

机械化自动化资料选编

# 单机自动化(一)

机械工业出版社

机械自动化资料选编

# 单机自动化(一)

机械工业出版社编



机械工业出版社

1960

## 出版者的話

全国机械工业的广大职工，正在开展以半机械化、机械化与自动化为中心的技术革新与技术革命运动。各地机械工厂都出现了許多机械化自动化的先进經驗。单机自动化就是其中重要內容之一。本书收集了有关单机自动化的一些先进經驗，如生产大絲杠的半自动机；半自动化梯形螺紋冷軋机；螺紋自动檢查机；高速鋼淬火联动机；各种程序控制机床；等等。推广这些先进經驗，对提高生产效率、节约劳动力、減輕劳动强度等，都有很大的作用。

本书是单机自动化的第一集，今后还准备繼續收集和出版这方面的資料。

本书在选編中，曾得到第一机械工业部技术情报所有关同志的大力协助，特在此致以謝意。

編者：机械工业出版社

NO. 3374

---

1960年3月第一版      1960年3月第一版第一次印刷

850×1168  $\frac{1}{32}$  字数 80 千字 印張  $3\frac{3}{16}$  00,001—12,500 册

机械工业出版社(北京阜成門外百万庄)出版

机械工业出版社印刷厂印刷      新华书店发行

---

北京市书刊出版业营业許可証出字第 008 号      定价(10)0.52 元

## 目 次

- 一 生产大丝杠、光杠通过式半自动机 ..... 哈尔滨机床厂(5)
- 二 C-95台式车床自动化 ..... 哈尔滨量具刀具厂(6)
- 三 C-59台式车床自动化 ..... 哈尔滨照像机厂(7)
- 四 轴承套内沟自动车床 ..... 哈尔滨轴承厂(9)
- 五 液压仿型车削 ..... 上海汽轮机厂(10)
- 六 外圆磨床改自动无心磨床 ..... 哈尔滨量具刀具厂(26)
- 七 轴承套外沟自动磨床 ..... 哈尔滨轴承厂(27)
- 八 螺帽自动生产机 ..... 哈尔滨第一机器制造厂(29)
- 九 半自动化梯形螺纹冷轧机 ..... 哈尔滨锅炉厂(31)
- 十 轴承内沟自动抛光机 ..... 哈尔滨轴承厂(36)
- 十一 螺纹自动检查机 ..... 偉建机器厂(37)
- 十二 直柄钻头自动检查机 ..... 哈尔滨量具刀具厂(40)
- 十三 高速钢淬火联动机 ..... 哈尔滨量具刀具厂(42)
- 十四 纸带式程序控制车床 ..... 哈尔滨工业大学  
机械制造工艺教研室(44)
- 十五 电子计数器程序控制车床 ..... 哈尔滨工业大学  
自动化研究室(56)
- 十六 光电管程序控制铣床 ..... 哈尔滨工业大学  
机械制造工艺教研室(61)
- 十七 程序控制半自动车床 ..... 上海华通开关厂(71)
- 十八 程序控制1A62车床 ..... 哈尔滨锅炉厂(83)
- 十九 电话步进选择器式程序控制车床 ..... 哈尔滨第一工具厂(101)

机 械 化 自 动 化 资 料 选 编

单 机 自 动 化 (一)

机 械 工 业 出 版 社 编



机 械 工 业 出 版 社

1 9 6 0

## 出版者的話

全国机械工业的广大职工，正在开展以半机械化、机械化与自动化为中心的技术革新与技术革命运动。各地机械工厂都出现了許多机械化自动化的先进經驗。单机自动化就是其中重要內容之一。本书收集了有关单机自动化的一些先进經驗，如生产大絲杠的半自动机；半自动化梯形螺紋冷軋机；螺紋自动檢查机；高速鋼淬火联动机；各种程序控制机床；等等。推广这些先进經驗，对提高生产效率、节约劳动力、减轻劳动强度等，都有很大的作用。

本书是单机自动化的第一集，今后还准备继续收集和出版这方面的資料。

本书在选編中，曾得到第一机械工业部技术情报所有关同志的大力协助，特在此致以謝意。

編者：机械工业出版社

NO. 3374

---

1960年3月第一版 1960年3月第一版第一次印刷

850×1168  $\frac{1}{32}$  字数80千字 印張 $3\frac{3}{16}$  00,001—12,500册

机械工业出版社(北京阜成門外百万庄)出版

机械工业出版社印刷厂印刷 新华书店发行

---

北京市书刊出版业营业許可証出字第008号 定价(10)0.52元

# 目 次

|    |                 |                          |
|----|-----------------|--------------------------|
| 一  | 生产大絲杠、光杠通过式半自动机 | 哈尔滨机床厂(5)                |
| 二  | C-95台式車床自动化     | 哈尔滨量具刃具厂(6)              |
| 三  | C-59台式車床自动化     | 哈尔滨照像机厂(7)               |
| 四  | 軸承套內沟自动車床       | 哈尔滨軸承厂(9)                |
| 五  | 液压仿型車削          | 上海汽輪机厂(10)               |
| 六  | 外圓磨床改自动无心磨床     | 哈尔滨量具刃具厂(26)             |
| 七  | 軸承套外沟自动磨床       | 哈尔滨軸承厂(27)               |
| 八  | 螺帽自动生产机         | 哈尔滨第一机器制造厂(29)           |
| 九  | 半自动化梯形螺紋冷軋机     | 哈尔滨鍋炉厂(31)               |
| 十  | 軸承內沟自动拋光机       | 哈尔滨軸承厂(36)               |
| 十一 | 螺紋自动檢查机         | 偉建机器厂(37)                |
| 十二 | 直柄钻头自动檢查机       | 哈尔滨量具刃具厂(40)             |
| 十三 | 高速鋼淬火联动机        | 哈尔滨量具刃具厂(42)             |
| 十四 | 紙带式程序控制車床       | 哈尔滨工业大学<br>机械制造工艺教研室(44) |
| 十五 | 电子計数器程序控制車床     | 哈尔滨工业大学<br>自动化研究室(56)    |
| 十六 | 光电管程序控制銑床       | 哈尔滨工业大学<br>机械制造工艺教研室(61) |
| 十七 | 程序控制半自动車床       | 上海华通开关厂(71)              |
| 十八 | 程序控制1A62車床      | 哈尔滨鍋炉厂(83)               |
| 十九 | 电话步进选择器式程序控制車床  | 哈尔滨第一工具厂(101)            |



## 一 生产大絲杠、光杠通过式半自动机

### 哈尔滨机床厂

哈尔滨机床厂在学习全国机械工业土设备展览会上展出的靠模加工絲杠及旋風銑削絲杠的先进經驗的基础上，創制成功了一台生产大絲杠、光杠的通过式半自动机。这台机床是利用靠模原理，采用先进的旋風銑削法来加工絲杠的。

这台半自动机适用于加工各种机床上的长絲杠及光杠。它由喂料机构、定心夹头、旋風車外圓裝置、旋風三滾压光裝置、旋風銑螺紋裝置、机械手、母絲杠(靠模絲杠)、变速箱等部件組合而成。并分別用电动机带动旋風車外圓裝置、旋風压光裝置及旋風銑螺紋裝置運轉。

附图就是这台半自动机的結構示意图。图中 1 是喂料机构；2 是支架；3 是旋風粗車外圓裝置；4 是支架；5 是旋風精車外圓裝置；6 是支架；7 是三滾压光裝置；8 是支架；9 是旋風銑螺紋裝置；10 是机械手；11 是支架；12 是母絲杠；13 是变速箱；14 是支架。

这台半自动机的特点为：1) 将原来粗車、精車、压光、車絲等工序合并为同一工序同时进行加工，一次出成品；2) 結構簡單，成本低(等于一台普通車床的价格)，容易制造，便于操作，減輕了工人体力劳动，保證了安全。

采用这种半自动机来加工大絲杠和光杠，收到了很大的經濟效果。第一、縮短了生产周期；加工一根  $M44 \times 12 \times 3200$  的絲杠，原需 24 小时，現在仅用一小时半，提高效率 16 倍。第二、提高了产量；原用两台 1Д63 車床加工絲杠、光杠，其年产量为 300 件，但用这台自动机后，年产量达到 2400 件，等于 16 台 1Д63 車床的产量。第三、节省了劳动力；原 16 台車床三班生产

需要96名工人，現在三班生产只需6名工人，节省90名工人。第四、产品表面光洁度达到 $\nabla\nabla\nabla_7$ ，精度达到三級标准。第五、节约了作业面积157平方米，为扩大生产創造了条件。

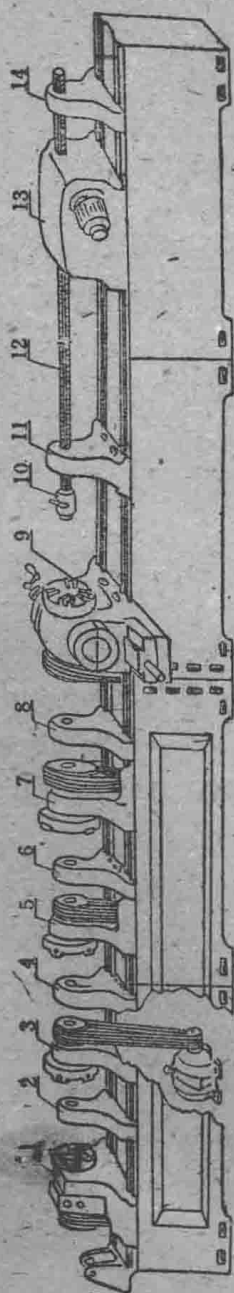
## 二 C-95 台式車床自动化

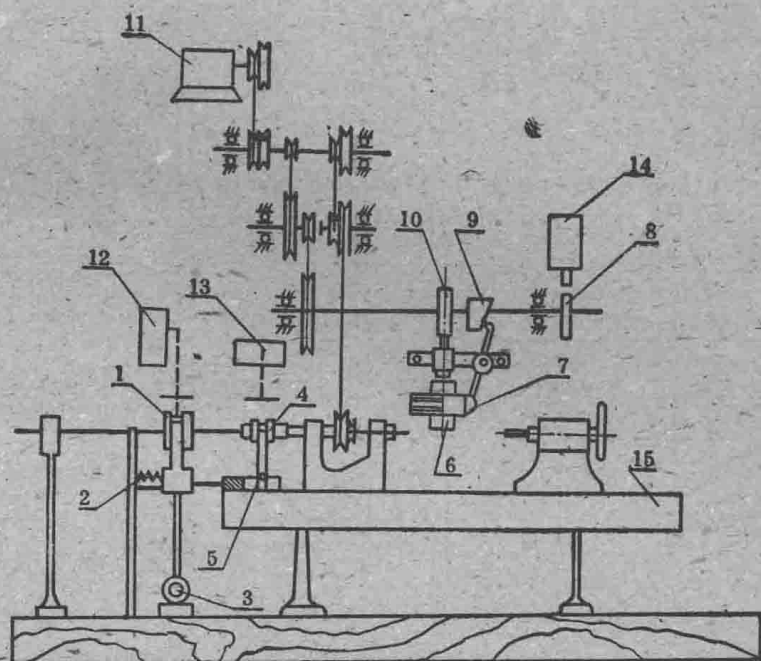
哈尔滨量具刃具厂

C-95 台式車床用于仪器及钟表制造，其外形尺寸很小。哈尔滨量具刃具厂用这种車床加工直柄、斜柄工件（小齒輪軸及平头螺絲头等）。由于活小，操作不便，生产效率很低，工人很易疲劳。实现自动化后，提高了生产效率6~7倍，大大改善了劳动条件，并可以实行多机床管理。

改装情形如附图所示，加装了自动送夹料机构及纵横刀架的自动控制机构。送夹料机构用电气控制。開車后，送夹料控制凸輪8碰电气开关14，使送夹料电磁鉄12松开夹活的夹套，这时送料电磁鉄12控制了送料夹簧1，使料送出。接着通过电磁鉄13和夹活夹套把工件夹紧。纵刀架7及横刀架6分别靠凸輪7和8及撥杆带动，完成車外圓及切料等工步。凸輪9及10由电动机11經過一套皮帶輪带动。纵横刀架依靠彈簧拉回到原来位置。

附图中，1是送料夹簧；2是拉簧；





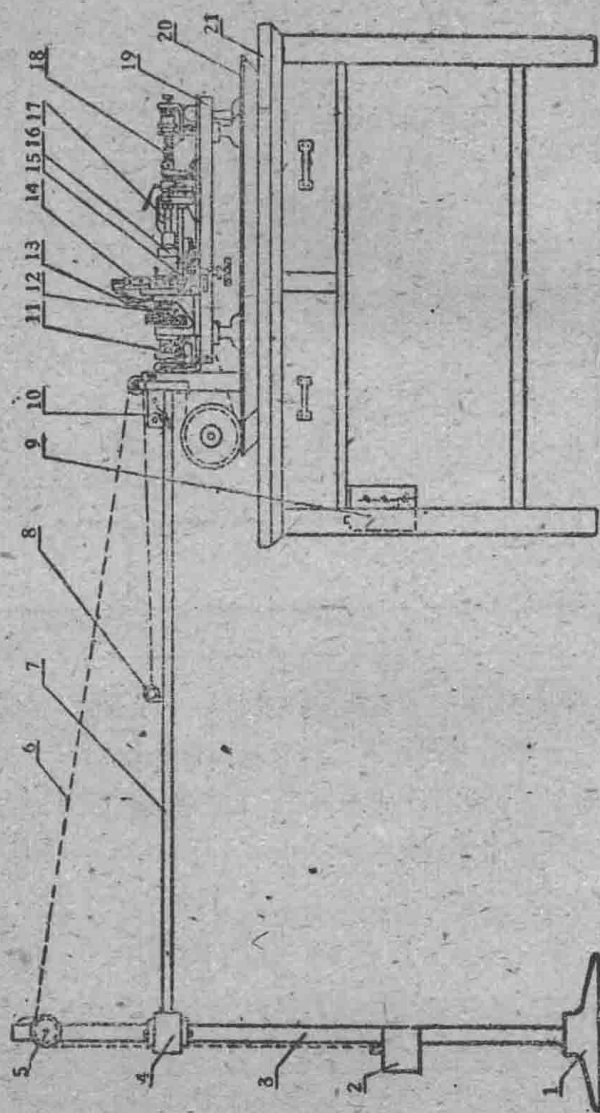
3 是接通电磁铁 杠杆；4 是夹活的夹套；5 是接通电磁铁 杠杆；6 是横刀架；7 是纵刀架；8 是送夹料控制凸轮；9 是纵走刀凸轮；10 是横走刀凸轮；11 是电动机；12 是电磁铁；13 是电磁铁；14 是电气开关；15 是工作台。

### 三 C-59 台式车床自动化

· 哈尔滨照像机厂

哈尔滨照像机厂用C-59 台式车床改装成一台自动车床。这台车床不需要电气控制设备，仅在机械部分增装自动送料、进料控制样板、板牙自动套丝、自动切削刀架、自动注油器、自动计数器、自动开关等装置。本机床结构简单，操纵方便，看管容易，经济适用；并实现了由送料切削到套丝切断的整个加工过程全部自动化。

这机床的结构如附图所示。图中 1 是支柱底盘；2 是压鉗；



3 是支柱；4 是固定架；5 是滑輪；6 是壓鉤拉繩；7 是送料管；  
8 是送料頂棍；9 是貯油箱；10 是自動開關；11 是記數器；12 是  
主軸皮帶輪；13 是輸油管；14 是進料擋板；15 是刀架；16 是板  
牙；17 是套絲軸；18 是套絲軸彈簧；19 是床身軌道；20 是油盤；  
21 是工作臺。

本機床由  $\frac{1}{4}$  馬力電動機帶動皮帶輪，通過凸輪的傳動作用

来实现其运动。本机床由三大部分組成：

1) 自动送料 应用一对双滑輪，改变作用力的方向，使棒料沿一长形沟槽做匀速平移，自动进入卡嘴处。依靠凸輪的轉动，使卡嘴及控制样板在一定的時間內自动張开和自动卡住。

2) 自动刀架 凸輪的定速轉动，使刀架在一定時間做定距离的縱橫进、退刀，实现自动車活。

3) 自动套扣装置 凸輪控制着自动套扣装置，做定时定距的橫向位移，同时实现自动套扣和切断。

本机床最大加工直徑为 4 毫米；吃刀深度可达 1 毫米；走刀量为 0.04 毫米/轉；电动机功率 $1/4$ 馬力，轉速 1440 轉/分；主軸轉数——吊杠軸 1440 轉/分，床头軸 3000 轉/分，套扣軸 4000 轉/分，凸輪軸 3 轉/分。

采用本机床后，不仅提高了生产效率 10 倍，并且也提高了产品质量。

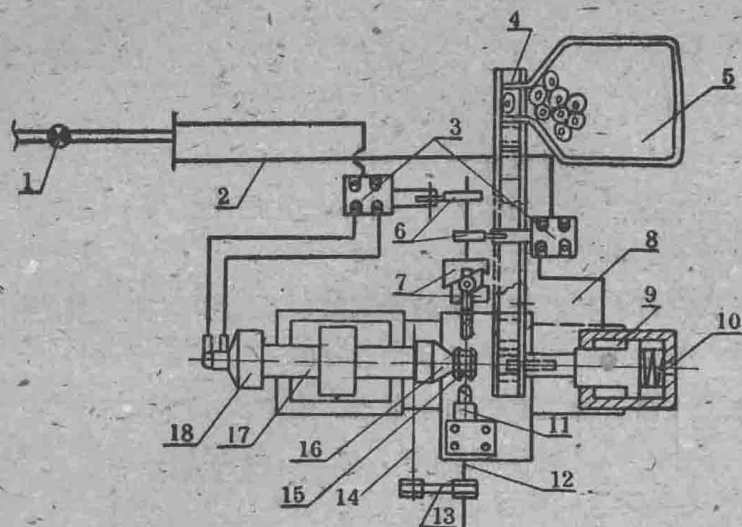
## 四 軸承套內沟自动車床

哈尔濱軸承厂

哈尔濱軸承厂用旧式 4 呎車床改装成一台軸承套內沟自动車床。这台車床的結構很简单，装卸工件和进退刀都靠自动操作。

在改装以前，每个工人在一个班內的产量定額是 5000~6000 个，因此双手动作至少在 18000 次以上，有的工人日产量曾高达 9000~10000 个，因此劳动强度很大，而且产品质量不稳定，沟的位置及沟徑尺寸很难保証精度要求。

这台車床的結構如附图所示，它的全部动作程序都靠分配軸的凸輪 6 控制气閥 3 来实现。工件从料盘 5 中流入料槽 4 內，送料油缸把工件頂在主軸 17 上的气动卡胎 16 上，然后由气动卡胎夹紧。随后，刀架移向工件进行切削，加工完毕后，气动胎松开，工件便从气动卡胎中甩出。动作重复进行。



附图中，1是总气門；2是气管；3是气閥；4是料槽；5是料盘；6是凸輪；7是瓦形凸輪；8是料槽；9是頂回送料机械手；10是頂进送料的机械手彈簧；11是車內沟刀具；12是該軸上的橫向进退刀瓦形凸輪和两个控制凸輪；13是傳动皮帶；14是蝸輪蝸杆与底軸傳动过来的联軸；15是工件；16是气动卡胎；17是主軸；18是气缸。

## 五 液压仿型車削

上海汽輪机厂

### (一) 前言

在近代汽輪机生产中，不断地向着大功率方向发展，随着汽輪机功率的增大，在結構上也越来越复杂，而汽輪机零件的工艺性也随之复杂起来。象 50,000 千瓦汽輪机第八、第九級叶片的型綫結構，就比較特殊，它的型綫中心綫与叶根中心綫成一傾斜角，內弧型綫是相等的，可用成型銑刀在銑床上加工，而背弧型

綫在叶片长度方向上是随时变更的，如图 5-1 所示。



图 5-1

这样就不能使用成型铣刀来加工，而要用

仿型铣加工，或者用仿型车来车削背弧。我厂在 1957 年 12 月开始利用原有的液压仿型刀架进行试验，曾发现跟踪速度差，以及刀具等问题；经改进后，在国产 1A62 车床上把横拖板刀架改成液压仿型刀架，进行仿型车削不等截面的背弧型綫，效果良好。

## (二) 液压仿型刀架的结构及工作原理

液压仿型刀架的结构如图 5-2，在普通的 1A62 车床上，把原来横拖板的进给螺杆拆掉，装上活塞杆 1，因此活塞杆就被固定在机床上。油缸 2 与拖板 3 用螺钉连成一体。在拖板 3 上装上四方刀架的小拖板 4。液压控制阀座 5 固定在拖板 3 的前端，在阀座内滑配着控制阀 6。弹簧 7 始终将控制阀 6 顶住样件轴 8。样件轴 8 支承在二个中心架 9 上。中心架 9 固定在横梁 10 上，横梁 10 承托于挂脚 11 上，而挂脚 11 则固定在机床床身上。在车头方面，把原有的四脚夹头拆掉，按照车头芯子的螺纹，配上一个带齿轮的发兰盘 12，在发兰盘 12 上装有曲轴夹具 13，尾部用车床尾架托住。被车削背弧型綫的叶片 14 就固定在曲轴夹具 12 上，通过中间齿轮 15 把主轴的运动传给从动齿轮 16，从动齿轮 16 与样件轴用平键连在一起，因而使工件与样件轴以同向、同速、同步旋转。

液压仿型的仿型跟踪原理，是利用双边开隙式控制阀。名义开隙量  $\Delta_0 = 0.03$  毫米，油缸是利用有效面积为  $1:2$  的差动式油缸 1；油由齿轮泵 17 从油箱 18 吸油，经滤油器 19、溢流阀 20 及压力表 21 与控制阀座 5 相连；经油管 22 与前油缸相连，其有效面积为  $A$ ；同时经油隙  $a$  进入油管 23，与后油缸相连，其有效

面积为  $2A$ ；也经过油隙  $b$  回入油箱。当高压油经油隙  $a$  后进行降压，也就是说通往后油室的油压降低，这是因为高压油经油隙  $a$  与  $b$  后以近似于“零”的表压力回油箱，而不是在一个密闭容器内的缘故。因此控制阀 6 的移动就直接影响了油隙  $a$ 、 $b$  的相对位置，只要油隙  $a$ 、 $b$  存在，油就始终在整个系统内循环着。当平衡位置情况下，也就是要使前油缸与后油缸总压力相等，设进入前油缸的油压为  $P_1$  (公斤/毫米<sup>2</sup>)，进入后油缸的油压为  $P_2$  (公斤/毫米<sup>2</sup>)，则在平衡条件下必须满足  $P_1 A = P_2 \cdot 2A$ ，所以  $P_2 = \frac{1}{2} P_1$ ，由于油缸没有相对位移，因此从油泵来的油经  $a$  与  $b$  的油隙而回油箱，也就是进入的油量应相等于回出的油量。根据白努利流量公式：

$$q_a = \mu \cdot f_a \sqrt{\frac{2g}{\gamma} (P_1 - P_2)} \quad q_b = \eta \cdot f_b \sqrt{\frac{2g}{\gamma} (P_2 - 0)}$$

$q_a$  为通过油隙  $a$  的流量 (厘米<sup>3</sup>/min)； $q_b$  为通过油隙  $b$  的流量 (厘米<sup>3</sup>/min)； $f_a$ 、 $f_b$  为油隙  $a$ 、 $b$  的流通截面； $g$  为重力加速度 (980 厘米/秒<sup>2</sup>)； $\gamma$  为油的比重 (公斤/厘米<sup>3</sup>)；

$q_a = \eta f_a \sqrt{\frac{2g}{\gamma} \times \frac{P_1}{\mu}}$ ； $q_b = \eta f_b \sqrt{\frac{2g}{\gamma} \times \frac{P_1}{2}}$ ； $q_a = q_b$ ， $f_a = f_b$ ， $f_a = \pi d \Delta_a$ ， $f_b = \pi d \Delta_b$ ，则  $\Delta_a = \Delta_b$ ，也就是在平衡位置时，高压油  $P_1$  经  $\Delta_a$  后下降  $P_1/2$ ，经  $\Delta_b$  后再下降  $P_1/2$ 。我们把平衡位置的开隙量为  $\Delta_0$ ，当控制阀向左移动  $\delta$  距离后， $\Delta_a$  变成  $\Delta_0 + \delta$ ，而  $\Delta_b$  变成  $\Delta_0 - \delta$ 。由于  $\Delta_b$  减小，使后油室  $P_2$  的回油困难，从而使  $P_2 > P_1/2$ ，同时  $P_2 \cdot 2A > P_1 A$ ，这时油缸连同横拖板往左边移动。如果样件给控制阀仅一个  $\delta$  的位移后静止不动，弹簧也一直顶住控制阀顶住样件，则在瞬间拖板向左移动  $\delta$  距离，由于控制阀座 5 固定于横拖板 3 上，因此控制阀座 5 也向左移动  $\delta$  距离，而与控制阀 6 又保持  $\Delta_0$  的油隙而平衡。同样，当控制阀 6 向右移动  $\delta$  距离后， $\Delta_b > \Delta_a$ ，后油室  $P_2 < P_1/2$ ，而  $P_2 \cdot 2A < P_1 A$ ，使油缸连拖板向右移动  $\delta$  距离而回到  $\Delta_0$  的平衡位置。就这样，当工件与样件同步同向旋转时，由于样件轴型线对旋转中心的径向随

