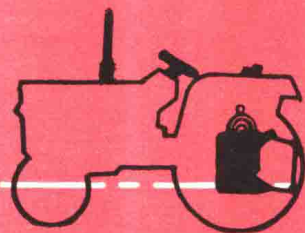


1487637

65.515
JYQ

机械设备维修丛书
《机械设备维修丛书》编辑委员会主编



拖拉机液压悬挂系统的修理

TUO LA JI
YE YA XUAN GUA XI TONG DE XIU LI

荆永勤 丛树仁编著

天津科学技术出版社

机械设备维修丛书

拖拉机液压悬挂系统的修理

《机械设备维修丛书》主编
编辑委员会

荆永勤 丛树仁 编著

天津科学技术出版社

内 容 提 要

本书根据国内拖拉机液压悬挂系统的现场修理经验和大量已经试验验证的数据写成。内容包括分置式、半分置式和整体式三种液压悬挂系统的拆装工艺要点、常用工夹具及其简要修理方法和技术要求与试检方法和检验标准等。书末附有常见拖拉机液压悬挂系统技术特征及常用O形密封圈与弹簧的规格等参数表。本书以图表为主,通俗实用。

机械设备维修丛书

拖拉机液压悬挂系统的修理

《机械设备维修丛书》编辑委员会主编

荆永勤 丛树仁 编著

责任编辑:李国常

•

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道124号

天津市津东印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

•

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 10.75 字数 262,000

一九八五年十月第一版

一九八五年十月第一次印刷

印数: 1—9,800

书号: 15212·156 定价: 1.85元

目 录

一、概述	(1)
1. 拖拉机液压悬挂系统的作用	(1)
2. 拖拉机液压悬挂系统的基本类型和工作原理	(1)
3. 拖拉机液压悬挂系统修理的一般要求	(10)
二、分置式液压悬挂系统主要零件的修理	(11)
1. 油泵	(11)
2. 液压分配器(控制阀)	(20)
3. 油缸	(28)
4. 油泵传动机构	(33)
5. 液压系统管路	(39)
三、半分置式液压悬挂系统主要零件的修理	(42)
1. 油泵	(42)
2. 提升器	(47)
四、整体式液压悬挂系统主要零件的修理	(58)
1. 油泵	(58)
2. 液压升降机盖	(68)
五、拖拉机液压悬挂系统的拆装与试验要求	(72)
1. 分置式液压悬挂系统	(72)
2. 半分置式液压悬挂系统	(120)
3. 整体式液压悬挂系统	(144)
附录 I 几种拖拉机液压悬挂系统技术特征	(161)
附录 II 几种拖拉机液压悬挂系统O形密封圈规格	(163)
附录 III 几种拖拉机液压悬挂系统弹簧技术规格	(165)

一、概 述

1. 拖拉机液压悬挂系统的作用

拖拉机液压悬挂系统的作用是以油压作为提升动力，悬挂各种机具并操纵其工作。液压悬挂系统一般由液压系统、操纵机构和悬挂机构三大部分组成。

拖拉机必须与各种不同用途的机具连接，才能进行各种作业。采用液压悬挂系统的主要优点是：

(1) 提高了生产效率，降低了耗油量 悬挂式机具与同类型牵引式机具比较，生产效率可提高10~20%，耗油量降低10%左右。

(2) 简化了机具结构，节省了材料，减轻了重量，便于实现标准化 由于减少了沉重的梁架、行走轮、调节装置和起落装置，重量可减轻1/3~1/2。此外，规格统一、尺寸标准，便于设计、制造，扩大应用范围。

(3) 操纵灵活方便，安全可靠，也改善了劳动条件，提高了作业质量 拖拉机与所悬挂的机具组成一个机动灵活的机组，驾驶员能够安全可靠地操纵整个机组作业，便于实现自动调节，能够自动控制作业尺寸，提高了作业质量。

(4) 具有较好的通过性和机动性 由于悬挂式机具的部分重量可用作驱动轮加载，提高了通过性；由于转弯半径小，因而机动性好。当机具提升到运输位置时，可倒行，作用范围大，便于转移和运输。

(5) 可以输出液压能 把液压能输出到其他作业机械上，可进行多项操作，实现维修工作的机械化。如使拖车自动卸货；悬挂推土板进行推土作业；悬推开沟犁进行开沟筑埂；推开拖拉机的后轮，调整轮距，抬起后轮，更换轮胎；还可用作拆装紧固件夹具的动力源等。

2. 拖拉机液压悬挂系统的基本类型和工作原理

按照液压元件（油泵、分配器和油缸等）的组合方式及在拖拉机上的安装位置，液压悬挂系统有三种基本型式：

(1) 分置式液压悬挂系统 三个主要液压元件可分别安装在拖拉机的不同部位，然后用油管相互连接起来（见图1）。东方红-75、铁牛-55、集材-50、东方红-28、昔阳-10等拖拉机均采用这种型式。主要特点是，布置方便灵活，液压元件单独配置，检验和更换个别部件时，不需要拆卸全部液压系统。液压元件容易实现标准化。国产拖拉机采用此种型式最多。主要缺点是所需油管长，难以保证完全密封；工作时油管的收缩和膨胀，会使连接处松动，导致油管的损坏，引起漏油。

以东方红-75为例，四种工况时的油路简图如图2所示。主要元件的结构与工作原理分述如下：

1) 油泵 用来将机械能转变为液压能，从而通过油缸等执行元件推动机具进行作业。分置式液压悬挂系统主要采用CB-46、CB-32、CB-10三种规格的CB型齿轮油泵。

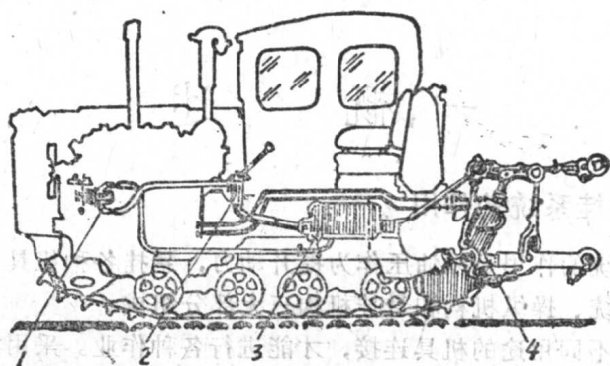


图1 分置式液压悬挂系统

1.油泵 2.分配器 3.油箱 4.油缸

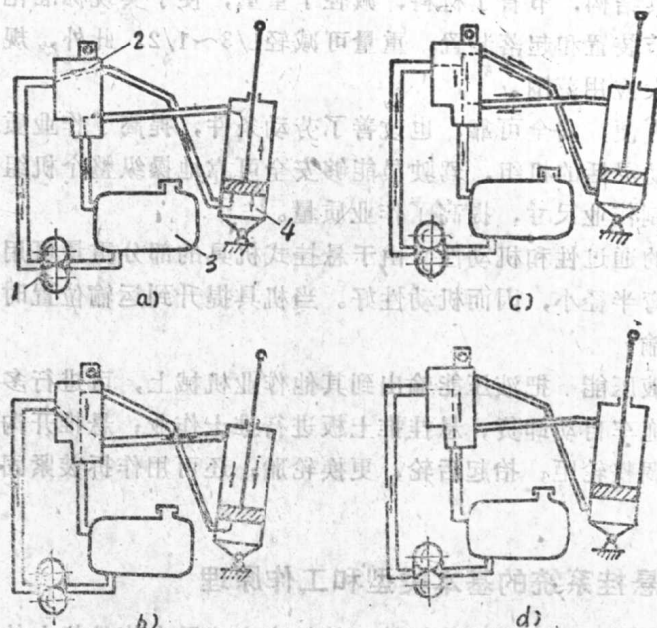


图2 东方红-75拖拉机液压系统工作原理

(a)提升 (b)压降 (c)浮动 (d)中立

1.油泵 2.分配器 3.油箱 4.油缸

齿轮油泵实际就是一对外啮合的齿轮(图3)。工作时,内部充满油液,壳体内腔两齿轮的啮合接触线M将整个空间划分成压油腔和吸油腔。当主动齿轮沿逆时针方向旋转时,则被动齿轮沿顺时针方向随同旋转。此时,两齿轮进入啮合的右腔,容积逐渐减少,挤出留存在齿间的油液,该腔即成为输出油液的压油腔;齿轮退出啮合的左腔,轮齿逐渐退出对方的齿间,容积增大,形成局部真空,于是油箱中的油液就在大气压力作用下被吸入左腔(吸油腔)。随着齿轮的转动,进入吸油腔的油液不断地被带到压油腔,形成压力油流。

2)控制阀 用来控制油流方向,以实现机具的升降,还有溢流卸载和防止系统超载的作用。分置式液压悬挂系统多采用FP1-75型分配器。其工作原理如图4所示。

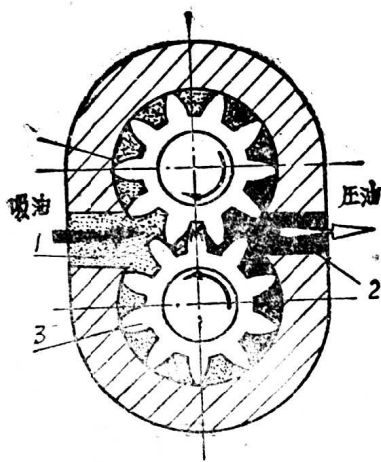


图3 齿轮油泵工作原理

1. 吸油管 2. 压油管 3. 主动齿轮 4. 被动齿轮

液压系统工作时，油泵排出的高压油，沿油泵出油管进入分配器。当操纵手柄使滑阀处于“中立”位置时（图4a），与油缸上、下腔相通的环槽被封闭，油泵排出的高压油经进油口进入阀体后，不能进入油缸，而油缸中的液压油也不能排出，所以油缸活塞不能移动，悬挂机具停止在一定位置上。这时，油泵排出的高压油经分配器回油阀小孔和回油阀导套缺口及分配器的回油道流回油箱。在油压的作用下，回油阀被打开。其原理是高压油经过节流孔发生节流，造成压力差，下部压力大，克服了回油阀弹簧的阻力，使回油阀抬起，液压油直接流回油箱。

当操纵手柄使滑阀处于“提升”位置时（图4b），油泵排出的高压油经分配器进入油缸下腔，而油缸上腔的液压油则流回油箱。油压推动活塞上移，使机具提升。

提升终止时，进入油缸下腔管路内的液压油压力不超过 $100 \sim 110$ 公斤力/厘米²；若滑阀不能回到“中立”位置，则油压继续升高到 $120 + 5$ 公斤力/厘米²。此时安全阀应打开卸载。

当操纵手柄使滑阀处于“压降”位置时（图4c），油泵排出的高压油经分配器进入油缸上腔，油缸下腔的液压油则流回油箱，油压推动活塞下移，使机具下降。

当操纵手柄使滑阀处于“浮动”位置时（图4d），与中立位置相同，回油阀打开，油泵排出的高压油流回油箱。此时，一方面油泵空载运转，使液压油回到油箱；另一方面活塞随悬挂机具上、下浮动，液压油从油缸容积减少的一腔流入容积增大的一腔内。

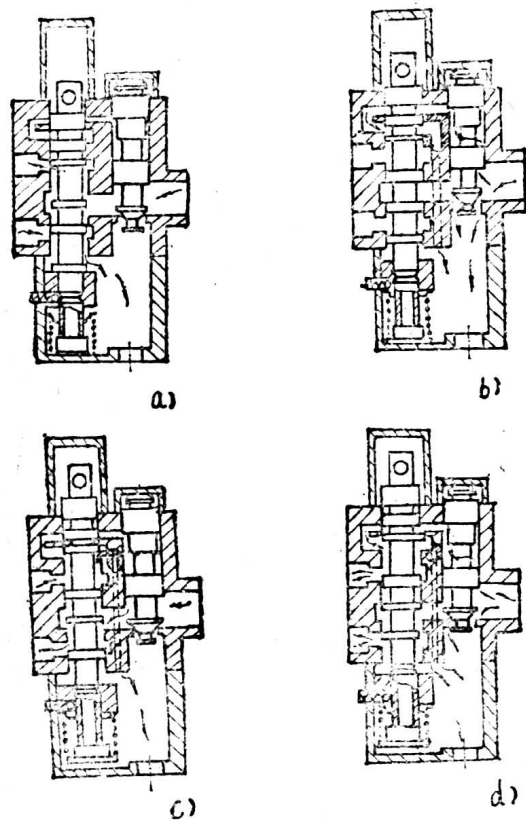


图4 滑阀在不同位置时的油流方向

(a) 提升 (b) 中立 (c) 压降 (d) 浮动

3)油缸 用来推动悬挂机构使机具升降或固定在某个工作位置。根据工作性质,油缸可分为单作用油缸和双作用油缸两类。分置式液压悬挂系统采用“YG”系列双作用油缸。按油缸直径的不同,分为YG110、YG100、YG90等型号。

双作用油缸有上、下两个工作腔,液压油从上腔或下腔进入,给活塞以作用力,使活塞上、下移动。

4)悬挂机构,系机体与机具的连接部分,用来传递拖拉机对各种机具的提升力和牵引力。根据机具悬挂位置的不同,可分为正面悬挂、轴间悬挂、侧悬挂和后悬挂等四种,大多数农用拖拉机都采用后悬挂(即机具悬挂在拖拉机的后方)。

悬挂机构由下拉杆和上拉杆、连接用斜拉杆(立支柱)、限位链等主要零件组成。

悬挂机构通过提升臂和提升轴连接在拖拉机的后桥壳体上,油缸活塞与提升臂相连接,借助油缸活塞的移动,悬挂机构可使机具提升或下降。

拖拉机的悬挂机构,都是采用四连杆铰链连接的型式。它与拖拉机的连接,在大多数情况下均为三点悬挂,也可以采用两点悬挂。

(2) 半分置式液压悬挂系统 油泵单独装在拖拉机一侧或变速箱等处,其他元件合装在提升器壳体内,提升器壳体装在驾驶员座位下面或后面(如图5所示)。铁牛-60、东风-50、江淮-50、东方红-40、东方红-30、东方红-20等均属于这种型式。

这种型式兼有分置式和整体式的优点。油泵易实现独立驱动,拆装方便,广泛地应用在中小型拖拉机上。



图5 半分置式液压悬挂系统

1.提升器(包括油缸、控制阀、油箱及操纵机构) 2.油泵

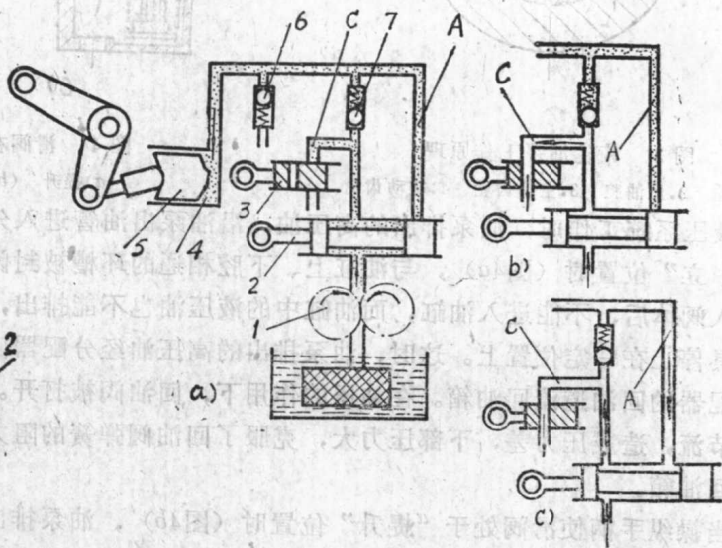


图6 东方红-20拖拉机液压悬挂系统

(a)提升 (b)中立 (c)下降

1.油泵 2.主控制阀 3.回油阀 4.油缸 5.活塞 6.安全阀 7.单向阀

这种悬挂系统的工作原理如图6所示。提升时,主控制阀2关闭了油缸的排油道A,回油阀3关闭了回油道C,油泵来油经主控制阀2的环槽,推开单向阀7充入油缸,推动活塞5左移,机具提升(图6a)。

中立位置时,回油阀3沟通了回油道C,油泵来油经主控制阀2的环槽、回油阀和主回油道C流回油箱。主控制阀仍关闭着油缸排油道A,油缸内的油液被主控制阀和单向阀封

闭,承受机具重量和作业阻力。机具保持在一定位置上不升也不降(图6b)。

下降时,回油阀3开启,油泵来油经回油阀和主回油道C流回油箱。但主控制阀2的环槽却沟通了油缸排油道A,于是油缸内的油液在机具重量作用下,也经主控制阀2的环槽、回油阀3和主回油道C流回油箱,机具下降(图6c)。

这种悬挂系统主要元件结构与工作原理分述如下:

①油泵 采用我国自行设计的3系列齿轮油泵。按油泵排量的不同,分为306、310、314三种规格(其中部分零件可以通用)。具有结构简单、体积小、重量轻、性能好、使用可靠、制造和维修方便等优点。这种油泵的主要特点是:

a.壳体采用三段式(前盖、后盖、泵体)结构,用方头螺栓紧固为一整体,拆装比较方便;

b.轴套采用整体式结构,减少了结合面,内漏和容积损失也少,容易保证主齿、被动齿轮轴的中心距。装配时,轴套和油泵壳体不必进行分组选配。由于壳体采用三段式结构,轴套采用了双面液压补偿。正确装配后,轴套在泵体内是浮动的(泵体宽度比齿轮和两轴套的总宽度大0.06~0.15毫米),所以在轴套和前后盖之间都将留一很小的间隙,并由大小密封圈分隔为高压区和低压区。小密封圈以外的部分为高压区,它和齿轮泵压油腔相通。当齿轮油泵工作时,高压油就充满前、后盖和轴套之间的高压区。在油压作用下,使两轴套和齿轮端面保持良好的配合状态。当齿轮端面和轴套的配合面产生少量磨损时,由于油压的作用,能够自动补偿,不致产生间隙而泄漏。

c.轴套内孔和齿轮轴须采用低压油润滑,能保证有足够润滑油量,冷却效果也好。轴套端还开有两个矩形卸压槽,以消除齿轮在啮合时产生封闭容积的有害作用。

②提升器 半分置式液压悬挂系统的提升器包括控制阀和油缸两部分,用螺栓连接而成。这种结构的制造工艺性好,阀的通用化程度较高,用在不同功率的拖拉机上时,只需改变油缸的尺寸即可。东方红-20、东方红-30、东风-50等拖拉机均采用这种提升器。

液压系统工作时,油泵来油经油管进入控制阀。当主控制阀处在提升位置时,油液由此进入油缸,推动活塞后移。活塞移动后,经活塞杆和固定在提升轴上的内提升臂,可使提升轴转动,外提升臂向上抬起,机具提升。

③操纵机构 用来控制液流的流向,使机具升降。

提升器的力、位调节杠杆总成分别套装在各自的偏心轮上。通过操纵手柄推动偏心轮转动,即可使调节杠杆移动,从而操纵主控制阀移动,使悬挂机具提升或下降。力调节杠杆配合力调节弹簧工作,可调节牵引阻力(简称力调节)。当牵引阻力增大时,切土深度减少;牵引阻力减小时,切土深度增大。位调节杠杆配合提升器轴上的凸轮工作,可以调节机具的位置。

④悬挂机构 一般采用三点悬挂的悬挂机构,机具左右摆动量不大,工作质量稳定。

(3) 整体式液压悬挂系统 各液压元件组成一个整体,安装在拖拉机传动箱内(图7)。上海-50、丰收-37、丰收-35、丰收-27拖拉机等均采用这种悬挂系统。其主要特点是:结构紧凑、油路短、工作可靠、密封性好、力与位传感机构易布置,但不便于检查和维修、布置受拖拉机总体结构的限制、也难以实现

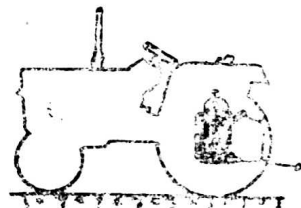


图7 整体式液压悬挂系统

标准化。因此，拖拉机液压悬挂系统中，很少采用这种结构。

丰收-35拖拉机液压系统油路如图8所示。当控制阀15处于“中立”位置（图8a）时，油泵的吸油路A和油缸的回油路F都被封闭，油泵空转，油缸内的油不增多也不减少，机具被置于某一位置。

控制阀前移1.5毫米左右（图8b）时，后端的进油缺口使油泵进油道A打开，柱塞式油泵10再将液压油送入油缸9，推动活塞后移，机具提升。

控制阀自“中立”位置后移至图8c所示的位置时，其前端出油缺口便打开了油缸的回油路F。油缸内的液压油在机具重量作用下，经控制阀的出油缺口被挤出，机具下降。机具下降

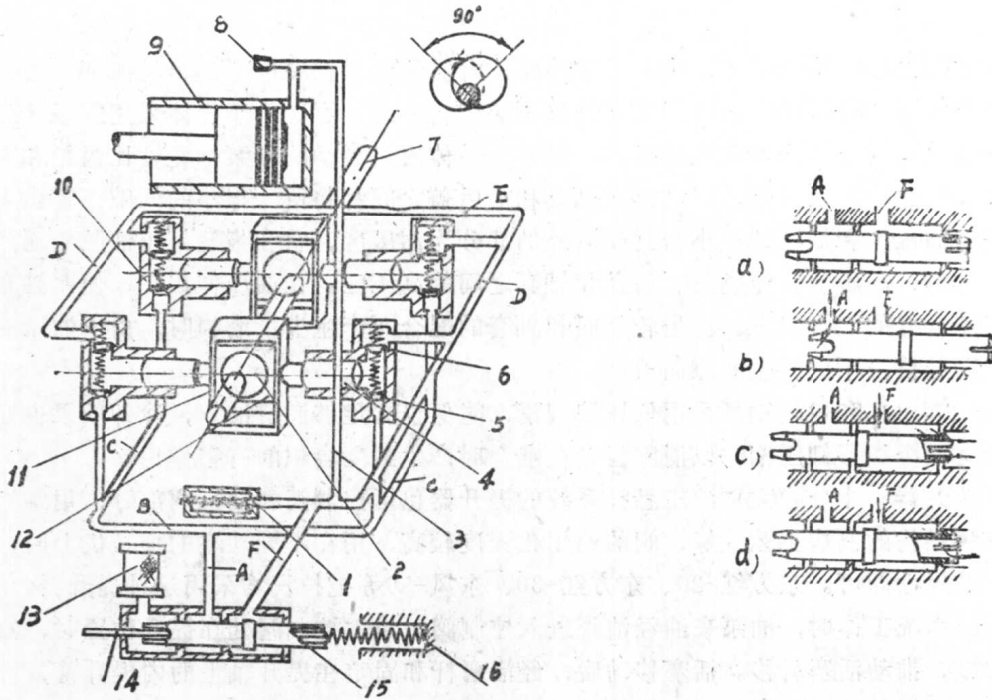


图8 丰收-35拖拉机液压系统

(a) 中立 (b) 提升 (c) 快降 (d) 慢降

- 1.安全阀 2.偏心轮 3.高压油管 4.柱塞 5.进油阀 6.出油阀 7.油泵驱动轴
8.液压输出螺塞 9.油缸 10.柱塞油泵 11.框架 12.偏心套 13.滤清器 14.控制阀推杆 15.控制阀 16.弹簧

速度与控制阀的后移量有关。当后移至四个出油缺口都被打开时，流通截面最大，机具下降最快。如果自此时起，使控制阀逐渐向前移动，下降速度便逐渐减慢，自最大流通截面的位置起至快降附加出油缺口（宽而短）被关闭为止，控制阀的移动区段称为机具的“快降”。控制阀继续前移至慢降出油缺口（窄而长）被关闭为止的这个移动区段称为机具“慢降”（图8d）。

整体式液压悬挂系统的主要组成元件是：

1) 柱塞式油泵 安装在传动箱壳体的前下方，由变速箱动力输出轴驱动。

油泵偏心轴位于泵体中部，轴上有互成 90° 的两个偏心轮，其上套有偏心轴衬，偏心轴衬的外面套装带框架的活塞。油泵工作时，偏心轴转动，通过两个偏心轮迫使四个活塞交替往复运动。由于两个偏心轮互成 90° 配置，所以偏心轴每转动 90° 就有两个活塞吸油，两个活

塞排油。偏心轴转动 180° 时，每个活塞完成一次吸油或排油过程，这就保证了油泵连续不断地供油。

由于控制阀安装在柱塞油泵的吸油路上，尽管偏心轴不停地转动，油泵仍按控制阀的位置供油。

安全阀位于柱塞油泵的出油口处，用以防止因超负荷而损坏油泵。

2) 液压升降机盖总成 主要包括液压升降机盖、油缸、摇臂轴、力调节弹簧总成等。

油缸由缸体和活塞等组成。缸体用螺栓固定在提升器壳体上。油缸和油泵之间由高压油管连通。液压油经高压油管进入缸体，油压推动活塞向后移动，通过顶杆和内提升臂的作用，使提升臂轴向上转动，将机具提升起来。当油缸体内的液压油外泄时，在机具重力作用下，推动活塞向前移动，液压油被排出缸体，流回传动箱内，机具下降。

3) 液压操纵机构 用来操纵控制阀，以满足拖拉机在不同作业时，机具升降和调节作业尺寸的要求。它由位调节机构和力调节机构两部分组成。

① 位调节机构 用里手柄30操纵机具升降、控制位置和反应。它由位调节凸轮31、位调节滚子架29、位调节叉形凸轮27和位调节杠杆19等组成。

位调节操纵机构手柄的工作位置，在扇形板上分为“位置控制”和“反应控制”两个区段。

位置控制：当里手柄30在扇形板上“位置控制”区段时，可操纵机具的升降并控制位置。此时，力调节操纵手柄必须推到前下方（见图9）。

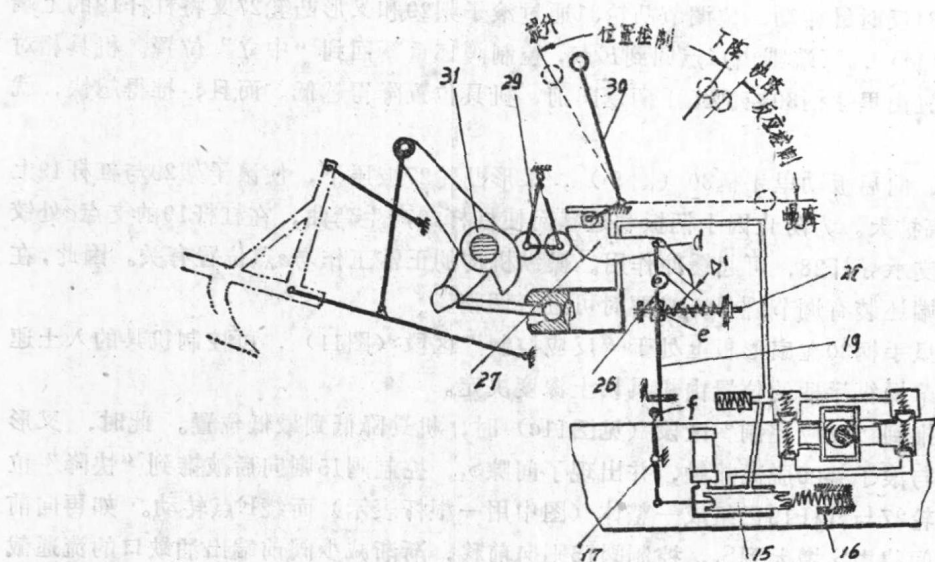


图9 位调节操纵机构

15. 控制阀 16. 弹簧 17. 摆杆 19. 位调节杠杆 26. 偏心轮 27. 位调节叉形凸轮
28. 位调节支承导杆 29. 位调节滚子架 30. 里手柄 31. 位调节凸轮

当里手柄30在某一固定位置时，预压缩弹簧16的推力通过控制阀15、摆杆17和位调节杠杆19将叉形凸轮27向后推靠在滚子架29的滚子上，架上另一滚子则紧靠在位调节凸轮31上。此时，控制阀15处于“中立”位置，机具不升不降，整个系统保持平衡。

如果机具因故障自行下降，则位调节凸轮反时针转动，并通过滚子架29、叉形凸轮27、

杠杆19、摆杆17等将控制阀15向前推到“提升”位置。机具提升过程中，控制阀15被弹簧16推向后移，直到“中立”位置为止，机具自动回升到原位。

需要下落机具时，可将里手柄30向前推。最初瞬间如图10a所示。叉形凸轮27绕D点顺时针转动，叉形凸轮27与滚子架29上的滚子脱离接触，但弹簧16却力图保持两者接触，如图10b所示。弹簧16的推力通过控制阀15和摆杆17使位调节杠杆19绕支点E反时针转动，其上、下端分别由D点和f点移动到D'点和f'点，控制阀15则向后被推到“下降”位置，打开了油缸的回油路F，机具降落。

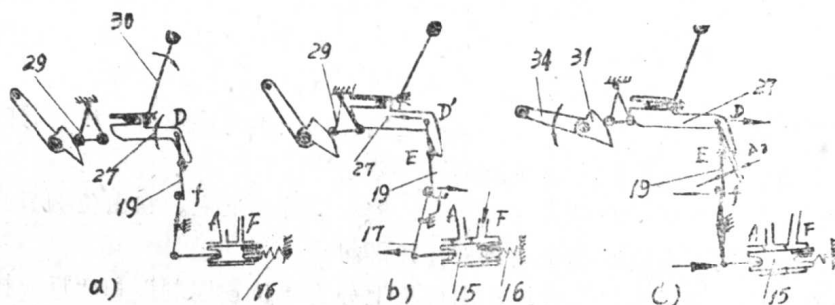


图10 机具下降过程

15.控制阀 16.弹簧 19.位调节杠杆 27.位调节叉形凸轮 29.位调节滚子架 30.里手柄 31.位调节凸轮 34.提升臂

随着提升臂34反时针转动，位调节凸轮31通过滚子架29和叉形凸轮27又将杠杆19的上端D'推向D点（图10c），下端则由f'点回到F点，控制阀15重新回到“中立”位置。机具相对拖拉机机体的位置由里手柄30控制。手柄越向前，机具位置降得越低。而且，推得越快，就降得越快。

提升机具时，向后扳动里手柄30（图9），叉形凸轮27被压下，使滚子架29与杠杆19上端d点之间的距离扩大。为防止因手柄扳动过猛而使杠杆19产生弯曲，在杠杆19的支点e处铰接有装设弹簧的支承导杆28，可起缓冲作用。操纵机构的正常工作与e点位置有关。因此，在支承导杆17的前端还装有调节螺母，必要时可进行调整。

反应控制：里手柄30在扇形板上处于“反应控制”区段（图11），可控制机具的入土速度。此时，力调节操纵手柄的位置由机具切土深度决定。

当里手柄30推到“反应控制”区段（见图11a）时，机具降低到最低位置。此时，叉形凸轮27被抬高到与滚子架29脱离接触，并出现了间隙 S_1 ，控制阀15则向后被推到“快降”位置。由于叉形凸轮27与杠杆19已组成一整体（图中用一根杆表示）而绕E点转动。如再向前推动里手柄30，间隙由 S_1 增大到 S_2 ，控制阀15则向前移，渐渐减少阀前端出油缺口的流通截面，减慢机具切土速度。

②力调节机构 可简化成图12所示。它与位调节机构的基本原理相似，也是凸轮机构。不同点是，力调节机构通过力调节弹簧25推动控制阀移动，从而起到自动控制作用。

阻力控制：根据悬挂机具在作业时上拉杆受力的不同，力调节操纵手柄22在扇形板上有两个工作区段：前半部的“上拉杆承受压力区段”和后半部的“上拉杆承受张力区段”。在这两个区段内，手柄越向前推，机具切土越深。

当手柄22固定在图12所示位置时，作用在机具上的牵引阻力传到上拉杆，并通过摇臂32

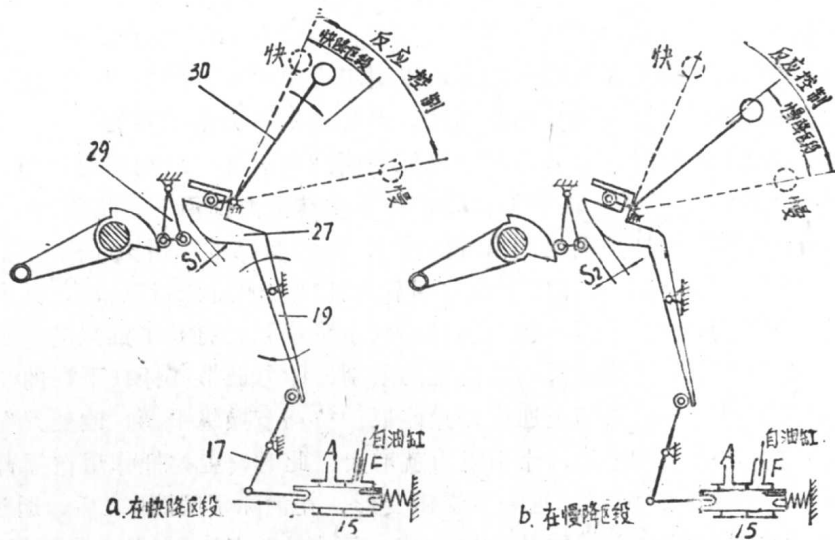


图11 机具切土速度的控制

15.控制阀 17.摆杆 19.位调节杠杆 27.位调节叉形凸轮 29.位调节滚子架 30.把手柄

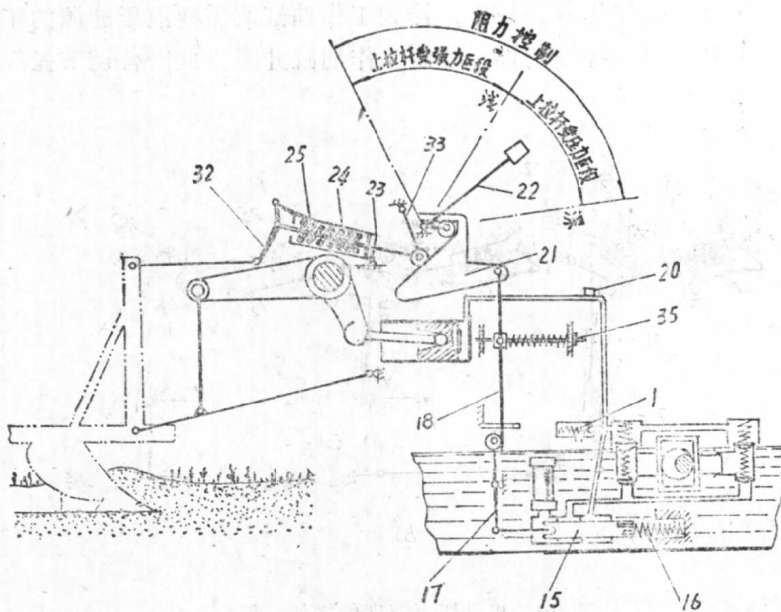


图12 力调节机构简图

1.安全阀 15.控制阀 16.弹簧 17.摆杆 18.力调节杠杆 20.液压输出螺塞 21.力调节叉形凸轮 22.力调节操纵手柄 23.推杆 24.顶杆 25.力调节弹簧 32.摇臂 33.力调节滚子架 35.力调节支承导杆

和顶杆24等压缩力调节弹簧25；另一方面，弹簧16的推力通过控制阀15、摆杆17和力调节杠杆18将力调节叉形凸轮21向后推靠在滚子架33的滚子上，此滚子则由推杆23被顶杆24的前端头顶住。这时控制阀15处于“中立”位置，机具不升不降，整个系统保持平衡。

如果机具上的牵引阻力增大，弹簧将进一步被压缩变形，并通过顶杆24推动推杆23和叉

形凸轮21向前,再经杠杆18和摆杆17将控制阀15向前推到“提升”位置,机具略有提升,牵引阻力便相应减小,控制阀重新回到“中立”位置。相反,牵引阻力减小时,控制阀被向后推到“下降”位置。机具切土深度略有增加,牵引阻力便增大,控制阀重新回到“中立”位置。因此,这套机构能自动控制机具作业深度,保持牵引阻力基本不变。

需要增加机具切土深度时,可将力调节操纵手柄22向前推。最初瞬间如图13a所示,力调节叉形凸轮21绕a点反时针转动。滚子架33和推杆7在其重力作用下,仍能与叉形凸轮21保持接触。在推杆7后端与顶杆顶端之间出现间隙S,而弹簧16的作用力企图消除此间隙(如图13b所示)。通过控制阀15和摆杆17推动力调节杠杆18绕b点反时针转动,其上端由a点移到a'点,下端由c点移到c'点。这时,控制阀15移到下降位置,打开了油缸的回油路F,机具可进一步切土。其切土速度受控制阀后移位置的限制,即力调节杠杆18下端的c'点要受位调节杠杆19的限制。要想变更机具切土速度,只能扳动位调节操纵手柄,改变其在“反应控制”区段内的位置。随着切土深度增加,牵引阻力就增大。此时,上拉杆作用在摇臂32下端的推力由 F_1 增大到 F_2 (图13c),弹簧25进一步受压变形,在消除了间隙S之后,通过推杆23和叉形凸轮21又将力调节杠杆18上端的a'点推向a点,下端由c'点回到c点,控制阀重新回到“中立”位置。

向后扳动力调节操纵手柄22,可提升悬挂机具,减小切土深度,但不能使机具提升出土。为此,采用定位指示板来限制其移动范围。

液压输出:在图12中,将螺塞20拧下,接到工作油缸或需要液压能源的工作机械上,便可用力调节操纵手柄22来操纵控制阀15,控制工作油缸升降。此时位调节操纵手柄应放在“反应控制”区段。

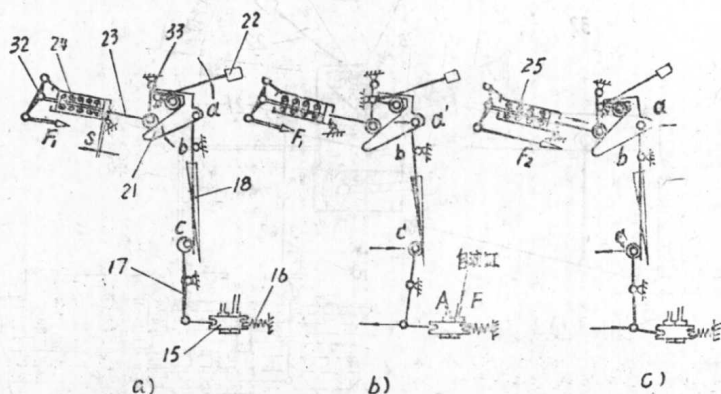


图13 机具切土深度的增加过程

15.控制阀 16.弹簧 17.摆杆 18.力调节杠杆 21.力调节叉形凸轮 22.力调节操纵手柄 23.推杆 24.顶杆 25.力调节弹簧 32.摇臂 33.力调节滚子架

3.拖拉机液压悬挂系统修理的一般要求

拖拉机液压悬挂系统的主要工作元件是油泵、控制阀和油缸。特点是,油液的工作压力较高,运动副的润滑条件好,但对配合零件的密封性要求较高。液压系统配合元件的密封性主要靠配合精度来保证,而影响元件配合精度的因素除密封件的自然磨损和损坏外,还有零件

微观的、局部的磨损。所以，液压元件的修理，主要是恢复零件的加工精度和装配精度，以保证其工作性能和使用可靠性。

(1) 修理的一般要求 良好的工作环境和场所、必要的拆装工具、一定的机械加工能力和修复手段、严格的修理工艺要求和质量标准、合乎精度要求的检测量具和仪表、液压元件性能检验设备和仪器等。具备上述条件，才能确保修理质量。

(2) 修理注意事项

①修前应进行必要的检验和鉴定 主要目的是确定液压元件的技术状态指标，根据这些指标确定修理内容，防止盲目拆卸和修理。在拖拉机液压悬挂系统中，很多橡胶密封圈及其他橡胶元件，如果长期存放、使用或拆装使用不当，均易产生老化变质或损坏，因而直接影响液压元件的技术状态指标。

②正确地拆卸 拆卸时必须使用适当的工夹具，切勿狠敲、猛打、硬拉，以免零件损伤和变形；注意保持零件原有配合副的精度要求，必要时应作出配对记号，以免错乱；铝、铜合金零件和精密零件严禁乱堆、乱放，而应放在托盘或格架上；应保持液压元件清洁，防止杂物浸入，油管 and 油口应包封；清洗时不能用棉纱，以免堵塞油道；橡胶件不应放在汽油中清洗和浸泡。

③应按规定的技术要求进行装配 经过技术检定和分组选配的待装零件，在装配前要认真清洗；装配时按工艺顺序使用合适的专用工具；橡胶密封圈要防止损伤和错位；精密配合零件装配时应在接触表面上涂润滑油，以便于压入。严格检查密封件的尺寸规格和质量，修理时必须更换新品。

④因地制宜、经济合理地选择液压零件的修复方法和修理工艺 液压系统零件的特点是，件小而形状复杂，修复难度大。因此，必须以确保修理质量为前提，来选择修复方法。

⑤修后检查 修理后，应检查液压元件的修理质量、装配质量和性能指标。拖拉机液压悬挂系统的修后检验分为两种：一种是单个液压元件的检验；另一种是液压悬挂系统的检验。前者在液压试验台上进行，后者装到拖拉机上进行。

技术性能检验必须按修后磨合试验规范进行，以保证试验的可靠性。

二、分置式液压悬挂系统 主要零件的修理

1. 油泵

(1) 油泵壳体 油泵壳体材料为铝合金ZL101，硬模铸造，热处理硬度HB76~107。图14中，油泵壳体代号尺寸分别为CB32和CB46两种，参见表1。磨损后主要缺陷和配合尺寸如表2所示。

当油泵壳体内孔与齿轮顶圆配合间隙超过允许不修值0.300毫米时，油泵的容积效率将显著下降，且油泵工作时很容易产生过热，必须进行修理。

1) 与齿轮配合内孔磨损后的修理

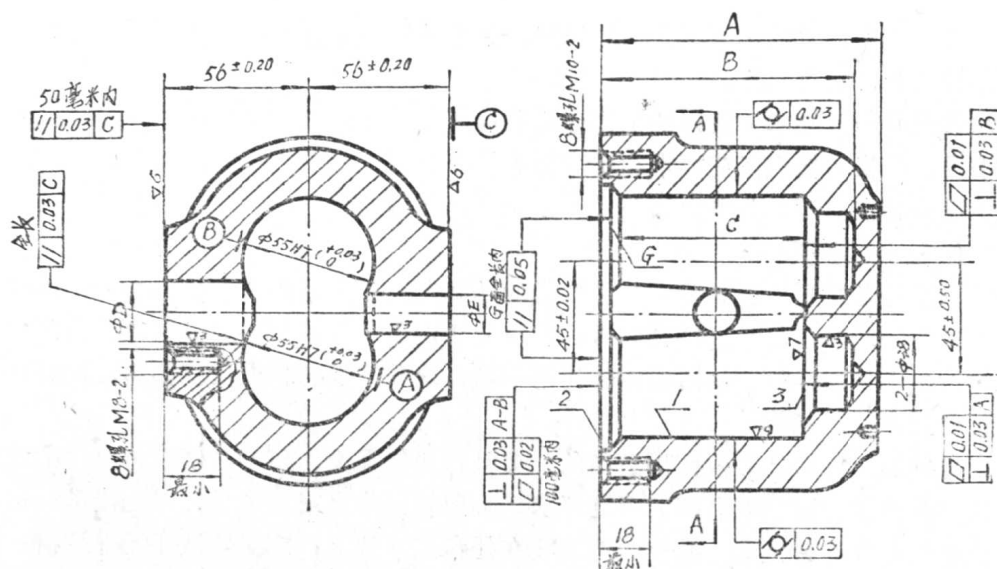


图14 油泵壳体

表1 CB32和CB46主要尺寸表

(毫米)

件 号	A	B	C	D	E
CB32-101	$\begin{matrix} 0 \\ 111 -0.46 \end{matrix}$	99	$\begin{matrix} +0.05 \\ 80.4 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +0.28 \\ \phi 24 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +0.24 \\ \phi 16 0 \end{matrix}$
CB46-101	$\begin{matrix} 0 \\ 122 -0.46 \end{matrix}$	109	$\begin{matrix} +0.05 \\ 90.4 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +0.28 \\ \phi 30 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +0.24 & +0.24 \\ \phi 20 0 & \phi 22 0 \end{matrix}$ 或长圆孔

表2 油泵壳体主要缺陷和配合尺寸

(毫米)

序号	缺陷名称	标准 值		大修允许不修值	使用极限值
		尺 寸	间隙 (+) 过盈 (-)	间隙 (+) 过盈 (-)	间隙 (+) 过盈 (-)
1	与齿轮配合内孔磨损	$\begin{matrix} 55 +0.030 \\ 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +0.176 \\ +0.100 \end{matrix}$	+0.300	+0.350
2	与泵盖配合平面变形			不允许有明显翘曲	
3	与轴套端面配合平面磨损	卸压片密封圈有0.2—0.6毫米压缩量			<0.2

①滚花涂胶法 先用柴油清洗油泵壳体；再钻精镗内孔时的定位孔；然后在车床上或专用机床上采用自制的滚花刀滚压油泵壳体 $\phi 55$ 毫米内孔表面（滚花刀外径 $\phi 38$ 毫米，固定在车床主轴卡盘上，并偏移主轴中心线8.75毫米）；用每公升25克碳酸钠和15克肥皂在温度80~100℃的水溶液中煮半小时左右，再用流水清洗、除油；氧化处理时，用含重铬酸钾15克，苛性钠2克，碳酸钠50克的水溶液，在温度80~100℃中煮半小时之后流水清洗；硝酸处理时，用30%的硝酸浸泡1~2分钟后，清除杂物；中和处理是在3~5%碳酸钠中清洗，最后烘干；涂敷农机I号胶，涂层一般为一毫米左右；固化处理是放在烘干箱中，温度100℃恒温两小时；粗、精镗油泵壳体内孔 $\phi 55$ 毫米尺寸，使其与齿轮外圆配合间隙为0.100~0.176毫米。

②压缩法 先用温碱水冲洗油泵壳体；再作软化处理（设备为箱式炉，加热到 $430 \pm 5^\circ\text{C}$ ，保温2~3小时，随炉冷）；压前处理要求刮削掉油泵壳体内壁磨损后所造成的凸台，除去浇口凸起部位；挤压成型如图15所示，把壳体8放入挤压机（机架用钢板焊成）型框后，将芯棒4对中装进壳体内，顶紧丝杠5直到芯棒被夹持为止，然后扳动油压千斤顶10在竖直方向挤压，待壳体与芯棒基本贴合后，再一次扳动丝杠，使壳体内壁与芯棒完全贴合，保压半分钟，再以两向卸荷，拔出芯棒；淬火是用箱式炉，加热到 $540 \pm 5^\circ\text{C}$ 保温半小时后水淬，水温 $20 \sim 25^\circ\text{C}$ ；人工时效一般利用炉内余温，工件在 $150 \sim 160^\circ\text{C}$ 中保温8~10小时，出炉冷却；加工最好在经过一段时间的自然时效后进行。加工顺序是：以油泵壳体的 $\phi 55$ 毫米内孔定位，重新在大端面加工定位孔，用新定位孔定位，采用夹具镗削 $\phi 55^{+0.030}_{-0}$ 毫米内孔，给大端面8个M10螺孔攻丝复扣，消除螺孔变形，再以 $\phi 55^{+0.030}_{-0}$ 毫米孔为基准，车削大端面达到孔深C值，以大端面为基准，定位孔定位，铣削 $R33^{+0.05}_{-0}$ 毫米止口。

芯棒尺寸的大小以能够满足压后精镗加工的余量为宜。芯棒应有1:100的拔模锥度。

③镶铝套法 作业程序是：清洗除油，用柴油清洗壳体表面残存污垢，而后放入烘干箱内，温度 200°C 恒温半小时，除掉浸入金属组织内部的油渍；铣端面2，余量为0.5毫米左右；以端面2和原加工定位孔（上、下两螺孔）为基准，加大壳体 $\phi 55$ 毫米内孔直径到 $\phi 65^{+0.05}_{-0}$ 毫米，搪孔深度达到台肩底面3为止；采用材料为ZL101的铝合金，浇铸成图16的铸铝套。然后加工成如图17的铝套。热处理方式为 $530 \pm 5^\circ\text{C}$ 水淬， 170°C 时效三小时，胶粘时用汽油清洗铝套和待粘的油泵壳体，在铝套外表面均匀涂敷J11号胶粘剂，压入加温 $80 \sim 100^\circ\text{C}$ 的

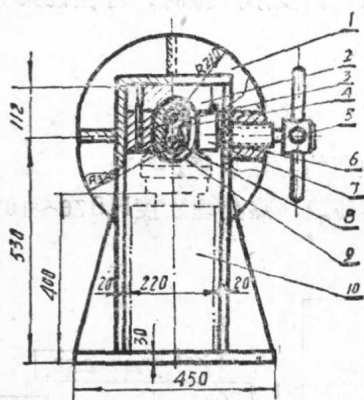


图15 泵壳挤压机

1.机架 2.上压头 3.左压头 4.芯棒 5.丝杠 6.螺母
7.右压头 8.泵壳 9.下压头 10.油压千斤顶（100吨）

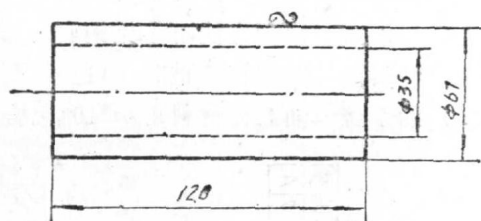


图16 铸铝套

油泵壳体内，固化后便可加工，胶层厚度应保证在0.05~0.10毫米；钻削进出油孔；按修后轴套和齿轮配合尺寸间隙加工内孔，达到标准配合间隙（搪孔深度CB46油泵为 $90.4^{+0.1}_{-0}$ 毫米，CB32油泵为 $80.4^{+0.1}_{-0}$ 毫米）；最后加工深度为 $2.4^{+0.05}_{-0}$ ， $R33^{+0.05}_{-0}$ 毫米的台肩。整个加工表面光洁度均按标准图纸要求进行。

④镶铜套法 用青铜（材质为ZQSn6-6-3）加工成外径62毫米、内径53毫米、长度70毫米的两个圆筒。按照两个齿轮中心距 $45^{+0.02}_{-0}$ 毫米铣削缺口，对正固定后用铜焊条对焊接缝，焊后锉修平整（图18）。按铜套外圆车削壳体内孔，使其紧度为0.03毫米，深度为表