

国外资料

機 械 加 工

內 部 資 料 注 意 保 存



第一机械工业部

机械科学研究院译制

1960.5.北京

“機械加工”簡介

本資料是苏联国家計委設計院总管理局中央机械制造与工艺科学研究院編制的，重机中央技術情报局出版的先进試驗交流53—17期刊出的，其中介紹車床粗制蝸杆螺紋。挖掘机外壳另件孔的加工、履帶挖掘机与履帶起重机的加工、齒輪滾刀、鑽环形孔用的联合机床等，可供重型机械加工，設計、研究、学习参考。

車床上圓弧面蝸杆的粗制螺紋

工程師 IO · H · 康德拉托失和 B · M · 施庫羅

在機械製造中圓弧面蝸杆傳動已經取得了廣泛的應用，因為這種傳動在同樣外形尺寸的減速器上比一般蝸杆傳動所能傳動的扭轉力距要大的多。

當製造圓弧面蝸杆減速器的另件時，圓弧面蝸杆的加工是最困難的。

圓弧面蝸杆螺紋的粗制和精制，通常都是在齒輪滾床上進行的（圖 1）。

在加工時，蝸杆毛坯（2）當作齒輪滾刀裝置在機床刀架上的軸承（1）和（3）上並固定在主軸的圓錐孔中。在機床工作台（6）上裝置帶有固定刀具（5）的圓形板（4），此板與機床的花盤一起旋轉。在粗切槽時在板上裝置幾對切刀以提高生產率及減少空程。為了加工圓弧面蝸杆的螺旋面，刀具的旋轉中心與機床花盤中心應重合，而使刀具的切削刃與圓邊相切。

刀具按專用樣板及塊規調整。以刀架的軸向移動使圓弧面蝸杆的喉頸的橫向截面與機床工作台軸線重合。

毛坯迴轉一轉，切刀沿圓弧送進蝸杆的一個齒距值，就形成了圓弧面蝸杆的齒廓。加工時，機床立柱做徑向送刀並且用兩把切刀同時進行切削。

精加工時對左右螺旋面是分開加工的。通常在板（4）上僅裝置一把刀具。當加工右面螺旋面時，花盤按反時針方向進行圓周進給，而在加工左面螺旋面時則按順時針方向進行圓周進給。

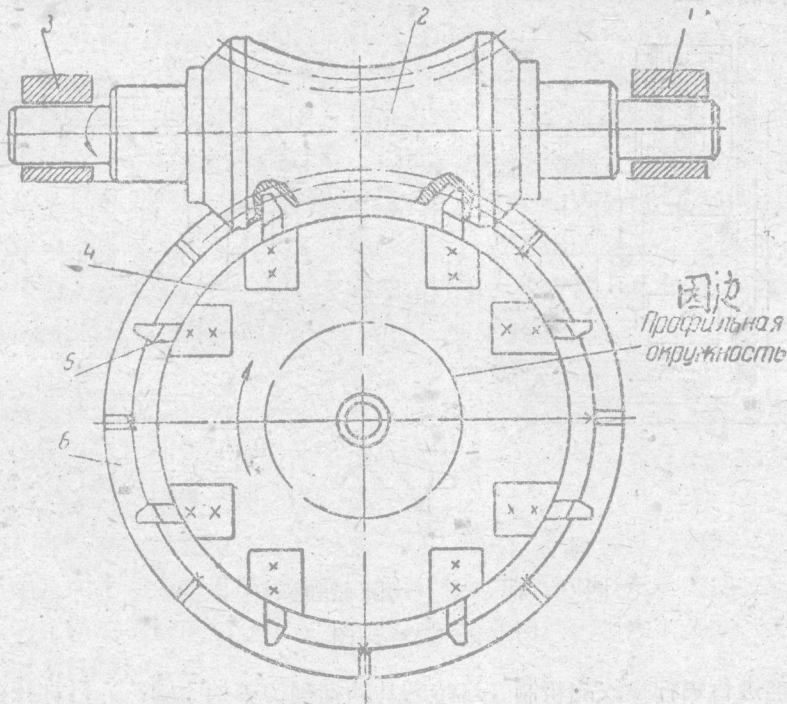


圖 1. 在齒輪銑床上切制圓弧面蝸杆的螺紋

用上述方法进行加工時，齒輪滾床尺寸是根据圓弧面蝸杆的大小來选择，因为圓弧面蝸杆要能代替滾刀裝在机床刀架上。对切大模数的圓弧面蝸杆螺紋時必需使用稀有的高精度齒輪滾床。

烏拉尔机器厂在制造某些連續可逆的薄板汽軋機時，必須制造大量的模数为14.2和22.4公厘的圓弧面蝸杆传动装置作为工作机架的压力装置。模数22.4公厘的圓弧面蝸杆由于尺寸較大只能在稀有的齒輪滾床上进行切削。

为了減輕齒輪滾床的負荷，在生产上已制成并采用了万能設備用車床粗切圓弧面蝸杆的螺紋。

該設備的原理图示于图2。在車床的花盘上固定着齒圈（1），它通过中介齒輪与掛輪架（3）連接。掛輪架上最后的齒輪用套管軸（4）与蝸杆（5）連接，而蝸杆則与扇形齒輪（8）相嚙合，該扇形齒輪繞裝在机床刀架縱向滑板（6）上的心軸。迴轉在扇形齒輪（8）上具有刀架（9），此刀架在轉动手輪（11）時进行移动。

切圓弧面蝸杆螺紋用的設備是籍助于掛輪架來調整的。沿刀架導軌移动平板以調整扇形齒輪旋轉軸心与毛坯軸綫之間給定的距離A，調整好以后平板就固定在刀架的縱向滑板上。为了使扇形齒輪的旋轉軸心与蝸杆×-×橫向断面重合，把机床刀架沿縱向移动，并以蝸杆基准端面为基面用样板找正。調整好以后刀架的縱向滑板就固定在机床的床身上。圓弧面蝸杆（7）的毛坯裝置在床头与床头中間并用伸出套筒（2）固定之。

当机床花盘旋轉時，齒圈把旋轉通过挂齒輪及套管軸传给蝸杆，此蝸杆本身即使扇形齒輪、刀夾及刀具一起进行旋轉。在加工过程中刀具与扇形輪一起迴轉一个角度，此角度的弧长足够能使刀具切入和切出。經過每次行程以后把机床花盘的旋轉方向改变并使刀具返回到原來的位臵上。为了使刀具的后刃面不致損坏蝸杆的螺旋面起見，在返回行程中应向后退刀。进刀深度是用手輪（11）按度盘进行調整。

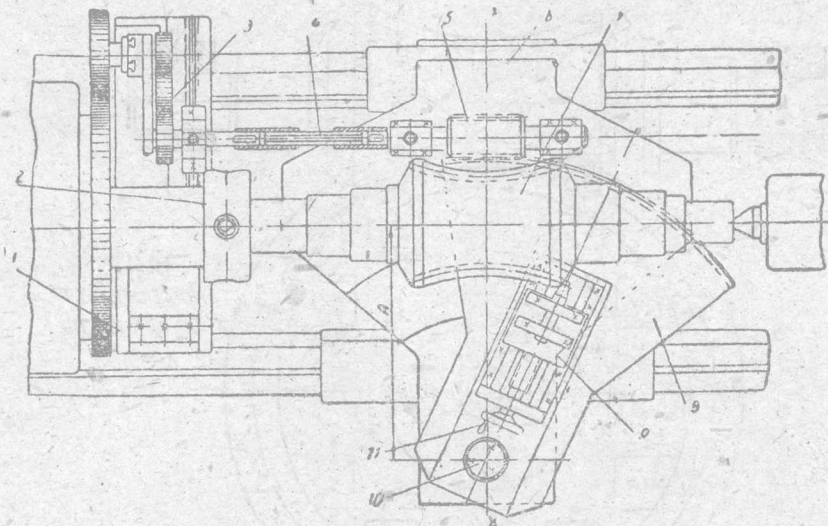


图2 在車床上切圓弧面蝸杆用的設備图

用上述方法仅能进行蝸杆螺紋的粗制（這時刀具的切削刃不切于圓边）蝸杆螺紋經過粗加工以后，由于設備运动的不精确性蝸杆将具有偏差情况，此种不精确性用成品前的加工來消除之。

所以应根据图 2 所示的图在齿輪銑床上进行蝸杆螺紋精制。

采用上述設備能使圓弧面蝸杆粗切螺紋的生产率提高 2—3 倍(根据模数决定)并能減輕齿輪銑床在这方面工作上的負荷。用这种設備粗切模数 22.4 的圓弧面蝸杆的螺紋,在一年內可减少的劳动量为 1730 定額小時,并且,在一年內可减少稀有的齿輪銑床的負荷 2600 台時。

挖掘機外壳另件上孔的加工

工程師 Г·К·杜列索夫和 А·М·塔拉恩屠耶夫

ЭКТ—4 型挖掘機外壳体上同心孔的加工(包括搪孔、鑽孔、扩孔、車端面及端銑)系在带后托架的臥式銑床上进行。把打标号的另件預先装在机床工作台的夹具上。先将工作台沿机座水平方向移动,将床头按支柱垂直方向移动随后加工位在另件一面的孔。

其次把另件和工作台一起轉过 180°,再加工位在另件另一面的孔。这时另件两面孔的同心性是由装置在后托架軸承上的可更換固定銷來保証,該軸承与床头一起同步地移动。壳体的这种加工工艺能获得所需的同心性及在 0.3—0.4 公厘范围内孔相对位置的精度,但是生产率較低。

由于在現有生产面积上 ЭКТ—4 型挖掘機生产量的增长,就需要改变壳体的加工工艺,以便提高生产率來增加单位生产面积上产品的产量。

加工上述另件時可以用改进切削规范(提高速度及进給量)合并工序縮短輔助時間,以及同时从两面加工另件的方法來提高生产率,以增加单位生产面积上的产品产量。随着切削规范改善和生产率的增高,便規定工具的强度及所完成工序(包括机手并动時間及手动時間)的特性。因此,为了提高生产率同时加工壳体两面的同心孔是最有效的,这样由于另件不必迴轉,装置的固定銷不需更換并且另件也不必按固定銷調整,同时保証机动時間的重叠及某些机手并动時間的重合。因而,縮短了单件時間。在此情况下改善切削规范生产率还可能更加提高。

根据这种方法以斯維尔德洛夫工厂的臥式銑床为基础創造了一种两面加工壳体的机床,并在此机床上带有銑床的輔助活动支柱装置《Найлс》,此装置是安装在导向机座上。

这样的选择說明了这些机床按技術規格符合于企业方面的要求。《Найлс》公司把在机床导向机座上的活动支柱装置在拆除托架支柱的位置上。在支柱上具有与床头同步垂直移动的机构(2)及使支柱沿机床机座縱向移动的結構(8)。被加工的另件(3)装置在工作台(4)上。

与床头同步垂直移动的机构能縮短有关机床調整的輔助時間,而支柱沿机床机座輔助的移动則能进行各种大小另件的加工。床头同步垂直移动及活动支柱的快速縱向移动是以进給机构及底座机床快速移动机构通过两个光槓而进行的(图 2)。

利用传动装置把旋轉从光槓(2)传到活动支柱床头垂直传动的螺釘(1)上,該传动装置是由三个正齿輪及两个伞齿輪組成。床头垂直移动的同步性是以唯一的运动鏈而达到的。当用拉杆工作時同步垂直移动机构能保証床头主軸的相互位置精度达到 0.1 公厘,这样对外壳体上同心孔的两面銑孔要求已經足够了。

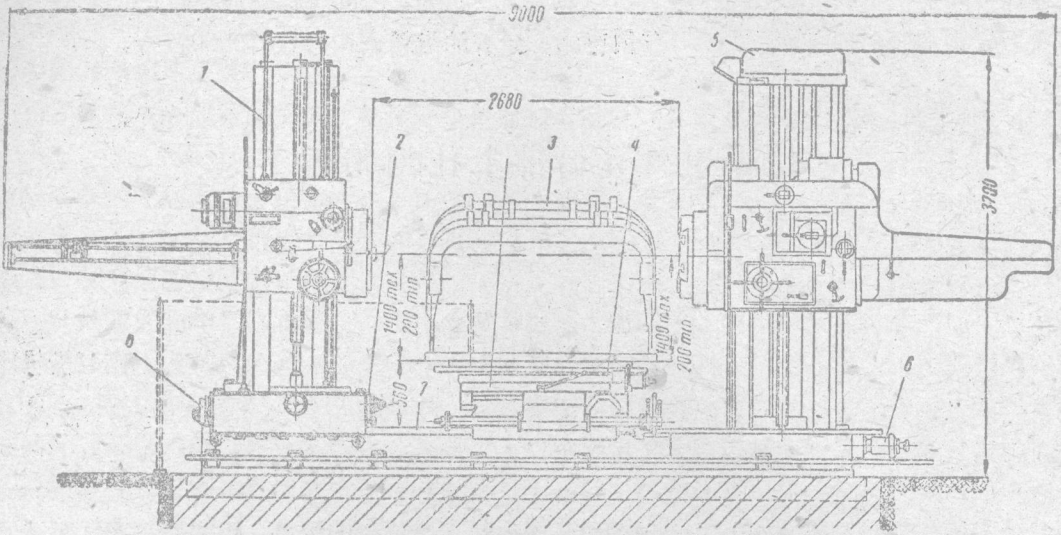


图1. 加工孔用的两面联合机床

1—活动支柱；2—床头同步升降机构；3—另件；4—机床的工作台；5—原来机床的支柱；
6—快速移动电动机；7—导向机座；8—活动主柱纵向移动机构。

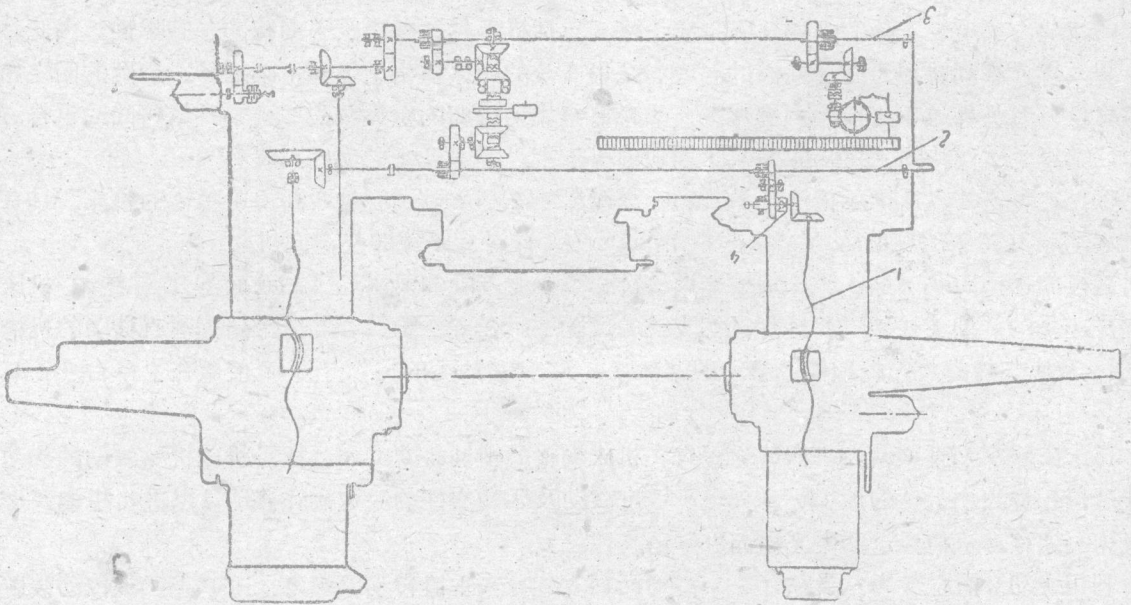


图2 床头同步垂直移动机构及活动主柱纵向移动机构的传动系统图

1—床头垂直移动的螺钉；2—光杠；3—快速移动的光杠；4—牙嵌离合器
用连接牙嵌离合器（4）能保证主轴最初装置在所需的位置上，在以后工作过程中能使它定期调整而达到必需的同心性，用手转动连接器的一半当于另一半转100迴转时床头便移动0.06

厘米。活动支柱的縱向移动是用传动鏈由加速移动光槓（3）而进行的，此传动鏈是由圓柱形、圓錐形、蝸杆及皮带传动装置組成的。这个移动机构具有极限力距離合器組成的防护装置，此装置能防止支柱在快速移动情况下产生损坏事故。底座机床及活动支柱的簡要規格列于下面。

活动支柱的技术規格

搪杆直徑，公厘	100
搪杆轉速，轉/分	64—274
花盘轉速，轉/分	6.1—37.5
进給量范围，公厘/轉	0.12—5
主軸水平移动，公厘	900
床头垂直移动，公厘	1400
主电动机功率，瓩	7.5
主軸上的最大扭轉力距，公斤公分	35000
花盘上的最大扭轉力距，公斤公分	95000
进刀量的最大允許力，公斤	2500
活动支柱移动速度，公厘/分	700

原机床的技术規格

搪杆直徑，公厘	125
搪杆轉速，轉/分	7.5—1200
花盘轉速，轉/分	4.5—250
进給量范围，公厘/轉	0.04—8
主軸水平移动，公厘	1000
床头垂直移动，公厘	1400
工作台的橫向移动，公厘	1400
工作台的縱向移动，公厘	1600
主电动机的功率，瓩	10
花盘上最大扭轉力距，公斤公分	35000
进給量最大允許力，公斤	3000

联合車床的采用能使孔加工的生产率提高 35%，并显著地縮短 ЭКГ—4 型挖掘機壳体机械加工方面的劳动消耗。

挖掘機履帶鏈環及履帶起重機上搪銷釘孔用的設備

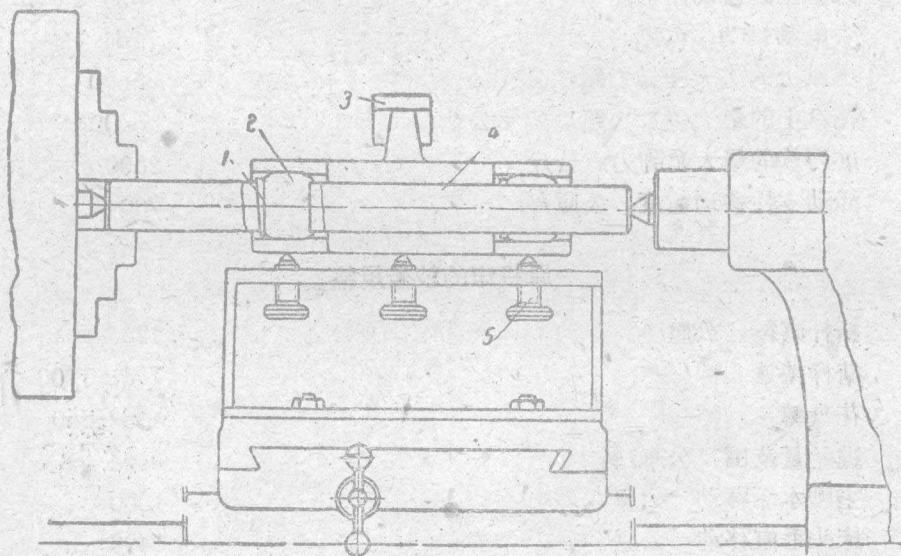
工程師 C·M·康久利恩

連接履帶用鏈環上的銷釘孔，經常會失去本來的形狀，這是由于間隙內填滿砂及泥渣而使它們很快地磨損。因此在大規模修理挖掘機及起重機時必需把這些孔擴大一些。

这种加工以前是用特殊设备籍助于扩孔钻或钻头在镗床上进行的。此种方法的缺点就是要许多镗床为之服务，并耗費許多鑽头及扩孔鑽。因为在鑽孔時工具由于与孔內填滿的砂摩擦而很快地磨損，此外由于每一台挖掘机的各种机器上的鍵环基准尺寸显著不同，所以必須制造特殊的设备。

本書作者与机械修理車間的工艺师B·E·卡洛吉耐曾共同建議在車床上用特殊设备镗以上的孔（見图），而該种设备是裝置在刀架旋轉部份的橫向滑板上。

把带有高速切削鋼制成镗刀板的刀杆裝在車床的中間，此镗刀板乃是切削工具。设备的結構非常簡單，它是由焊成的壳体組成，在壳体上面的板上固定着調整螺釘。籍助于这些螺釘把鍵环裝置在垂直面上，另用两个錐形銷釘（在图上未指出）把鍵环裝在水平方向，該銷釘是插在有圆柱形孔的專門支柱上；銷釘以錐形端插入鍵环的孔內。



图：镗履带鍵环上孔用的设备图

1—楔；2—镗刀板；3—压紧板；4—刀杆；5—調整螺釘。

当孔镗好以后此设备籍助于螺釘从一面橫向移动一定距離，等于鍵环孔的中心間的距離。然后刀桿从新調整到中間，再重复地进行镗孔。

預切斜齒齒輪上齒用的齒輪滾刀《УРАЛМАШ》

B·T·斯达尔柯夫

在制造齒輪時，直齒輪齒的預切約占銑齒工序总工時的50—60%，而斜齒輪齒預切則占70—75%。時間定額这样的高是因为在切斜齒齒輪時，銑刀的心軸与毛坯心軸相对地安裝成送刀方向的角度，因此銑刀便不均匀地切入金屬，只有銑刀送刀行程下最先切入的一二个齒承受着主要負荷；而其它的齒仅是修整齒輪的齒沟。以上这些是切削规范降低的基本原因。

在預切鋼制斜齒輪齒時，允許銑刀每齒進給量為0.2公厘以下，但是毛坯每轉進給量不應該超過0.5公厘，否則第一個齒將極端地過載。烏拉爾機器廠多次銑齒所採用銑刀沿主軸中心向下位移的方法也同樣不能使銑刀上所有的負荷均勻化，同時其進給量也沒有超過1.2—1.5公厘/轉。

本文作者及總工藝科主設計師阿尼基葉恩柯共制定了一種齒輪滾刀的結構，此結構的特點即是雙圍柵錐體（圖1）。圓錐體是用這樣方法計算的；即是使銑刀所有的齒均勻地分攤切削。圖2是指用一般的齒輪滾刀及“烏拉爾機器廠”的“銑刀齒”切削圖。在圖2中可以看出用銑刀每個齒切下的切屑具有一樣的厚度及差不多一樣的长度。

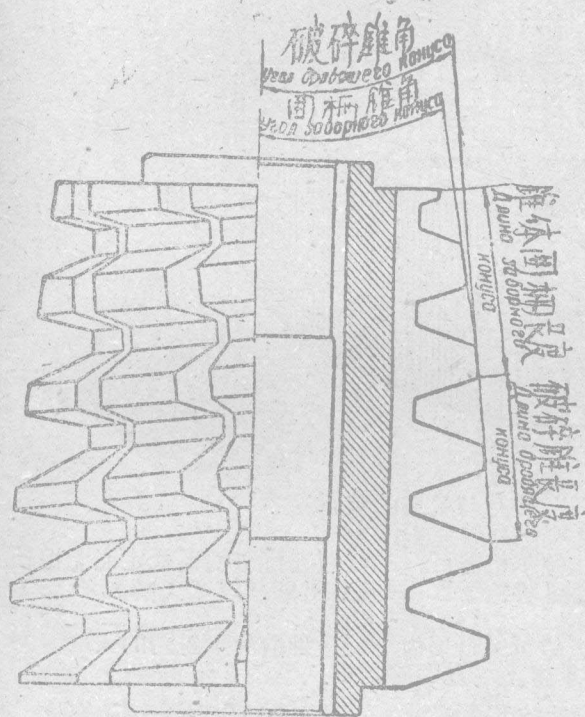


圖1. “烏拉爾機器廠”齒輪滾刀

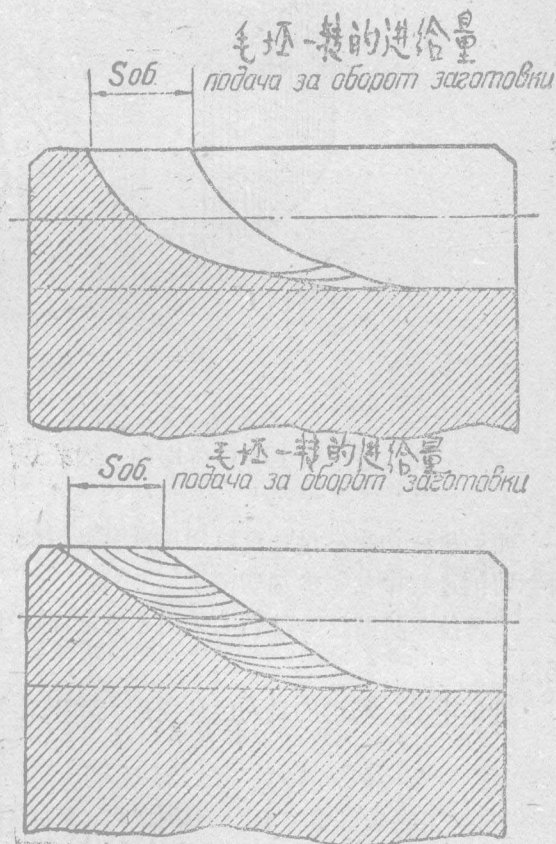


圖2. 齒的切削圖

上面是用一般的齒輪滾刀；下面是用“烏拉爾機器廠”的齒輪滾刀。

用圍柵及破碎錐研磨方法容易將一般的齒輪滾刀制成“烏拉爾機器廠”銑刀。中等模數的齒輪滾刀約有30個切削齒，因此當每齒進給量為0.15—0.20公厘時，由於齒承受的負荷均勻，因而每轉的進給量可能不少於5公厘。

當提高的進給量切齒時，限于機床功率，切削速度比較低些，儘管如此，生產率與一般銑刀

的生产率比較仍能提高2.5—3倍。

“烏拉尔机器厂”銑刀与毛坯的装置对銑刀齿負荷的均匀性有影响；必需将銑刀这样的装置，使破碎錐开始便与車床縱向心軸相符合（图3）。

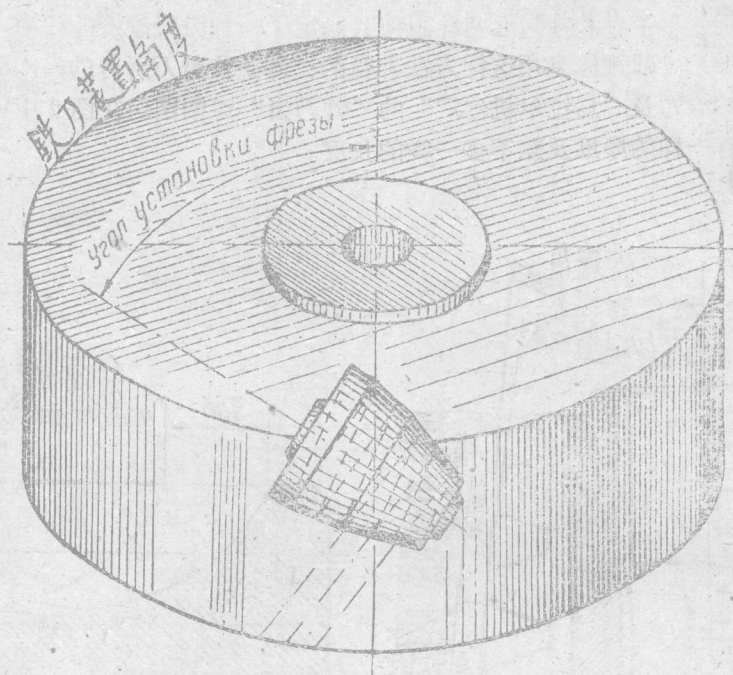


图3. “烏拉尔机器厂”銑刀与毛坯的装置

由于在銑刀每个齿上的負荷均匀，因此用“烏拉尔机器厂”的銑刀进行切削系稳定而无振动的。

如果机床功率不足時可以用比計算值較低的进給量进行切齿。在这种情况下銑刀的一部份刀齿在切削过程中就不参加切削了。

“烏拉尔机器厂”銑刀的采用不仅能保証生产率的提高，而且能使齿輪銑床負荷增加到90—95%。

几年中上述結構的銑刀已在挖掘機車間及鑽機車間有效地用來粗切人字齿輪。

鑽環形孔用的聯合机床

Б·Н·克罗比恩

从前在烏拉尔机器厂中在整体材料上加工大直徑孔（例如軋鋼机主軸連接的離合器，枕垫以及軋鋼机上的其它另件）的某些工序是用鑽床及鏜床进行加工。

在鑽床上，按划綫用麻花鑽头鑽出孔內的芯子（图1）。如果鑽头长度不够的話，那末用两次装夹使另件反轉180°进行鑽孔。然后用手將芯料拿出，再放在鏜床上进行鏜孔。

这种加工方法生产率低，因为在鑽床及鏜床上另件要經過几次装夹。

例如，在加工圓周直徑500毫米的孔時主軸離合器上用直徑47毫米的鑽頭按划綫鑽出深540公厘的孔30个围成直徑为450毫米和圓周（从另件两面），然后将芯料拿出并放在鏜床上将孔最后鏜至直徑500毫米。

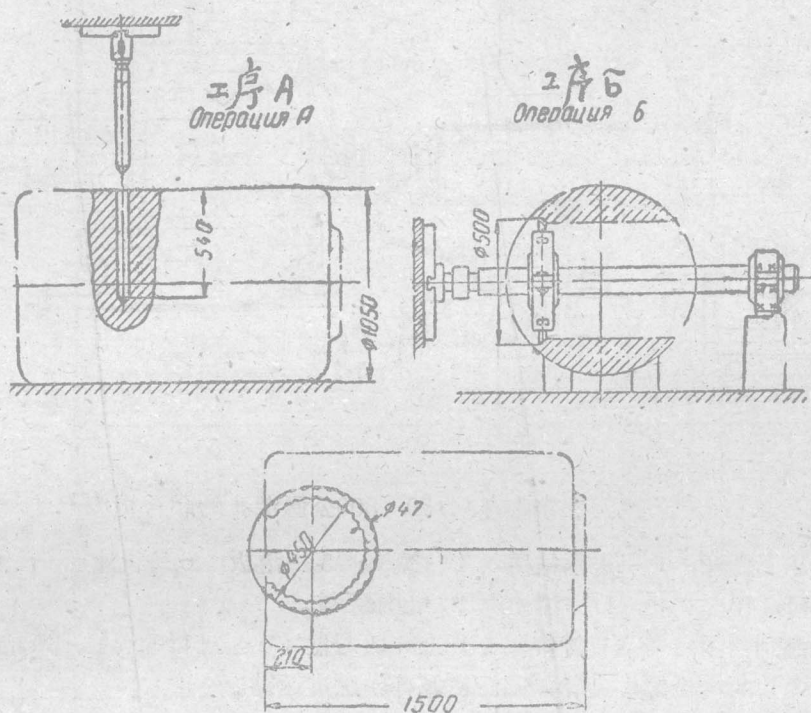


图1. 在鑽床及鏜床上加工500毫米直徑的孔

根据大型部件車間主任И·С·米青根德列尔的意見，在生产上采用联合机床以向外排出鉄屑方法鑽环形深孔，此联合机床能在整体材料上加工直徑从150到500公厘深度1500公厘以下的孔。联合机床（图2）在基础平板以上由下列部份組成：Я·М·斯維尔得洛夫（列宁格勒）工厂的ЛР-24型鏜刀头（4）、移动头用的机座（6）、带生产率120公升/分泵的液压系統（12）、被加工另件装置用的两个活动的柱（10）以及带更換軸衬（8）的中心架柱（7）。

鏜刀头主軸，从4.5到70轉/分的范围内具有九种速度以及从0.02到18公厘/轉范围内具有2种进給量，这样能在孔变化的范围很大時选择适当进給量以最合理切削规范下进行工作。

鏜头与滑板（5）一起沿着机座（6）水平方向的机构移动以及鏜头沿着滑板，斜方向的手动移动能确定刀头在水平及垂直方向的必須位置，中心架底座沿床身水平方向与主軸軸向平行地移动以及支架沿立柱垂直方向移动。托架的支持軸承在所需位置上当在鑽深的孔時中心托架定期地沿着鏜杆的心軸移动，这样能利用鏜杆的最大长度。

鏜头及另件是以两种方式进行按装的。預先把无另件的三角鉄装置在一定的高度上，如果另件比較輕的話，最后把带另件的稜柱装置在立柱上。如果另件重的話，那末把带鏜杆的鏜头与另件相对地安装。当最后装置完毕后，另件用鏈固定在平台上。

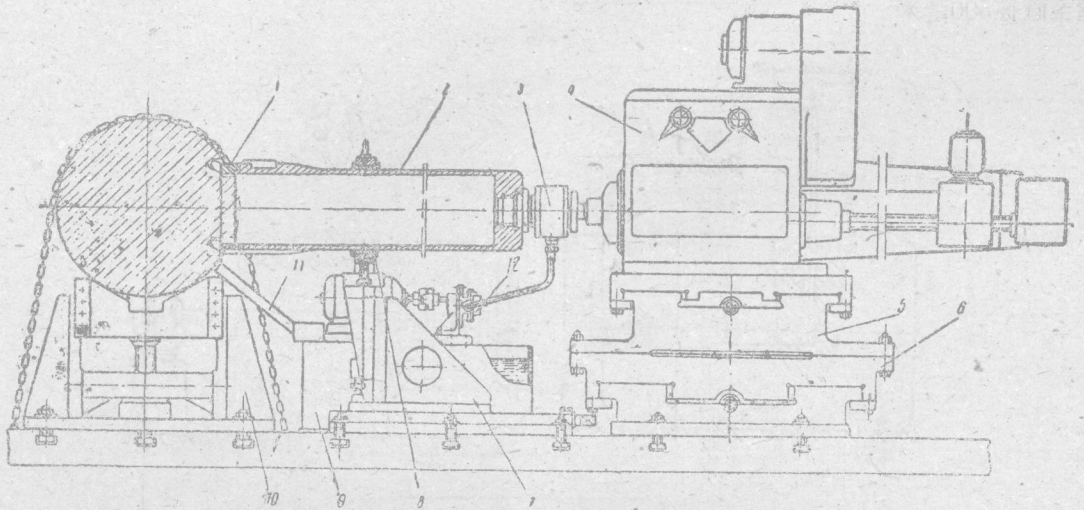


图2. 鑽直徑从150—500公厘深孔的联合机床

1—切刀头；2—鑽杆；3—进水結構；4—鑽头；5—滑板；6—机座；7—中心架；8—托架軸衬；9—槽；10—立柱；11—流槽；12—液壓系統。

环形鑽孔是利用固定在空心鑽桿(2)上的切刀盘(1)进行的，通过連結的同时与鑽头主轴进水結構(3)的，使鑽杆旋轉，同时使鑽杆作送进运动。

用液壓系統(12)泵所压出的液体把切屑从被加工孔中排除出，經過鑽杆与芯料間所形成的环形空間而落入切削区内。在切削区内所压出的液体与刀具的冷却液同时能促使获得細碎的切屑以及使切屑經過以鑽杆外表面及被加工孔表面所形成的环形空間而排出至流槽(11)然后再排至槽(9)内。

槽分成三部份，其中两部份是沉淀器。在这两部份之間安装过滤器作为清除液体内切屑用。

由于这样，落在沉淀器中的切屑沉在底部，而液体經過过滤器至第三部份，再重新压入切削区内。

为了加工直徑从150至500公厘的孔時已設計及制成八套切刀盘以及直徑150、200、250、280、350、400、450及500公厘的鑽杆。切刀盘制成环形，在其中一端具有装夹刀具用的槽，刀具有1到8个号碼；刀架上的槽具有相应的标志。

刀架上的槽位在距中心不同距离之处并具有不同的深度，这样能使插入刀架内的刀具突出刀架所需的高度。刀架的展开图簡略地示于图3，同时所有的刀具假定地列于平面图上。

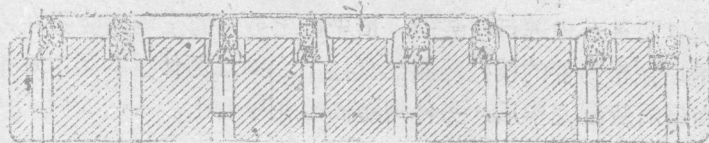


图3 在8个刀架上刀具的布置图

由于这样，其中每把刀具能切除金属的一定部份，亦就是说被切削层的整个宽度根据切削的大小分布在刀架内的8把或6把刀具之间（图4）。

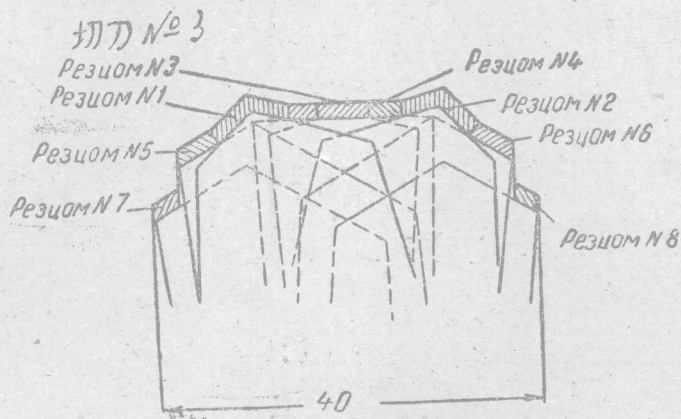


图4. 在刀具之间被切削层宽度的分布

在钻环形孔时能钻出金属的环形。直径从150至280公厘的刀架具有7把刀具能切出32公厘宽的环，直径从280—500公厘的刀架具有8把刀具能切出40公厘宽的环。1和2号刀具首先进行工作，因为这两把刀具突出刀架的高度较大。此时1号刀具从所形成芯料表面上切下金属层，而2号刀具从所形成的孔的表面切下金属层。

3号和4号刀具稍迟些进行工作，同时钻出环的中心。5号和7号刀具从芯料表面上切下其次的金属层，而6号和8号刀具从孔表面切下其次的金属层。

由于钻环形孔的结果而制成芯料，此芯料在加工完毕后仍留在镗杆里面。芯料具有足够光滑的外表面，并可作为较小零件的毛坯。当环形孔钻好以后在镗床上把孔镗到必需的尺寸。

联合机床在生产上的采用能使在加工整体材料的大直径孔时提高劳动生产率2—3倍。仅在1957年8个月之内已节约17000以上的卢布，金属一年的节约量为1000公斤。

国外資料 艺資复字第 104 号

外4171

机械科学研究所譯制

1960年5月出版 内部發行

787×1092 $\frac{1}{16}$ 開本 印數1—1,200册 22 千字

东單印刷厂印刷 定價 0.25 元