

创工工艺学

(下 册)

上海第一航空工业工人技术学校编

上海科学技术出版社

创 工 工 艺 学

(下 冊)

上海第一航空工业
工人技术学校 編

上海科学技术出版社

容 內 提 要

本书承上册之后,繼續叙述了液压刨床、刨床檢驗、金属切削原理、精刨、型槽和复离工件的加工、制訂工艺規程的一般概念等等。

和上册相同,本书可供技工学校作为培训刨工的教学和参考用书。

刨 工 工 艺 学

(下 册)

上海第一航空工业工人技术学校編

*

上海科学技术出版社出版

(上海南京西路2004号)

上海市书刊出版业营业登记出093号

中华书局上海印刷厂印刷 新华书店上海发行所总經售

*

开本787×1092 耗1/27 印張5 13/27 插頁5 字數113,000

1959年4月第1版 1959年4月第1版第1次印刷

印数1—150,000

統一书号: 15119·1209

定价: (九) 0.66 元

目 录

第十五章 液压刨床	195
第一节 液压传动的优点	195
第二节 机床液压系统	195
第三节 油压之产生与应用	196
第四节 B690 型液压牛头刨床	203
第十六章 刨床检验	213
第一节 牛头刨床的检验	213
第二节 龙门刨床的检验	215
第三节 插床的检验	219
第四节 机床安装	220
第十七章 金属切削原理	221
第一节 緒論	221
第二节 金属切削过程的概念	222
第三节 刀具的磨损与刀具的耐用度	242
第四节 刀具几何形状的选择	246
第五节 刨削时的切削速度	256
第六节 已加工表面光洁度	258
第七节 最合理的刨削用量的选择	260
第八节 大走刀刨削	266
第九节 新型刨刀的结构	270
第十八章 精刨	280
第一节 精刨的优点	280
第二节 精刨对机床、工件安装的要求	281

第三节	精刨刀具及其安装	281
第四节	精刨的用量和进行的方法	285
第十九章	刨丁字形槽	286
第一节	丁字形槽的用途和规格	286
第二节	丁字形槽加工前的准备工作	287
第三节	丁字形槽加工的主要过程	238
第四节	丁字形槽加工的工作提示	289
第五节	丁字形槽的先进工作法	290
第二十章	刨燕尾槽	291
第一节	燕尾槽的种类和用途	291
第二节	加工燕尾槽前的准备工作	291
第三节	刨燕尾形工件的主要加工过程	292
第四节	燕尾形加工的工作提示	293
第五节	斜燕尾加工	297
第二十一章	复杂工件的加工	300
第一节	复合表面的加工	300
第二节	薄板加工	302
第三节	镶条加工	308
第四节	刀杆后面和前端的加工	313
第五节	复杂内孔加工	314
第六节	在龙门刨床上进行磨铣加工	324
第二十二章	制订工艺规程的一般概念	328
第一节	制订工艺规程的意义	328
第二节	研究零件图	328
第三节	详细了解毛坯	329
第四节	制订加工工序的先后顺序	330
第五节	详细计划每一工序	334
第六节	工艺规程制订的实例	336

第十五章 液压刨床

第一节 液压傳动的优点

液压傳动有很多的优点，所以近年来机床上已广泛采用。液压傳动可以保证：运行速度可以无限分級；变速范围較大；傳动力量較大；可以自动防止因机床超負荷所产生的事故，工作过程易于自动化，而且机构得到自然的潤滑，因而工作可靠。

第二节 机床液压系統

机床液压系統包括以下几个主要部分：

1. 油泵——把机械能变为油液的位能或动能；
2. 移动机床的机构——油缸或液动馬达；
3. 控制調节装置——活閥、节流閥、調速器；
4. 操縱装置——滑閥、导閥。

图 270 所示，为典型油压傳动系統簡图。油泵 1 供油时，将油从油箱经过节流閥 4 和換向閥 5 輸入油缸 6 的右室。同时油缸 6 左室内的油液經換向閥 5 流回油箱。工作台的回程是由擋铁 7 控制，推动槓杆 9 經閥杆移动滑閥。图中 2 为安全閥；3 为操縱旋塞；8 为工作台或冲头。

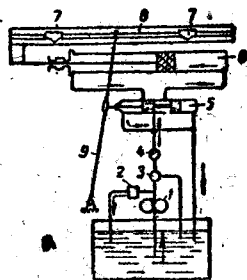


图 270 用节流閥調整的油压傳动系統簡图

第三节 油压之产生与应用

(一) 齿輪泵

图 271 所示，为齿輪泵的示意图。泵体上有吸油口 2 和排油口 5。泵体内有两个齿輪 1 和 3 相咬合。其中带鍵的是主动齿輪。

当齿輪按箭头方向旋轉时，齿間的吸入口空隙处即充滿了油液，因而油液由吸油口 2 經齿間跑到排油口 5。相咬点 4 永远把吸油处和排油处隔开。

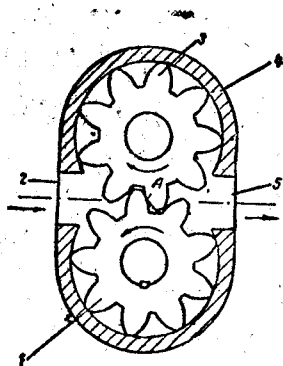


图 271 齿輪泵剖面图

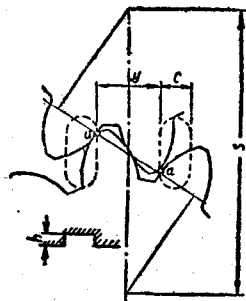


图 272 消除齿輪泵的液体閉塞

当齿輪有一个以上的齿同时参加咬合的齿輪泵工作的时候，油液可能在两齿間被閉塞住。这时油压很大，由縫隙中挤出，因而油泵工作时有冲击和振動。在油泵壳体端面上銑两个象图 272 中所示那样的槽，就能避免油液閉塞的現象。

普通齿輪泵的缺点，是其齿輪受有由排油处那一面指向吸油处那面的单向压力，因而单面磨損泵体鏟出来的孔，而且油压愈大，磨損也愈大。因此普通結構的齿輪泵，只用在不大于 30 大气压，而且主要用于机床的自动进刀和快速移动等系統上。

压力較高时（到 70 大气压），用所謂弃荷式齿輪泵（图 273）。这种油泵上开有用油沟 7、8 和吸油处連起来的弃荷室 4 及 10。这

两个弃荷室能使由于有縫隙而从排油处 3 傳給軸的压力消除。用油沟 1、2 和排油处連起来的弃荷室 5、9，能平衡排除单向压力。因此，在齿輪泵就完全去除了单向压力。弃荷室間的填料区間和弃荷室与吸油处及排油处間的弧长，应不小于齿輪齿頂，圓的节距。当使用和修理这种泵时，应精心地照管，不得叫弃荷用的油沟堵塞住，因为弃荷机构不起作用时，接触表面就会很快磨損，因而油泵的流率就要减少。

(二) 双作用叶片泵

叶片泵的压力可达到 70 大气压。

图 274 所示，是双作用叶片式泵的构造。

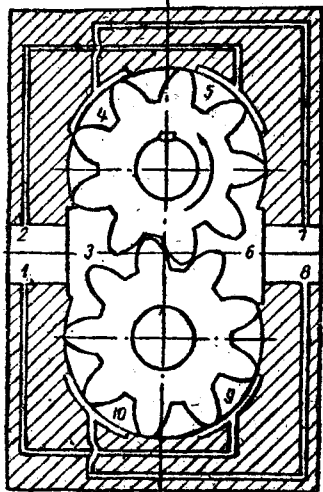


图 273 弃荷式齿輪泵

油泵的轉子 16 套在花鍵軸 7 的末端，并由它帶動在青銅圓盤 9 和 10 的軸衬中旋轉。每一个側面圓盤 9 或 10 上都有四个洞 2，3，5 及 21，其中一对 (2 和 5) 經泵体 8 上所鑄出的沟 22 和排出腔連通，另一对 (3 和 21) 經沟 23 和吸入腔連通。轉子 16 有放叶片 1 用的槽。槽和徑向成 13° 的角度。

定子 4 是一个具有特殊形状表面的环，其內表面是由阿基米德螺旋綫連接起来的四个圓弧所組成。当轉子旋轉时，由于有离心力和由排出腔通向青銅圓盤 9、10 上空槽 13 中油压的作用，叶片 1 就緊貼着这个弧形表面。在圓盤 9 及 10 的端面上銑出寬 4 公厘、深 2 公厘的油槽，以便油送到空槽 13 处。定子 4 和青銅圓盤用一个阶梯形的銷釘 17 固定在泵体上。

圓盤和轉子間的縫隙很小，因而側面也就不会漏油。

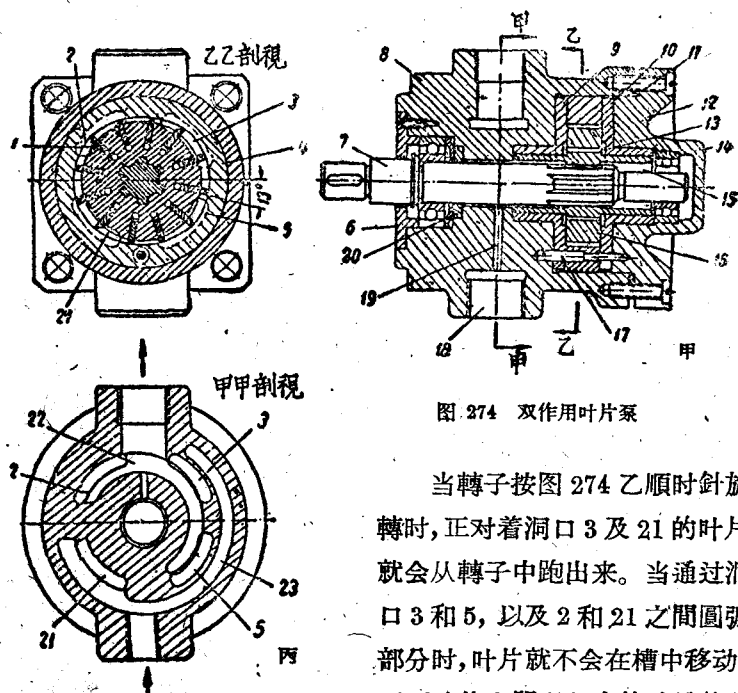


图 274 双作用叶片泵

当轉子按图 274 乙順时針旋轉时,正对着洞口 3 及 21 的叶片就会从轉子中跑出来。当通过洞口 3 和 5, 以及 2 和 21 之間圓弧部分时,叶片就不会在槽中移动,而两叶片之間所包含的油量就移

到用油沟 22 和排出腔相通的洞口 2 和 5 处。当叶片經過洞口 2 和 5 时,縮到轉子的槽中,因之油被挤到排出腔中;之后叶片再經過 2、3 和 5、21 之間的圓弧部分,此后再重复这个过程。所以轉子一轉过程中,每个叶片动作两次,因而这种泵叫作双作用的油泵。

油泵盖 14 上的孔 12, 是为了把定子和青銅圓盘 9、10 端面中間滲出来的油导出到空間 15 里来的。洩漏出来的油再順着泵的軸經孔 19 流回吸油管 18 处。叶片应傾向旋轉方向 (即向前倒)。否則叶片和定子的截形很快就会磨損。

(三) 輻向式活塞油泵

图 275 表示輻向活塞油泵的原理。轉子 1 上有五个平均分布

的活塞，由轉子1中心 O 至定子中心 O_1 之距离，称为偏心距 e 。当轉子旋轉时，每个活塞在其滑孔內沿徑向移动。例如順时針方向轉动时，活塞1在最左位置最接近中心 O ，以后逐渐沿滑孔向外移动，于是活塞內端的油室容积不断扩大，产生局部真空，油液遂由輸油軸的上半部輸入，将其充滿。当活塞到最右位置时，活塞向外伸得最远，此后逐渐向內移动，其內端的油室也随之縮小，将油經輸油軸下半部輸入油路。

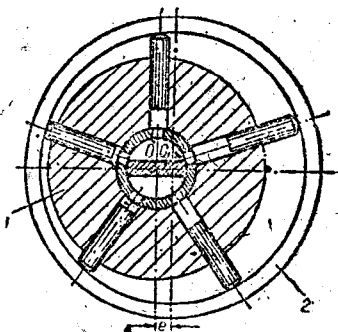


图 275 輻向式活塞油泵

轉子轉一周，每个活塞向內向外各移动一次，亦即吸油及排油各一次，其行程等于 $2e$ ，排油量和 e 成正比。改变 e 的距离即能改变排油量。若使定子中心 O 移到轉子中心 O_1 的另一側， e 值逐渐减到零，然后变为負值，則排油方向相反。此种油泵沒有冲击，在刨床上用得較广。

(四) 油缸

因机床的工作速度，工作力及其他条件的不同，而采用不同类型的油缸和用不同方法将油缸連接于油压系統中去。油缸可能是一边有活塞杆的，也可能是两边都有活塞杆的，如将等量的油液送入两边都有活塞杆的油缸的兩側油室，則活塞的正反行程速度相等。

刨床傳动中則用一边有活塞杆的油缸，由于它的两边容积不等，因而正反行程速度也不一样。

(五) 控制調节装置和分配装置

(1) 調节装置 調节装置是用作調节油压和活塞速度的。

油压系統中用作調节压力的有安全閥(减压閥)及溢油閥。

工作时为了使这些压力不致影响运动速度，以及为了防止油

压传动件的过载起见，必须用安全阀限制油压。

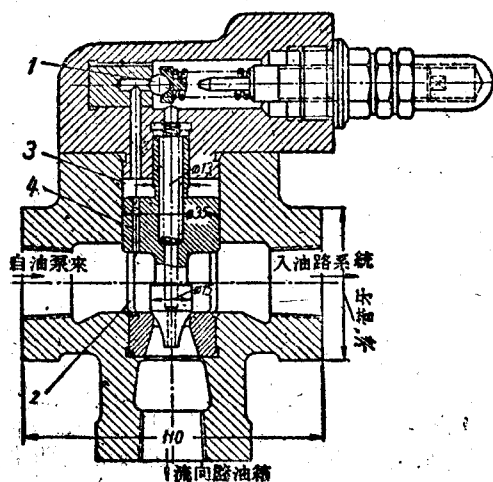


图 276 安全阀

安全阀 安全阀

的构造如图 276 所示。当油压在正常压力下时，阀的锥孔闭紧。但当压力增大时，油压推开球阀 1，而油室 3 中的油液流回油箱，油孔 4 很小 ($\phi 1.5$ 公厘)，不能很快传递油压，也来不及给油室 3 补充油液，因此活塞上下油

室 2, 3 形成压力差，活塞上面的压力低于下面，于是活塞上升而锥孔启开。造成减压作用。

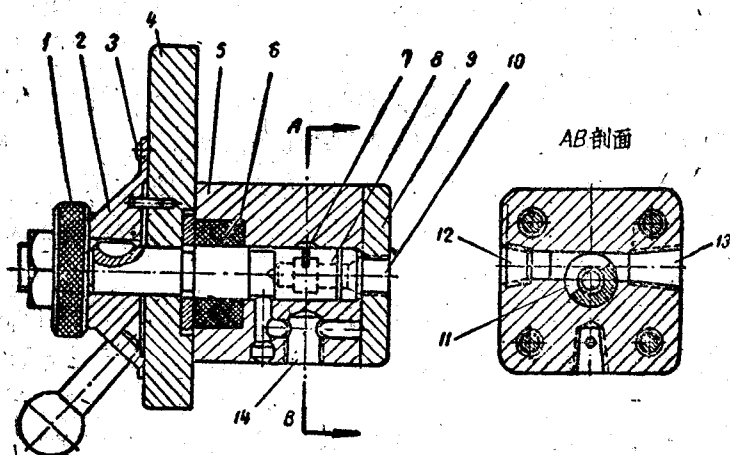


图 277 标准节油阀的构造

所需的压力由球形閥 1 的彈簧来調整确定, 2、3 油室的压力差决定于小孔 4 的直径。小孔也具有减振緩冲作用。

节流閥 在大多数情况下, 油缸中的背压力不能等于零, 这样油压約束了活塞的两边, 因而当負荷突然减低时, 活塞并不急遽向前跃进。产生背压力的最簡方法, 是在油缸的出口处装置节流閥。調整节流閥的流量就可以获得所需要的运动速度。

节流閥的典型构造, 如图 277 所示。

如欲得到較低的活塞速度, 节流閥的油路截面积必須很小, 这就有阻塞的危險。为了避免这种危險, 可在油压系統中装置由节流閥和减压閥或分流閥所組成的調速装置。

(2) 分配装置

滑閥 滑閥在油压系統中用作分配油路。图 278 为由导閥用油压操縱的換向閥。

当机床回程时, 导閥位于右方, 油液自油泵經過导

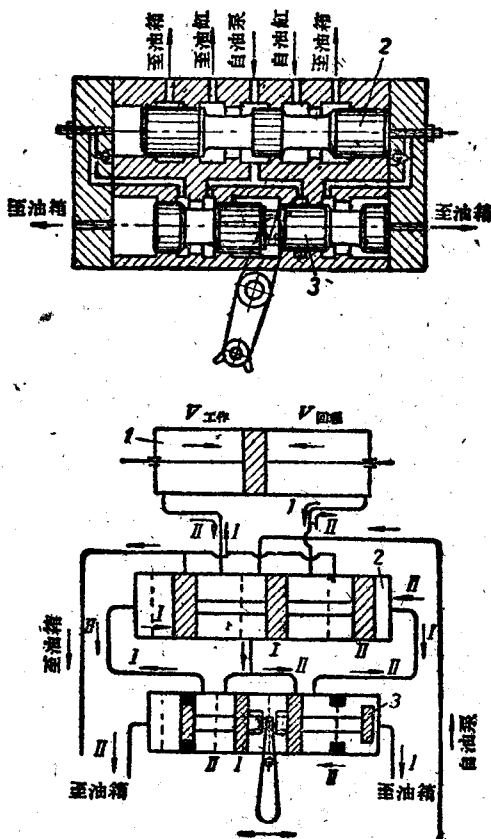


图 278 滑閥

1—油缸; 2—換向閥; 3—导閥(軸向);
I—工作行程; II—回程。

閥將滑閥推向右方,因此油液的主流流向油缸的左室,而右室流向油箱。當導閥向左移動以後,油液自油泵經導閥流入油缸的右室,並推動滑閥向左,而將油液排入油箱。這時油液的主流將自油泵流向油缸的左室,並由左室將油液排入油箱。

回轉導閥的構造,如圖 279 所示

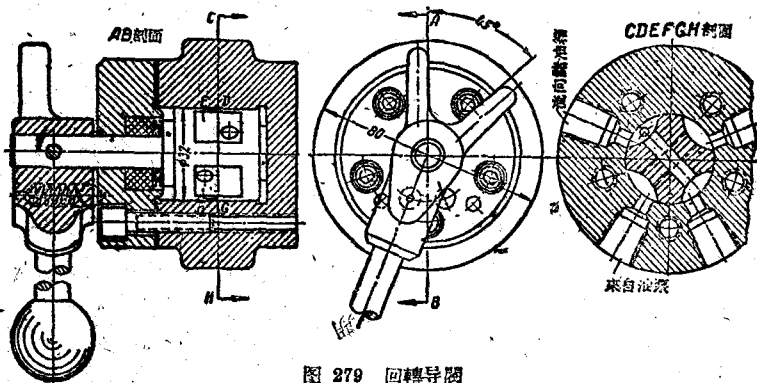


圖 279 回轉導閥

(六) 油箱(油槽、油池、貯油器)

油箱(圖 280)的容積應保證油液工作時不要過熱。如果油溫高於 $40 \sim 50^{\circ}\text{C}$, 就應該將油箱擴大體積。油箱應密封住, 不能讓

任何一點髒東西和垃圾落到油箱中去。灌油時應用網狀濾油器過濾。回油管路 2 應當用高度為油深 $\frac{2}{3}$ 的擋板 6 與吸油管路 5 隔開, 擋板能促使油清淨, 去掉小顆粒的髒物和空氣泡。回油管及出油管都應插入油液中, 否則會將空氣帶到油壓系統中, 因而使整個油壓系統的

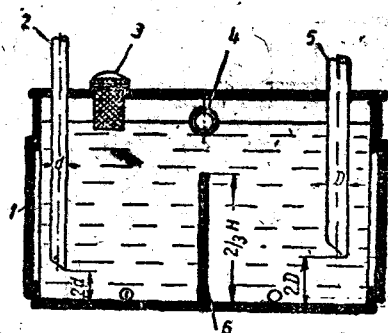


圖 280 油箱

- 1—清洗用的口; 2—進油管路; 3—過濾器;
4—示油器; 5—吸油管路; 6—擋板

工作紊乱,插入太低也不行,因为这时会把已沉淀的脏物带到油压系统中去。

(七)油压传动所用的油类

油的粘度对油压系统中有很大的影响。粘度大,洩漏减少,但吸油的条件变坏了。油遇空气很容易变成乳状液,油泵工作起来开始有噪音,系统中的压力会波动。且油发热很快,变成泡沫状。

对油压系统中最合适的是3号锭子油和JI牌透平油。

任何时候也不能用硷化过的油类,因为它们会在油孔壁上分解出很多的脂質,因而将全部系统搞坏。

用其他油类时,必须保证具有合适的粘度。

第四节 B690 型液压牛头刨床

B690型液压牛头刨床(图281),是仿苏哥美里城基洛夫机床制造厂737型机床制造的。B670(7A36)型液压牛头刨床,除外型尺寸不同外,它和B690型的结构和传动完全相同。

B690型机床的优点是:行程次数和进刀量在运转中可以任意调整;操纵简单,使用方便;冲头的行动速度平稳而均匀,在换向时没有冲击和振动现象;工作力量大,过载也不会损坏零件;在油里工作,不易磨损零件,因而机床寿命较长。

(一)B690型液压牛头刨床的技术性能

1. 冲头最小和最大行程	150~900 公厘
2. 工作台最大横向移动	750 公厘
3. 工作台最大升降移动	320 公厘
4. 冲头底面到工作台的最大距离	400 公厘
5. 刀架最大升降距离	200 公厘
6. 液压无级走刀范围	0~5 公厘
7. 刀架最大回转度	60°
8. 冲头最大工作力	8200 公斤

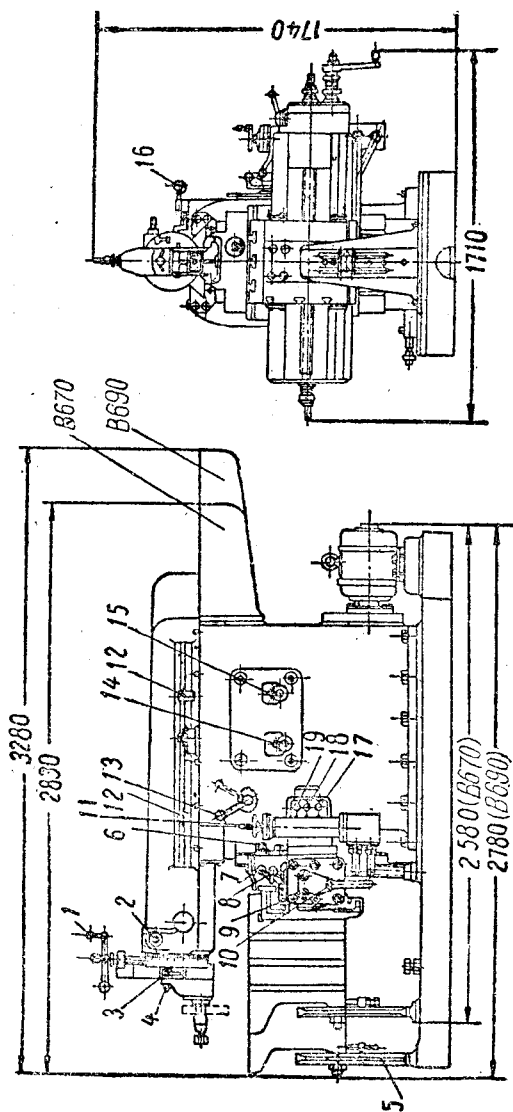


图 281 B690 型液压压牛头刨床外型

9. 刨屑最大截面 (以 2.5 公厘的走刀量加工 $H_B = 150 \sim 180$ 的鑄鐵, 保証工件表面无痕迹)	20 公厘 ²
10. 冲头无級变速范围	3~37 公尺/分
11. 工作台快速移动: 水平	2.58 公尺/分
垂直	0.139 公尺/分
12. 台面尺寸(长×寬)	900×450 公厘
13. 三相交流电动机:	
主傳动用: 功率	10 千瓦
轉数	1000 轉/分
工作台快速傳动用: 功率	1 千瓦
轉数	1425 轉/分
14. 机床外形尺寸, 长×寬×高	3280×1710×1740 公厘
15. 机床重量	4500 公斤

(二) 机床概述

机床用液压移动冲头, 冲头可以在任何位置时停止或起动。工作台可以在水平方向及垂直方向运动, 其方法如下: 单独电动机作快速移动; 液压傳动仅作間歇的走刀运动; 也可用手搖动。冲头移动的方向, 借装在冲头上的擋鉄碰击操縱閥来改变的。行程长度也由擋鉄調整。

所用油泵为恒量式双作用叶片泵, 共有二个。排油量分别为 50 公升/分及 100 公升/分。

用两个手柄調整行程速度 (图 281), 使工作速度在 3~37 公尺/分的范围内无級变换。手柄 14 可調換四級速度; 而用手柄 15 可在各級速度内緩和地变速。手輪 11 是調节走刀量的, 而走刀运动是在回程轉为工作行程的一刹那时完成。走刀量的多少由絲杆和軸端的刻度盘来确定。水平走刀每小格的值为 0.12 公厘, 垂直走刀为 0.011 公厘。工作台的液压傳动: 走刀油液經過走刀閥而进入走刀油缸的下部腔体而完成。

刨刀的垂直走刀, 是用手移动刀架来完成的。其刻度盘每小格为 0.05 公厘。

机床用按钮及手柄操纵，上部是主电动机的开动按钮，中部是工作台快速移动按钮，下部是主电动机的停止按钮，当按下中间按钮时，工作台即作快速移动，松开按钮，工作台移动立刻停止。

工作台是用横梁上的手柄 7 来变换移动方向。用走刀箱上边的手柄 8 来改变工作台水平或垂直升降的走刀运动。手柄位置有适当的标示牌确定。

冲头和床身导轨间用压力润滑，润滑油由油泵经多片滤油器送到需要润滑的部件去。其他部分仍用手壶润滑。

床身是一个箱形壳体，内部贮藏液压传动用的油，和安装液压机构及油泵。

油缸用钢管制成，两端有盖，缸内的活塞杆连在冲头上，把油液压入没有连杆的腔体，或同时压入两腔体内，冲头便作工作行程。如果只把油液压入有连杆的一端，另一端与油箱接通时，冲头便作回程。冲头是一铸铁件，下部有燕尾形导轨。

(三) 机床液压传动系统

液压传动系统(图 282)包括下列主要部件：

1. JI-142 型双联叶片泵，
2. MГ311 型液压操纵站，全部滑阀和控制调整都装在这操纵站上；
3. 工作油缸
4. 开动和停止的控制阀(开停阀)
5. 进给阀
6. 进给液筒
7. 润滑用的节流阀和滤油器

上述各部分都用油管连接。

液压系统的工作循环如下：

1. 冲头的往复运动，工作行程的速度从 3~37 公尺/分是无级变速，回程速度分为三级：21 公尺/分，43 公尺/分和 65 公尺/分
2. 工作台的横走刀，0~5 公厘无级调整。
3. 工作台的垂直走刀；
4. 供给床身导轨的润滑。