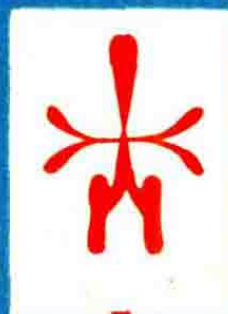
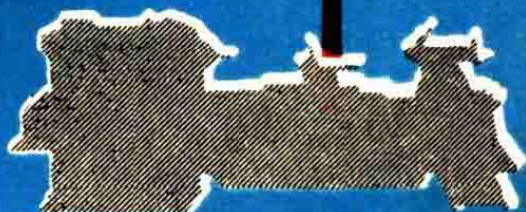


TP6-1C₁



射流技术应用选编



国防工业出版社

289
J

毛主席语录

我们不能走世界各国技术发展的老路，跟在别人后面一步一步地爬行。我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

一个正确的认识，往往需要经过由物质到精神，由精神到物质，即由实践到认识，由认识到实践这样多次的反复，才能够完成。这就是马克思主义的认识论，就是辩证唯物论的认识论。

毛主席语录

人的正确思想，只能从社会实践中来，只能从社会的生产斗争、阶级斗争和科学实验这三项实践中来。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

TP6-1C₁

射流技术应用选编

(内部资料·注意保存)

国防工业出版社

1971

射流技术应用选编

*

国防工业出版社出版

北京市书刊出版业营业许可证出字第 074 号

北京第二新华印刷厂印装 内部发行

*

787×1092¹/₃₂ 印张3¹⁵/₁₆ 74千字

1971年12月第一版 1971年12月第一次印刷

统一书号: N15034·1249 定价: 0.34元

前 言

射流技术是六十年代初在自动控制领域出现的一门新技术。由于射流技术是利用流体射流相互作用的原理，因此射流元件中不带任何可动部件。它具有工作可靠、寿命长、适应各种恶劣环境（如高温、强腐蚀、强烈振动、核辐射、易燃、易爆等）的能力、成本低、便于制造、直观性好等一系列优点。无论在国防或民用工业部门，都有广阔的发展前途。

无产阶级文化大革命以来，工人阶级掌握了科学技术大权，全国各地都建立了以工人为主体的、有革命领导干部和革命技术人员参加的“三结合”射流技术队伍。在伟大领袖毛主席“独立自主、自力更生”伟大方针的指引下，他们高举《鞍钢宪法》的旗帜，发扬了敢想、敢干、敢于革命的精神，猛攻射流技术难关，取得了一个又一个的丰硕成果，把射流技术广泛而有效地应用于机械工业的自动控制上，从而大大地提高了自动化水平和劳动生产率，减轻了工人的劳动强度。

遵照毛主席“互通情报”和“要认真总结经验”的教导，我们先后到国内两个地区的有关工厂，举办了工人射流技术学习班，同时收集了有关工厂应用射流技术的一些先进经验，汇编成这本《射流技术应用选编》。

这本小册子选编了机械工业中射流技术自动控制的应用实例 11 篇，以及液压射流元件的基本知识、气动射流元件的设计和制造工艺 3 篇。其中有只用了两个双稳元件的简单线

路而将半自动的 C730 车床改为全动车床。用两个双稳元件,一个计数触发器的两工位 24 孔组合机床,由于采用两个串联发讯器的方式,节省了一个“与”门元件,并确保了两端动力头都退到零位后才产生工作台的换位动作,避免了加工事故。而且该机床工作台换位巧妙而合理的应用了计数触发器的特点,使线路简单而可靠。应用 31 个射流元件组成能三次进刀的复杂线路的深孔钻床,其特点是采用了四进位环形计数器线路,从而完成了三次“快速前进→慢速加工→快速退回”的深孔加工自动循环。应用两个元件的简单线路完成了铣床半自动控制,为铣床应用射流技术自动控制作了初步尝试。还有将射流技术应用于高速高能锤、油压机、造型机、冲床的自动控制的四个实例,为这些机器采用射流技术自动控制提供了较好的经验,这些机器都有一个安全操作的共同特点,其中以高速高能锤和油压机的安全操作尤为重要。为了确保安全操作,在元件安排和线路设计上多处采用联锁安全装置。也有为了解决当地气源湿度大,含水多,小型元件易于堵塞污染的实际问题,因地制宜的采用了自制的大型元件(约比目前通用的光敏玻璃元件尺寸大两倍)。同时亦节省定值器、过滤器,为射流技术应用提供了一个先例。

由于我们学习马克思主义、列宁主义、毛泽东思想不够,没有作深入地调查研究,所收集的资料很不全面,同时由于业务水平低,书中难免有错误,请同志们批评指正。

五机部工人射流技术学习班

1971.6

目 录

一、射流控制多次进刀深孔钻床·····	7
二、射流控制 12 轴两工位 24 孔半自动钻床·····	16
三、射流控制 28 孔半自动钻床·····	22
四、射流控制自动车床·····	28
五、射流控制半自动双面铣床·····	34
六、300 吨油压机射流控制系统·····	39
七、射流控制自动车床·····	48
八、射流控制自动车床·····	51
九、Z148B 射流控制自动造型机·····	54
十、冷挤继电器外壳用射流控制自动冲床·····	60
十一、5.5 吨/米 高速高能锤·····	64
十二、液压射流元件的基本知识·····	70
十三、附壁型射流元件的设计与计算·····	98
十四、铜质射流元件电铸制模制作工艺·····	110

一、射流控制多次进刀深孔钻床

——渭阳柴油机厂——

我厂试制成了一台用射流控制的深孔钻床，该机床用于加工轴承盖上的两个深孔，孔的直径为 $\phi 11$ 毫米，孔的深度为175毫米（见图1-1），其材料为LY11锻造铝合金，热处理

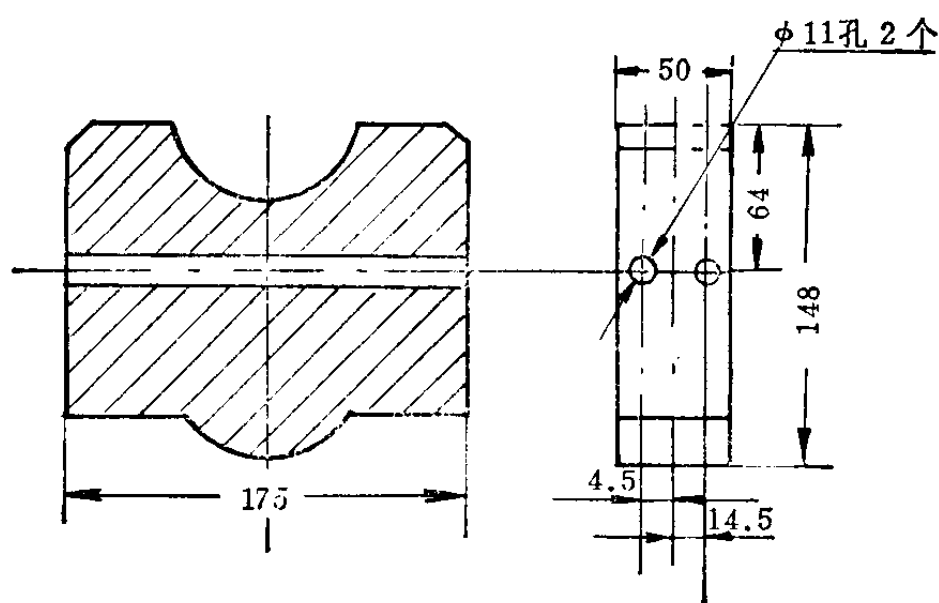


图 1-1

理后硬度为 $HB \geq 90$ 。改进前加工该两个深孔，是在摇臂钻床上进行，加工完一个孔要退刀十多次。现改为在射流控制的机床上加工，工人只要装卸零件即可，其余的加工动作均由射流控制，这样不仅提高了劳动生产率，而且大大地减轻了工人的劳动强度。

现将该深孔钻床的动作过程及射流线路介绍如下：

1. 该机床采用卧式双面加工的配置形式(见图 1-2),电动机 9 和主轴箱 8 安装在滑台 1 上,主轴箱上装有两个钻头 7,同时加工两个孔,滑台的往复运动由阻尼缸 11 驱动,阻尼

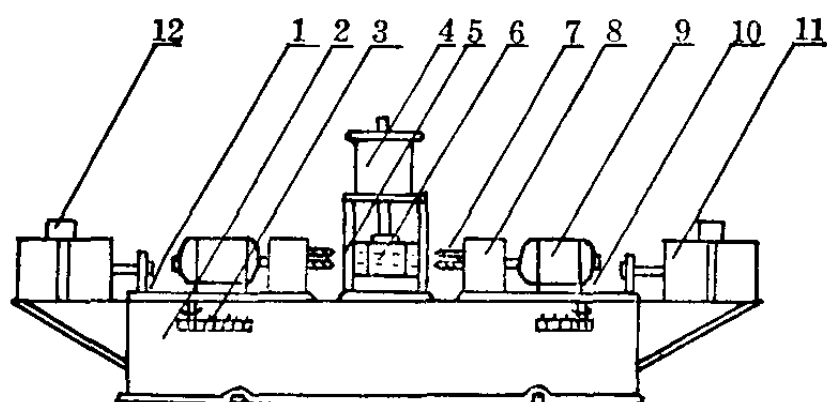


图 1-2

缸以压缩空气为动力,液体为阻尼,用来达到运动的稳定性和实现不同的进给速度,阻尼缸的慢速工作进给由变速节流阀 12 控制。由于两面打一个通孔,所以实际上一边钻削长度大于 $175/2$ 毫米,我们定为 95 毫米,为了便于排屑,每边分三次进刀,当工件 6 放入夹具体 5 中,夹紧缸 4 夹紧后,先由左钻头进给,当左钻头第一次进给完成后快速退回时,右钻头才开始第一次进给,这样两边钻头在进给时错开一段时间,可以防止在第三次进给时,左右站头发生相互顶撞现象。孔的同心度由机床精度来保证。机床动作程序见图1-3。

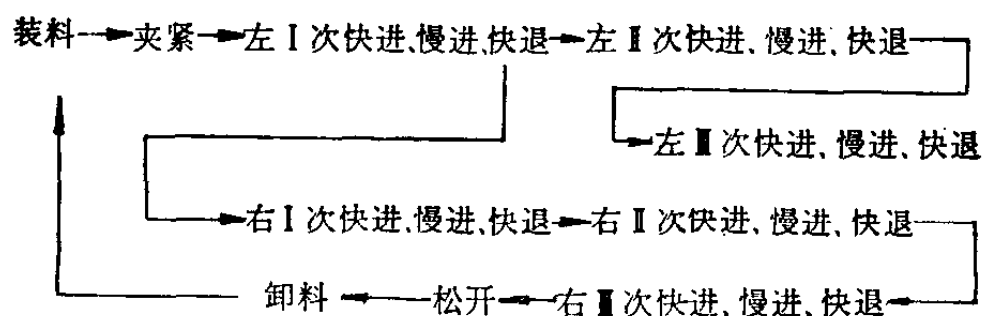


图 1-3

TP6-1C,

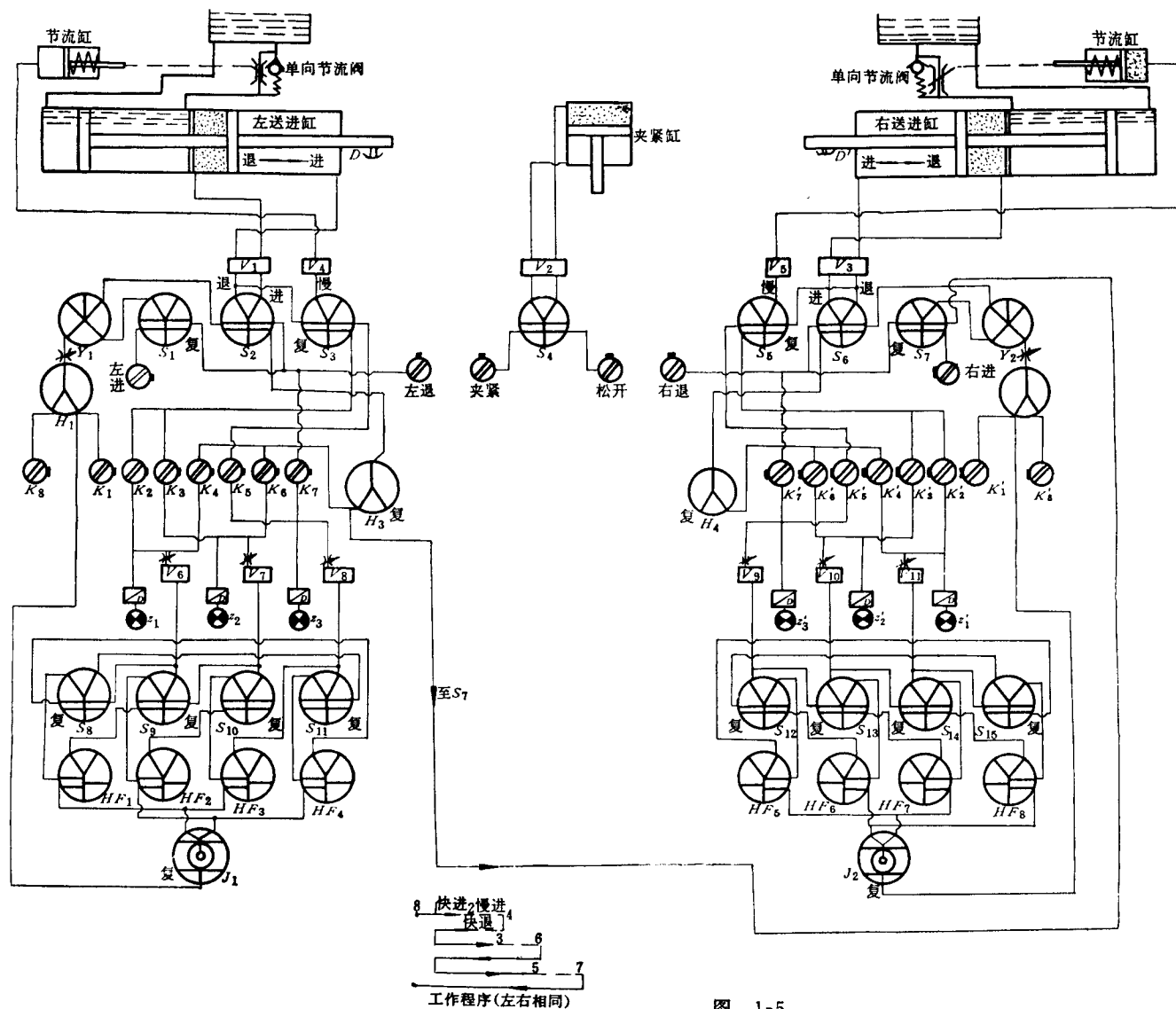


图 1-5

左右钻头各次进给位置的示意图见图 1-4。

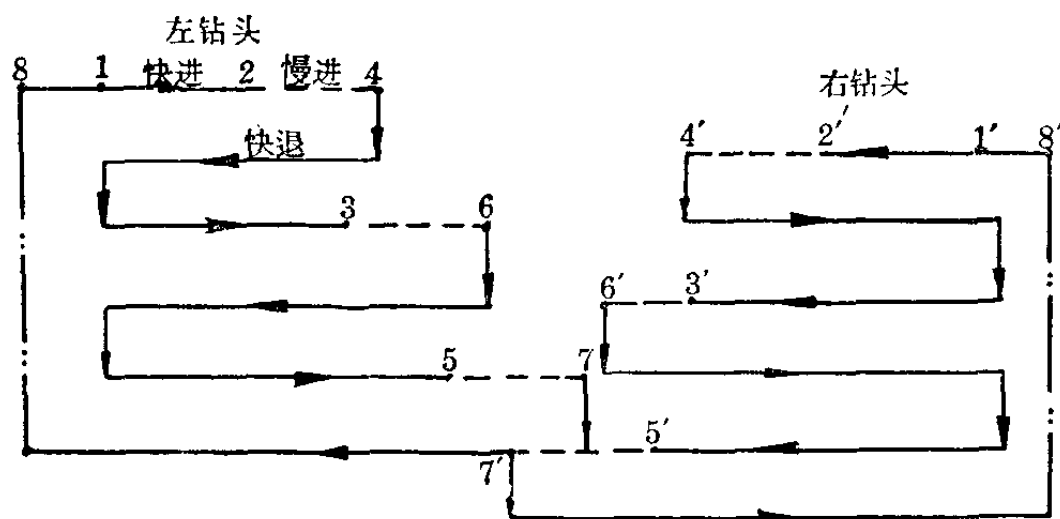


图 1-4

图中—→为快进，---为慢进，←—为快退。

2. 射流线路 (见图 1-5), 采用 15 个双稳元件, 8 个“或非”元件, 4 个“或”门元件, 2 个计数触发器, 2 个“与”门元件, 3 个双向升压器, 8 个单向升压器, 6 个气电转换器, 6 个指示灯, 16 个常闭发讯器, 6 个操作按钮, 8 个可调气阻, 1 个复位按钮, 1 个减压阀, 2 个定值器和 4 个过滤器以及一些压力表等组成。

1) 空气减压、过滤部分 (见图 1-6) 高压空气 (4 公斤/厘米²) 经粗滤筒 1 和四级过滤 2、3、4 分成两路, 一路气缸气室 12 供升压器用, 另一路经调压阀 6, 将空气压力降为 1.4 公斤/厘米², 供给定值器 7、8, 定值器 7 输出压力为 1000 毫米水柱, 通过元件气室 9 分配给各元件, 定值器 8 输出压力为 6000 毫米水柱, 通过信号气室 10 和复位气室 11 分别作信号气源和复位气源用。

2) 环形计数部分 图 1-5 的下面半部分为两个四进位环形计数线路。以下均以左边为例说明其动作原理。按动复

位按钮，使各双稳元件和计数器在复位输出（图中“复”为复位输入），此时 S_9 、 S_{10} 、 S_{11} 、 J_1 均在左端输出， S_8 、 HF_1 、 HF_2 、 HF_3 、 HF_4 均在右端输出。当第一个计数脉冲信号给 J_1

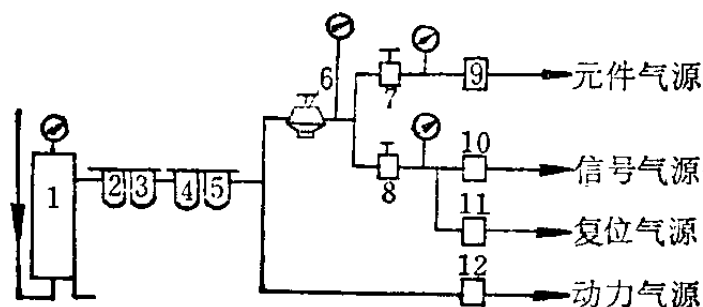


图1-6 空气减压过滤线路示意图

时， J_1 切换至右端输出， HF_1 便切换至左端输出，使 S_9 切换至右端输出， S_9 右端输出分两路：一路打开单向升压器 V_6 ，另一路使 S_8 切换至左端输出。同理当第二个计数脉冲信号给 J_1 时， J_1 切换至左端输出， HF_2 便切换至左端输出，使 S_{10} 切换至右端输出， S_{10} 右端输出分两路：一路打开单向升压器 V_7 ，另一路使 S_9 切换至左端输出。依此循环。 S_8 、 S_9 、 S_{10} 、 S_{11} 右端输出的动作规律如下（见图 1-7）：

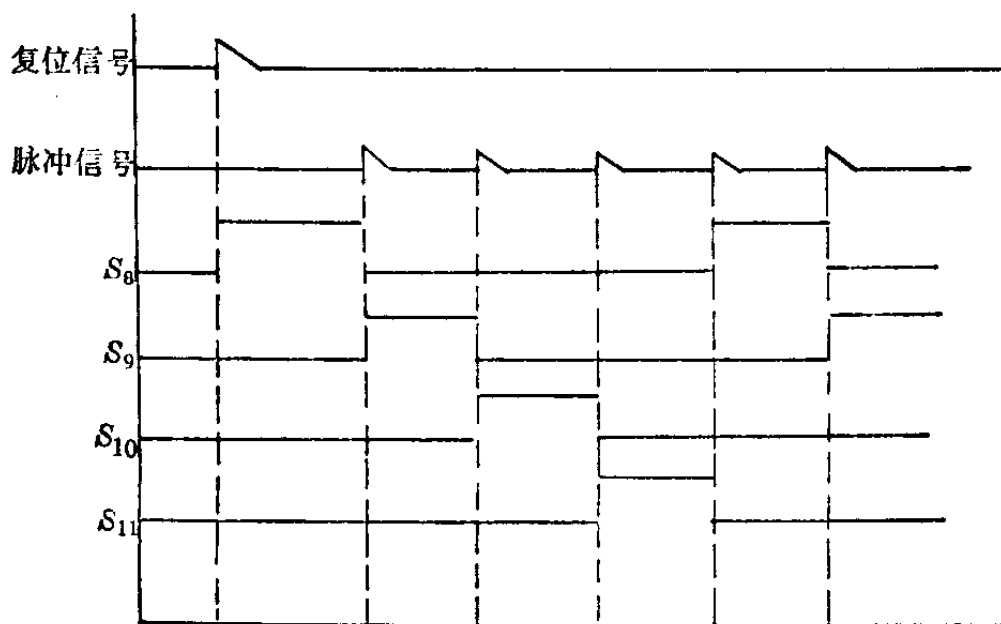


图 1-7

3) 常闭发讯器部分 每边各有八个常闭发讯器, 安装在床身上, 由装在滑台上的死挡块 D 对它接触, 它的工作原理及作用见下表:

工作情况 气源出入	发讯器 K_8	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7
输入气来源	信号气	信号气	V_6	V_7	V_6	V_8	V_7	V_8
输出气作用 (阻尼缸运动状况)	停止	J_1 I、II、 I、II、快	I 次慢进	II 次慢进	I 次快退	II 次慢进	I 次快退	II 次快退

4) 气缸快慢进退的控制元件部分 图 1-5 上半部分包括 H_1 、 Y_1 、 S_1 、 S_2 、 S_3 、 H_3 六个元件。 S_2 右端输出通过双向升压器 V_1 , 使阻尼缸快进, 左端输出分两路: 一路通过双向升压器 V_1 , 使阻尼缸快退, 另一路使 S_3 切换至右端排空。 S_3 右端输出排空, 左端输出接单向升压器 V_4 , 推动变速节流阀气缸, 实现慢速工作进给。 Y_1 是“与”门元件, 当 H_1 给它输入时, Y_1 右端有输出, 使 S_2 切换至右端输出实现快进。 S_1 给它输入时 Y_1 左端有输出 (排空), 当 H_1 、 S_1 同时给它有输入时 Y_1 在中间通道输出 (排空)。

综上所述, 深孔钻床的操作原理如下:

开车前, 先按动复位按钮, 使各元件处在复位输出, 死挡块 D 压在 K_8 上。把工件装在夹具体中, 按动夹紧按钮, 使 S_4 在右边输出, 通过双向升压器 V_2 使夹紧缸下移夹紧工件。按动左进按钮, 使 S_1 切换至右端输出, 这时 K_8 中的信号气源通 H_1 进入 Y_1 , 并从 Y_1 的右端输出, 使 S_2 切换至右端输出, 阻尼缸 I 次快进, 当挡块 D 碰在 K_1 时, 给 J_1 一脉冲信号 S_9 右

端输出, V_6 的气源给 K_2 、 K_4 , 指示灯 z_1 亮 (z_2 、 z_3 不亮), D 碰到 K_2 时, 使 S_3 切换至左端输出, V_4 气源推动变速节流阀气缸使之节流实现 I 次慢进, D 碰到 K_3 时, 由于 K_3 无气源, 故无作用, 碰到 K_4 时, K_4 气源一路给 S_7 使右阻尼缸前进, 另一路经过 H_3 使 S_2 切换至左端输出, 阻尼缸 I 次快退, 同时使 S_3 切换至右端输出 (排空), 在阻尼缸退回时, D 碰到 K_3 、 K_2 均无作用, 碰到 K_1 时, 给 J_1 一脉冲信号, S_{10} 右端有输出, V_7 的气源给 K_3 、 K_6 , 指示灯 z_2 亮 (z_1 、 z_3 不亮)。另外 K_1 气源经 H_1 、 Y_1 使 S_2 切换至右端输出, 阻尼缸 II 次快进, 当 D 碰到 K_2 因无气源故无作用, 碰到 K_3 时, 使 S_3 切换至左端输出, V_4 气源推动变速节流阀气缸使之节流, 实现 II 次慢进, D 碰到 K_4 、 K_5 因无气源故无作用, 碰到 K_6 气源经 H_3 使 S_2 切换至左端输出, 阻尼缸 II 次快退, 在退回时 D 碰到 K_5 、 K_4 、 K_3 、 K_2 均无作用, 碰到 K_1 时给 J_1 一脉冲信号 S_{11} 右端有输出, V_8 的气源供给 K_5 、 K_7 , 指示灯 z_3 亮 (z_1 、 z_2 不亮), 另外 K_1 气源经 H_1 、 Y_1 使 S_2 切换至右端输出, 阻尼缸 III 次快进, 当 D 碰到 K_2 、 K_3 、 K_4 因无气源故无作用, 碰到 K_5 使 S_3 切换至左端输出, V_4 气源推动变速节流阀气缸使之节流, 实现 III 次慢进, D 碰到 K_6 因无气源故无作用, 碰到 K_7 时, 气源一路给 S_2 使之切换至左端输出, 阻尼缸 III 次快退, 另一路给 S_1 使之切换至右端输出, 在退回时 D 碰到 K_6 、 K_5 、 K_4 、 K_3 、 K_2 均无作用, 碰到 K_1 时给 J_1 一脉冲信号 S_8 右端有输出, 使 S_{11} 切换至左端输出, 这时 z_1 、 z_2 、 z_3 都不亮, 另外 K_1 气源经过 H_1 在 Y_1 中间通道排空, D 碰到 K_8 时, K_8 气源也同样经过 H_1 在 Y_1 中间通道排空, 阻尼缸停止运动, 然后按动松开按钮, 取出工件, 完成了整个加工程序 (左、右阻尼缸动作原理相同)。