

第二十二章 机床液压系统的修理和调整

一、概 述

液压技术在我国各个工业部门已得到广泛的使用，特别是金属切削机床。目前，已自行设计制造了满足各种需要的液压元件和液压传动机床：如磨床、拉床、刨床、组合机床等。随着机械工业的迅猛发展，液压传动必将得到越来越广泛的应用。

液压传动得到广泛的应用和不断发展，是由于液压传动与机械传动及电气传动相比具有许多特点：结构紧凑，体积小，重量轻，运动平稳，惯性小，可作频繁的换向，易于防止过载，无级变速，能自给润滑，易于实现标准化、系列化、通用化及自动化，等等。

但是，液压传动由于本身的特性，也存在着一些缺点：

1) 密封不严或零件磨损后产生泄漏，影响运动的平稳性和工作效率；

2) 液压系统中混入空气后，产生爬行及发出噪音等；

3) 油液中混入杂质，常会堵塞管路、阻尼孔等，影响动作的可靠性；

4) 液压传动的能量损失转化为热量，影响机床几何精度，破坏工作性能；

5) 在液压系统中，各种液压元件中的滑阀和通道中的油液都在封闭的壳体和管道内。当故障发生后，不能象机械故障那样直接观察到，而要测量液压系统的动态性能和管路连接方面又不如电气方便，所以，确定系统中的故障原因较为费时。

液压系统的故障，表现的形式是多种多样，往往又是诸因素综合影响所致。但一般地说，造成故障的主要原因有三：一是装配与调整及维护保养不当；二是零件损坏；三是设计不完善或不合理。前两种可以用修理及调整的方法解决，后一种必须根据生产需要，弄清原理后进行改进。液压机床的修理和调整要“因地制宜”，“因陋就简”，

“维护为主，修理为辅”，“修旧利废”，才能多快好省地予以修复。

我们所介绍的液压故障产生的原因及其排除方法，是从故障的现象出发，分析几种经常引起故障的原因，并介绍其主要的排除方法。但在实际修理中，不要生搬硬套所介绍的方法，而应根据具体情况作具体的分析，选择合理的方法去解决。

了解液压系统的工作原理，大大有助于查找故障产生的原因，便于正确调整和及时消除故障。液压系统是由各种液压元件组合而成。在液压系统图中，目前有两种表示方法：一种如图 22-1-1 所示的结构形式；另一种如图 22-1-2 所示的职能符号式(GB785-65)。

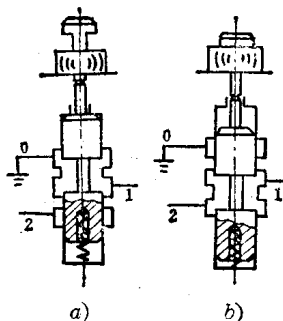


图 22-1-1 结构式二位
三通电磁阀

a)不通电位置(电磁铁不通电,滑阀由弹簧力推动而上升,这时,油液由1通回油) b)通电位置(电磁铁吸着,电磁铁通电而压滑阀至下端,弹簧压缩,这时,油液由1与2通)

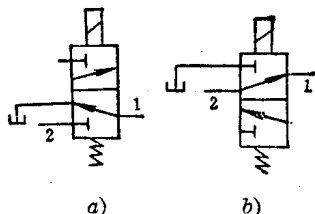


图 22-1-2 职能符号式二位
三通电磁阀

a)不通电位置(电磁铁不通电,滑阀由弹簧力推动而上升,这时,油液由1通回油) b)通电位置(电磁铁吸着,电磁铁通电而压滑阀至下端,弹簧压缩,这时,油液由1与2通)

在看液压系统工作原理图时，首先要弄清楚各液压元件的性能和在系统中所起的作用，并根据系统所能实现的动作，如换向、进给、润滑等，参照机床说明书中工作原理的文字说明逐一看下去，如遇复杂的原理图，其管路可用几种颜色笔着色，以区分压力油、辅助压力油、回油等。这样，任凭元件纵横排列，管路来往交叉，也就不难看懂。

二、机床液压元件(装置)的修理与调整

(一) 油泵的修理

油泵是将机械能转换为液压能的能量转换装置,是液压机床的主要组成部分。所以,油泵的性能好坏直接影响机床液压系统的工作性能。金属切削机床上常用的油泵有齿轮油泵、叶片油泵、柱塞油泵、螺杆油泵、摆线油泵等。

1. 齿轮油泵的修理

齿轮油泵由于具有结构简单、紧凑、自吸性能好、对油中的污染不敏感、工作过程中不易咬死等,所以在金属切削机床及工程机械上得到广泛的应用。

齿轮油泵种类繁多,但其基本结构相似,均有一对相互啮合的圆柱齿轮。齿轮装在泵体里,由前后盖板密封,齿轮轴是装在轴承座圈或前后盖板的滚动轴承或滑动轴承里。现选取 IIIΓ01 型及 CB-B 型为例来说明它们的修理方法(图 22-2-1 和图 22-2-2)。

(1) 齿轮油泵结构的分析:

1) IIIΓ01 型齿轮油

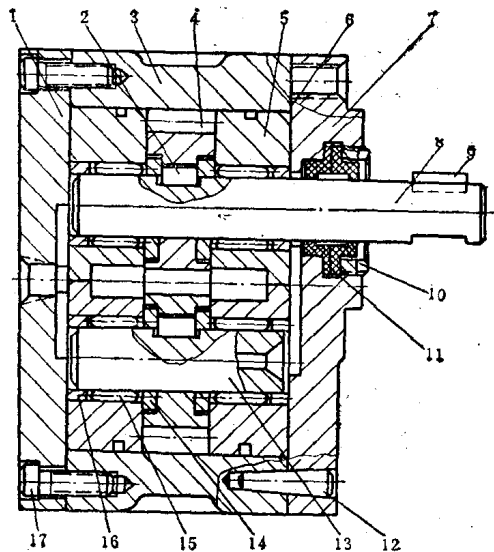


图 22-2-1 IIIΓ01 型齿轮油泵结构

1—后盖 2—平键 3—泵体 4—齿轮 5—轴承座圈 6—纸垫 7—前盖 8—长轴 9—平键 10—锁紧螺母 11—密封圈 12—锥销 13—短轴 14—挡圈 15—滚针 16—压圈 17—螺钉

泵为整体结构式, 齿轮的长、短轴及轴承座圈都装于泵体中, 其中轴

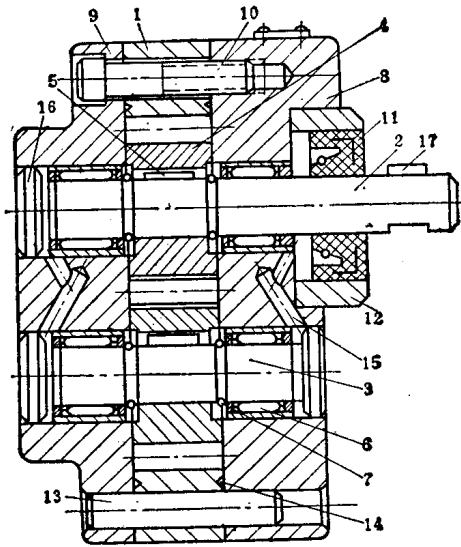


图 22-2-2 CB-B 型齿轮油泵结构

- 1—泵体 2—长轴 3—短轴 4—齿轮 5—平键 6—滚针轴承 7—弹簧挡圈 8—前盖
9—后盖 10—螺钉 11—骨架油封 12—挡圈 13—圆柱销 14—卸荷槽 15—泄油槽
16—压盖 17—平键

承座圈在轴向可以浮动。因此, 工作过程中轴承座圈和齿轮的两侧面很容易刮毛、擦伤及磨损, 轴向间隙增加, 致使输油率不足和压力提不高。而且轴承座圈在轴向浮动及齿轮两侧面与轴承座圈端面的间隙不是一固定值, 而轴承座圈和泵体孔有一定的配合间隙, 所以轴向间隙浮动, 造成机械损失较大, 机械效率较低。

CB-B 型是分离三片式结构, 齿轮装于泵体中, 滚针轴承分别装在前后盖板中, 装配后的轴向间隙直接由齿轮厚薄与泵体厚薄公差决定。因为取消了中间浮动环

节——轴承座圈, 这就解决了由于轴承座圈的浮动而不易控制间隙的缺陷。

2) 齿轮油泵在工作过程中, 由于压油腔和吸油腔存在着压力差, 将齿轮推向吸油腔一侧, 且同时作用于长、短轴和滚针轴承上, 使轴受弯曲力, 因而加剧磨损和降低零件的使用寿命。为了解决这一问题, III'01 型在四只轴承座圈上开有压力平衡槽 (图 22-2-3), 将压油腔的压力油从轴承座圈外圆的压力平衡槽引到对称位置的一边, 以平衡一部分液压力, 使作用在齿轮外圆表面上的液压力减少。但是, 从压油腔引出的高压油靠近了吸油腔, 易于形成泄漏, 使容积效率降低。

CB-B 型取消了压力平衡槽, 为了减少齿轮外圆表面的径向液

压力,采取缩小压油口尺寸和增大径向间隙,这样,压力油作用于齿轮外圆表面上的面积减少了(一般为一、两个齿范围)。同时,压力油从压油腔流回吸油腔时,所经过的密封地带较长(类似“迷宫”式密封),且有径向力存在,到达吸油口泵体与齿轮的径向间隙更小,压力亦降低较快,因此,对容积效率影响较小。

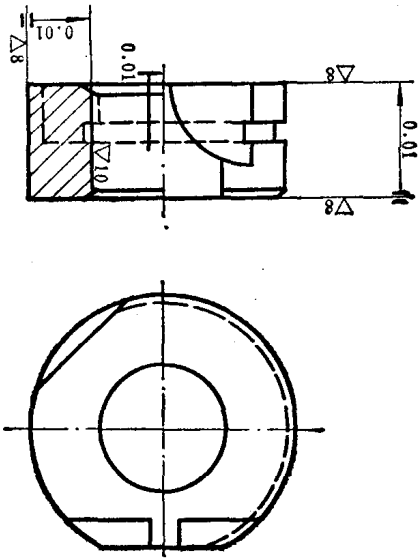


图 22-2-3 IIIΓ01 型在四只轴承圈上开有压力平衡槽

3) IIIΓ01 型长、短轴装于密布滚针的轴承座圈里,由于轴承座圈孔和滚针的加工误差影响,滚针之间的间隙不易控制,使滚针倾斜,不能实现滚针的自转和公转,这种情况,促使油泵在工作过程中加剧轴颈和轴承座圈孔的磨损。

CB-B 型采用了带有塑料保持架的滚针轴承,这样,能保证滚针不倾斜,提高了机械效率和零件的工作寿命,但塑料保持架的使用寿命很低,采用金属保持架的效果较好。

4) 为了解决困油现象,IIIΓ01 型在轴承座圈上开有卸除困油槽, CB-B 型在与齿轮端面接触的前、后盖板上开有卸荷槽,若卸荷槽的尺寸处理不当或加工误差较大,则不能消除困油而增加泵的泄漏和发出噪音等。

5) 齿轮油泵比叶片油泵和柱塞油泵的泄漏较大。为使内泄漏的油回至吸油腔或油箱,故 IIIΓ01 型在两侧盖板及短轴上开有泄油通道,使内泄漏的油通过泄油通道回油池。而 CB-B 型在两侧盖板及泵体两端面开有泄油通道,使内泄漏的油通过泄油通道至吸油腔。因此,在装配调整时,要注意不要堵塞泄油通道。

(2) 齿轮油泵常见故障及其排除方法(表 22-2-1)。

表 22-2-1 齿轮油泵常见故障及其排除方法

故障现象	产生原因	排除方法
噪音大	(1) CB-B型齿轮油泵由于泵体与前、后盖是硬性接触(不用纸垫),若泵体与前、后盖的接触面平直度不好,则在旋转时吸入空气;同时,该泵的泵盖装长、短轴两端之密封过去采用生铁压盖,倒角大,与泵盖又是硬性接触,不能保证可靠密封(现采用塑料压盖,若塑料压盖损坏或因热胀冷缩关系也产生类似情况);此外,若齿轮油泵各接合面及管道密封不严、密封件损坏等而混入空气 (2) 泵与电动机连接的联轴器碰擦 (3) 齿轮的齿形精度不好或接触不良 (4) CB-B型齿轮油泵中的骨架式油封密封性能较差和损坏,或装配时骨架油封内弹簧脱落,致使空气混入 (5) 泵内个别零件损坏 (6) 轴向间隙过小 (7) 齿轮内孔与端面不垂直,端盖两孔不平行等 (8) 装配不良,如转动主动轴时有轻重现象 (9) IIIΓ01型滚针未充满轴承座圈内孔或滚针断裂;CB-B型滚针轴承保持架损坏 (10) 溢流阀内部阻尼小孔堵塞及滑阀在阀孔中移动不灵活等 (11) 进、出油口通径较大	(1) 若泵体与泵盖端面平直度不好,可在平板上用金刚砂研磨或在平面磨床上修磨,使其平直度不超过0.005毫米(同时要注意端面与孔的垂直度要求);泵盖孔与生铁(塑料)压盖密封处的泄漏,可用环氧树脂胶粘剂涂敷(涂敷前应用丙酮或无水酒精清洗干净);同时,紧固各连接件,更换密封损坏件等 (2) 泵与电动机应采用柔性连接;若联轴器中的滚柱、橡皮圈损坏应换新,且安装时应保持两者同轴度在0.1毫米范围内 (3) 调换齿轮或对研修整,也有采用修正齿轮以减小噪音的 (4) 可采用密封性能较好的双唇口回转密封圈,若损坏应更换,防止空气混入 (5) 拆检,更换损坏件 (6) 重配轴向间隙 (7) 拆检,修复有关零件的精度 (8) 见“齿轮油泵装配及调整” (9) 在装配时 IIIΓ01型滚针应充满轴承座圈内孔,若损坏则更换滚针或滚针轴承 (10) 拆检溢流阀,清洗或修复 (11) 试验证明:适当减小进、出油口通径,对降低噪音有良好效果(详见“噪音与振动”)

(续)

故障现象	产生原因	排除方法
输油量不足及压力提不高	(1) 轴向间隙与径向间隙过大 (2) 各连接处泄漏 (3) 油液粘度太大或太小 (4) 溢流阀失灵: 如滑阀与阀体中的阻尼小孔堵塞; 滑阀与阀体孔配合间隙太大; 调压弹簧质量不良等 (5) 若是新泵, 可能泵体有砂眼、缩孔等铸造缺陷 (6) 吸油位置太高	(1) 见“齿轮油泵主要零件的修理” (2) 紧固各连接处, 严防泄漏 (3) 该两系列齿轮油泵选用油液粘度为 $1 \sim 8^\circ \text{E}$ 的矿物油, 适合于油温 $10 \sim 50^\circ \text{C}$ 的油液中工作。选用的油液应与机床说明书相符, 还要根据气温变化合理选用, 如冬天使用粘度较小的油液, 夏天使用粘度较大的油液 (4) 见“压力阀的修理” (5) 更换泵体 (6) 吸油高度不得超过 500 毫米
油泵旋转不舒畅或咬死	(1) 轴向间隙及径向间隙过小 (2) 装配不良, 如 CB-B 型的盖板与轴的同轴度不好; 长轴上的弹簧固紧圈脚太长; 滚针轴承质量较差或损坏等 (3) 泵与电动机的联轴器同轴度不好 (4) 油液中杂质被吸入泵内或装配前未进行全面清洗, 残存有杂质 (5) 齿轮两侧和齿部有毛刺 (6) 泵内零件未退磁 (7) 两盖板螺孔孔距加工时产生偏移, 在装配拧紧螺钉时使两盖板错位	(1) 重配轴向间隙或径向间隙 (2) 见“齿轮油泵的修理与调整” (3) 两者的同轴度要求不超过 0.1 毫米, 且应柔性连接 (4) 严防周围灰砂、铁屑及冷却水等物进入油池, 以保持油液清洁。同时, 在装配前应仔细清洗待装零件 (5) 在装配前仔细清除毛刺 (6) 在装配前应将全部零件退磁 (7) 两盖板螺纹在装配时重攻丝, 使之用螺钉连接时无轻重现象

(续)

故障现象	产生原因	排除方法
CB-B 型的压盖及骨架油封有时被冲出	(1) 压盖堵塞了前后盖板的回油通道, 造成回油不舒畅而产生很大压力 (2) 骨架油封与泵的前盖配合过松 (3) 装配时将泵体方向反装, 使出油口接通卸荷槽, 形成压力, 冲出骨架油封 (4) 泄漏通道被污物阻塞	(1) 将压盖取出重新压进, 注意不要堵塞回油通道, 且不出现漏气现象 (2) 检查骨架油封外圆与泵的前盖配合间隙, 骨架油封应压入泵的前盖, 若间隙过大, 应更换新的骨架油封 (3) 纠正泵体装配方向 (4) 清除泄漏通道之污物

值得注意的是, 在实际工作过程中故障的出现不是单个的, 往往是几个故障同时出现, 而且产生的原因也交织在一起, 互相关联, 互相制约。因此, 必须仔细地观察故障现象, 深入分析产生故障的原因, 然后, 才能确定排除故障的方法。

(3) 齿轮油泵主要零件的修理 从以上分析可知, 有的故障是由外界因素而引起的, 采取维护保养或调整的方法即可解决。但有的故障是泵内零件磨损后精度超差或油泵咬死等原因而造成, 则需拆卸检查, 分别情况, 予以修复。

1) 齿轮: 齿轮外圆因受不平衡径向液压力的作用, 与泵体内孔摩擦而产生磨损及刮伤, 导致径向间隙增大。轻者可不必要进行修整, 对使用无明显影响。严重者需更换齿轮。齿轮两侧端面由于与轴承座圈(CB-B 型与前后盖)相对运动而磨损。轻者起线, 可用研磨方法将起线毛刺痕迹研去并抛光, 即可重新使用。而磨损严重者, 应将齿轮放在平面磨床上将磨损处磨出。但需注意, 凡是一只齿轮端面磨损, 另一只齿轮也必须同时放在平面磨床上修整, 以保证两只齿轮的厚度差在 0.005 毫米范围内。同时, 须注意端面与孔的垂直度及平行度在 0.005 毫米范围内, 并用油石适当将锐边倒钝, 但不宜倒角。

一般说来,一对啮合的齿轮在工作过程中以一定的方向旋转,一个齿的两面齿形仅一面啮合工作。因此,当齿轮的啮合表面磨损时,可把磨损所产生的毛刺用油石去掉;然后在重新装配泵时调换齿轮啮合方位,使原来未啮合工作的齿形表面啮合。这样,既不影响泵的工作性能,又延长了齿轮的使用寿命。

2) 轴承座圈: 轴承座圈一般磨损在与齿轮接触的端面和与滚针接触的内孔。

端面磨损或起线拉毛时,可将四只轴承座圈放在平面磨床上以非齿轮接触面为基准一次将端面磨出,其精度要求见图 22-2-3;轴承座圈内孔一般磨损较小,若磨损严重,可用研磨或适当磨大孔径(孔的椭圆度和圆锥度不得大于 0.005 毫米)选配滚针或更换轴承座圈,轴承座圈的精度要求见图 22-2-3。

3) 泵体: 泵体磨损一般发生在吸油腔。因为油泵在启动时压力突然升高,泵内压力一时不能平衡,且在正常工作状态下,IIIΓ01 型虽在轴承座圈上设有压力平衡槽,但不可能达到绝对的压力平衡,因此,齿轮和轴承座圈受单面径向力作用,使齿轮与泵体碰擦而磨损。由于磨损在吸油腔处,故可将泵体绕本身轴线旋转 180° ,而泵内其它零件不动;或者在原装长轴的位置改装短轴,这样,原吸油腔变为压油腔,使泵体得到重新利用。若已翻转 180° 使用过一次,且进、出油腔均已磨损严重,则需更换新的泵体(材料: HT21-40),IIIΓ01 型泵体精度要求见图 22-2-4。但需注意,在经过上述改装后,定位孔位置错开了,故在装配时需重新加工定位销孔,并用圆锥销定位。

CB-B 型齿轮油泵为提高其机械效率,径向间隙较大,故一般齿轮外圆面不会碰擦泵体内圆,或径向磨损较小。但在启动时,由于压力冲击,也可能使齿轮外圆擦着泵体内孔,但因该泵体两端面上开有泄油槽,故不能翻转 180° 使用。因此,磨损严重者需换新,若有轻微磨损或刮伤,则不必换新,除去拉毛等缺陷后仍可使用;并对使用性能无多大影响。

当齿轮两端面、轴承座圈与齿轮接触面修磨后,为控制轴向间隙,需将泵体后盖的端面磨去。但需注意,在磨削之前,对于 IIIΓ01 型,

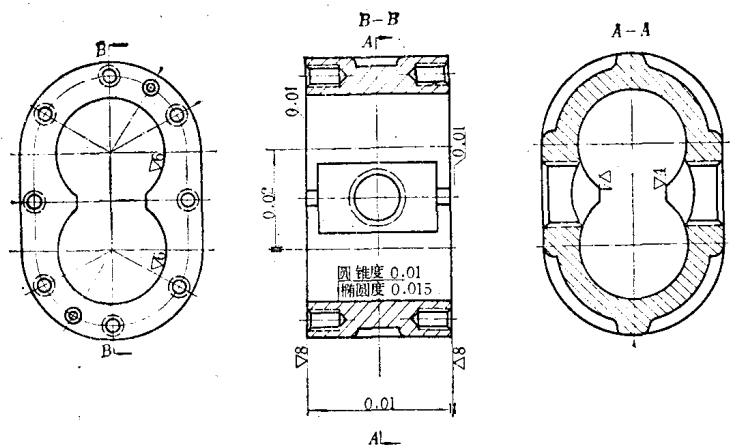


图 22-2-4 III F01 型泵体精度要求

应测得两轴承座圈和齿轮厚度的实际数,然后确定泵体的磨削量。而 CB-B 型,其轴向间隙直接由齿轮与泵体厚度实际尺寸之差而决定。

4) 长、短轴: 长、短轴一般磨损在与滚针接触处(长轴与油封接触处也很容易磨损)。如果轻微磨损,经抛光后可继续使用,而磨损严重者则需调换新的轴。

5) III F01 型挡圈: 挡圈端面的磨损是由于与滚针接触摩擦而引起,一般可将磨损的一面修去毛刺,翻一面再使用。如果厚度过薄,将影响长、短轴轴向窜动,则应换新。

(4) 齿轮油泵装配及调整:

1) 未退磁的零件全部退磁,修去表面毛刺,在原规定的锐角处,保持锐角程度,可作 0.2~0.3 毫米修锐,但不可倒角修圆。

2) 仔细清洗零件。

3) 对于 III F01 型,滚针装在轴承座圈内应充满,不得遗漏。每根滚针直径不得相差 0.003 毫米,每根长度不得相差 0.1 毫米,且长度不得高出轴承座圈端面,并保持轴和轴承座圈之间隙为 0.01 毫米。同时,挡圈的位置不得高出轴承座圈端面(图 22-2-5),只许低 1.2 毫米之内。

4) 长、短轴上之平键与齿轮键槽配合侧向间隙不能过大,顶面

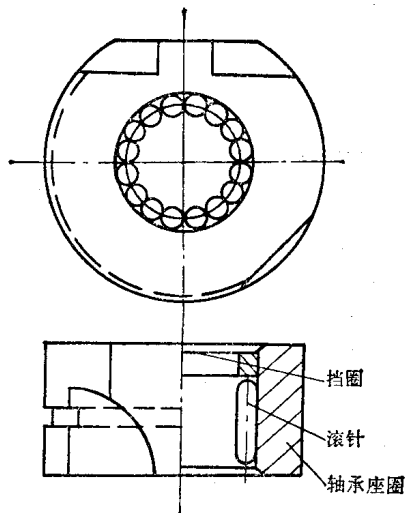


图 22-2-5 挡圈及滚针在轴承座圈中的位置

不得碰擦,且能轻松推进,轴不得在齿轮内产生径向摆动现象。平键长度不得高出齿轮两端面,且要求平行。

5) 轴向和径向间隙要求: 实践表明,轴向间隙对泵的间隙泄漏影响最大,当轴向间隙增大后,容积效率显著降低。因此,在检修时应严格控制轴向间隙在要求的范围内,但又不可能将其无限制的缩小,其最小轴向间隙与下列条件有关:

① 齿轮与壳体的加工精度,如盖板端面与轴孔的垂直度、泵体端面的平行度等;

② 为保证滑动面之间的液体摩擦保持一定的油膜,必须留有最小间隙;

③ 齿轮和壳体等的材料膨胀系数不一样,因而在工作过程中油温升高后产生热膨胀的大小不同,因此须考虑热膨胀后不致因轴向间隙过小而咬死;

④ 由于压力油漏入轴向间隙,盖板受到轴向液压力作用而产生变形,使轴向间隙发生变化。

III101 型及 CB-B 型齿轮油泵轴向间隙与径向间隙值见表 22-2-2。

表 22-2-2 ⅢF01 型及 CB-B 型齿轮油泵轴向间隙与径向间隙

(毫米)

型 号	轴向间隙	径向间隙	型 号	轴向间隙	径向间隙
ⅢF01-3×5	0.03~0.06	0.03~0.03	CB-B2.5	0.02~0.04	0.10~0.14
ⅢF01-5×10	0.03~0.06	0.03~0.06	CB-B4	0.02~0.04	0.10~0.14
ⅢF01-8×15	0.03~0.06	0.03~0.06	CB-B6	0.025~0.04	0.13~0.16
ⅢF01-12×20	0.03~0.06	0.03~0.06	CB-B10	0.025~0.04	0.13~0.16
ⅢF01-18×25	0.04~0.08	0.03~0.06	CB-B16	0.03~0.04	0.13~0.16
ⅢF01-25×25	0.04~0.08	0.03~0.06	CB-B20	0.03~0.04	0.13~0.16
ⅢF01-35×25	0.04~0.08	0.03~0.06	CB-B25	0.03~0.04	0.13~0.16
ⅢF01-50×25	0.04~0.08	0.03~0.06	CB-B32	0.03~0.04	0.13~0.16
ⅢF01-70×25	0.04~0.08	0.03~0.06	CB-B40	0.03~0.04	0.13~0.16
ⅢF01-100×25	0.04~0.08	0.03~0.06	CB-B50	0.03~0.04	0.13~0.16
			CB-B63	0.03~0.04	0.13~0.16
			CB-B80	0.03~0.04	0.14~0.19
			CB-B100	0.03~0.04	0.15~0.20
			CB-B125	0.03~0.04	0.21~0.26

6) 装配时不得垫入多张纸垫 (CB-B 型不容许垫纸垫), 按原来销孔定位, 保持其同轴度, 并均匀将螺钉固紧。如果泵体翻转 180° 使用 (CB-B 型不能翻转 180° 使用), 则必须注意前盖台肩和长轴保持同轴度要求, 且装好后需重新定位。

7) CB-B 型齿轮油泵滚针轴承应垂直压入前、后盖板孔内, 滚针在滚针轴承保持架内转动灵活, 轴装入后亦应保持灵活无阻。

8) CB-B 型前盖上的骨架密封圈装上后不得堵塞泄漏通道。

9) 装配时一面均匀拧紧螺钉, 一面检查有无轻重现象。装配后旋转主动轴 (长轴), 应保证用手旋转平稳无阻滞现象。

2. 叶片油泵的修理

叶片油泵是金属切削液压机床主要驱动元件之一。由于它具有结构简单紧凑、输出压力较高、输油率均匀、运转平稳、噪音较小等特点, 所以在铣床、车床、镗床、磨床等机床液压系统中均有应用。它适应油液粘度为 2.5~5°E、油温 10~50°C、转速 600~1200 转/分的条件下工作。

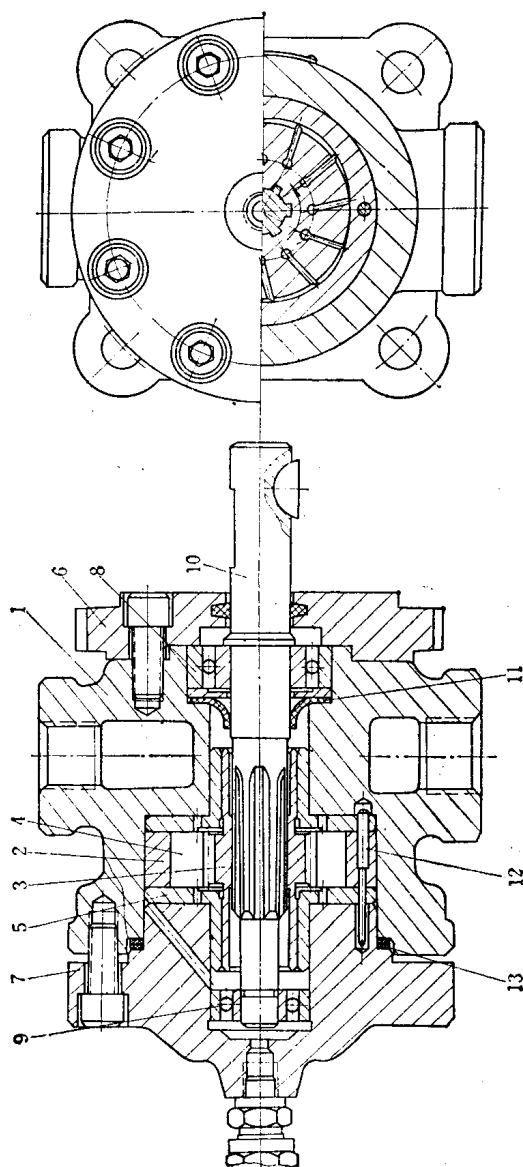


图 22-2-6 J10 型叶片油泵结构

1—体壳 2—转子 3—叶片 4—叶片 5—配油盘 6—配油盘 7—前盖 8—后盖 9—前轴承
 10—花键轴 11—密封圈 12—定位销 13—垫料

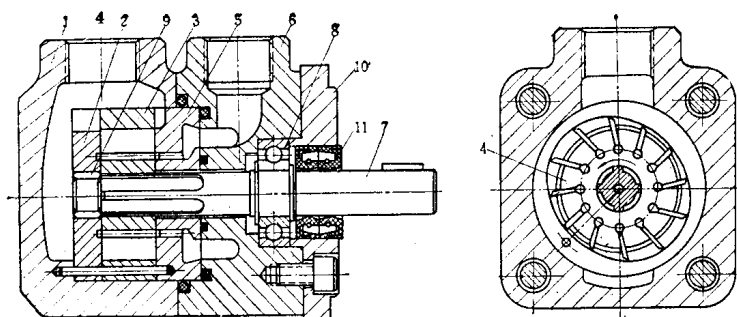


图 22-2-7 YB 型叶片油泵结构

- 1—体壳 2—配油盘 3—定子 4—转子(内装叶片) 5—配油盘
6—体壳 7—花键轴 8—向心球轴承 9—滚针轴承
10—盖板 11—密封圈

现以 1Φ 型、YB 型叶片油泵和 YBP 型变量叶片泵(图 22-2-6~8)为例,说明它的常见故障及排除方法,主要零件的修理、装配和调整。

(1) 叶片油泵结构分析:

1) 叶片油泵的吸压油是利用转子在转动时,装于转子槽中的叶片伸缩形成容积的变化来工作的,因此,对转速有一定的要求。若转速太低(低于 500 转/分),离心力不够,叶片不能压紧在定子内曲线表面上,不能形成密封良好的封闭体积,则吸不上油。若转速太高(高于 1500 转/分),由于吸油速度太高,会产生空穴现象,亦不吸油或吸油不连续。

同时叶片油泵对工作油液粘度要求较高,若粘度太大(大于 $5^\circ E_{50}$),则油液在吸油管路中压力损失太大,造成吸油不畅。如果粘度太小(小于 $2.5^\circ E_{50}$),由于叶片油泵的泄漏面较多,故泄漏大增,使吸油真空度不够,亦会造成吸油不足。

端面间隙的大小对叶片油泵的吸油能力也影响较大,只要端面间隙稍许比规定间隙大一点,就会引起吸油不足现象。

2) 叶片泵相对运动件较多,因此,相对运动件之间的摩擦表面亦较多,如叶片与转子槽、叶片顶端与定子内曲线表面、转子与配油盘等,故在修复叶片泵的工作性能时要特别注意单个零件本身的尺

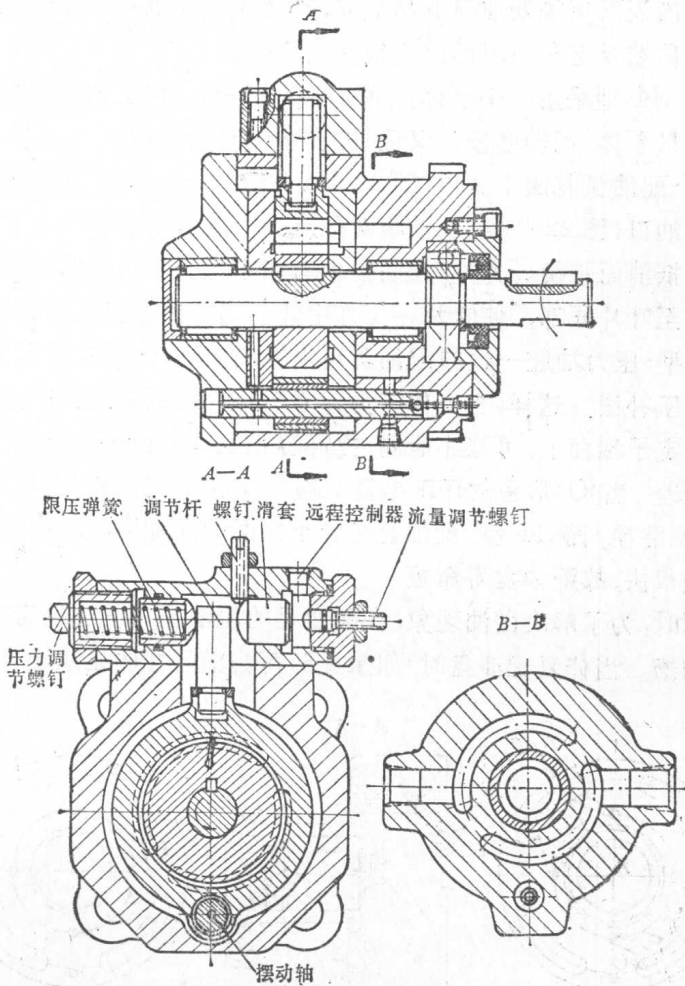


图 22-2-8 YBP 型限压式单向变量叶片油泵结构

寸精度和装配时相互关联的尺寸精度,以保证较高的容积效率。

3) 叶片泵对污染的敏感性较强,如果工作油液不清洁,又未经过仔细过滤,油中杂质和微小颗粒进入泵内,将导致叶片在转子槽中卡死。同时,叶片顶端在离心力和液压力作用下,使定子内表面磨损加剧,甚至使磨粒产生切削作用,促使定子内表面由局部的微小面积刮痕逐步发展到大面积刮伤。当油温升高后,油的粘度减小,使叶片

与定子内表面接触处油膜不易形成,产生金属干摩擦,因此,亦会加剧叶片顶端及定子内表面的磨损和刮痕。

4) $\text{J}\Phi$ 型采用一个泵体,同轴度容易保证,但工艺性较差。YB 型有两只泵体,同轴度较难保证,故在装配时要注意。

5) 配油盘有四个窗口(图 22-2-9 和图 22-2-10),两个进油口,两个出油口(图 22-2-9)。油窗对称排列,故作用在转子上的液压力相互抵消而平衡。另外,配油盘上有四个小孔与压油窗相通,把压力油引至叶片底部,使叶片在工作中能与定子内表面紧密接触。对于 YB 型,压力油腔一边的配油盘可沿轴向微动,因而能实现轴向间隙的液压补偿。这样,当工作压力建立后,压力油将此配油盘压紧在转子和定子端面上,可减小泄漏,提高容积效率。但配油盘的强度及刚性较差,当“O”形密封环压缩量不均匀或过大,容易引起配油盘变形,加剧磨损。而 $\text{J}\Phi$ 型,配油盘与转子之间的间隙磨损后不能补偿,且磨损很快,故配油盘寿命短。

同时,为了解决困油现象,在配油盘的压油窗口一边设有三角形卸荷沟槽。当修复配油盘时,如果此卸荷沟槽尺寸明显减小,应适当

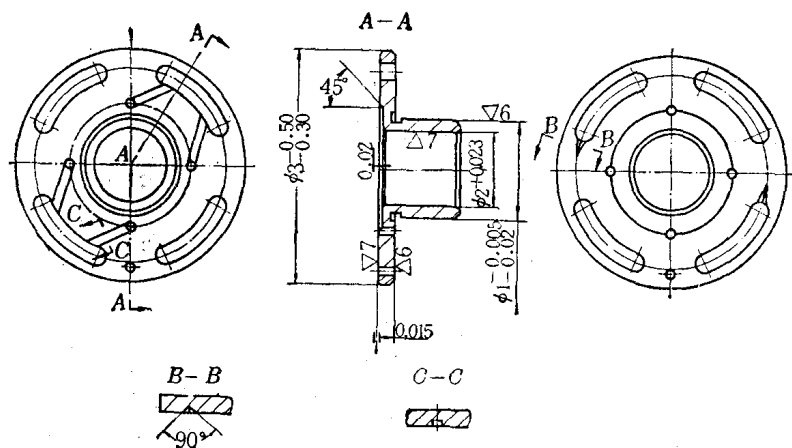


图 22-2-9 $\text{J}\Phi$ 型叶片油泵配油盘

- 技术条件:
1. ϕ_1 对 ϕ_2 振摆允差不得大于 0.02 毫米
 2. ϕ_3 端面对 ϕ_1 孔垂直度 0.02 毫米,只准凹入
 3. 材料: 铝青铜

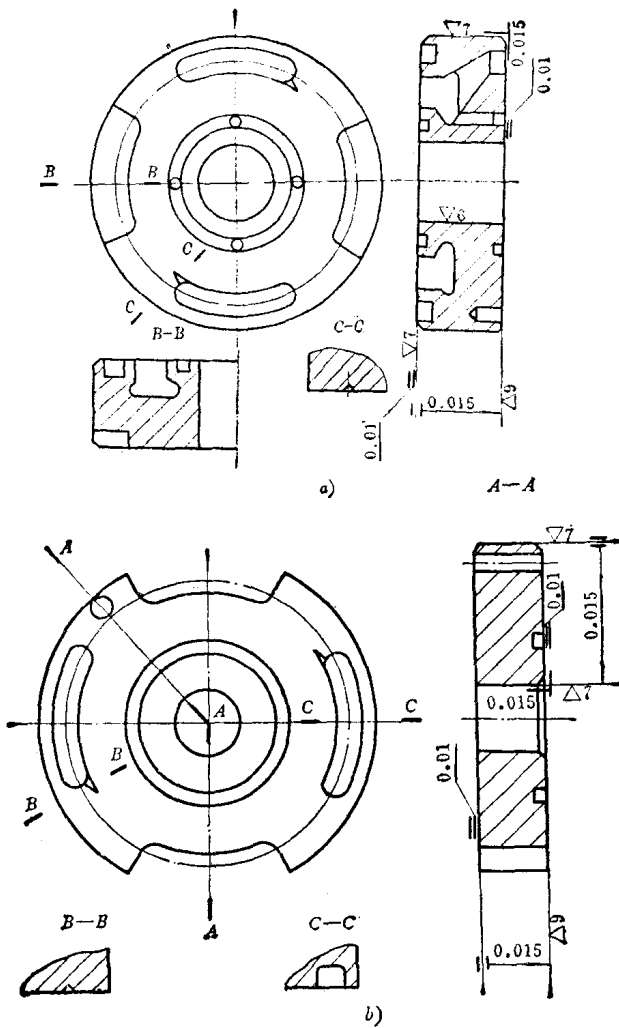


图 22-2-10 YB 型叶片油泵配油盘

加大至原设计尺寸, 否则会引起局部压力升高和噪音等。

6) ЛФ 型其内泄漏的油通过后盖上的泄漏孔引至吸油腔; 而 YB 型取消了此泄漏孔, 其内泄漏的油通过花键轴中心小孔流回吸油腔, 并在轴伸出端密封之前形成一较低的背压, 防止空气吸入。

7) 由于叶片不是沿转子半径方向放置(一般倾斜 13°), 故其旋