

磨工必读

天津市第一机械工业局主编

—— 工 人 ——

技 术 等 级 标 准

—— 自 学 丛 书 ——



机械工业出版社

工人技术等级标准自学丛书

磨 工 必 读

天津市第一机械工业局 主编



机 械 工 业 出 版 社

本书是参照第一机械工业部颁发的《工人技术等级标准》编写的，内容比较全面地阐述了二至六级磨工所必须掌握的基础知识和操作技能。

本书由刘树琪编写。张景仕主审。参加审阅的还有张宝辉、沈旦华、单广顺、杨如鑫、崔永禄和卢雨生等。

磨工必读

天津市第一机械工业局 主编

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可出字第117号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ · 印张 17 · 字数 377 千字

1982年8月北京第一版·1982年8月北京第一次印刷

印数 00,001—80,000 · 定价 1.15 元

*

统一书号：15033·5312

前 言

提高工人技术理论水平和实际操作技能，是工业企业开展全员培训工作的重要内容之一，也是提高产品质量，增加品种、降低成本、扩大再生产的重要措施。为了适应职工自学和全员培训工作的需要，我们受第一机械工业部委托，参照部颁的《工人技术等级标准》。选定其中的三十五个主要工种，组织编写了这套工人技术学习读物。

这套工人技术学习读物，定名为《工人技术等级标准自学丛书》。分别由机械工业出版社和天津科学技术出版社出版。每个工种单独成册，每册按《工人技术等级标准》中的应知应会要求，分成基础知识和操作实例两个部分。由二级工到六级工逐级撰写。在编写过程中。力求做到取材先进实用；内容密切联系生产实际；层次分明、文字简练、通俗易懂；表达形式新颖。但由于《工人技术等级标准》要求范围宽广，这套自学丛书的叙述只能突出重点，难以包括《标准》的全部内容。

《工人技术等级标准自学丛书》可供各系统、各部门具有相当初中以上文化水平的机械工人自学使用。也可以作为工厂进行技工培训和考核的参考用书。

组织编写这套丛书，曾得到原参加制订《工人技术等级标准》的同志和天津市机械工程学会及天津大学等有关院校、工厂，科研单位的协助，特此表示感谢。

这套丛书的专业性较强，涉及的知识面广。由于我们缺乏经验，编写时间又仓促，错误和不当之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

天津市第一机械工业局
一九八一年元月

目 录

二级工

基础知识 1

操作实例 130

三级工

基础知识 136

操作实例 259

四级工

基础知识 264

操作实例 343

五级工

基础知识 348

操作实例 390

六级工

基础知识 395

操作实例 532

二 级 工

基 础 知 识

1 自用磨床的名称、规格、性能、结构和传动系统

自用磨床是指操作者在生产中经常使用的磨床。下面以最常见的M7120 A型卧轴矩台平面磨床为例加以介绍。

一、磨床的名称、规格和性能

M7120 A型卧轴矩台平面磨床由床身1、工作台3、磨头9和砂轮修整架6等部件组成(图1-1)。利用砂轮的圆周面磨削各种零件的平面、斜面,而用砂轮的端面磨削零件的垂直面或沟槽等。本机床的加工精度,在500毫米长度上,两平面的平行度不大于0.05毫米,表面光洁度可达 $\nabla 9$ 。

机床的主要技术规格如下:

加工工件最大尺寸(长 ×宽×高)	630×200×320毫米
砂轮主轴到工作台台面距离	100~445毫米
砂轮架横向移动量	
手动	250毫米
液动	235毫米
工作台纵向移动最大距离	
手动	780毫米
液动	730毫米
工作台液动速度	0.017~0.3米/秒
砂轮尺寸(外径×宽度×内径)	170~250×25×75毫米

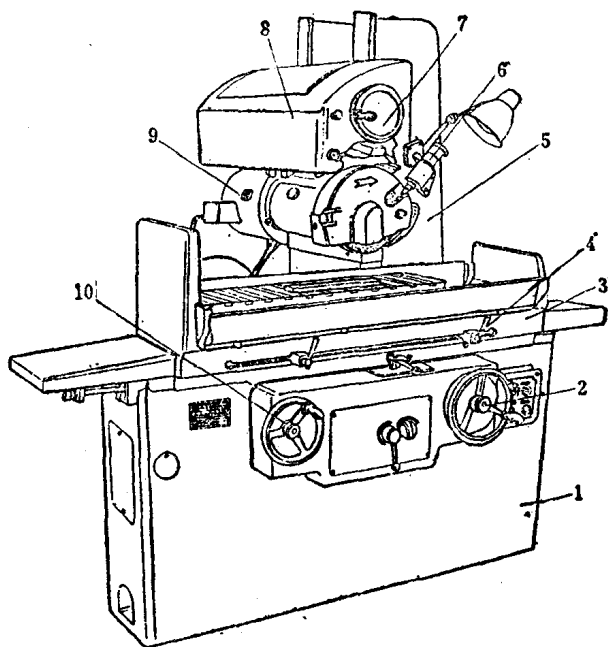


图1-1 M7120 A型卧轴矩台平面磨床

砂轮主轴电动机功率 2.1~2.8千瓦

二、机械传动系统及主要部件结构

1. 机械传动系统 机械传动系统的作用是实现砂轮主轴的旋转，砂轮架的垂直和横向手动进给，工作台的手动纵向移动（图1-2）。

砂轮主轴由电动机 M_1 直接带动旋转。

转动手轮 9，经蜗杆 13 和蜗轮 12，由小齿轮 11 带动齿条 10（固定在砂轮架体壳上），使砂轮架作横向周期进给或连续移动。当横向进给由液压传动时，压力油进入液压缸 14，使小齿轮 11 与齿条 10 脱开，则手摇机构不起作用。液压

传动停止工作时，在弹簧力作用下，通过活塞使小齿轮与齿条重新啮合（图1-3）。

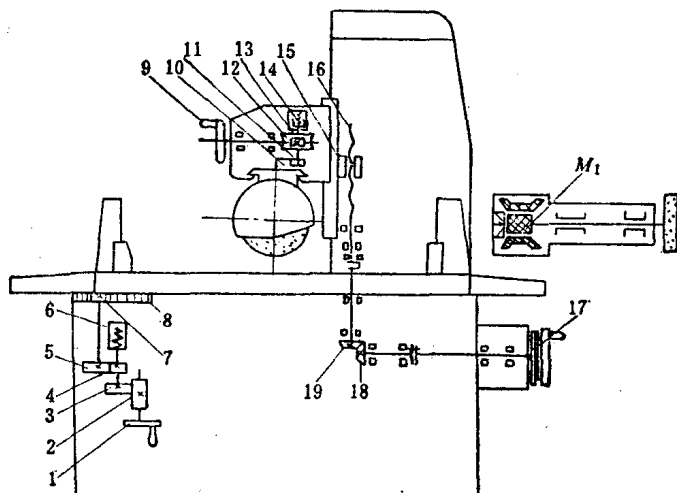


图1-2 M7120 A型卧轴矩台平面磨床机械传动系统

转动手轮 17，通过一对锥齿轮 18 和 19、联轴器、丝杠 16 以及固定在砂轮架拖板上的螺母 15，可使砂轮作垂直进给。

转动手轮 1，经过齿轮 2、3、4 和 5，由小齿轮 7 带动固定在工作台上的齿条 8，使工作台纵向移动。工作台由液压传动时，压力油进入液压缸 6，通过活塞使齿轮 4 和 5 脱离啮合，工作台手摇机构不起作用。

2. 主要部件结构

(1) 立柱（图1-4）：机床的立柱体为一箱形结构，在其内腔分布有纵横方向加强筋，以增强其刚度。立柱前部有两条垂直方向的平导轨，其间有砂轮架垂直进给丝杠 3，通

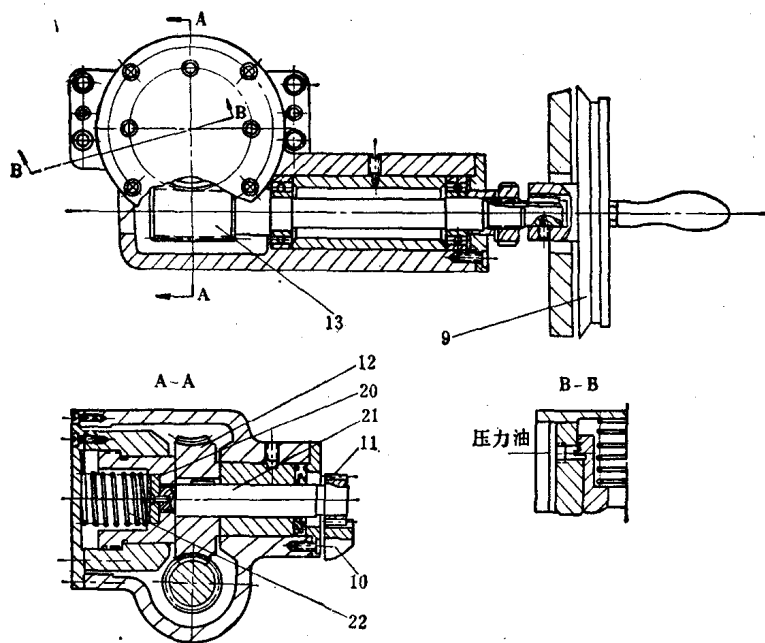


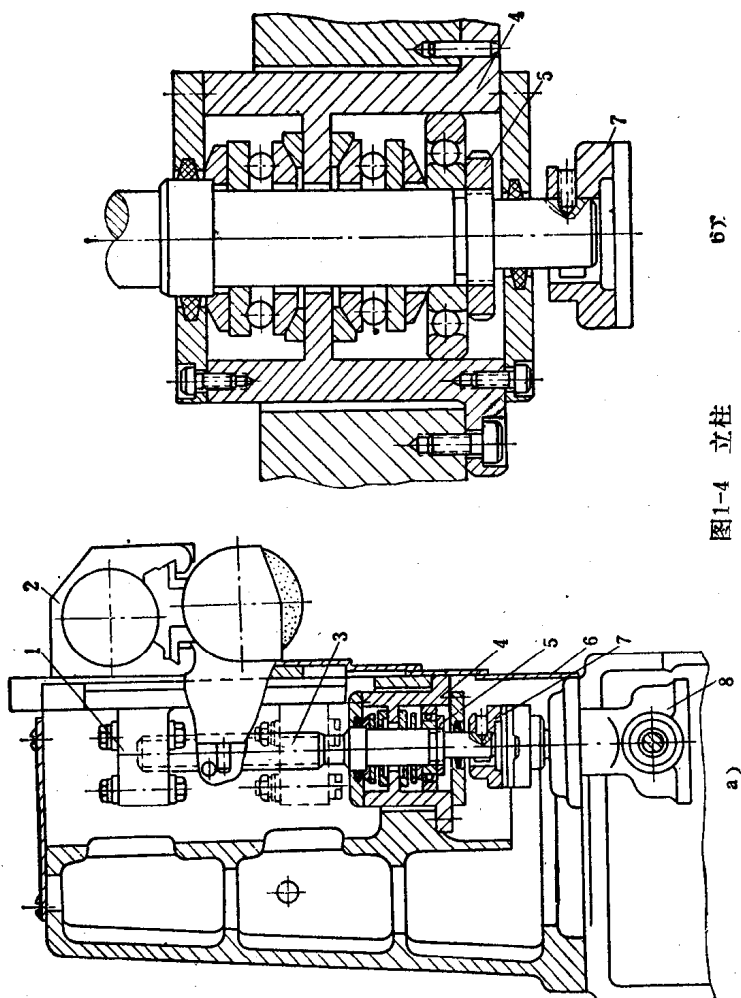
图1-3 砂轮架横向进给手摇机构

过滚动螺母1使拖板2沿着平导轨上下移动。

(2) 滚柱螺母：本机床传动砂轮架拖板垂直移动的螺母采用滚柱螺母结构，它由装在体壳3中的三个圆齿条形的滚柱7组成（图1-5）。

(3) 砂轮架（图1-6）：在砂轮架体壳1前端长圆柱孔内装有两个“短三块”油膜滑动轴承，它们由油密封圈2隔开，形成两个单独封闭油室。主轴9支承在这两个轴承上旋转。主轴9上装有平衡环3，除起平衡作用外，同时还起止推作用，承受向右的轴向载荷。

主轴轴承采用循环润滑方式。主轴9的尾部装有电动机



67

图1-4 立柱

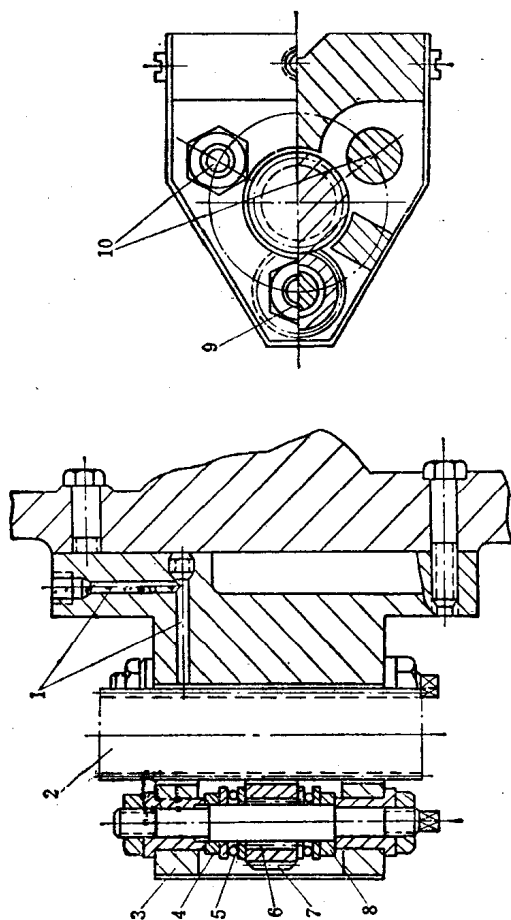


图1-5 滚柱螺母

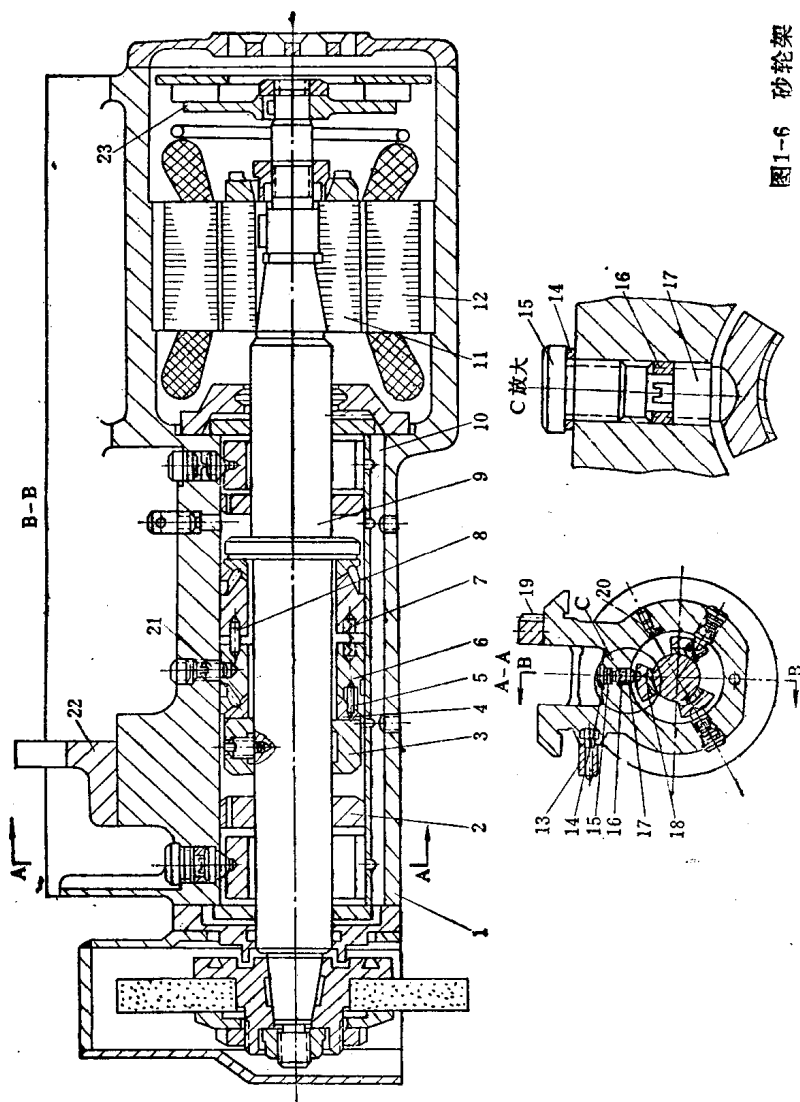


图1-6 砂轮架

转子 11。电动机定子装在体壳 1 后部的孔中。为冷却电动机，在主轴末端装有风扇 23。

砂轮架体壳 1 的上部有燕尾形导轨，与拖板导轨配合作横向移动。在前部搭子 *B* 上固定着支架 22，与固定在拖板上的横向进给液压缸活塞杆相连接。在侧面装有撞块 13，用来控制砂轮架的横向进给行程。在顶部装有齿条 19，与手摇机构的小齿轮啮合，作手摇横向进给传动之用。

三、液压传动系统

M7120 A 型卧轴矩台平面磨床 液压系统如图 1-7 所示。它可以完成的运动是：

1. 工作台往复运动 图 1-7 所示的开停阀 *D* 的位置，是开的位置，即工作台运动的位置。 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 、 D_5 是开停阀 *D* 的五个截面。其中 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 四个截面以中央孔互相连通。

工作台（活塞 *U*）右行时：换向阀 *C* 及先导阀 *F* 在图 1-7 所示的位置是对应于工作台右行的位置。 F_1 、 F_2 、 F_3 是先导阀 *F* 上的三个截面。

当油泵开动后，图上各油路①都是压力油路。油缸 *I* 的进油路（压力油路）是②，而回油路是⑤。

压力油路 ① $\rightarrow D_3 \xrightarrow{\text{轴向槽}} D_4 \rightarrow \text{⑧} \rightarrow$ 工作台手摇机构，使其中的齿轮脱开啮合，保证了工作台运动时不会带动手轮转动。至于工作台手摇机构的结构与 M131W 万能外圆磨床液压传动系统相类似（见三级工）。

换向阀 *C* 移到右边位置时：压力油路 ① $\rightarrow$ 滤油器 $\rightarrow F_1 \xrightarrow{\text{轴向槽}} F_2 \rightarrow \text{⑥} \xrightarrow{\text{推开单向阀 } i_3} \text{进给阀 } M \text{ 的左端，推动滑阀右移，移动一段距离后将油口 ⑩ 打开} \rightarrow \text{⑩} \xrightarrow{\text{打开单向阀}} \text{换向}$

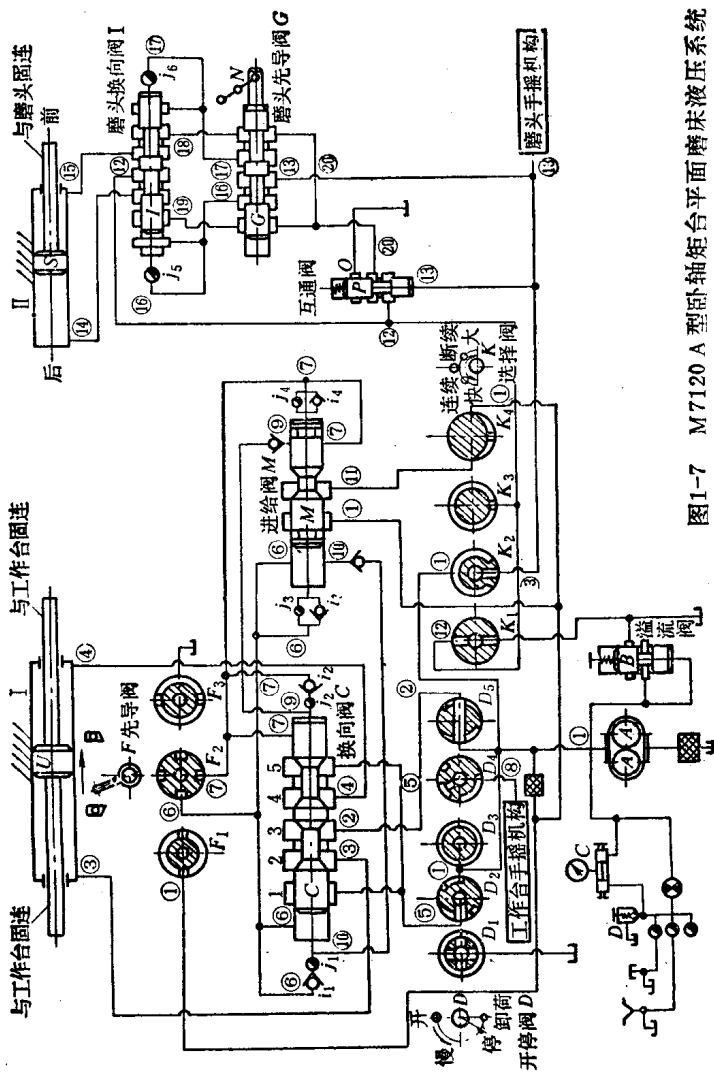


图1-7 M7120 A型卧轴矩台平面磨床液压系统

阀C的左端,推动滑阀移到右边位置(如图所示);阀C右端的油液

$\left\{ \begin{array}{l} \text{快跳油路} \\ \text{节流阀 } j_2, \text{ 单向阀 } i_2 \end{array} \right\} \text{⑦} \rightarrow F_2 \xrightarrow{\text{轴向槽}} F_3 \rightarrow \text{油池}。$

工作台右行: ① $\xrightarrow{D_5}$ ② $\xrightarrow{\text{阀C}}$ ③ $\rightarrow$ 油缸I的左腔, 推动活塞U右行; 油缸I右腔的油液 $\rightarrow$ ④ $\xrightarrow{\text{阀C}}$ ⑤ $\rightarrow D_2$ $\xrightarrow{\text{中央孔}}$ $D_1 \rightarrow$ 油池。

工作台(活塞U)左行: 当工作台右行到右端调定好的位置时, 工作台上的挡块碰撞换向杠杆, 使先导阀顺时针转 90° , 使控制油路⑥、⑦交换, 推动换向阀C从右边位置移到左边位置, 油缸I的油路一换向, 工作台便左行。这时, 各油路的连通情况, 与右行时的类似。

从图1-7可见, 工作台换向采用时间掣动的方法。调节节流阀 j_1 、 j_2 , 便可控制换向快慢及换向冲出量的大小。

工作台的调速、停止及系统的卸荷情况: 工作台驱动油缸I的进油是经过开停阀D的 D_5 截面, 回油经过开停阀D的 D_2 及 D_1 截面。若将阀D从图示位置反时针方向转动, D_5 和 D_2 两截面的①至②通道及⑤至中央孔的通道便减小, 节流阻力增大, 工作台速度便减慢。转过的角度愈大, 工作台速度愈慢。转到 90° 左右, 工作台速度便为零。可见, 本系统工作台的调速, 联合应用了进油节流及回油节流两种节流调速方法。

将开停阀D从图示位置反时针方向转 120° , ①与②仍然连通, ①与⑤又连通(通过 D_2 、 D_3 截面), 也就是说, 此时油缸I的左、右两腔都通了压力油, 再由于油缸I是等直径双杆油缸, 所以工作台便停止不动。这时, 连接工作台手

摇机构的油管⑧通过 D_4 及 D_1 (径向孔、中央孔) 截面连通了油池, 手摇机构的齿轮进入啮合, 便可手摇工作台了。

将开停阀 D 从图示位置反时针方向转 180° , 则压力油路①通过截面 D_2 、 D_1 连通了油池, 便实现了油泵的卸荷。

2. 磨头连续进给 磨头的连续进给、断续进给或停止进给由选择阀 K 来控制。 K_1 、 K_2 、 K_3 、 K_4 是选择阀 K 上的四个截面, 其中 K_1 、 K_2 两截面通过中央孔连通起来。

选择阀 K 在图示位置时, 对应于磨头停止进给。这时断续进给的进油路⑪及连续进给的进油路①都被 K_1 截面堵住, 没有任何压力油进入磨头油缸 II。此外, 油路⑬经截面 K_3 、 K_4 连通了油池, 一方面磨头手摇机构的齿轮恢复啮合, 另一方面互通阀 P 在弹簧作用下处于下端位置而使油缸 II 前后两腔彼此连通, 并且又通过油路⑫及截面 K_1 连通了油池 (阀 I 及 G 处于图示位置时, 油缸 II 后腔 $\rightarrow$ ⑭ $\rightarrow$ ⑫ $\rightarrow$ K_1 $\rightarrow$ 油池; 油缸 II 前腔 $\rightarrow$ ⑮ $\xrightarrow{\text{阀 } I}$ ⑰ $\xrightarrow{\text{阀 } G}$ ⑲ $\xrightarrow{\text{阀 } P}$ ⑲ $\rightarrow$ K_1 $\rightarrow$ 油池)。这样, 便可用磨头手摇机构来移动磨头了。

选择阀 K 按反时针方向从停止位置 (图示位置) 转过某个角度后, 便为连续进给位置。这时, 断续进给的进油路⑪仍被 K_1 截面堵住, 而连续进给的进油路①则可通过 K_2 截面, 经磨头换向阀 I 进入油缸 II, 推动磨头移动。

阀 I 及 G 处于图示位置时, 对应于磨头向前连续运动。这时, 压力油路①经 K_2 截面连通了油路⑬, 于是磨头手摇机构脱开啮合, 互通阀 P 被推到上方位置, 并且磨头换向阀 I 的滑阀被推至右端位置 (⑬ $\xrightarrow{\text{阀 } G}$ ⑯ $\xrightarrow{\text{节流阀 } j_s, \text{ 快跳油路}}$ 阀 I 的左端, 推动滑阀右移。同时, 阀 I 右端的油液 $\xrightarrow{\text{节流阀 } j_s, \text{ 快跳油路}}$ ⑰ $\xrightarrow{\text{阀 } G}$ ⑲ $\xrightarrow{\text{阀 } P}$ ⑲ $\rightarrow$ 油池)。于是压力油进入油缸 II 的后腔,

其前腔又接通了油池，所以磨头便向前运动(①→ K_1 → K_1 →⑫ $\xrightarrow{\text{阀 } I}$ ⑭→油缸Ⅱ的后腔，推动磨头前行。同时，油缸Ⅱ前腔的油液→⑮ $\xrightarrow{\text{阀 } I}$ ⑰ $\xrightarrow{\text{阀 } G}$ ⑲ $\xrightarrow{\text{阀 } P}$ 0→油池)。

当磨头前行到调定好的位置时，在磨床上的挡块碰撞换向杠杆 N 使磨头先导阀从图示的右边位置移到左边位置，使磨头换向阀 I 的控制油路换向，推动滑阀 I 移到左边位置，油缸Ⅱ的油路随之换向，磨头便后退了。这时，各油路连通情况与上述类似。磨头退到调定好的位置时，在磨头上的挡块碰撞换向杠杆 N ，使磨头先导阀 G 又回到右边位置(如图示)，于是磨头又向前移动。如此往返重复，磨头便可作连续的往复运动(即连续进给)了。

磨头连续进给的速度由进油路上 K_1 截面的半月形节流槽来调节。由图可见，将阀 K 从停止位置按反时针方向转过较大角度，节流口开大些，磨头运动速度便快些。磨头的慢速连续进给，一般用于修整砂轮，而快速连续进给供调整时使用。

3. 磨头断续进给 选择阀 K 按顺时针方向，从停止位置(图示位置)转过某个角度后，便是断续进给位置。这时连续进给的进油路①被截面 K_1 堵住，而断续进给的进油路①却可经过 K_1 截面通往磨头油缸Ⅱ。同时压力油路①经 K_1 截面连通油路⑬，使磨头手摇机构脱开啮合及阀 P 被推至上方。先导阀 F 及进给阀 M 控制断续进给的进油路①。当工作台每次换向时，在很短的时间内通过压力油，实现磨头的一次进给。进给阀 M 是流量控制的周期进给阀。调节节流阀 j_1 、 j_2 及 K_1 截面的开度，便可改变每次进给量的大小。

选择阀 K 处于断续进给位置时，进给油路的通闭情况如下：

工作台在左端位置换向时，挡块碰撞先导阀 F 的杠杆，