

# 自动化机构

## (一)

第一机械工业部机械科学研究院编著

机械工业出版社



第一机械工业部机械科学研究院编著

# 自动化机构

(一)



机械工业出版社

1960



## 目 次

|                                          |      |
|------------------------------------------|------|
| 前言.....                                  | (3)  |
| 一、BIII35 型双轴卧式端面磨床用的凸轮自动夹紧迴轉盘.....       | (4)  |
| 二、間歇运动的液动鼓輪式自动上下料机构.....                 | (6)  |
| 三、BIII43 型球面磨床磨削气閥挺杆用的自动装料手.....         | (10) |
| 四、3317型磨床磨活塞环两端面自动上料机构.....              | (13) |
| 五、BIII48 型无心磨床的凸轮式自动上下料机构和切入式磨削进給机构..... | (14) |
| 六、BIII64 特种半自动无心磨床的自动上下料机构.....          | (18) |
| 七、无心磨床磨削圓錐滾子用的自动送料装置.....                | (23) |
| 八、3182型无心磨床双轴傳动式自动送料装置.....              | (27) |
| 九、1261II六轴車床上的凸轮控制与液压夹紧的自动装料手.....       | (33) |
| 十、两机床間装送軸件用的移动式机械手.....                  | (34) |
| 十一、MK214 型多刀自动車床上的自动装料手.....             | (35) |
| 十二、1730多刀半自动車床自动装料手和自动卸料手.....           | (36) |
| 十三、1730多刀半自动車床自动間歇送料和自动卸料机构.....         | (44) |
| 十四、1730多刀半自动車床自动夹紧工件的后尾座机构.....          | (45) |
| 十五、提升器.....                              | (46) |



## 前 言

在党和政府的正确领导下，在社会主义建设总路线的光辉照耀下，目前，我国机械制造业正在广泛地开展一个以提高机械化程度、积极地向自动化前进的群众性运动，它标志着技术革新和技术革命已经进入了一个新阶段。它的出现，将进一步为机械制造业生产过程的全面革新，打下良好的基础，将促使劳动生产率和生产能力迅速增长，从而保证机械工业今后持续大跃进的实现。

为了配合这个运动的进一步开展，使全国各个机器制造工厂能够更多更快更好更省地开花结果，特汇编此自动化机构，供有关部门及工厂参考。在本书中所编入的资料，绝大部分是从工厂中收集来的，并经过现场生产的考验。还有一部分则选自苏联的资料。这些自动化机构中包括自动装料、卸料、料槽、自动夹紧夹具以及机床间运输装置等方面的机构，具有一定的代表性。

由于目前形势发展十分迅速，各种形式的自动化机构还不断在全国各地陆续出现，在汇编本书时为了争取时间，使之早日与读者见面，内容上还远不够完整，今后将继续收集有关这方面的资料进行汇编，陆续出版。我们诚恳地希望广大读者能提出批评和改进的意见。同时也迫切要求各有关单位与工厂，予以支持，随时提供这方面的经验与资料，使我们有可能更多地把各地涌现出来的经验，尽量收集到本书中，供全国机械制造业的有关部门参考。



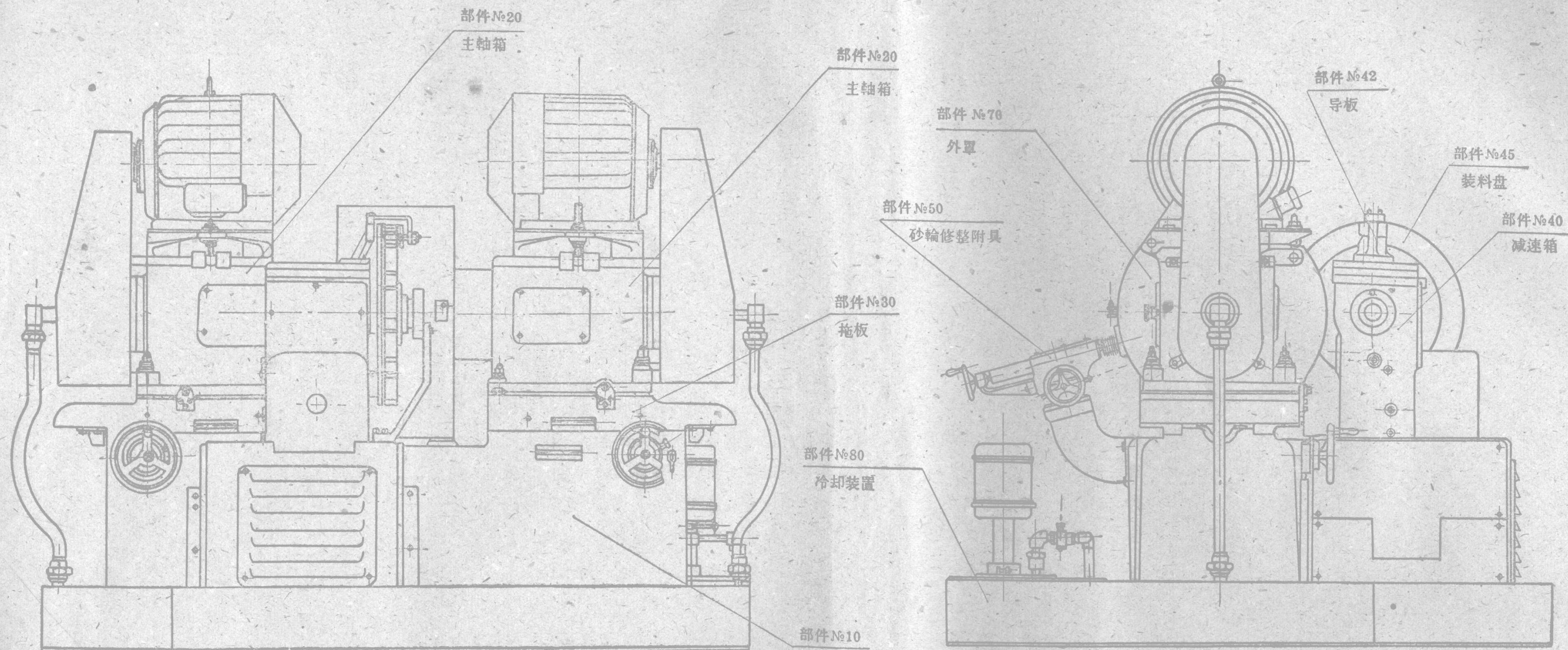


图 1-1

## — BII35 型双轴卧式端面磨床用的凸轮自动夹紧迴轉盘

BII35 型双轴端面磨床(图1-1)是用来加工活塞销两端面的,由左右二个电动机带动主轴箱上的二个砂轮进行加工。活塞销是安装在装料盘上的。

装料盘是一个自动化夹具(见图1-2),它的功用是自动夹紧工件,当加工完后又自动松开,使工件借本身重量而落下。但它没有自动上料装置。

### (一) 结构介绍:

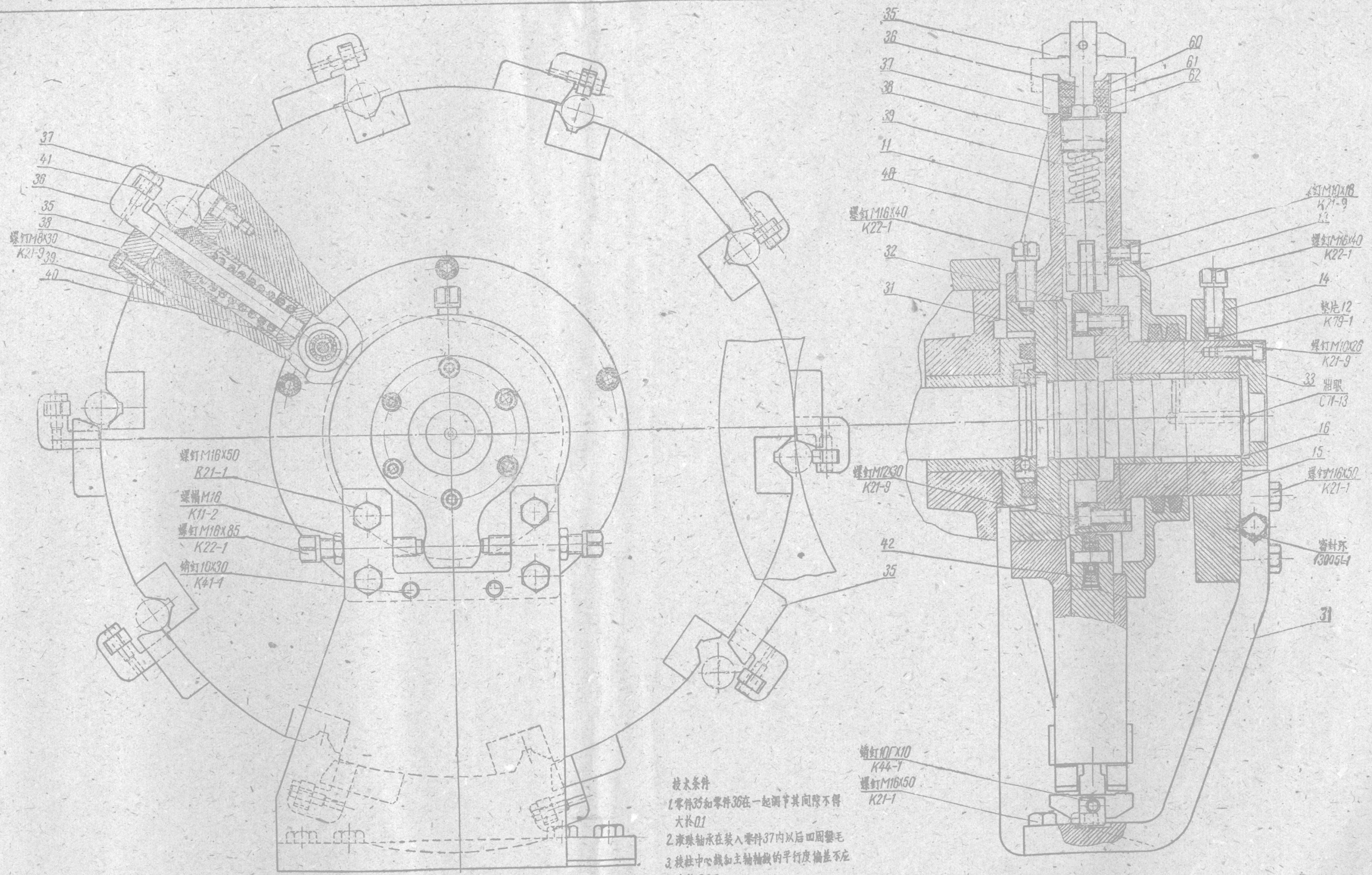
装料盘(部件45)的结构较大,固定在床身上(见图1-1)。由圆盘体、凸轮座、夹紧机构等部件组成(图1-2)。圆盘11紧固在圆盘31上,圆盘31又与变速箱主轴连在一起;因此,当主轴旋转时,圆盘11也转动。在圆盘11上等分的安装了十个夹紧机构,它们是由滚珠42、弹簧39、螺杆36、V形铁37、压块41等零件组成。螺杆36借它的螺纹一端拧紧在螺母套40上,在螺杆36上又套上弹簧39。由于螺母38紧固在圆盘体11上,因此,靠弹簧39的作用,使螺杆36向下拉。弹簧39的压力,可以靠螺母38来调整。

在螺母套40的下端固有滚珠,由于弹簧39的作用,使滚珠紧压在由螺钉固定在圆盘15上的凸轮32上。凸轮32是固定不动的。当圆盘11旋转时,则滚珠就在凸轮32上滚动,当滚到凸轮32的最低点时,由于弹簧39的作用,使螺杆36向下拉,这时通过压块41把工件压紧在V形铁37上。当圆盘11继续旋转,滚珠滚到凸轮32的最高点时,使弹簧39压缩,螺杆36上挺,放松了工件,当圆盘11继续旋转,工件借本身重量而自动落下。当圆盘11旋转到开始位置时,(圆盘左端水平位置的夹紧机构),工人就安装工件。

在水平位置时,圆盘11的左面装有导板42(图1-1),它是控制活塞销放入夹紧机构时的一端位置,当圆盘11再旋转90°时,在其左右都有导板(图1-1),以控制工件在夹紧前的二端伸出长度,左端导板是控制尺寸起点,右端导板是防止工作过长,保证加工余量在一定范围内,同时也就在这时开始夹紧工件。(右端导板有二个螺钉固着,中套弹簧,这样当活塞销尺寸过长时,不致于卡死)。

凸轮32是固定在轴套15上,在轴套15上套有固定板14,用螺钉通过垫片拧紧在轴套15上,固定板14又通过4个螺钉(K21-1)与支架34固定,在轴套15的右端,有调整法兰35,它们是借6个螺钉连接(K21-9),其左右摆动的位置可由支架34上的二个螺钉(K22-1)进行调整(图1-2)。在调整前,必须先松开固定板14上的螺钉(K22-1),等凸轮32的位置调整好后,再拧紧。





技术条件

1. 零件35和零件36在一起调整其间隙不得大于0.1
2. 滚珠轴承在装入零件37内以后四周要毛
3. 拨柱中心线和主轴轴线的平行度偏差不应大于0.05

图 1-2

(二) 使用情况:

本机构操纵简便, 只要把工件一个一个放在装料盘上, 以后会自动对正、夹紧、落下。这样, 工人可以有空余时间进行抽验工件, 以便及时调整机床及修整砂轮。

由于本机构没有自动上料机构, 因此生产率受到一定限制, 目前生产率为每分钟20件, 若再提高其产量, 则势必提高了工人的劳动紧张程度。

另外, 本机构较大而复杂, 它需要一套单独的传动装置和机座, 但其自动夹紧装料盘部分还是一个很好的结构, 值得推广与采用。



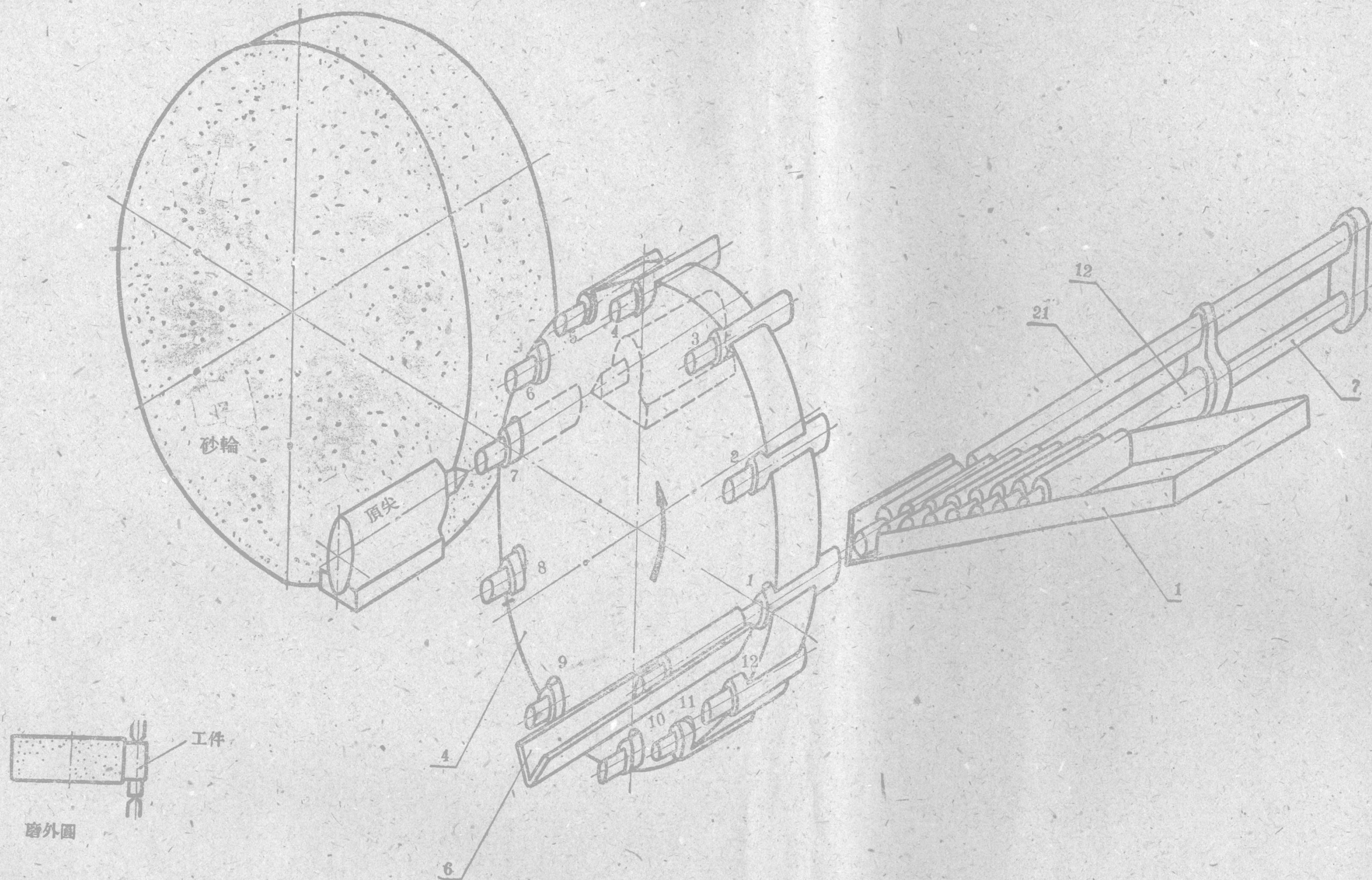


图 2-1

## 二 間歇运动的液动鼓輪式自动上下料机构

这机构原来是在 M3-33C 外圓磨床上作自动上下料用的。工人将工件放在送料托盤 1 內（見图 2-1 上下料机构示意图），以后工件的上下料，頂尖頂率工件和砂輪的进給，均由机床自动循环进行。机床各动作的驱动全部由液压完成（見图 2-2 液压系统图）。各动作的控制，有一液压分配箱 2，在这液压分配箱內有一凸轮分配軸 3，軸上的五个閥門（I、II、III、IV、V）对机床作全自动循环的控制。其工作順序参見图 2-3。

这里仅对上下料机构作一简单介绍。

### （一）机构动作

这机构的动作是間歇进行送料的，每加工完毕一个工件，鼓輪 4 轉动  $30^\circ$ （見图 2-1 上下料机构），将位置 6 的工件送到頂尖之間的位置 7，以便进行加工。



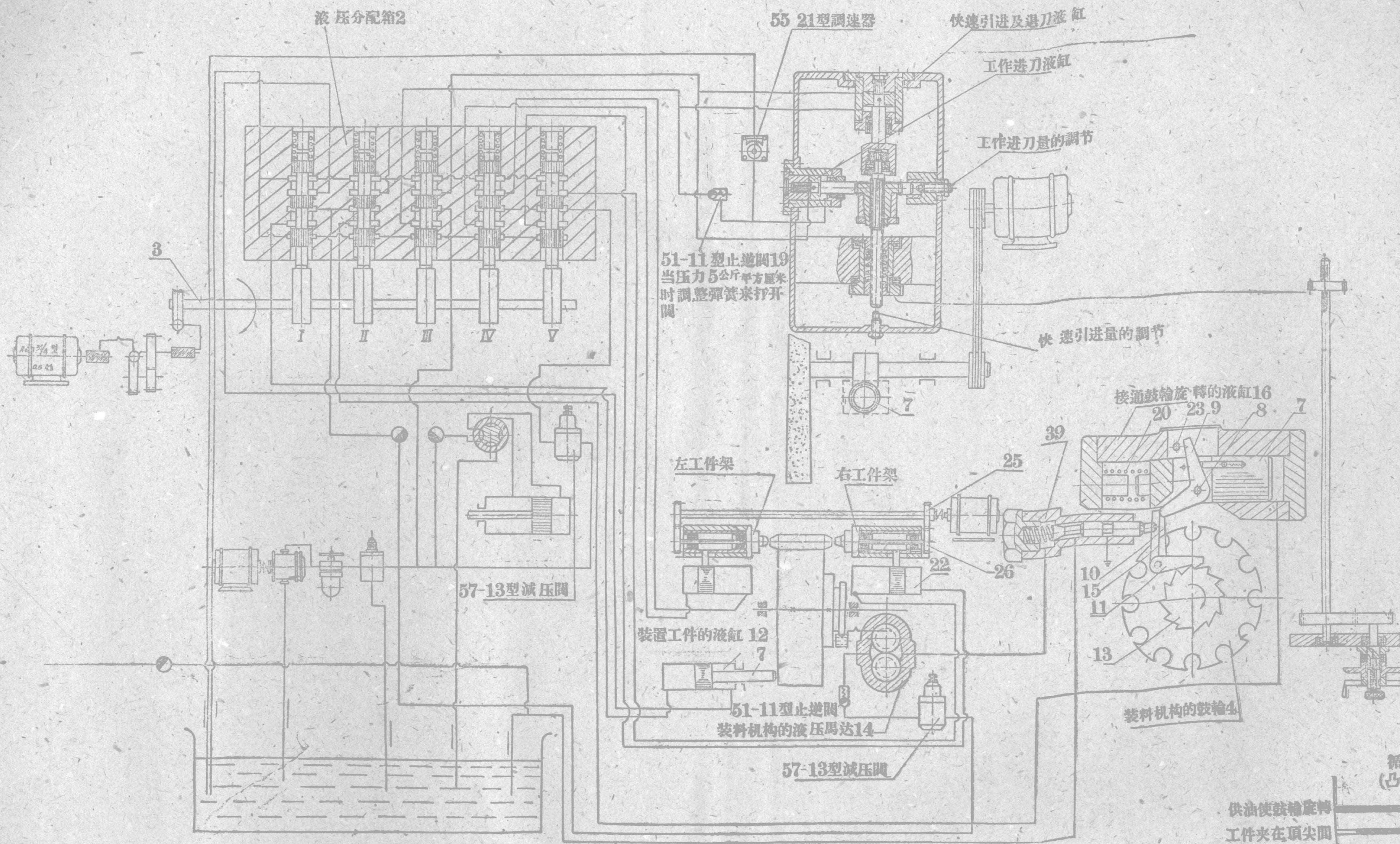


图 2-2

与此同时，位置12处的已加工完毕的工件也转到位置1处，推杆21把送料托盘1内最底下的一个未加工工件送入鼓轮的第1位置内，当未加工工件进入鼓轮时，就把已加工工件推出到下料槽6内。

当位置7处的工件加工完毕，这时位置1处的新旧工件也已替换完毕，鼓轮又转动30°，如此循环地进行加工和装卸料。

1) 工件由送料托盘装入鼓轮内：当阀I位于图2-2中所示的位置时，油在压力作用下进入油缸12的油腔内，使活塞移动。这时与活塞杆7相连接的推杆21（见图2-4），便将送料托盘1内最底下的一个未加工工件推到鼓轮内，同时未加工工件把原来在鼓轮内的已加工工件推出到下料槽内。

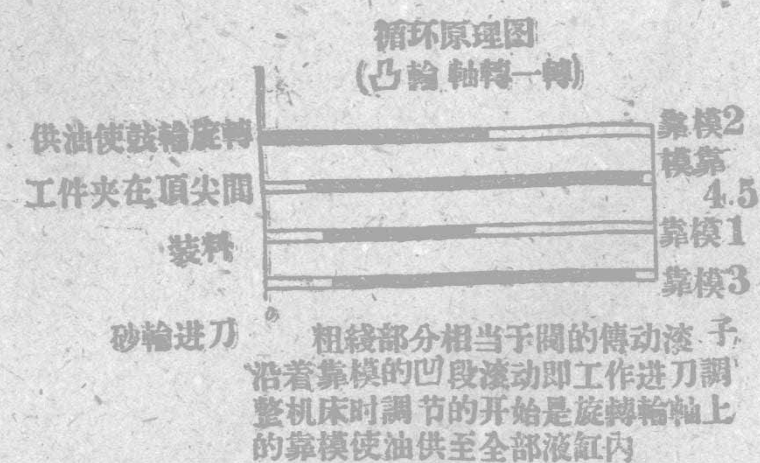


图 2-3



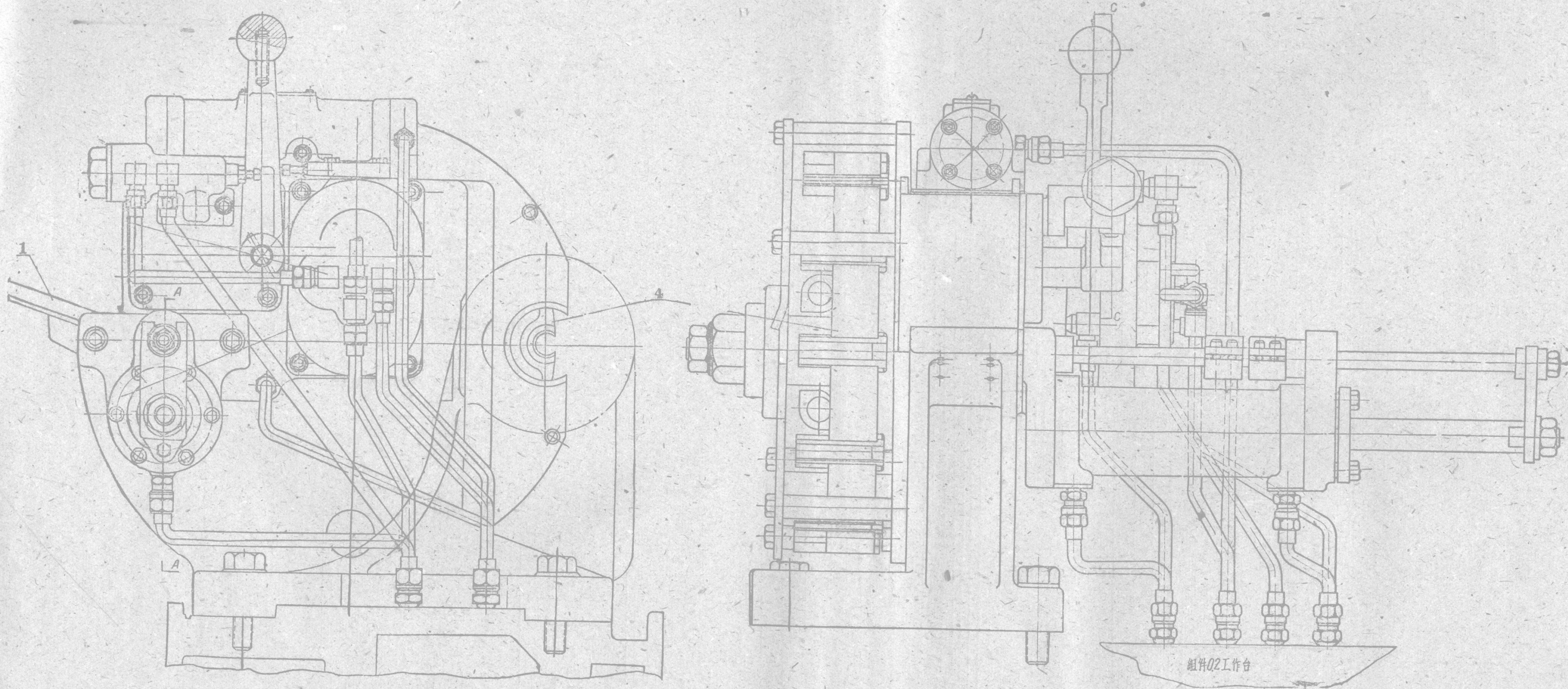


图 2-4甲

当閥 I 被凸輪移动到另一个位置时，高压油通入油缸12的另一端，活塞带动推杆21退回，送料托盘內的所有未加工工件均下降一位，等待下一次推送。

2) 鼓輪的轉动：鼓輪的轉动是由液压馬达14带动的（見图2-2），在液压馬达的进油油腔內是經常有压力的，但是从另一个油腔的回油，却被油路中途轉換开关39所封閉。当閥 II 位于图中所示位置时，高压油进入油缸16的右端，推动活塞7及装在活塞上的銷釘8一起向左动一动，而掣子9的上端应被另一銷柱22所擋，因此掣子，9就发生轉动。当7繼續向左移动时，9就带动了撥叉10轉动，与撥叉10相連的鉤子11就把棘輪13松开，同时与撥叉10相連的另一撥杆15則向左迫使液压中途轉換开关39的閥向左移动。

当这閥移动后，即打开了液压馬达14的回油油路，于是液压馬达就开始轉动。液压馬达軸17左端的齿輪（图2-4）带动齿輪18、棘輪13、軸19，从而带动了鼓輪盘4轉动，直至鉤子11重新扣紧棘輪的十二个齿中的任一个齿为止，即轉动了30°。

鼓輪轉动30°，閥 II 移动到另一位置，使油缸16的压力消失，彈簧20就将活塞7推回到原来位置。

装工件的速度和鼓輪轉动的速度，可用节流閥5来調节。

## (二) 本机构的特点：

采用这机构可便于工人成批上料，机构工作稳定可靠，在一些有液压驅動的机床上，动作由集中的液压控制时便于采用。但它的結構較复杂，制造精度要求高，并且只适于液压驅动。



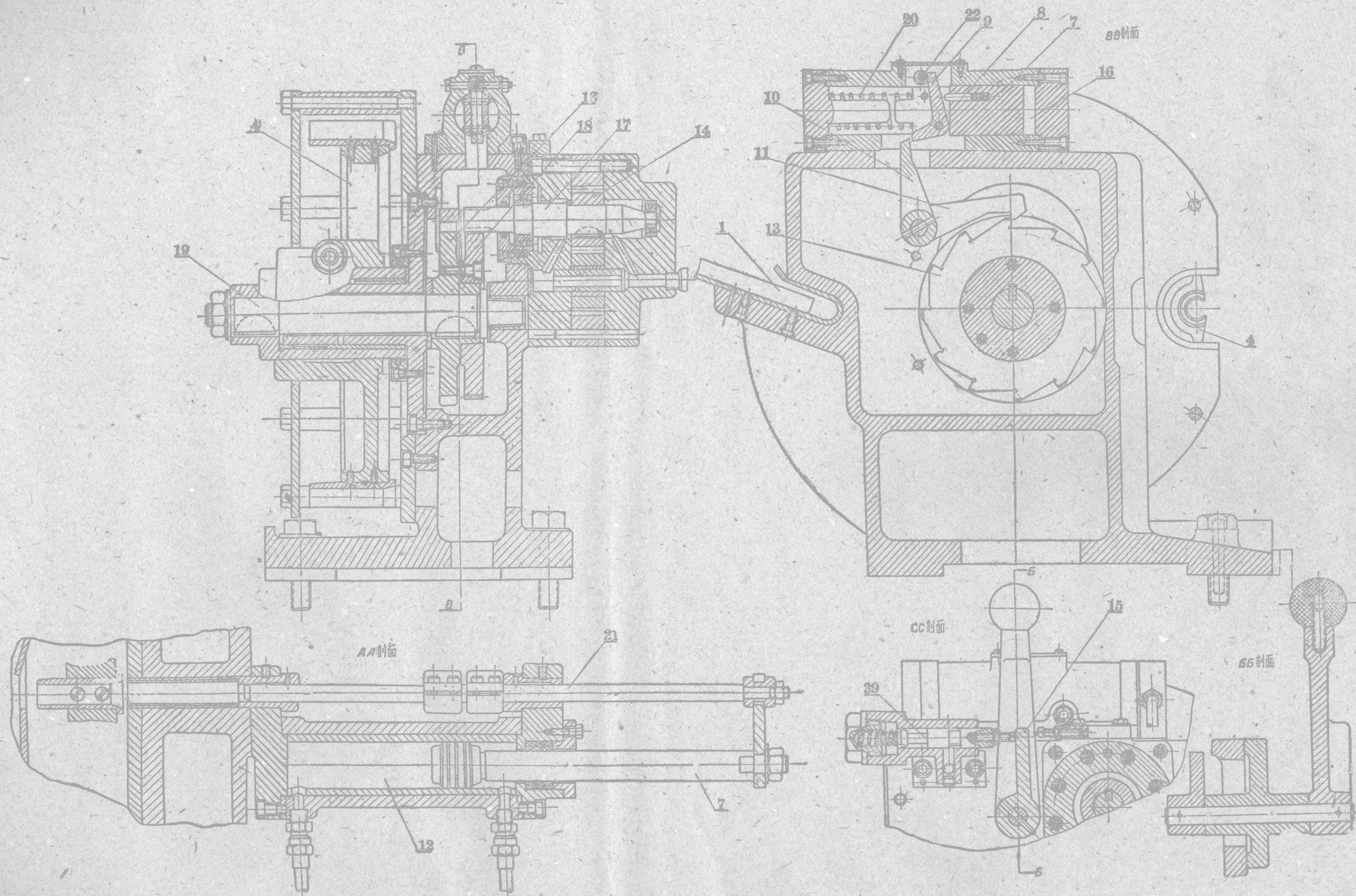


图 2-4乙



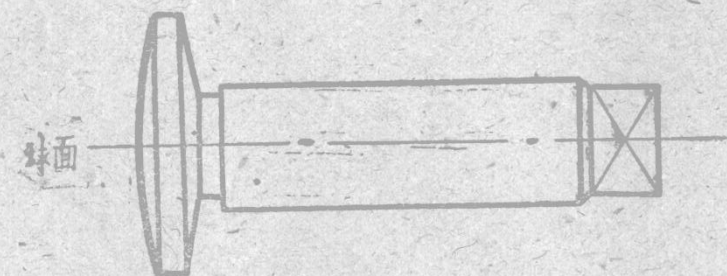


图 3-1

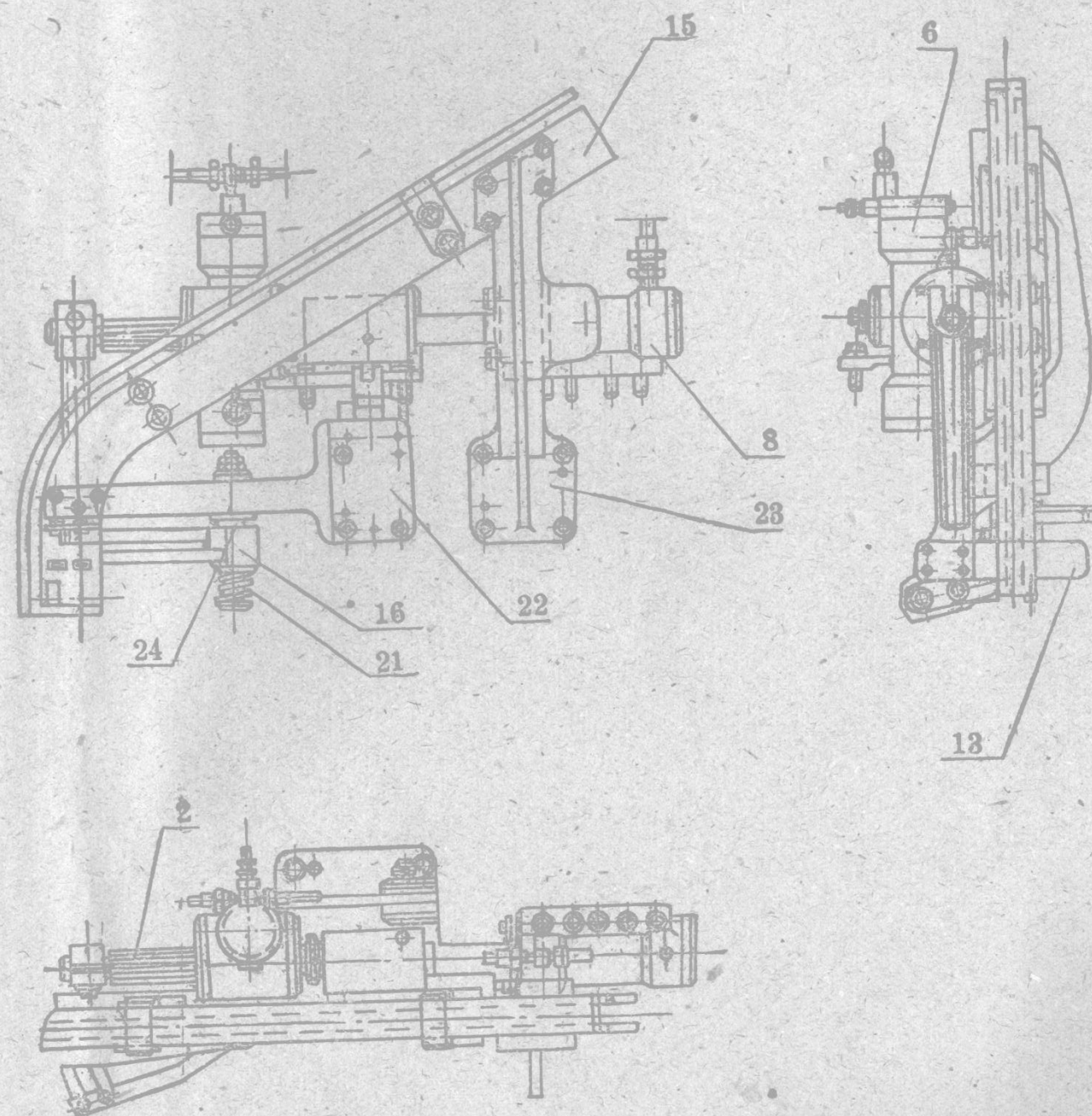


图 3-2

### 三 BIII43 型球面磨床磨削汽閥挺杆用的自动装料手

本机构原来是在 BIII-43 型自动球面磨床上磨削汽閥挺杆球面时用来自动装料的（汽閥挺杆形状如图3-1所示），它由料槽 15、隔料器 16、装料手 2、传动装置 6 和 8 以及支座 22 和 23 等部分组成。现将各部分的结构和作用等简述如下（见图 3-2 和图 3-3）：

1) 料槽：料槽的上下端分别固定在支座 23 和 22 上，支座又固定在机床工件座（即床头箱）的前面上。料槽是由内外两条倾斜而下部又转为垂直的导板 15 联接而成的，待加工工件即悬挂（由人工装料，工件头部在上而杆部朝下）。在此两导板之间下滑。在外导板的下端处装有挡板 17，以承受由隔料器放下来的工件，等候装料手上的片弹簧夹头 1 来装料。内导板的下部做有小门 14，此小门被螺旋弹簧轻轻地向内压着，以防止停留在挡板 17 上的工件自由外落，但当装料手上的片弹簧夹头 1 夹持工件向机床主轴送料时，却可顺利地通过。

2) 隔料器：隔料器控制料槽中的工件有节奏地并单个送到挡板 17 上，以便装料手顺利地装料。隔料器是由弯板 16 和 18 与套筒焊接而成的，在每根弯板上分别又紧固着隔料板 19 和 20。整个隔料器是用轴 24 支持在支座 22 上，它可以绕轴摆动。在轴的下端装有螺旋弹簧 21，以迫使隔料器经常有朝着装料手一方转动的趋势；图 3-3 A 向视图表示上隔料板 19 已关闭，正阻止料槽中在该板以上的工件下落，而下隔料板 20 则是处于开放的位置。当装料手向右旋转（图 3-3 A 向视图）来夹取坯料时，杠杆 2 上的销钉 7 与弯板 16 接触后，就带动整个隔料器亦向右转，见图 4-4 剖面，此时隔料板 20 开始关闭，而隔料板 19 则开始开放，当隔料板 20 完全关闭后，隔料板 19 才完全开放，料槽中的全部工件就都下降一位，与此同时，片弹簧夹头 1 已夹住挡板 17 上的工件。当装料手向左转送料时，隔料器在弹簧 21 的作用下也随着向左转，此时上隔板 19 关闭，阻止料槽中的工件下落。继 19 关闭后，紧接着下隔料板 20 又开放，原来在此板上的一个工件就落到挡板 17 上，等待装料手下一次来装料。这就是隔料器的一个工作循环。

3) 装料手：装料手是紧固在传动装置上的活塞杆 4 的端部上，用来将料槽中的工件送到机床主轴夹头内去加工，它由杠杆 2 和片弹簧夹头 1 等构成（如图 3-3 A 向视图中所示）。片弹簧夹头 1 去夹取工件时，是夹在工件的重心位置。



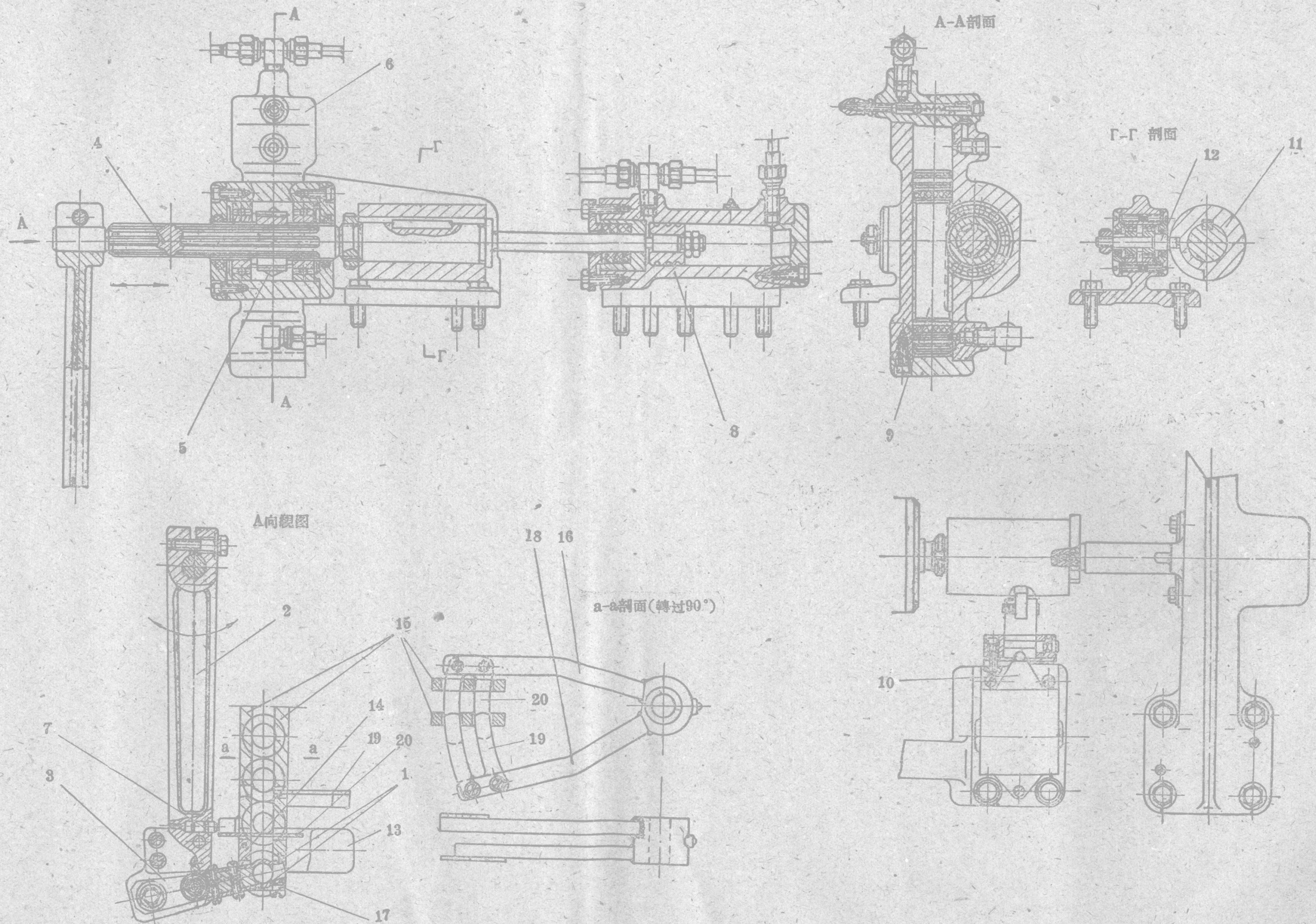


图 3-3



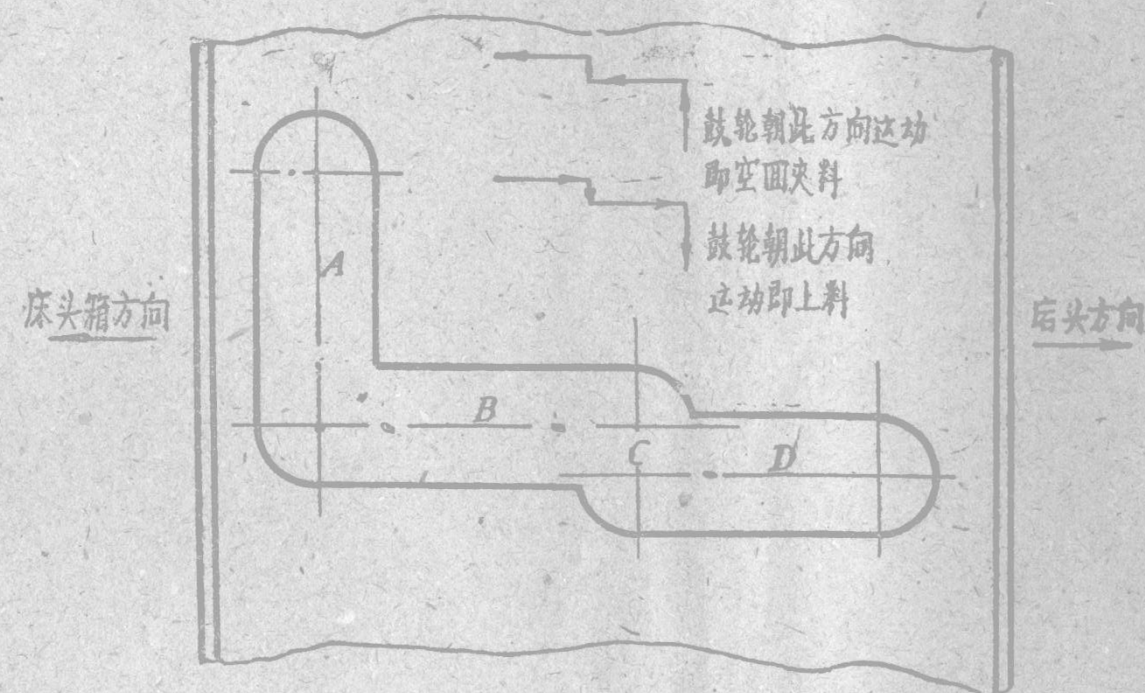


图 3-4

4) 传动装置: 传动装置是由液压缸 6 和 8 以及靠模鼓轮 11 等组成。液压缸 6 中的油液驱动带齿条的活塞 9, 经过齿轮 5、活塞杆 4 使装料手作摆动, 液压缸 8 中的油压则驱动活塞杆 4, 从而带动装料手 2 作轴向往复运动。由此两种运动的配合, 装料手即能将料槽中的工件送往机床主轴夹头内, 以待加工。

为了精确地控制装料手 2 所需要的运动轨迹, 在活塞杆 4 的中部装有与其联接成一体靠模鼓轮 11。鼓轮的圆柱面上开有导槽, 以沿着托架上的导销 12 滑动。鼓轮上导槽的形状如图 3-4 所示, A 段控制装料手从料槽至机床主轴中心线的迴转摆动, B 段控制装料手到达机床主轴中心线上后至主轴弹簧夹头的轴向往复运动 (当导销 12 由 B 段开始进入 C 段时, 此时装料手上的片弹簧夹头 1 与机床主轴夹头仍留有 2 毫米的间隙), C 段控制装料手退出到机床工件座的悬伸部分范围以外的运动, D 段控制把工件全部送入机床主轴弹簧夹头内的运动。

鼓轮导槽的形状是根据工件的形状和机床的特性来设计的。由于 BII-43 型球面磨床的工件座 (即床头主轴箱) 是可摆动的 (在工件进行磨削加工时, 工件座作迴转摆动运动), 当装料手将工件完全装入主轴夹头内后, 工件座即离开料槽朝后面摆动, 使装料手上的片弹簧夹头 1 退出工件, 因此鼓轮导槽形状上没有装料手退出已被主轴夹头夹好的工件的那段导槽, 而按上料时的路线退回料槽去取料。

工件在主轴夹头内是由  $\phi 16$  外圆和扁头端面来定位的, 装料手将工件送往主轴夹头内后, 再继续往内送时, 当工件扁头端面碰上定位器后, 此时装料手上的片弹簧夹头则可沿工件向内滑移 (滑移距离很小), 以补偿装料机构对床头箱主轴相对位置的误差。

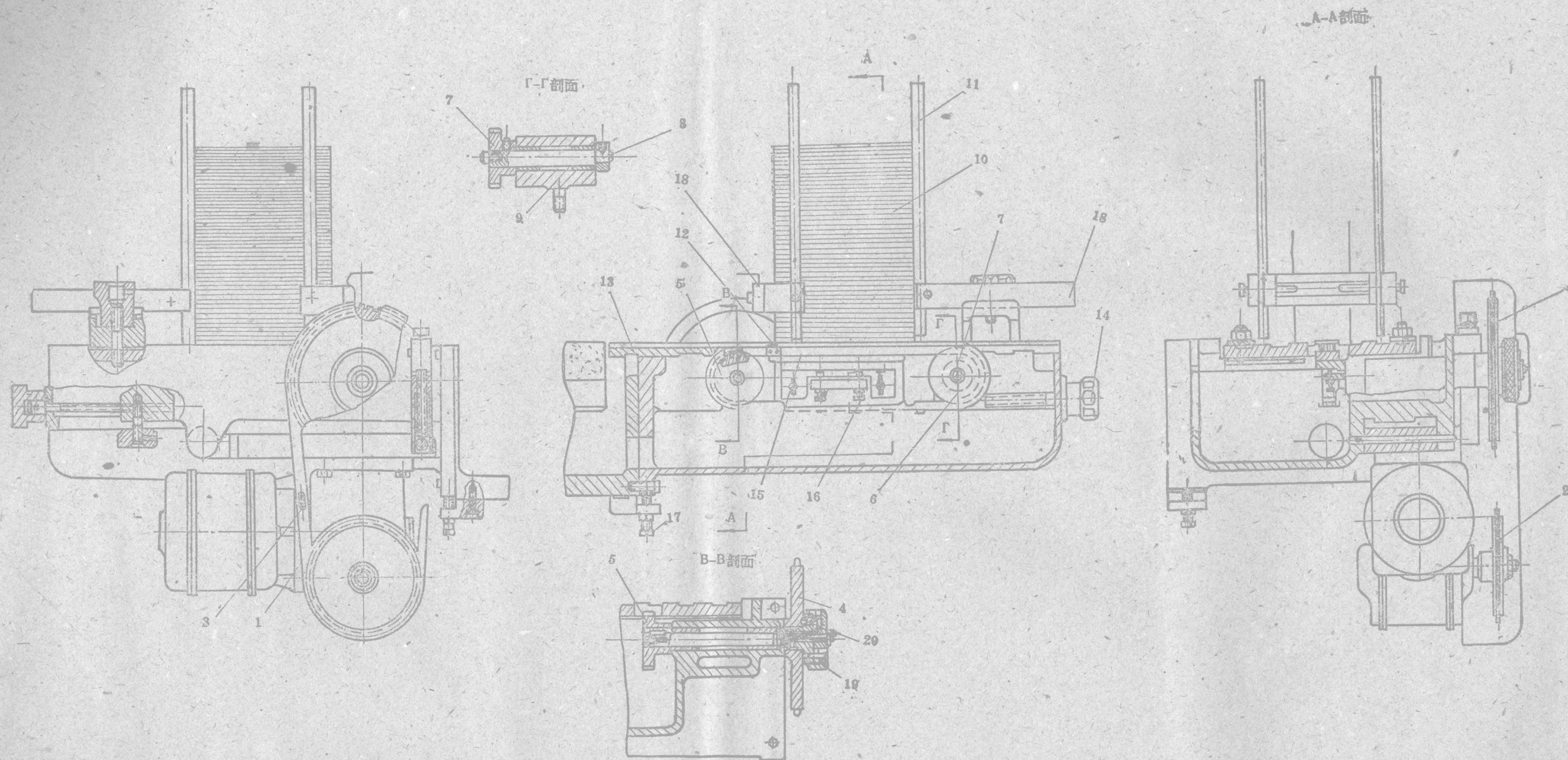
由于装料手的迴转摆动运动和轴向往复运动是由两个液压缸并依靠靠模鼓轮 11 分别来完成的, 为了使这两种运动不致发生干扰, 和导销 12 不致受过大的压力, 液压缸 6 下端的油腔与液压缸 8 左端的油腔连通, 缸 6 上端的油腔也与缸 8 右端的油腔连通。此传动装置的油压是由机床液压分配箱输送来的。

在靠模鼓轮 11 上还装有挡铁, 以作用于两个终点开关, 其中之一是使装料手返回原始位置, 另一个则是使砂轮架引进。

本机构仅作上料用, 卸料则由卸料机构在主轴内的推杆去完成。

根据工件的形状和机床特性的不同, 在本自动装料手的基础上稍加改变后, 也可应用于其他小型的轴类和套类零件的加工上。





#### 四 3317型磨床磨活塞环两端面自动上料机构

活塞环的双端面磨削，在第一汽车厂采用专门的平面磨床加工，为了达到自动上料，因此设计了本机构。其结构如下(见附图)：

储料机构用螺钉固定在平面磨床的右端床身上，零件放置在储料杆11上，储料杆11的下端与工作台13相接近的地方是悬空的，其大小比一个活塞环的厚度稍大，因此，最底下的一个活塞环是放置在工作台13上的，并且能够自由地左右移动。

在工作台13的下面，装有电动机1，经过链轮2、4，把动力传给小链轮6，并使链条7及小链轮5转动。

推料块12是固定在链条上，由于链轮6、5不断的旋转，使推料块12推动活塞环向磨床磨轮方向移动，而后面的活塞环推动前面的一个活塞环前进，这样，达到了自动送料的作用。

本机构结构简单，制造容易，可以推广采用。



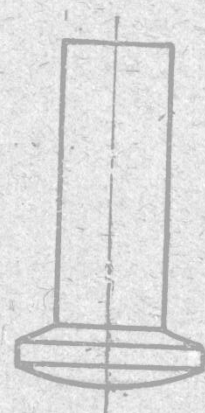


图 5-1

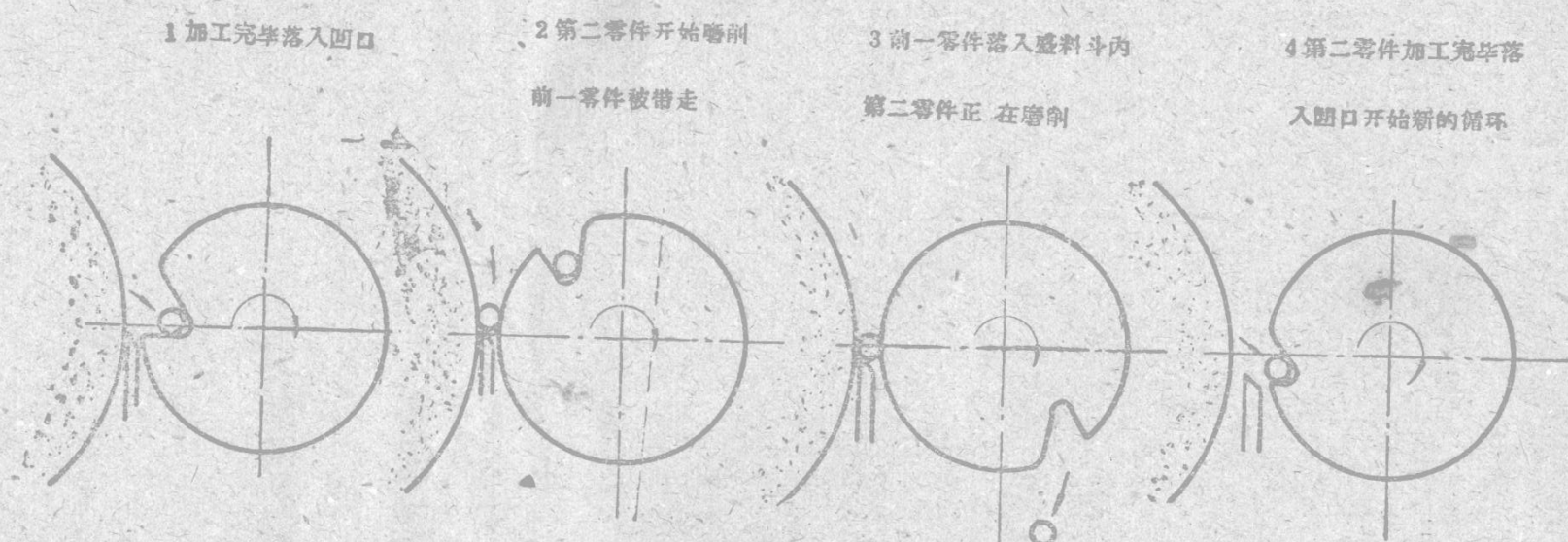


图 5-2

## 五 BIII48型无心磨床的凸轮式自动上下料机构和切入式磨削进给机构

本机构是无心磨床上的装置，用以按切入磨削法加工汽车零部件——气阀挺杆（图5-1）。人工把零件放入上料槽4里后（图5-3），零件在凸轮34转动的作用下，使零件有节奏地落入支承刀片上而被磨削。导轮33带有凹口（图5-2），每转一转就带走零件。进给是由具有阿基米德螺旋线的导轮33完成。

### （一）机构介绍

本机构可分为二个部分，即推杆上料槽（图5-3）和调整装置（图5-4）。

1) 推杆上料槽（图5-3）：它是由导向滑道5、支承座9、调整杆及隔料器等四个部分等组成。它是附加在机床正前方，即在砂轮和导轮中间部位的正前方。支承座9有四个螺钉紧固在机床的支座上。导向滑道的倾角用调整杆1来调整，使工件能自由的在滑道内滑下。调整杆两端是用铰链支承，以适合倾角5调整的需要。

工件放入上料槽时，首先要通过固定块25和调整螺钉24，它们是用来控制工件的尺寸，使保证加工余量的范围一定。螺钉24可以调整通过尺寸。

隔料器原理（图5-3）：当装在调整装置上的凸轮34的最高点转动靠轮18的位置时，迫使靠轮18向右退，与之相联接的隔料钉17和21也随着向右移，此时隔料钉21开放，料槽中最底下的一个工件即落入支承刀片上进行加工；与此同时，隔料钉17则关闭，阻止料槽中其余的工件下降。当凸轮34的最高点转过靠轮18后，靠轮18在压缩弹簧22的作用下复向左移，隔料钉17和21又随着向左移，此时隔料钉21关闭而21则开放，所有料槽中的工件即下降一位，待下次送料。

2) 调整装置（图5-4）：它是由特殊的导轮33和靠模29及凸轮34三个主要部分所组成。均固定在导轮轴上。

铸铁导轮33是由阿基米德螺旋线组成，它每转一圈即完成工件的加工（横向进给），代替了机床的横向进给装置。导轮上并带有凹口，因此每转一圈，通过凹口而靠工件的自重使工件掉下。

凸轮34是控制隔料器，它作用在靠轮18（图5-3）上，每转一圈即作用靠轮一次，完成送料一次。

靠模29也是由阿基米德螺旋线组成，它是用来修整导轮时的依据。

导轮与凸轮的配合有一定，凸轮的最高点要低于导轮凹口的中心线。这样才能保证加工完的工件先落入凹口，然后落下。

### （二）使用情况

导轮的转速直接影响生产率和质量。现场采用12转/分，即每分钟能加工出12个工件，控制精度能达0.08毫米，加工余量为0.15毫米。

在使用中，由于加工过程基本上自动化了，因此减轻了工人的劳动强度，工人可以顺利地抽换工件和修整砂轮。修整砂轮约每5分钟一次，导轮约三天左右修整一次。

本结构比较简单合用，推杆上料槽易于制造、安装和调整。它有三个铰链支承，便于调整料槽的倾角。调整杆是由正反螺旋杆等组成，调整甚为方便。

调整装置部分的结构也很简单，虽然导轮的曲线不易制造，但是可利用较精确的靠模，导轮就可依据它的曲线修整。

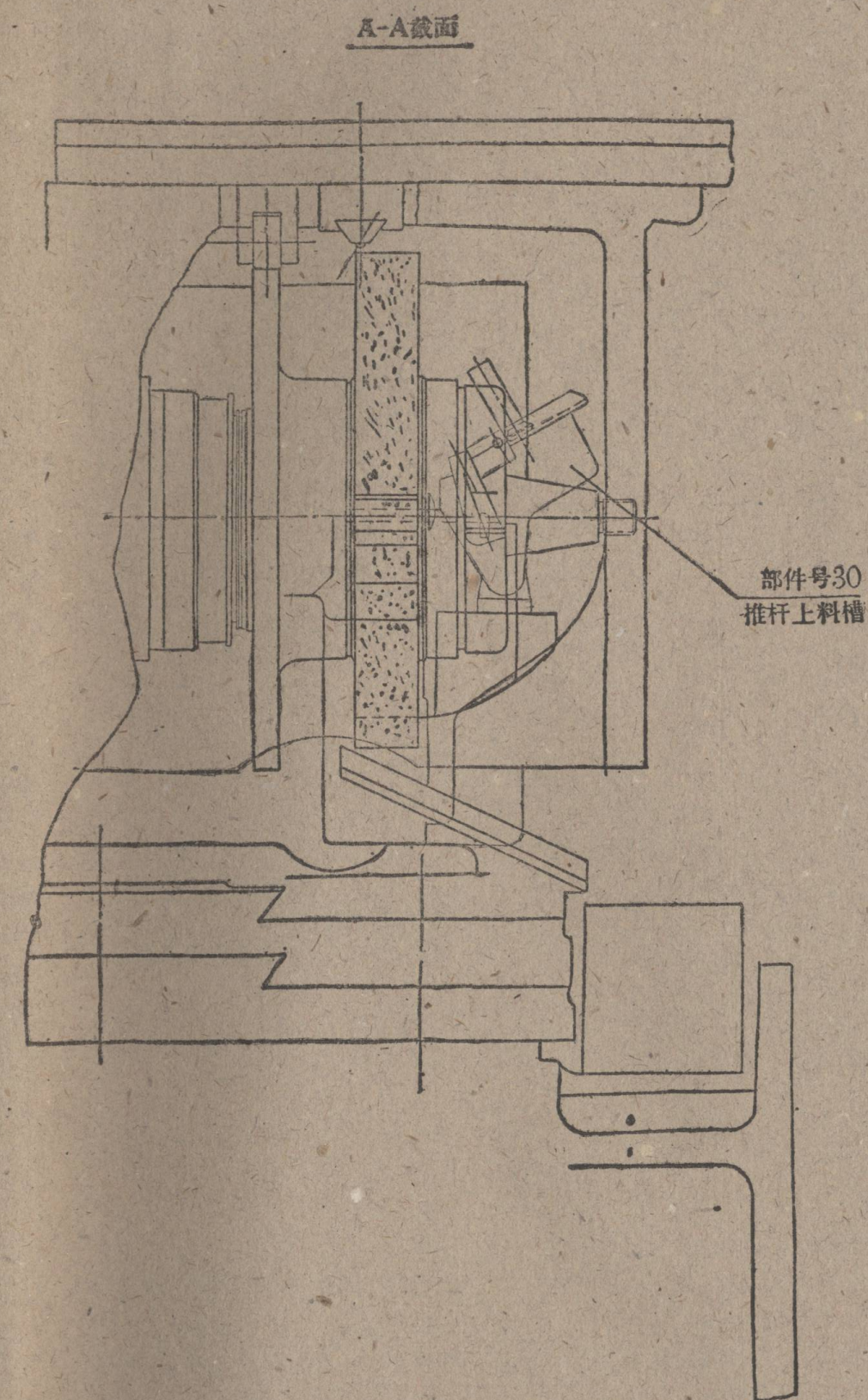
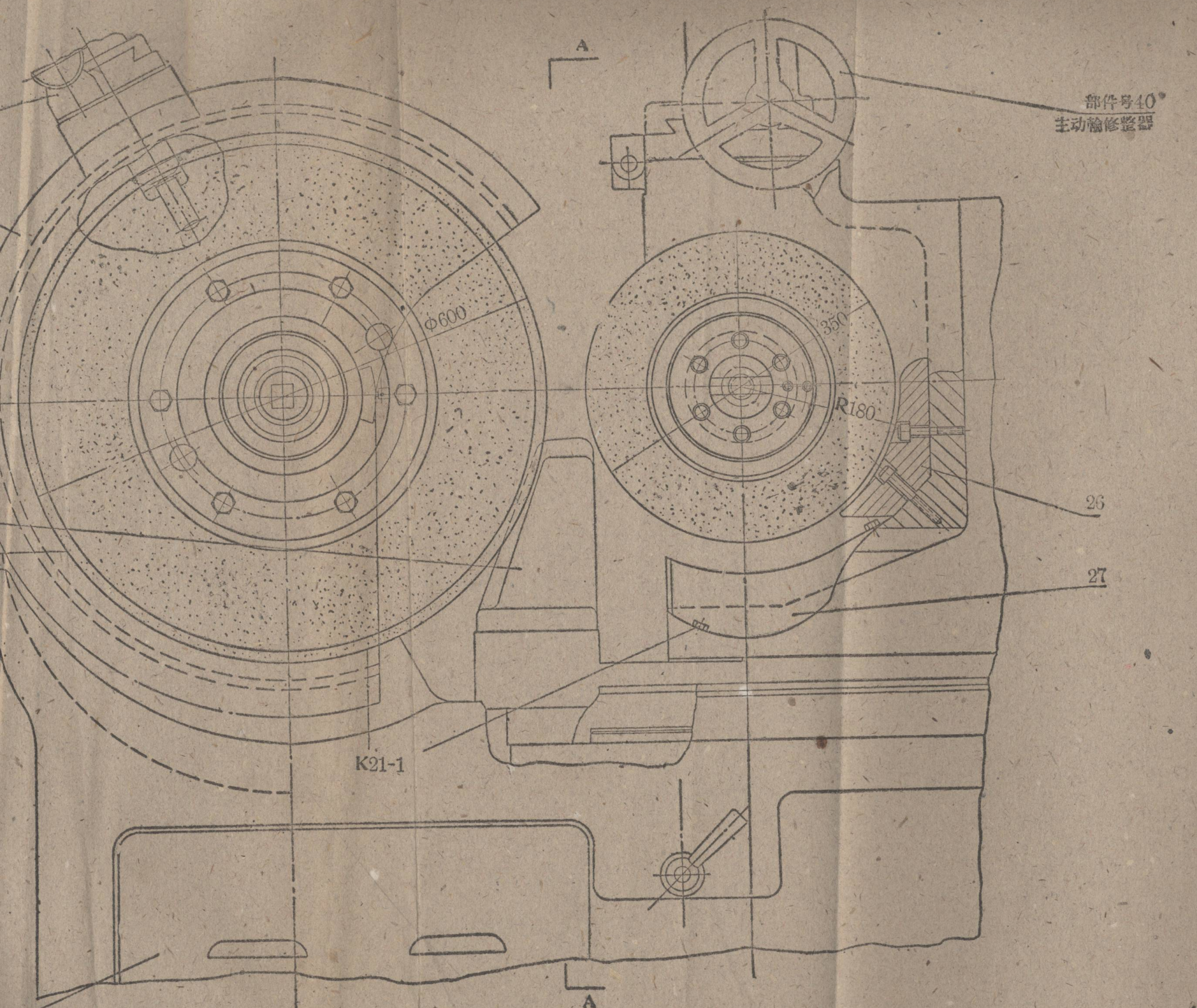
有了这些自动化结构后，机床性能并未降低，相反的提高了机床的生产率，并且使工人的安全得到保障。

此外，这机构可在其它机床上采用。









# 技术条件

1. 零件38中销10ГХ50К44-1的孔在床全部调整之后进行钻孔和铰出
2. 槽零件34和35之倾角在调整时进行修正部件

