

上海市技术革新技术革命资料汇编

机械制造自动化、机械化

上海市总工会
上海市工业生产委员会 合编
上海市科学技术委员会



上海科学技术出版社

805

上海市技术革新技术革命资料汇编

* 78
111

机械制造自动化、机械化

上册

上海市总工会
上海市工业生产委员会 合编
上海市科学技术委员会

内部资料
注意保存

101207

上海科学技术出版社

上海市技术革新技术革命资料汇编

机械制造自动化、机械化

上 册

上 海 市 总 工 会

上海市工业生产委员会 合编

上海市科学技术委员会

*

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路10号)

上海市书刊出版业营业登记证出003号

中华书局上海印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 19 4/16 插页 14 字数 415,000

1960年5月第1版 1960年6月第1次印刷

印数 1—20,000

统一书号：15119·1509

定 价：(七)3.55元

(内 部 资 料)

前 言

今年以来,上海和全国各地一样,在党的正确领导下,一个以机械化、半机械化、自动化、半自动化为中心的技术革新和技术革命运动,正在风起云涌、持续不断地向前发展,广大职工意气风发,敢想敢干,革新创举日新月异,层出不穷,不但四化程度不断提高和对老产品进行了改革,而且创造了許多新工艺、新技术、新产品、新材料。特别是在运动发展过程中,我們找到了一条多快好省地发展技术革命的道路,沿着这条道路前进,就可以迅速攀登现代科学技术高峰,大大提高社会生产力,加速社会主义建设的步伐。

为了使这些广大群众的革新创造和科学研究成果迅速在生产上和基本建设上广泛发挥巨大作用,做到一处开花遍地结果,而且继续不断地创造数量更多、效果更大的革新的花朵,结出更大、更丰硕的果实,以实现今年更好更全面的跃进,我們遵照市委对巩固、推广、提高工作的指示,组织了有关方面的力量,初步总结了一些在机械工业各个方面具有普遍推广意义的革新经验,并且组织了经验的配套成龙。这些经验,有的基本上是成熟的,有的还不十分完善。现在把其中已经整理出的一部分技术资料汇编成册,以供内部交流推广时参考,希望这些革新经验能在推广实践中得到补充、修改和不断发展提高。

由于时间匆促,资料内容和编辑工作上都不够完整,错误之处,敬希指正。

上海市总工会
上海市工业生产委员会
上海市科学技术委员会

一九六〇年五月

目 录

(上 册)

前 言

一、自动流水线

1. 切削:

- 油泵齿轮加工自动生产线.....上海机床厂 合肥工业大学 一机部第二设计院 (1)
- 活塞自动生产线.....第一机械工业部第二设计院 上海宝鋈汽车材料制造厂 (20)
- 轴针式喷嘴体加工自动线.....上海柴油机厂 (32)
- $\phi 1.5\sim 3$ 毫米麻花钻自动生产线.....上海工具厂 (72)
- $\phi 3\sim 6$ 毫米直柄麻花钻头自动生产线.....上海工具厂 (77)
- M8~M12 丝锥自动生产线.....上海量具刃具厂 (85)
- 机螺钉生产自动线.....上海解放螺絲厂 (97)
- 滚柱生产自动化車間.....上海石油机械配件厂 (110)
- 托輓自动生产线.....上海起重运输机械厂 (127)
- 柴油机体加工半自动流水生产线.....上海柴油机厂 (141)

2. 装配:

- 135 型射油泵总成装配流水生产线經驗总结.....上海柴油机厂 (172)

3. 鍍金:

- 水箱半自动生产线.....上海汽车配件制造厂 (178)
- 鍍鐘生产自动线.....上海金鋼鍍鐘厂 (205)

4. 电鍍:

- 自动鍍鋅生产线.....上海光华电鍍厂 (217)

5. 焊条生产:

- 电焊条生产半自动流水線經驗介紹.....上海市电焊工业公司 (220)

二、組合机床

- 組合机床.....上海柴油机厂 (252)
- 三角皮带輪筒式专用立車床.....上海中国紡織机械厂 (275)

三、自动車床

- 中工 1010 型单輓自动車床.....上海第一汽车配件厂 (278)

短軸全自動車床.....	上海機床廠 (281)
六角車床自動化.....	上海光學儀器廠 (287)
自動程序控制土車床.....	上海先鋒電機廠 (291)
全自動液壓仿形車床.....	上海機床廠 (294)

一、自动流水綫

1. 切 削

油泵齿輪加工自动生产綫

上海机床厂 合肥工业大学 一机部第二設計院

一、引 言

在总路綫的光輝照耀和大跃进的形势鼓舞下,上海机床厂三車間,全体职工在短短的廿二天奋战中,完成了一条油泵齿輪自动生产綫,使这个厂向自动化生产迈进了一大步。

这个包括齿輪全部生产过程的自动生产綫的誕生,首先是在党的领导下,打破了以前认为油泵齿輪淬火后要全部磨光,不能自动生产的迷信思想。在实现这条自动綫的过程中,油泵齿輪自动生产綫战斗队每个同志都发挥了冲天干劲,克服了時間短,沒有技术资料等困难,日以继夜的奋战。在奋战过程中,他們还得到了全厂职工很多支援。此外合肥大学来厂实习的同学也参加战斗,一机部第二設計院在百忙中派三位同志帮助“五边、三結合”的无穷无尽的力量,在整个战斗中充分显现出来了。这是总路綫、大跃进和党的一系列正确方針政策的胜利。

油泵齿輪的种类、規格很多,需要量大。在設計制造这条自动生产綫时,选择了一种最常用的、需要量最大的規格,作为吸取經驗,进一步提高推广的試点。其具体要求如下:

1. 加工对象: 油泵齿輪, $M=3$, $Z=14$ 。

2. 技术要求:

整体淬硬: Rc 45~47;

精度要求:

齿形二級精度;

外圓、端面軸孔均为二級公差;

孔中心与端面垂直度要求不超过 0.01 毫米。

这条自动生产綫实现后,按年产十万只計算,其經濟效果如下表:

項 目	原 来	現 在
机 床	33 台	11 台
人 員	77 人	8 人
面 积	404 米 ²	108 米 ²
加工周期 (每批 50 件)	72 小时	27.5 小时
单件工时	91 分(不包括淬火)	33 分(包括淬火)
投 資	1,449,000 元	167,500 元
生产成本	221,600 元	23,900 元

二、工艺选择

1. 加工工序及加工方式

(一) 钻孔: 齿輪齿坯由毛坯車間供給, 毛坯为无孔圓块, 故进入生产綫第一道工序为钻孔, 由立式钻床自动加工。

(二) 端面及外圓車削: 包括两端面及外圓三部分同时在一部半自动車床上进行加工, 以中心孔頂紧一次車出, 外圓与两端面可保持垂直, 并已达要求尺寸。

(三) 扩孔、鉸孔、錾两凹面: 这步工作主要將軸孔及两凹面加工到需要尺寸。扩鉸要分二次进行, 两端凹面即隨扩鉸过程同时完成。加工方式要求两端均能回轉車削, 以外圓紧固定位, 最好有双車头机床。因限于设备关系, 选用現有六角車床进行改装, 用尾部六角头上一个头另用鍊条帶动进行回轉, 其方法并不太理想。

(四) 插鍵槽: 經過以上三道工序, 齿坯基本成形, 經過本工序將鍵槽加工完成, 即可进行以下的齿輪加工。鍵槽选用立式插床来加工, 因为插床效率較高, 能保证生产。

(五) 滾齿: 齿形加工首先在齿坯上进行滾齿。根据以往經驗, 滾齿效果还是比较好的; 机床也有条件, 所以选用了立式滾齿机。为了配合生产节奏, 选用了二台滾齿机。

(六) 剃齿: 經過滾齿以后, 为使齿形更准确, 更光洁, 又进行了剃齿工艺。因为无現成剃齿机, 所以以平面磨床改装, 在台面上加剃刀, 因而工件在上, 剃刀在下。

(七) 热处理: 經過剃齿以后, 齿輪初步加工已完成, 繼續进行热处理。热处理方式最初拟选用电炉, 用保护气体方式加热。經過研究以后, 因考虑盐炉对处理质量可以保证, 缺点是产生有害气体, 卫生条件較差。最后决定仍用盐炉, 但將热处理工部移到車間外面, 另建披屋, 并加通风。

(八) 磨軸孔內圓: 热处理以后, 进行最后光整加工, 全部进行磨削, 首先磨內圓。內圓亦可采用研磨方式, 但考虑軸孔內已有鍵槽, 而且較小因此不能直接采用研磨, 决定还是用內圓磨头磨出內圓, 一样可以达到要求。磨时以端面作为基准, 因考虑热处理以后, 变形不会大, 可以无問題。

(九) 磨外圓及两端面: 此道工序可以分別在几台机床上进行。但考虑这样將增加机床数量及輸送设备, 并占据較多面积, 所以决定利用厂內已有的平面磨床床身作为基础, 进

行改制,基本上等于重做一台机床。原拟先磨端面,再考虑外圆,后因机床位置关系,改装有困难,而采用先磨外圆,再磨端面。为保证加工精度,磨端面时采用分别进行,先以磨内圆时作为基准面的同一端面作基准磨出另一端面,再以磨好的一面作基准磨原作为基准面的一面,这样轴孔与端面在同一基准上加工,可以保证其精度(垂直度)。

(十)珩齿:齿形最后精加工。这道工序也可用磨的方式进行,但是速度较慢。根据本厂经验,还是用珩齿方式比较快而好,光洁度高,精度也能达到要求,原来有现成的齿輪研磨机改装一下即成。

2. 輸送方式及輸送設備選擇

整个系統中的輸送工作,包括进料及成品送出、机床与机床之間的輸送与每台机床的上下料工作。

(一)进料及成品送出:

(1) 毛坯进入流水綫仍用人工加料。因为毛坯由另外地方供給,故此工序不能省去。为簡化輸送綫路,亦不采用自动給料方式。

(2) 加工完成后工作物落入木箱內,貯滿一箱后由人工用小車等运走。

(二)机床与机床之間的輸送及中間貯存:因为加工工件为圆形,两端平整,在加工过程中不需定位,所以輸送时可采用滾动滑动,也可用各式輸送帶連續輸送。經過研究,认为如用輸送帶方式,在热处理以后几道工序可以减少工件的上下往复动作,但是設備比较复杂,加工量可能大些,因此决定全部采用軌道、滑道的方式。又因各机床的中心高上下料的位置不一致,按需要加装了工件的提升机。

提升机的設計全部选用液压缸往复,以工件頂工件的办法配上限制器逐个提升,到最高点工件自动滾出再由滾道滾下。最初曾认为以上办法仅适用于齿坯的提升,已滾齿的工件因齿輪的咬合与否可能影响提升內工件堆积的高度不一样,而使提升机动作不协调。經過試驗发现因提升机外壁有間隙,齿輪有稍微摆动,齿輪总是在咬合情况下上升,上升范围高度不会受到影响,在頂点也同样能滾出,故提升工作全部采用同一型式的提升机,簡化了輸送方式。

因各台机床上工件加工位置,有时直立,有时平放,故在輸送过程中大部分滾道按需要做成扭面形,使工件在輸送过程中由垂直方向变成平放或由平放变为垂直;另外,还有特殊結構将齿坯直接变位。

中間貯存問題。因机床与机床之間有一定距离,滾道有一定长度,可以貯存一定数量的工件,提升机也有一定貯存量,再加上机床之間有相互联鎖,故一般不另設中間貯存庫,仅因滾齿机較慢,故在滾齿机以前安装了一个貯存庫以平衡生产,在适当時間下滾齿机以前各机床可以停止进行刀具調整等工作。

热处理部分也采用了連續輸送的方式与整个自动流水綫的节奏相配合。

(三)上下料方式:因为机床絕大部分由原有标准設備改装而成,受周圍操作位置及机床本身結構的限制,上下料大都采用机械手的方式,用卡爪抓工件,借彈簧作用夹紧或放开工件或用心軸鈎住孔上下运动,并由机械液压电气等控制,使各动作在各需要地点来

完成。个别地方也采用了工件直接滑入的办法。

3. 控制方面

整个系统采用电气与液压配合的控制方法，因厂内有现成的各式液压筒可供改装使用，电气元件供应也无问题，原来各机床本身也有一套液压控制机构，只要稍加改装就可以加入整个自动系统中去。因此，全部选用电气控制液压操纵的办法，包括各台单机的自动、提升输送、上下料动作。又因各机床加工时需要的時間不一，为了平衡生产，机床与机床之間进行了联鎖，快的等慢的連鎖办法，用钟表机构(以电钟改装)按程序在規定時間內依次动作，不受其他影响，这种方式在綫路上比較簡單。

三、机床改装及动作过程

1. 齿坯加工

原来齿坯是在普通車床上进行車削加工，孔是在南京 1336 六角車床上打出的，这样总的单件加工時間平均約 9 分钟。

現在在自动綫中，为了減輕車床負荷，孔是在改装的 Z525 立式钻床上打出的。另一方面在自动綫中，齿坯的外圓及二端面車削是在改装后的 C730-1 多刀半自动車床上进行的。

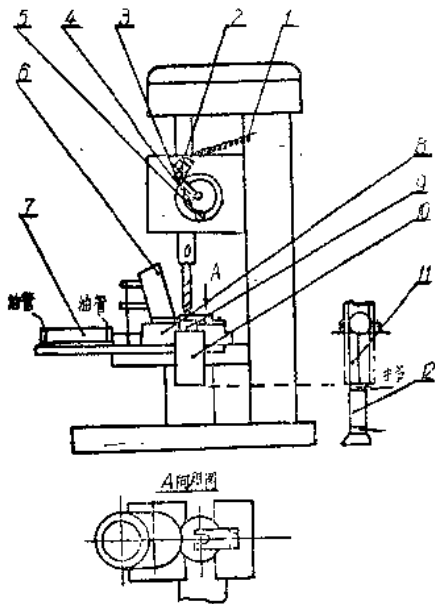


图 2 钻床示意图
(Z525 立式钻床改装)

1—弹簧 2—电磁铁 3—离合器操纵手柄
4—接合器销钉 5—挡块 6—料仓 7—
夹紧液压筒 8—活动 V 形夹头 9—工件
10—滚道 11—送料道板 12—提升机

操作循环:

(1) 上料及切削 上料是由預先用人工装放于料仓 6 中的坯料，靠本身重量自动給

的。

齿坯加工包括钻孔、車二端面及外圓、搪孔、銓孔及冲二凹面、插鍵槽等四道工序。四道工序分别在 Z525 立式钻床、C730-1 多刀半自动車床、1336 六角車床及插床上进行。現在分別将其机床改装、傳动、結構及操作循环，分別簡單說明如下:

(一) 钻孔(見图 2)

钻孔在改装为自动化的 Z525 立式钻床上进行。

机床改装，包括:

- (1) 将原有进刀机构改成自动操纵;
- (2) 工作台上装自动夹紧夹具;
- (3) 加上下料装置(包括工序間連接滾道);
- (4) 机床改为自动化。

机床傳动尽量利用原有結構，除将机床改成自动化、自动操纵进刀机构外，沒有任何改变。

料的。但是工件的送进和顶出，是借助于自动夹紧夹具活动V形夹头8的往复运动而达到的。

当活动V形夹头8在起点位置时(即最外面位置)，工件即从料仓借本身重量自动落入V形夹头凹槽内。当夹头向主轴中心运动时，即将工件推向工作位置，并将工件夹紧于二夹头之间(此时料仓中又有一工件落下于夹头平面上)，并接通电气线路，使主轴转动并使电磁铁2作用碰撞进刀机构，离合器操纵手柄3接通离合器，开始自动进刀。当操纵手柄转过一定角度后(钻好了孔)，手柄3冲撞到挡块5离合器脱开，主轴借弹簧作用快速返回原位，并使手柄3返回原位，准备下一次进给。

(2) 下料 当工件钻好了孔，主轴回复到原来位置以后，活动夹头8在夹紧液压筒的作用下开始向起始位置回复，此时已钻孔的工件9因受从坯料斗中落下的工件挡住，不能跟随夹头8作回复运动，因而脱离夹头8凹槽承托而落到滚道10进入提升机。当夹头8回复到起始位置时，在夹头面上的工件又落入夹头凹槽内，准备好下一次的送料和夹紧。

(3) 提升 当工件落下滚道时是沿端面下滑的，但到进入提升机12时即沿外圆滚进，因此滚道10与一般滚道不同，做成有带90°的扭曲。因钻床中心低于下道工序机床中心，故工件需借助于提升机完成提升。提升机由提升液压筒、滚道和单向挡块三部分组成，单向挡块又由挡块、支轴和弹簧组成。

(二) 车端面及外圆(见图3)

此一工序是在C730-1多刀半自动机床上进行的，上下料均由加装的液压筒控制的机械手自动完成。

机床改装，包括：

- (1) 加上下料装置——机械手；
- (2) 尾架顶针改成液压控制；
- (3) 改成全自动。

机床传动进给都是利用原来机床的传动，基本上没什么改动。

操作循环：

(1) 上料 上料是由液压筒3控制的左机械手4自动完成的。左机械手是中空式(盒子式)带爪的型式，里面可同时装盛三个工件。当钻好孔的工件5由送进滚道进入机械手4“肚内”时，工件即进入机械手的活动爪7与固定爪之间。活动爪7借弹簧19张力压住，使工件不能从爪间滚出，此时液压筒3开始沿固定于机床主轴箱上的斜导板2向着机床中心运动，使工件中心与机床中心重合。同时控制尾架顶针20的液压筒18使尾顶针作轴向运动，将工件顶牢于两顶针之间。此时送料机械手5在液压筒3作用下，开始返回原位，并准备

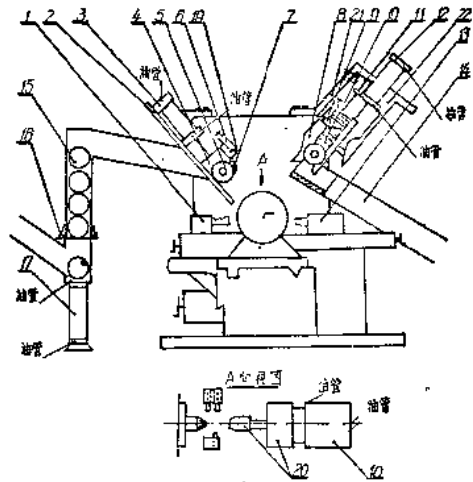


图3 外圆及端面车床示意图
(C730-7多刀半自动车床改装)

- 1—前刀架 2—导板 3—液压筒 4—左机械手
5—工件 6—机械上的弹簧顶针器 7、8—机械手活动爪 9—机械手的弹簧顶针器 10—挡块
11—导向装置 12—液压筒 13—压刀架 14—下料道板 15—上料道板 16—挡板 17—油箱
18—液压筒 19—压簧 20—尾架顶针 21—弹簧 22—液压筒支架

下次上料。

(2) 車削 当上料机械手 4 返回原位后, 机床主軸开始旋轉, 前刀架 12 的纵向走刀(車外圓)和后刀架 13 橫向走刀运动也开始动作, 形成切削运动。前后刀架走刀运动和主軸旋轉, 均由原机床傳动完成。

(3) 下料 当工件車削好之后, 即由右机械手 8 下料。下料时, 右液压筒 12 带动右机械手活动爪与工件表面接触, 活动爪沿工件表面滑开(压缩弹簧 21) 而至二爪卡进工件, 此时尾架頂針 20 在液压筒 18 作用下恢复原位, 放开工件。机械手 8 也在液压筒 12 作用下开始恢复原位, 并将工件带出。而机械手 8 行程終了时, 活动爪上的擋块 10 与液压筒支架 22 上的擋块(針鉄)相碰, 而使机械手活动爪 8 張开, 将工件从二爪間放出, 由于工件本身重量自动掉落到下料道板 14, 至 1336 机床进行下一道工序加工。

(三) 扩孔、鉸孔及鉋二端的凹面(見图 4)

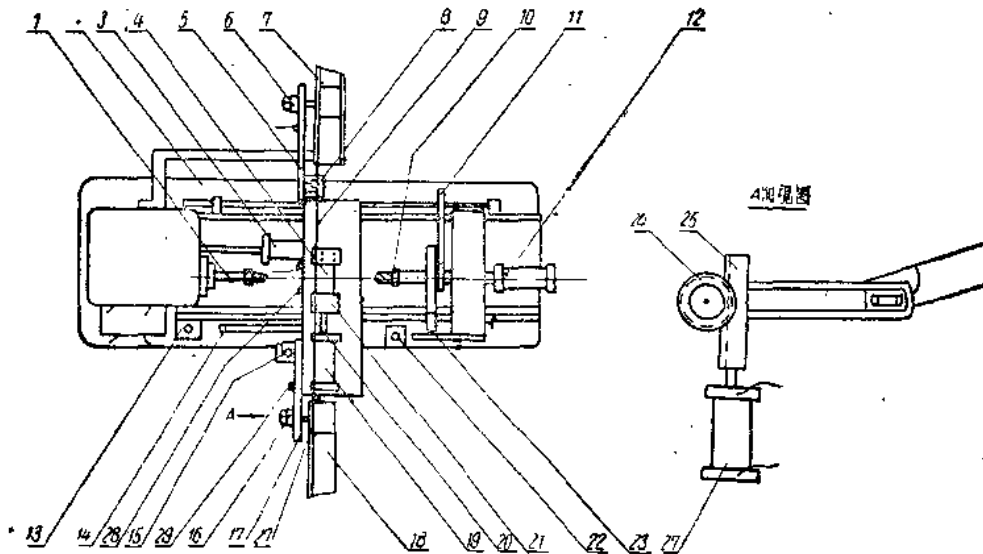


图 4 扩孔鉸孔机床示意图(1336 六角車床改装)

1—复合扩孔刀 2—鏈輪 3—油缸 4—工件 5—机械手 6—电磁吸铁 7—下料道板 8—油缸 9—下料道擋杆 10—复合鉸孔刀 11—鏈輪 12—油缸 13—左进刀快慢擋块器 14—左进刀擋杆 15—油缸 16—电磁吸铁綫圈 17—左机械手 18—上料道板 19—油缸 20—上料道杆 21—活动 V 形夹头 22—右进刀快慢擋块器 23—右进刀擋杆 24—齿輪 25—齿条 26—铁芯 27—液压筒 28、29、30—定位擋块

此一工序是在改装成全自动的 1336 六角机床上进行的, 上下料均由机械手完成。

机床改装包括:

- (1) 加自动上下料及夹紧装置;
- (2) 加装工件夹紧拖板及液压控制移动装置;
- (3) 在六角头上安装鉸孔刀及平面鉋刀并用液压筒控制进行。

机床傳动絕大部分仍利用原有傳动系統。安装于六角头上鉸刀的旋轉运动也是由机

床主軸傳動鏈傳來，再用鏈條將運動傳給鉸刀。但六角頭的軸向移動（不作旋轉轉位運動）系由加裝的液壓控制系統完成。

操作循環：

(1) 上料 上料是由液壓機械電氣聯合作用的左機械手 17 自動完成的。當車好外圓及端面的工件沿上料導板 18 滾至終點時，左機械手 17 上的鐵芯 26 由於電磁繞圈電流斷開，借彈簧力作用將鐵芯 26 另一軸端插入工件 4 孔內。此時左機械手 17 由於液壓筒 27 內帶齒條的活塞杆 25 上升，帶動機械手軸上的齒輪 24 旋轉，從而使機械手 17 作順時針轉動。當轉到行程定位擋板 28 位置（即工件中心與機床中心重合）後，工件擋在 V 形鐵塊上，加緊裝置由液壓筒 19 控制的活動 V 形夾頭 21 將工件夾緊於兩夾頭之間。此時，接連繞圈 16 電流即借電磁作用將插入工件孔內的鐵芯軸端擴出工件孔，同時活塞杆 25 下降，帶動齒輪 24 旋轉從而使機械手 17 作逆時針旋轉至與行程定位擋塊 28 位置，並準備下一次送料。

(2) 切削 工件夾緊後，工作臺在液壓筒 3 的作用下鑿凹面作縱向進給運動，同時機床主軸旋轉，開始擴孔。及待加工好後，工作臺仍由液壓筒 3 作用回復到原來位置，此時帶動六角頭上鉸刀進給的液壓筒 12 作用使鉸刀作軸向運動進行鉸孔及鑿凹面，加工好後六角頭架在液壓筒 12 作用下返回原位，全部加工結束。

(3) 下料 下料是由液壓機械電氣聯合作用的右機械手 5 自動完成的。當工件加工好後，右機械手 5 由於帶齒輪條的活塞杆上升，帶動機械手軸上的齒輪轉動，機械手亦作逆時針旋轉至左擋塊 30 的位置停止。在機械手開始回轉的同時，接通電磁繞圈 6 電路，將鐵芯吸進，活動夾頭 21 在液壓筒作用下回復原位，放開工件，同時活塞杆開始下降，通過齒輪帶動機械手作順時針旋轉下料。在活塞杆開始下降時，斷開電磁繞圈 6 電路，鐵芯軸端即借彈簧力作用插入工件孔，使機械手在回轉時連同工件一起帶出，在機械手旋轉至右擋塊 31 位置時停止。當下一工件又開始加工，車床台面向前進給時，右機械手隨台面前移，而此時前一工件因已鉸入固定的滾道內不能前移，工件自然地由機械手的鐵芯上脫出，沿滾道滾向第四道工序——插鍵槽。

(四) 插鍵槽（見圖 5）

鍵槽是在改裝為全自動的插床上自動完成的。

機床改裝包括：

- (1) 加自動上料下料裝置；
- (2) 自動夾緊裝置；
- (3) 自動進給裝置；
- (4) 工作臺上下液壓控制裝置。

機床主軸運動，仍按原來的傳動系統，工作臺進給的棘輪 13 仍由主體運動傳動鏈傳來，但工作臺移動不用原來的螺桿，而改用端面凸輪 2 控制。當凸輪旋轉一周，一個工件的加工循環即告完成。

操作循環：

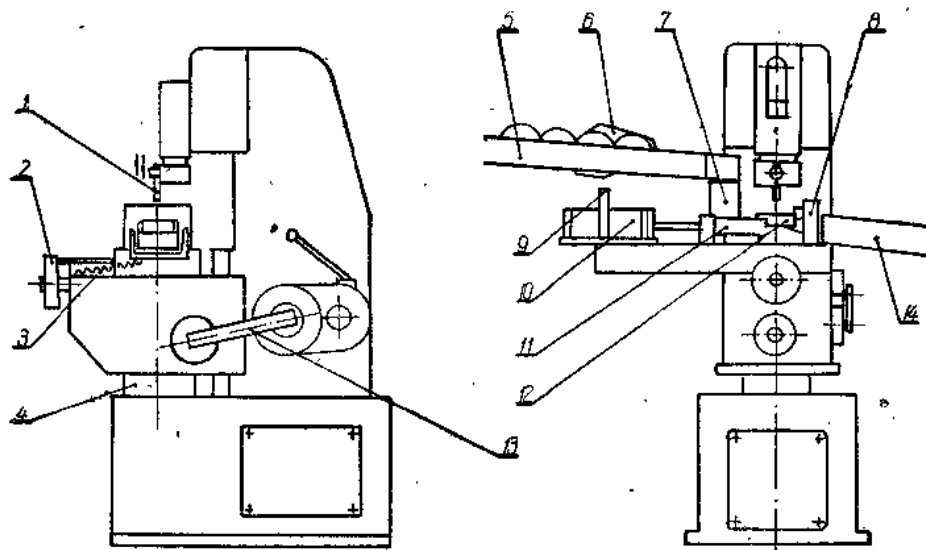


图5 插床示意图

- 1—插刀 2—进给凸輪 3—彈簧(左右各一) 4—升降油缸 5—进料槽 6—双卡爪
7—倒轉裝置 8—固定擋块 9—进料撞块 10—液压筒 11—V形活动夹头 12—加工工件 13—棘輪傳动机械 14—下料滾道

(1) 上料 上一道工序送来的工件是靠外圆滚下来的，但加工时工件位置系端面与主軸軸綫垂直(即臥倒位置)。因此工件进入插床工作位置时需有倒轉裝置7将工件翻倒。

插刀1在一个工件加工好后是要停止的，但停止的位置不一定，可能在最高点，也可能在最低点，因此上料时需将送料(夹紧)夹头下降到比插刀最低位置还低的位置。因此，要求工作台能在上料时的下降量在将工件推入工作位置并夹紧以后回复到插刀工作位置，以便进行插削。

滾道中的工件送进工作台上的导向筒是由定量給料机构控制周期，定量給料的。此一定量給量机构，即是一个双卡爪杆6。当工作台在插刀工作位置时，工作台上的擋块碰着爪杆下爪，将下爪頂起(卡住第二个工件)，并将上爪放离工件，因此，滾道中的工件随着工作台上下往复一次而給出一个工件。

由滾道滑下的工件沿导向筒落于自动夹紧装置，由液压筒控制的活动夹头11的平面上。此时工作台下降，活动夹头在液压筒10的作用下从夹紧位置松开到极限位置时，工件即由夹头平面落进V形夹头凹槽内，然后液压筒再将活动夹头往后推进，带动工件一起运动，到最后将工件夹紧于两夹头之間。此时，工作台在液压筒作用下上升到插刀工作位置，准备进行插削，而滾道中的工件由于擋块9撥动卡爪又落下一个工件于活动夹头平面上，准备好了下次送料。

(2) 插削 当工作台上上升到插刀工作位置时即行停止上升，插刀开始上下往复运动；同时，工作台开始在凸輪的作用下作徑向进給运动。当凸輪旋轉一周后，槽已插好，即停止进給，工作台即借彈簧2作用力恢复到起始位置，插刀停止运动，一个工件即加工完毕。

(3) 下料 当工件加工好后, 工作台马上下降, 活动夹头在液压作用下移向最左位置。加工好的工件, 因活动夹头上的工件挡住不能跟夹头移动, 而被顶出在斜滑道位置。待将第二个工件送进夹头时, 即将工件顶向滑道滑落滚道 14 滚进提升机, 并置放贮存仓库内。

贮存库之所以需要, 是因为插床的生产率是比较高的, 后面虽有二台滚齿机, 但生产率仍没插床高, 故多余零件需安放于贮存库, 但贮存量是不大的, 主要是由于插刀需要经常调换, 时间损失较多之故。

2. 齿形加工——滚齿, 剃齿

(一) 滚齿(见图 6)

滚齿是在滚齿机上自动完成的。因滚齿机生产率较低, 整个线的平均节拍约三分钟, 而滚齿单件工时约为六分钟, 故有二台滚齿机同时进行滚齿。

机床改装包括:

- (1) 自动上下机构;
- (2) 自动夹紧装置;
- (3) 将机床改为全自动。

机床传动, 仍沿用原机床传动系统。

操作循环:

(1) 上料夹紧 滚齿的坯料是从储料库里给出, 经过滚道进入上料机械手上料位置, 在滚道内坯料是沿外圆滚动的, 但当进入机械手时应该是平放的, 以便机械手将坯料推到齿坯滚切位置, 因此滚道须作扭曲, 以保证齿坯滑入机械手内。储料库储藏的齿坯工件要供给两部滚齿机, 因此在送料时要保证等分送料, 即 1、3、5 齿坯供前滚齿机, 2、4、6 齿坯供后滚齿机, 故储料库送料出口装有分料机构 10 (如图 1); 同时为了保证分料机构能正常工作, 在分料机构上端还装有定量给料器 9 (如图 1)。

分料机构即在分叉道上装有 Y 形挡块如图 6a, 一个齿坯 4 从右滚道滚下时, 即拨动 Y 形挡块将其爪 1 压下, 靠牢于滚道壁齿坯即可通过右滚道, 但与此同时爪 2 将右滚道堵住, 爪 3 即在爪 2 位置上, 待有齿坯来时只能压下爪 3 (不能再将爪 2 压下, 因为爪 1 已靠牢于滚道壁), 使齿坯往左滚道滚下, 如是可达到左右滚道间隔送料。

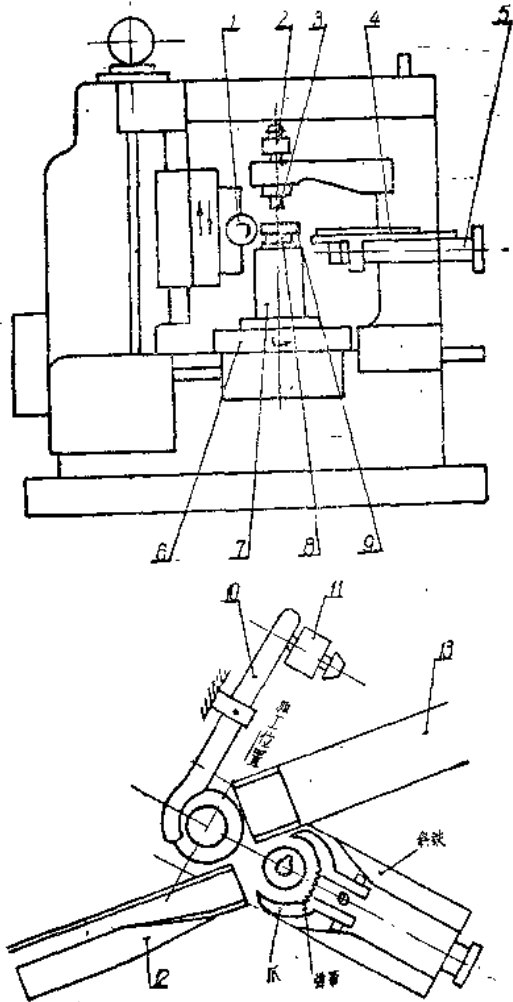


图 6 滚齿机示意图

- 1—滚刀 2—电磁铁 3—上夹紧装置 4—机械手 5—液压筒 6—工作台 7—液压筒 8—心轴 9—加工工件 10—拨叉 11—电磁铁 12—上料滚道 13—下料滚道

定量給量器如图 7b 所示。当电磁铁接受从滚齿机来的訊号后, 拉动撥爪 6 繞支点 3 轉动, 使下爪放开工件, 而上爪卡进, 阻止上一工件落下, 其后借彈簧 2 作用將撥爪恢复原位, 这样可保证每次供料两个。

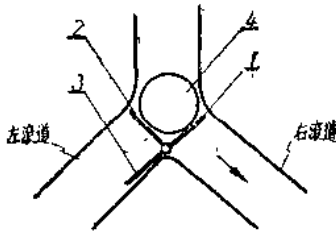


图 7a

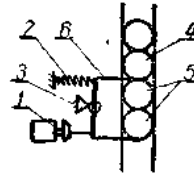


图 7b

机械手 4 安装于固定在床身架上的带有滑槽的支架托板上, 它是由液压筒 5 作用作直綫运动的。机械手 4 本身由两个由彈簧相互拉紧的爪子組成。当机械手退出到极限位置时, 两个爪的另一端受滑道上的斜块作用, 將两爪打开(彈簧拉伸)准备接料。当工件进入机械手 4 后, 液压筒 5 使机械手带动工件沿向工件工作中心运动。当机械手运动时, 被斜块擋开的爪子端脱离了斜块, 借彈簧力作用將工件夹紧于两爪之間并繼續送进至加工位置。此时套在工作台 6 回轉軸上的液压筒 7 將心軸 8 通过工件中心頂起至上夹紧装置 3, 頂开彈簧使心軸 8 凹部嵌入上夹紧装置 3 的两爪內, 然后心軸連同上夹紧装置两爪的端面將工件夹紧于工作台回轉軸的台肩上, 至此工件已完全被夹紧, 准备好被滚切了。

(2) 滚齿 当工件夹紧后即接通主电动机, 使滚刀 1 作旋轉运动, 工作台 6 亦作旋轉运动。进給运动是由刀具借助于原机床的进給机构作直綫进給运动, 至將全齿滚出。

(3) 下料 当工件滚好齿后, 刀具快速退回起始位置, 准备好下一工件的加工, 工件亦停止周向进給轉动。此时夹紧液压筒 7 將心軸 8 頂起, 放松了夹紧的工件活动套, 借彈簧張力回复到起始位置, 上夹紧装置上的电磁铁 2 亦开始作用, 將上夹紧装置 3 两个爪上的彈簧頂开, 使爪伸开, 以便心軸 8 从两个爪內拉出, 回复到原来位置并将工件安放于上料时的位置。此时撥料电磁铁 11 起作用, 通过撥叉 10 將加工好齿的工件撥出至出料斗內, 通过滾道再滚进提升机, 以便进入下道工序进行剃齿加工。

(二) 剃齿(见图 8)

剃齿是在改装的剃齿机上进行的。剃齿后精度要求达到 II 級。

机床改装 机床是由如下几个部件在平面磨床床身上凑合組成:

- (1) 工作台的往复运动液压控制机构;
- (2) 剃齿刀傳动机构;
- (3) 自动夹紧机构;
- (4) 上下料机构;
- (5) 自动进給机构。

机床傳动 剃齿的往复运动是由剃齿刀 11 完成的, 而剃齿刀 11 与其整套傳动系統(电动机 4 —— 皮带傳动 —— 蝸輪蝸杆减速 —— 皮带傳动 —— 剃齿刀)是固定在工作台上

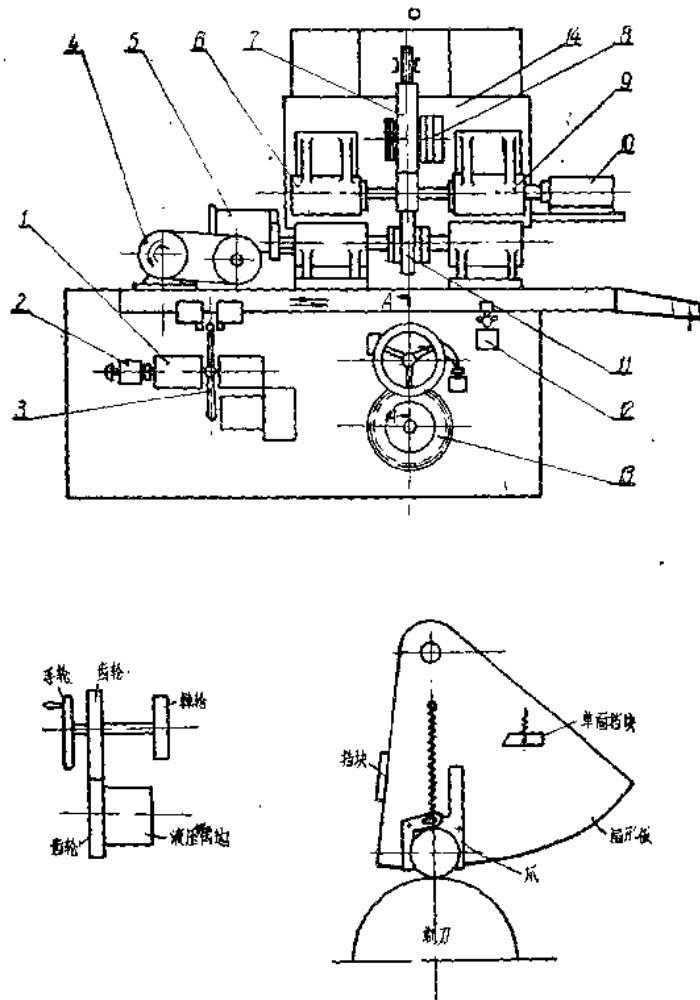


图 8 剃齿示意图

1—控制阀 2—电磁铁 3—控制工作台撑杆 4—正反转电动机 5—蜗轮减速箱 6—顶针
7—扇形板机械手 8—液压电动机 9—活动顶针 10—液压筒 11—剃齿刀 12—正反转电动机微动开关 13—蜗轮进给机构 14—导板

的,因此实际上剃齿的往复运动是由液压控制的工作台完成的。

剃齿往复一次,剃齿刀亦需作正反转一次,而剃齿刀的正转反转是靠电动机 4 正反向完成的。上料下料是用液压电动机 8 的正反转完成的。夹紧也是由液压控制的。

所有以上这些动作都是按照预定的规律用电气挡块行程换向开关将其相互联锁和作用的。

操作循环:

(1)上料 上料是由液压电动机 8 控制的机械手 7 自动完成的。当滚好齿的工件从送料滚道送进到机械手 7 时,正碰着机械手的扇形板上,此时机械手的两个爪的中心正和机床中心重合。当要接料时机械手借液压电动机 8 的作用使顺时针转动,至与行程限位挡块相碰为止。此时因挡块作用将机械手的活动爪打开齿圆正好从送料滚道滚进机械手两爪