管 3 与横杆迴转缸相连（见图 4）。

气动和液压缸的面积比为 3,4:1，因此当管路压力为 6 公斤/厘米²时液压系统的压力可增至 20 公斤/厘米²。螺旋节流阀 4 专为调整向工作缸的流油速度，从而调整另件进给横杆的提升和下放速度。

包围液压缸的油池 M 和将油池与液压缸相连接的孔 H 是用来补充所漏之油和排出液压活塞和

缸壁之間所漏出之油。

动力系統和高速行程電動機的裝置。

在改裝之前由主電動機通過皮帶輪D—210和D—320以及齒輪4，3，C，D，2，1，（圖10）將運動傳遞到機床主軸。

通過齒輪6，9，10，11，A.1B，12，13，蝸杆14和蝸輪15將運動傳遞給仿形圓輪軸。空轉是由槓杆接通，此槓杆是由工作行程和空行程換接鼓輪移動的。並通過齒輪16，17，18，19，20和蝸杆14和蝸輪15將運動傳遞給仿形圓輪軸。由於齒輪13通過倒刺輪21與軸相連，因之不妨礙齒輪的高速旋轉。

此示意圖不適用於機床的全部自動化，因為空行程結束之後機床就停車以便取下制成另件和安放毛坯。

在機床全部自動化時，仿形圓輪軸是應不停的旋轉，因為微型仿形圓輪控制另件的取卸安裝和緊固毛坯。為此在齒輪箱應取去齒輪16，在掣動機構的地方，安上補加電動機（圖10和11）。（ $N=1.5$ 仟瓦 $n=1450$ 轉/分），並通過皮帶輪使齒輪17轉動。補加的電動機不停的轉動。用摩擦離合器接通齒輪20，摩擦離合器在工作進給時斷開。

大型仿形圓輪普通是控制床鞍和刀架的移動。

補加電動機的裝置於圖12所示，為此用套筒2代替齒輪16（見圖11），而用被驅動電動機皮帶輪帶動的皮帶輪3來代替掣動裝置。

氣動液壓系統

自動化機床的作業方法如下進行：（圖12）；壓縮空氣進入裝料機構的缸3裝料機構迴轉1個間距並且將毛坯推向槓杆2。同時空氣由氣動液壓缸5放出，將槓杆升降的液壓缸4中的壓力降低，並且槓杆下落，將毛坯送入中心綫上。

繼而空氣順次進入移動床尾座頂針套的缸6，卡盤的缸8和移動中心架上滾柱的缸9。床尾座頂針套將毛坯送到送卡盤7上，而卡盤將毛坯夾緊，然後另件被中心架支住。凸輪13接通主電動機，刀架開始進給，而毛坯加工開始。

加工結束後主電動機斷開，接通空轉，缸6，8和9的壓力消失，然後，後尾座和卡盤將另件鬆開，用槓杆2將另件推出。

繼之空氣進入缸5，而缸5將油導入缸9；槓杆2將另件抬起和壓緊到裝料機構鏈條的下部。空氣送入缸3，另件由機床取下，而新毛坯落入槓杆2，而第二周期開始。

上述之機床改裝經過實物鑑定，改裝後生產力提高了1—2倍，可以進行多機床操作並且可以推薦在大量生產和大批生產中改裝相似的機床時應用。

161c型 車床的改裝

工艺科学研究所改装了161C型車床用来自动加工阶梯軸和異形軸。

該車床可以加工直徑在50公厘以下，长度在700公厘以下的軸。

加工过程是用两把車刀沿着仿形尺单独移动进行的。軸的加工分两道工序进行（粗加工和精加工）。此外在粗車車床上补充了下列一些改装：

1. 电动机的功率由3.7瓩提高至5.8瓩，这就有可能使进給自0.24公厘/轉增加为0.4公厘/轉更換主传动機構的皮帶輪使主軸轉数自1500轉/分提高为2000轉/分。

2. 机床进給箱的減速器更換为皮帶传动，这样就减少了因減速器蝸輪磨損的停歇時間。

为了使机床自动化，新装置或改換了下列一些部件（图13）。仿形尺1，两个橫刀架2和3，风动卡盘4，床尾座頂針套的液压缸5，中心架6，曳起仿形尺的液压缸7，使刀架座退回原始位置的液压缸8，并带有油箱9，接通刀架座进給工作的液压筒10，压縮空气站11。机床系用控制機構12操縱，控制機構系由单独电动机13操作。机床自动化后生产率提高了3倍。

图13，加工阶梯軸和異形軸的161C型自动化車床

（总图）

刀 架

为了縮減机动時間，異形軸的加工是用两把車刀进行，其中每一把刀都是用仿形法按仿形尺的廓形加工自己的一段（图14）。刀架2和3都能独立地橫向移动并靠彈簧4压在仿形尺上。

仿形尺1和移动尺5上有一系列的凹凸处。当一把尺的凸处与另一尺的凹处相吻合時刀架退出，当一尺的凸处与另一尺的凸处对准等刀架移近待加工件。仿形尺在橫断方向上的进給是利用风动汽缸6实现，而退出是利用回动彈簧实现的，小軸8頂在仿形尺上，在縱向移动時刀架座就強使刀架2和3沿仿形尺廓形移动。彈簧下的滾柱9用于使仿形尺退離小軸。車刀是用蝸輪付10調整。滑塊11和螺絲12的用途是調节尺5的原始位置。

風 動 卡 盤

为了自动夾紧另件已加工表面，采用了膜式风动彈簧夾头（图15）。墊圈1將另件在縱順方向上固定。凸緣A——被加工另件的基準支承在其上。

如果另件必須以端面為基準，取掉墊圈1而以頂出器工作為擋鐵，其行程由限位銷3限止。彈簧4是用來使彈簧夾头B退回原位，亦即松开另件的。

螺釘6用來防止彈簧夾头和銷子对卡盘体作相对迴轉。压縮空气是通过結合器7进入卡盘，結合器用滾珠軸承安装在卡盘9杆上。用漲圈10封严。

采用強力切削規範時，建議在彈簧夾头的內表面刻上刻度。

床 尾 座

另件是用床尾座的頂針套 1 夾緊（圖16）。頂針套靠進入風缸的壓縮空氣移動，風缸則是裝在床尾座上。彈簧 3 使頂針套回復至原始位置。螺旋 4 在頂針套的套管 5 內旋轉就能調節一次懸距。旋轉是在頂針取下後通過頂針套孔進行。拉杆 7 是用來調整頂針套和床尾座之間的徑向間隙。為了調節對另件的夾緊力，壓縮空氣是經過減壓閥 8 進入風缸的。

終端開關 9 是用來控制另件在頂針綫上的正確位置及另件是否在頂針綫上。其觸頭是根據活塞上凸輪 10 的位置而接通或斷開的。

中 心 架

加工長軸時就有必要使用自動化的中心架。

圖17為有風動傳動裝置的中心架。中心架體裝在底架 1 上，底架 1 固定在床身的側槽內。這樣的緊固法允許刀架作透穿行程。工件是用有硬質合金的滑塊 2 及 3，在另件特備的磨削頸部固定的。滑塊 2 用螺栓 4 及 5 預先調整。滑塊 3 自上而下地壓在被加工另件上並能與軸 6 作相對迴轉。滑塊是靠進入風缸 7 的壓縮空氣帶轉。活塞的反复運動是靠回動彈簧 8 實現。螺旋 9 的作用是使滑塊工作平面和制件頸部之間縫隙調整為 0.3 公厘。有了這個縫隙能允許工作不須潤滑的進行。這種結構的缺點乃是另件被中心架滑塊夾緊的部位不能加工。

圖18所示的自動定心中心架能保證對另件進行穿透吊鉤，（包括另件被滑塊夾緊的部份）而不需要準備好經過精磨的基準軸頸。

另件由裝在兩對槓杆 1 及 2 上的硬質合金滑塊定心和夾持住，槓杆圍繞着裝固在中心架體 3 上的總軸旋轉。風動傳動裝置 4（每對槓杆單獨配備有）通過滑座 5 和活節平板壓緊槓杆。另件夾緊力由風動缸中的空氣壓力調節，空氣是通過減壓閥 7 進入風動缸的。

當另件被一對槓杆夾住的部份受到加工時，就由另一對槓杆支持住。加工後槓杆自動壓緊或支持住另件尺寸較小的部份。當連杆 8 作返回運動時，槓杆放开；另件也松开。

另件定中心的調整系用螺旋 9 進行。假如發生某種原因，已加工另件未從中心綫上取下而下一另件又將進入，則槓杆 1 和 2 不能完全壓緊，連杆 8 不向前行進，凸輪 10 也不壓住終端開關 11，（此終端開關的觸頭一接通就能保證機床之電動機的供電），加工周期也停止。

用這種結構的中心架工作時，必須對另件被中心架夾持處進行充分的冷卻。

推 動 仿 形 尺 的 汽 缸

風動缸 1（圖19）緊固在床身的前部導軌上。當空氣進入它的右方空腔時，活塞 2 向左移動并移轉活動尺 3，此時仿形尺 4 便將刀架送近另件。為了進給平穩，藉助針閥 5 來調節進入汽缸的空氣。滑環 6 可使仿形尺作縱向移動。

刀架座返程缸

采用固定在机床床身上的液压风动缸来回返刀架座（图20）。

连杆3藉连接块2与刀架座联接在一起。油注入缸的左腔中，移动杆，同时使刀架座向右方移动。为了行程平稳，从缸的左腔排出的空气用螺杆4调节。螺杆5供调整活塞返程长度使用。垫圈6限制工作行程。

空气液压罐

空气液压罐（图21）安装在箱体的下面，内中注满锭子油《2》，直到量油器上孔的水平。压缩空气经接管2进入罐内，并同时把油经套孔3压进膜式汽缸4的腔H中。隔膜5向左移动，下压弹簧6，并将滑块7移动到螺杆8的顶头上，这时油向安设在罐内管子进入的路被打开，油便沿该管进入使刀架座退出的液压空气缸。螺杆8节整被滑块7封盖的隙缝以及拖板的移动速度。于工作行程时，空气压力消失，油从液压风动缸经过球阀9流出，并返回罐中。罐的清理系通过可拆式盖子10下方的孔进行。

前导规

前导规的改装考虑到可以防止金属屑和氧化皮的进入安装一个切断机床纵向进给的微动转换开关。

为保护导规，在刀架座上装有2个平板1和2，该平板沿前导规滑动和从上面将金属屑扫下来。在进给箱上安装板3，在板上有供固紧微动转换开关4的槽。在纵向行程的尽头，平板5按动微动转换开关的健钮，于是便操纵停止工作进给和丝杆转动，并通过双重作用阀使车刀退回和刀架座返回原位。在采用这种方法之下，长度的加工精度可达0.3—0.4毫米。为了使停车比较准确起见，对微动转换开关上的作用要比刀架座返程缸活塞碰到固定挡铁早0.3—0.5毫米。

摩擦离合器的断开汽缸

刀架座的工作进给摩擦离合器的接通和断开是用固定在轴2上的风动缸1进行的（图23）。安装了连接汽缸杆4的横杆3来代替接通进给的普通把手。当空气进入汽缸的右腔时，缸杆开始活动，于是摩擦离合器便接通。当压力消除时，弹簧5把杆推回原位并把摩擦离合器断开。

週期重複的终端开关

终端开关1（图24）固紧在床身的后侧壁上。在拖板的固紧板上安装有凸轮2。平板3在轴4上迴转，祇向一个方向转。

当工作行程时，平板3在转换开关上绕过和右轴上迴转，对它不起作用。

在刀架座回返运动時，平板 3 在一定的時間內使开关关闭（当平板轉到开关的上部的時候，由于受到彈簧的作用使开关接通）。

控 制 儀 器

在自动化机床上采用混合的控制系统：綫路的，即当刀架座、后尾座和中心架的活动作用在有关的开关上；联动的，即用專門的控制仪器來发訊号（图25）。在控制数量多的情況下，建議采用这种控制系统，因为它与綫路系統比較显著簡化了原理的和安装的电力系统。控制仪器的滾筒 1 每一工作周期結束時轉一周，在迴轉的時間內完成松开、卸料、上料和夹紧新毛坯的全部工序。它有 8 个盘，在盘上有凸輪 2，后者在空气閥 3 和微動轉換开关 4 上起作用。空气閥能把空气通过管咀 5 进行总的供給，并多散到卡盘中心架，后尾座和迴轉供料機構（其結構引述于下）的汽缸中去。終端开关进行控制：开动主軸电动机，接通进給摩擦離合器，将刀具移近另件，供料機構的机械手的輪流工作和控制仪器的自动停車。

周期調整乃是通过滾筒盘上凸輪的换位來实现。当凸輪把閥拉杆的滾柱 6 抬起時，閥 7 下落并保証将空气輸入相应的汽缸。当凸輪松开拉杆時，在彈簧 9 的作用下閥 7 关闭，而閥 8 打开，废气放入大气中去。螺杆 10 須調整得使閥 7 和 8 不致在同一時間內开放。控制仪器的滾筒的轉动是由单独电动机通过減速器实现的。

如果机床是按半自动周期工作的，那么控制仪器的軸就利用螺栓 12 使接合器 11 与齿輪 13 的啮合脫开，并与电动机断开，而在它的方形端头 14 上套入把手，后者由于有柱銷 15 和在套筒 16 中的槽，可能仅套在固定的位置上，以保証凸輪的正确工作順序。在这种情况下，机床电动机的开动与停止是在操縱台上藉助按钮进行的。

控制儀器的減速器

控制仪器的滾筒是由功率 0.4—1.0 瓩，每分鐘轉速 1400—1450 轉的电动机带动旋轉的。減速器的传动比为 600，这是相当于控制仪器軸 2.3 至 2.4 轉/分或在 26 秒內一轉（图 26）。这时更換的齿輪 2 可以在 $\pm 50\%$ 的限度內加以置換。

由电动机上帶來的轉动通过齿輪 3、蝸輪偶 4，可換齿輪 2、蝸輪偶 5 和齿輪 6 传到控制仪器的滾筒上。

風 動 閥

由于当刀具进入另件和接通工作进給之后，控制仪器的轉动便停止，故为了使刀具和刀架座能够退回原位，采用一个由电磁鉄 1 带动的单独的空气閥，此閥由終点开关控制（图 27）。

当电磁鉄的供电綫路断开的時候，彈簧 2 把槓杆 3 抬起。这时，左方的閥 5 和 6 启开，空气从管路經過腔 I 和腔 IV 启开的閥 5，沟道 K 而进入刀架座的返程汽缸。后者返回原位。这时，仿形尺的推动汽缸和摩擦離合器的接通汽缸通过开放的閥 6 与大气相連。当接通电磁時，在彈簧 7 的作用下，閥 5 和 6 关闭，而閥 8 和 9 开放和空气从管路經开放的閥 8、沟道 M 和內腔 II 而进入推动

仿形尺的汽缸和接通工作进给摩擦离合器的汽缸中，而刀架座返程汽缸则通过沟道K内腔Ⅲ和开放的阀9与大气相接。

主軸傳動機構的改裝

当进行机床改装时，为了工作比较可靠起见，将主动传动机构加以改变（图28）。将平皮带改为三角皮带：因而皮带轮的直径按每分钟转数提高到2000转来选择。电动机的功率有必要时可以提高到5.8瓩。因为机床工作自动化时，主軸摩擦离合器不予利用，为了减少转动零件的体积，它被卸拆下来。

按上套1是为了迅速拆卸轴承2，从而有可能在更换皮带时不必卸下主軸。在电动机的皮带轮上可以安装带有电磁传动装置3的止动器，它与电动机联锁上，当电动机发动起来的时候，电流通过电磁铁，于是制动便消除了。

進給傳動裝置的改裝

当用大进给与大切深工作时，进给减速器齿輪很快地被磨損。为了消除这种缺点，当机床工作自动化时，进给的传动装置可以加以更换（图29）。

转动系从主軸皮带輪2经过皮带輪3和4传到光槓1的皮带輪上。皮带輪直径是按每转工作进给0.5毫米来选择的。

風動液壓系統

当零件加工结束以后（图30），刀架座1退回原位。凸輪2下压开关3，于是主軸传动停止和接通控制仪器的电动机4。軸5一面用自己的凸輪转动，一面按如下顺序对微动轉換开关和风动阀发生作用：接通微型开关6和使第一只进给机构的机械手向下垂放，同时把已加工的另件抓起来，气阀7、8和9断开，中心架和卡盘松开另件，后尾座向后引退，微动轉換开关6关闭，而微动轉換开关10接通——第一只进给机构的机械手抬起。取出已加工另件，而第二只手下落，把毛坯依次放在中心綫上。

下一步又重新使气阀9、8、7接通——后尾座把另件送上卡盘，卡盘和中心架夹紧另件，微动轉換开关11把主軸和电磁12接通，旋轉起来，而微型开关13把电动机4关闭——控制仪器的軸停止。电磁12接通阀14，于是空气便进入汽缸15和16，在此情况下，仿形尺17抬起来，車刀被移向另件和接通了工作进给摩擦离合器18——进行另件的加工。当刀架座处于极左方的位置时，它就会下压微动轉換开关19，后者使电磁12关闭。气阀14轉換，关闭工作进给并使車刀退離另件。压缩空气进入风动液压罐20中，油便从这里排到退出刀架座的缸21中去。刀架座向右方移动。周期重复。

微动轉換开关22和23将中心架和頂針套的运动与主軸的旋轉联鎖起来。

如果另件从架子上取下，新另件未曾放上或者是安得不准确，主軸就不会被接通。

1610П型車床的改裝

机床制造厂进行了1610П型車床的改裝，改裝之后，变成軸的縱向与橫向車削的自动車床（图31）。

在所指定的改裝時，补加或改变了下述部件：后尾座1、刀架2、橫向进給液压箱3、刀架座快速退回的缸4。縱向进給断开的部件5，接通光槓的離合器6、气动閥組7、装料機構8、变速箱9。机床能进行自动、半自动和調整的工作。

在进行自动工作時，另件放入中心綫和由頂針取下另件都是由装料機構來承担，而进行半自动工作時，是用手装上和卸下另件。

机床可以进行下列类型的工作：縱向車削，橫向車削和縱向与橫向車削。

假若只是需要进行縱向的或橫向的車削，可大大地簡化机床和机床工作示意图。

床 尾 座

改变机床以强力切削规范自动作业時，加强后尾座体和使其具有很高的刚度（图32）。将活頂針装在頂針套內。

为使尾座頂針套移动自动化，由尾座体的后面安一汽缸，在汽缸的法兰盘上安上三个微动轉換开关。上边的微动轉換开关检查被加工另件在頂針中心綫位置的正确性。

当頂針套处于最后的位置時，其触头断开。若另件在頂針中心綫安放正确，則頂針套向前移动，将另件送向弹簧卡头。同時活塞杆斜面A将控制微动开关的連杆1松开，而微动开关的触头接通。这样就控制卡盘卡紧另件。假如另件放斜了而頂針套就不向前移动，上微动开关的触头不接通并且加工周期会停止。

当頂針套处于后边位置時微动开关2接通，当頂針套向前移动時微动开关切断。微动开关用作控制頂針套尽头的位置并且控制頂針套拉杆上的H形件B。当另件未放上中心綫時，和頂針套繼續向前轉动超出加工另件所允許的范围時，微动开关3（接触点閉合的）断开。微动开关也是由斜面A控制。

刀 架

由安在床鞍上气动液压缸1带动刀架（图33和34）橫向进給。空气进入缸的右腔的同時推动活塞和活塞杆一同向左移动。与活塞杆相連的槓杆3轉动安在軸5上的扇形齿輪4。

与扇形齿輪相嚙合的齿輪6，活动地安在橫向进給螺杆上并且安上端面凸輪。齿輪6轉动時由凸輪支住擰在床鞍上的套管7，和松开橫向进給螺杆8，而刀架9亦随其向左移动。进行切削。同時活塞杆的齿部分与齿輪10相嚙合，轉动軸11和用凸輪12接通縱向进給的摩擦接合器。当空气由气动液压缸1放出時，油压将活塞推回原來的位置。同時，縱向进給停止，而由于弹簧13的作

用使刀架返回原來的位置。用橫向進給的絲杆來調整所需要的加工尺寸和用止動螺栓14來定位。

液壓箱和油槽

液壓箱（圖35）用作調整由液壓缸所驅動的機構的進給速度。液壓箱的工作程序如下：壓縮空氣進入氣動液壓缸的腔內，推動活塞和將通過管接頭1進入液壓箱的油壓出。油通過腔A進入節流閥2和通過節流閥孔隙沿導管4進入槽3內。轉動手柄可以改變節流閥孔隙的截面從而改變油的流動速度。用此調整進給量。

當壓縮空氣進入油槽時，將油從槽內沿導管4壓入液壓箱內。鋼珠5抬起，油通過管接頭1進入氣動液壓缸的液壓腔並且快速將機構送返原來的位置（刀架或刀架座）。

閥6和彈簧7是保證工作進給恆定的壓力調整裝置。

當腔A壓力增加時，沿油槽B進入的油將閥放下並堵住整流閥孔隙油路。彈簧7是根據所需液壓系統的壓力而選用。

刀架座快速退出缸

缸（圖36）固定在機床的床身上。空心活塞杆1用法蘭盤2和銷子固定到機床的刀架座上。管4固定在缸的後蓋上，插入活塞杆1內。

彈簧5用作當工作行程斷開時消除刀架座的慣性力和當工作行程終結時將車刀由另件退出。當活塞在極左邊的位置時由活塞杆和管所組成的腔M和後缸蓋的腔H注滿油。

在工作行程終了之後，空氣進入汽缸的左腔並且將活塞推向右邊，同時腔M的容量減小和油流向腔H。油的流速是由套6和鋼珠7的間隙大小而定，間隙是由螺旋8調節。

當進行工作進給時，刀架座將活塞推向左面，油抬高鋼珠，由腔H流向腔M。

圖36，刀架座快速退出缸。

停止工作進給機構

機構（圖37）專為在加工結束時停止工作進給用的。此機構安在靠近床頭箱的機床床身上。微動開關1的觸頭用彈簧2接通常開，在進給終了時用固定在刀架座上的擋鐵3斷開，並且擋鐵作用在杆4上，使杆移動0.5毫米，將微動開關接觸斷開，並停止主電動機的供電。彈簧杆5用作消除刀架座的慣性和在加完了之後即刻將車刀由另件端部退出。

接通光槓的結合器

結合器的設計是為了接通光槓（圖38），其接通過程是在橫向進給後進行。為了進行調整就必須順序工作——刀架的橫向運動及刀架座的縱向進給。根據工廠的使用經驗，這種結合器比床鞍上的結合器能更準確地保證自動停車。

風動缸的活塞固定在機床上。當空氣進入風動缸的左腔時，後者就往左向移動並拖动套管2和軸3。拉杆4的端頂在套管5的螺旋切口內滑動並使之迴轉。套管松开滾柱6，這些滾柱乃是在彈簧7的作用下楔在主動套管8和裝在光槓上的從動套管9之間的。於是光槓開始旋轉。壓縮空氣進入風動缸1的右腔後使風動缸往右移動，套管5向相反方向上迴轉，推開滾柱6並使從動套管9與主動套管8松开。

縱向進給就此結束。

風動閥組

空氣分別進入各個工作風動缸是靠風動閥組來分配的（圖39）。閥組是由幾個電磁鐵傳動的双作用風動閥組成的。電磁鐵是與槓杆2相連。槓杆2的返回是靠彈簧3實現。當電磁鐵1接通時槓杆2放下，致使滑閥4也放下並讓空氣從共同的气室A沿接管5進入風動缸的工作室。同時，底座6將空氣放入大氣中。

此際，閥門7上升並止住空氣進入工作風動缸的第2腔，腔與大氣相通。針8用來操縱進入風動缸腔之一的壓縮空氣，這就可調節活塞的移動速度。

裝料機構

當機床裝置在自動綫或自動化工部內工作時，為了將另件送上中心綫，可以採用供料機構（見下圖）

假如機床是裝置在自動綫或自動化工部外工作，則其上可安裝裝料機構（圖40及41）。

裝料機構的料庫是一個双排的料槽，另件裝入其內。第一排另件用完后第二排即裝入。另件放入中心綫是利用風動缸1實現的。壓縮空氣由風動閥進入上气室後推動活塞2及與活塞一起的連杆3往下。

活塞杆3利用滑塊4與擋料器5連接。擋料器擋住第一道槽中的下邊的另件；此時裝固在滑塊上的仿形平板6將擋料杆7升起，擋料杆擋住了在第二道槽中的另件。滑塊4繼續往下移動時即壓住滑座8，滑座也就往下轉動。彈簧9在此際壓力稍稍放鬆。抓頭10自仿形塊11脫開並在彈簧12的轉動下將另件壓向擋料器5。

在這個位置上，另件進入中心綫，在那里夾緊在卡盤上。當另件夾緊後，空氣引入下缸腔，擋料器上升，另件順序進入抓頭。彈簧9將滑座8轉回原位。兩枚微動轉換開關將裝料機構的工

作与机床的工作相連系。其中一枚在平板14的作用下通过槓杆15，当另件装在中心綫上后控制此另件的夹紧，另一枚則通过平板14及槓杆16控制机床主軸的旋轉及工作进給（仅当滑块8处于上位置時）。

装料機構装固在一根专用的园形杆上，此杆装在机床的床头箱上。

这种装固法能保証装料機構迅速更換及調整。

變 速 箱

变速箱的改装在于使其簡化并使主軸的轉数稳定。为了提高主軸的轉数，将滑动軸承換为滚动軸承。除此而外，在变速箱的前壁上装固定装料機構的底架。

变速箱簡化后失去了其万能性并也許只能推荐给大量生产的企业使用了。

机床工作的風動液壓操縱

机床的自动工作是通过电气方面和风动方面利用綫路操縱和控制（图42）來保証。

当另件的加工结束后床鞍的挡鉄压在終端开关1上，終端开关操縱机床主軸停車并通过滑閥箱2松开另件及使床鞍和刀架回至原來位置。床鞍回到原來位置時压住終端开关3，終端开关就进行操縱：使装料機構将另件送入中心綫；使后車头将另件送入卡盘；使卡盘夹紧另件。

当另件在頂針上位置正确時，装在后車头上的微动轉換开关即开始作用。装料機構向上升起并与自己的微动轉換开关閉合；主軸接通旋轉并开始了橫向进給。橫向进給終了時，刀架压在終端开关4上，縱向进給接通，縱向进給結束時又重新压在終端开关1上，于是周期再重复一次。

有橫向进給刀架的1610П型車床的改装

为了切沟槽和倒稜，工艺科学研究院改装了1610П型車床，使橫向进給自动化进行。为此补充装置了卡盘1，中心架2，床尾座頂針套的风动缸3，刀架4及风动閥組5。

机床床鞍是固定不动的，在其橫向导軌上装有可装两把刀的刀架，其进給是由凸輪機構通过絲槓传动來实现。

机床是用綫路控制來操縱。

假如机床是在自动化工部內工作，另件的装卸是用供料機構來进行（見下图）。

由于許多部件（卡盘、中心架、床尾座頂針套气缸和风动閥門組）在上面都已有載述，故在本文中仅列有刀架工作的簡介和示意图。

刀 架

刀架1的浇鑄架体（图44及45）安装在床鞍2的導軌上并由装在軸5上的两个凸輪3及4帶動作橫向运动。軸5由光槓通过鏈式传动裝置7和蝸輪传动裝置8而帶动旋轉。

凸輪的型面保証車刀的迅速进刀、加工和退刀。

凸輪9作用于終端开关上因而使机床的工作周期得以重复一次。

車床自動綫的給料機構

由上述自動化車床組成的自動化工部裝備有運輸機及給料機構。給料機構從機床上取下2加工另件并轉送至運輸機，再由運輸機上取下毛坯并將之轉送至機床中心綫。

圖46為供料機構的總圖。用于自動化工部的所有機床的給料機構都是同一類型的，僅只是針1的高度和懸距有所不同。

給料機構安裝在床頭箱和后尾座的平板2上。

針1可與支柱3相對旋轉 90° ，因為運輸機中毛坯的軸心是與機床中心綫相互垂直的。在懸臂上裝有風動和液壓工作缸4及5能使懸臂旋轉，還有兩只帶卡爪的機械手，手的升降是用風動缸7實現，風動缸是用風動閥8控制。手之間配有電氣聯鎖傳置。

風動液壓工作部分

給料機構的工作與機床工作的總周期相連系。給料機構的控制系用帶有風動閥和終端開關的控制機構實現。

為了通過控制機構的風動閥使懸臂1（圖47）旋轉，壓縮空氣進入密封箱2并將油壓入液壓缸3，此缸固定在懸臂上，其連槓制成齒条形并與牢靠地固定在支柱上的齒輪5相嚙合。齒條在移動時圍繞着齒輪滾轉并使懸臂迴轉。

風動缸的連杆——齒條6從一面與齒輪5嚙合，缸腔永遠與壓縮空氣網路相連接。但因為缸7的直徑比缸3的直徑小，故當油進入缸3時懸臂就旋轉。

當液壓缸中的壓力消失時，連杆6將懸臂推至原位。缸7的第二個功用就是延緩懸臂的迴轉。給料機構的機械手是利用閥8和兩個電動機9及10來控制。當懸臂轉向機床時，控制機構接通電磁鐵9，後再就將閥11打開，空氣就進入缸12的上腔。機械手下降并抓住中心綫上的成品另件。

當機床的卡盤、中心架及頂針松开另件時，電磁鐵9斷開，缸12的上腔與大氣相連，經常與壓縮空氣網路相連接的風缸的下腔中的壓力將機械手向上抬起。電磁鐵10接通，第二支手下降并将新的毛坯安放在中心綫上。此後，機械手上升，給料機構的懸臂轉回至原位。機械手抓着成品件將其放在運輸機上，而第二支手抓住新的毛坯。周期繼之重復。

懸臂及迴轉機構

壓縮空氣沿管1（圖48）進入液壓箱2，手從箱中沿管3進入液壓缸4并移動活塞5，活塞的連杆6制成齒条形并與圍繞着固定在柱8上的齒輪7滾轉。此時，懸臂9迴轉。

風動缸11的連杆10也圍繞着這同一齒輪滾轉，并向左移動將空氣從缸11的左腔中壓出，此缸腔永遠與壓縮空氣網連接。

雖然液壓缸和風動缸中的壓力一樣，懸臂還是要迴轉，因為活塞12的面積比活塞5的面積小。

由于这样，迴轉进行得比較平穩。

当液压缸中的压力取消，随之而來是缸4中的压力取消后，缸11中的空气压力将悬臂推至原來位置。螺帽12是用來調整迴轉角度。

为了减少空气进入大气的响音，装有一个与风动閥相連系的消音器。

風 動 閥

风动閥是双重单动作的（图49）由两个电磁鉄1传动，装置在迴轉機構悬臂的后部。

空气从管路中通过管2并进入气室1和11。当控制機構操縱机械手之一（例如左手）下降時，电磁鉄接通并使槓杆3升起及压紧弹簧4。閥5打开而閥6关闭，压缩空气从缸腔1通过打开的閥5和气道孔T进入缸腔III，从缸腔中再經過管7进入左手的风缸。当电磁鉄的供电中断時，弹簧4升起槓杆3，閥6开放而閥5关闭。空气停止向风缸送进，而缸腔通过管7、腔III，打开的閥門6孔口及管8与消音器相連接。

右閥門也作相同动作。

机 械 手

机械手（图50）的作用是将毛坯从运输机上取下装在中心綫上，以及将已加工另件从机床上取下并将之放在运输机上。

两个傾斜的风动缸1及2都装在底架3上。空气从风动閥出來进入活塞4上部的缸腔，下缸腔固定与空气網路連接，但因为活塞下面的面积比活塞上面的面积要小上一个活塞5截面积的数值，故当空气由上面進來時，活塞即将緩慢地往下移动。

活塞杆的下端装有弹簧爪头6。弹簧7能保証抓紧及轉移另件，并且当另件在卡盘或运输机上夹紧時能将另件在机械手往上移动的过程推出。

风动缸的活塞杆在下部与齿条8相連，齿条沿底架3的槽中滑行。

齿条上装有电气連鎖用的凸輪（見下图）。螺帽9是用來調整机械手下降的长度。

電 气 連 鎖 装 置

为了防止当給料機構底架上的机械手之一未曾抬起時机床或給料機構发生损坏起見，装有四个終端开关（图51），并在每个齿条上装有两个凸輪。在用控制機構操縱的机床上，开关1和2是当机械手往下运动、爪头5和6处于下部位置時，利用凸輪3和4断开主电动机的供电綫路，并在机械手抬起時复接通电路。

假如机床是用綫路控制工作，則四枚微动轉換开关全部参加控制工作。

当机械手的爪头5下降在中心綫上時，凸輪3通过开关1另件从卡盘和中心架上松开，及将床尾座的頂針套退出。頂針套在行程終了時，通过自己的开关操縱爪头5带着另件一起升起。

当爪头5向上运动時，凸輪7将槓杆8抬起。后者則对微动轉換开关起作用操縱爪头6带着毛坯下降至中心綫上。終端开关2由凸輪开动，并操縱床尾座的頂針套向前移动，床尾座則也是通过自己的微动轉換开关夹紧另件及抬起夹头6。終端开关由凸輪11开动，在爪头6处于上位置時接通机床的主軸。

摆动槓杆8靠着本身的弹簧压杆和凸輪7上的凸緣，能在爪头往下运动時自由通过凸輪，及由凸輪抓住在爪头往上运动時繞軸綫旋轉。