

机床 液压系统 常见故障 诊断与 检修

机床故障诊断与检修丛书编委会 编

机械工业出版社



好在我有这本书

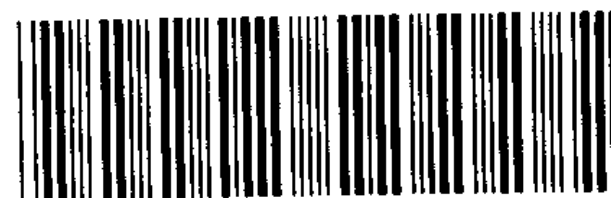
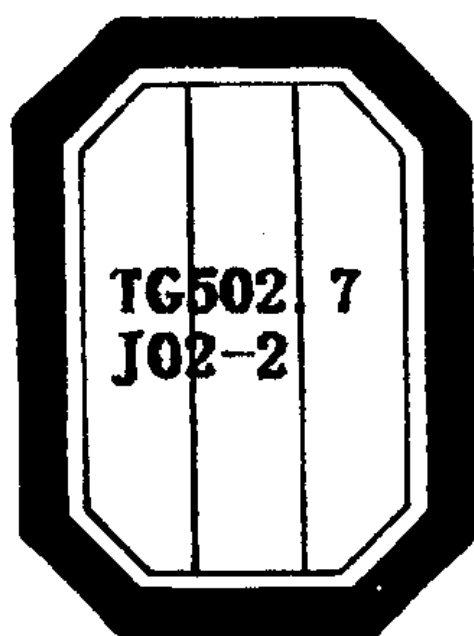
怎么办？

430333

机床故障诊断与检修丛书

机床液压系统常见故障 诊断与检修

机床故障诊断与检修丛书编委会 编



00430333



机械工业出版社

本书比较系统地对机床液压系统中常见的故障原因进行了分析,并阐述了这些故障的排除和检修方法。主要内容有:液压泵、液压缸和液压控制阀的常见故障分析与检修,机床液压系统的常见故障分析与检修,M1432A型万能外圆磨床、M7120A型平面磨床、M2110A型内圆磨床、M8612A型花键轴磨床、CB3463-1型半自动转塔车床、B690型液压牛头刨床和组合机床液压系统常见故障分析与检修。本书实用性强,对解决液压机床使用中产生的实际问题有广泛而具体的指导作用。

本书可作为机床维修方面的教材,可供从事机床设备维护管理的工程技术人员和修理工人参考。

本书由范崇洛、单珊珊、陈申、周颖编写,宋秋云审稿。

图书在版编目(CIP)数据

机床液压系统常见故障诊断与检修/机床故障诊断与检修丛书编委会编. —北京:机械工业出版社,1998.8

(机床故障诊断与检修丛书)

ISBN 7-111-06329-5

I. 机… II. 机… III. ①机床-液压系统-故障诊断②机床-液压系统-检修 IV. TG502.32

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 09928 号

出版人:马九荣(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:李铭杰 版式设计:冉晓华 责任校对:张莉娟

封面设计:姚毅 责任印制:王国光

机械工业出版社京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1998年8月第1版第1次印刷

787mm×1092mm $1/32$ ·6.5印张·2插页·143千字

0 001—4 000册

定价:10.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

编 审 委 员 会 名 单

(按姓氏笔画排列)

主任委员	董无岸			
委 员	王耀明	刘林祥	李超群	杨溥泉
	周金根	范崇洛	祝定法	胡有林
	程益良			

前 言

机加工车间不良品率突然上升,使生产受到严重损失!车间紧急开会,质管人员、技术人员和工人一起认真分析原因。在画出的因果树枝图上,人们看到:一个重要的原因是机床完好率差,故障频繁,精度不够,而又得不到及时的调整、维修。这个问题,普遍存在于机械行业一些中、小型和乡、镇企业之中。

权威部门的一项统计资料显示,目前我国乡及乡以上独立核算的机械行业企业金属切削机床拥有量已达300万台,高居世界各国之首。此外,再加上非独立核算的和乡以下企业的拥有量,机床总数当在500万台左右。这是多么雄厚的一种生产资源。然而,另一方面,我国机床完好率之低,也着实是惊人的。据某机械工业集中地区有关部门的调查,中、小型机械厂“带病”工作的机床竟有60%。这是造成企业产品质量低、经济效益差的一个重要原因。

“工欲善其事,必先利其器”。改变上述状况,首先应强化企业管理,健全、完善质量保证体系及各项规章制度。同时,大力加强对机床维修人员和一线操作工人的技术培训,无疑也是行之有效的一件大事。

为了适应这方面的需要,我们组织了上海机床厂、上海柴油机厂和上海电站辅机厂等企业中具有数十年从事机床设备维修工作经验的工程技术人员和技师,编写了这套《机床故障诊断与检修丛书》,全套7种,分别介绍了常用车床、铣

床、刨床、磨床、精密机床、机床液压系统、机床电气系统在工作中常见的故障、故障原因分析和排除方法。本书可供从事机床设备维修的人员和中、高级技术工人学习、参考,也可作为培训教材。

由于编者水平所限,书中难免存在错误和不妥之处,欢迎广大读者批评指正。

机床故障诊断与检修丛书 编委会

目 录

前言

第一章 液压泵的常见故障分析与检修	1
第一节 齿轮泵的常见故障分析与检修	1
第二节 叶片泵的常见故障分析与检修	9
第二章 液压缸的常见故障分析与检修	20
第一节 活塞缸的常见故障分析与检修	20
第二节 柱塞缸的常见故障分析与检修	33
第三章 液压控制阀的常见故障分析与检修	36
第一节 单向阀的常见故障分析与检修	36
第二节 换向阀的常见故障分析与检修	38
第三节 溢流阀的常见故障分析与检修	47
第四节 减压阀的常见故障分析与检修	53
第五节 顺序阀的常见故障分析与检修	57
第六节 流量控制阀的常见故障分析与检修	62
第四章 机床液压系统的常见故障分析与检修	67
第一节 机床液压系统的调试和维护	67
第二节 机床液压系统常见故障征兆条目	77
第三节 噪声产生的原因及减少噪声的措施	77
第四节 油液泄漏产生的原因及减少泄漏的措施	80
第五节 爬行产生的原因及排除方法	82
第六节 液压冲击产生的原因及排除方法	84
第七节 液压静压系统常见故障分析与检修	89
第五章 M1432A 型万能外圆磨床液压系统常见	

故障分析与检修	99
第一节 M1432A 型万能外圆磨床液压传动系统	99
第二节 M1432A 型万能外圆磨床液压系统	
常见故障征兆条目	109
第三节 常见故障分析与检修	109
第四节 操纵箱的修理工艺	123
第六章 M7120A 型平面磨床液压系统	
常见故障分析与检修	126
第一节 M7120A 型平面磨床液压传动系统	126
第二节 M7120A 型平面磨床液压系统	
常见故障征兆条目	134
第三节 常见故障分析与检修	135
第七章 M2110A 型内圆磨床液压系统常见故障	
分析与检修	141
第一节 M2110A 型内圆磨床液压传动系统	141
第二节 M2110A 型内圆磨床液压系统常见	
故障征兆条目	145
第三节 常见故障分析与检修	145
第八章 M8612A 型花键轴磨床液压系统	
常见故障分析与检修	149
第一节 M8612A 型花键轴磨床液压传动系统	149
第二节 M8612A 型花键轴磨床头架结构及调整	152
第三节 M8612A 型花键轴磨床头架分度常见	
故障征兆条目	156
第四节 M8612A 型花键轴磨床头架分度常见	
故障分析与检修	156
第九章 CB3463-1 型半自动转塔车床液压系统常见	
故障分析与检修	159
第一节 CB3463-1 型半自动转塔车床液压传动系统	159

第二节	CB3463-1 型半自动转塔车床液压系统	
	常见故障征兆条目	170
第三节	常见故障分析与检修	171
第十章	B690 型液压牛头刨床液压系统常见	
	故障分析与检修	176
第一节	B690 型液压牛头刨床液压传动系统	176
第二节	B690 型液压牛头刨床液压系统常见	
	故障征兆条目	179
第三节	常见故障分析与检修	180
第十一章	组合机床液压系统常见故障	
	分析与检修	188
第一节	组合机床的液压传动系统	188
第二节	组合机床液压系统常见故障征兆条目	195
第三节	常见故障分析与检修	195

第一章 液压泵的常见故障分析与检修

第一节 齿轮泵的常见故障分析与检修

一、齿轮泵的结构

齿轮泵是液压系统中应用最广的液压泵。其外形如图 1-1 所示，采用分离三片式结构，三片是指两片泵盖和一片泵体。齿轮泵的内部结构如图 1-2 所示。泵盖 1 和 5 用 6 个内六角螺钉 2 将泵体 4 装成整体。泵体 4 内装有一对齿数相同、宽度和泵体相等又相互啮合的齿轮 3，

这对齿轮与两端盖和泵体形成一密封腔，并由齿轮的齿顶和齿向接触线把密封腔划分为两部分，即吸油腔和压油腔。两齿轮分别用键固定在由滚针轴承支承的主动轴 7 和从动轴 9 上。主动轴由电动机驱动，并带动齿轮在泵体内旋转。齿轮的宽度比泵体稍窄，使端面有 $0.025\sim 0.06\text{mm}$ 的轴向间隙，以保证齿轮能灵活地转动，同时又使端面泄漏最小。

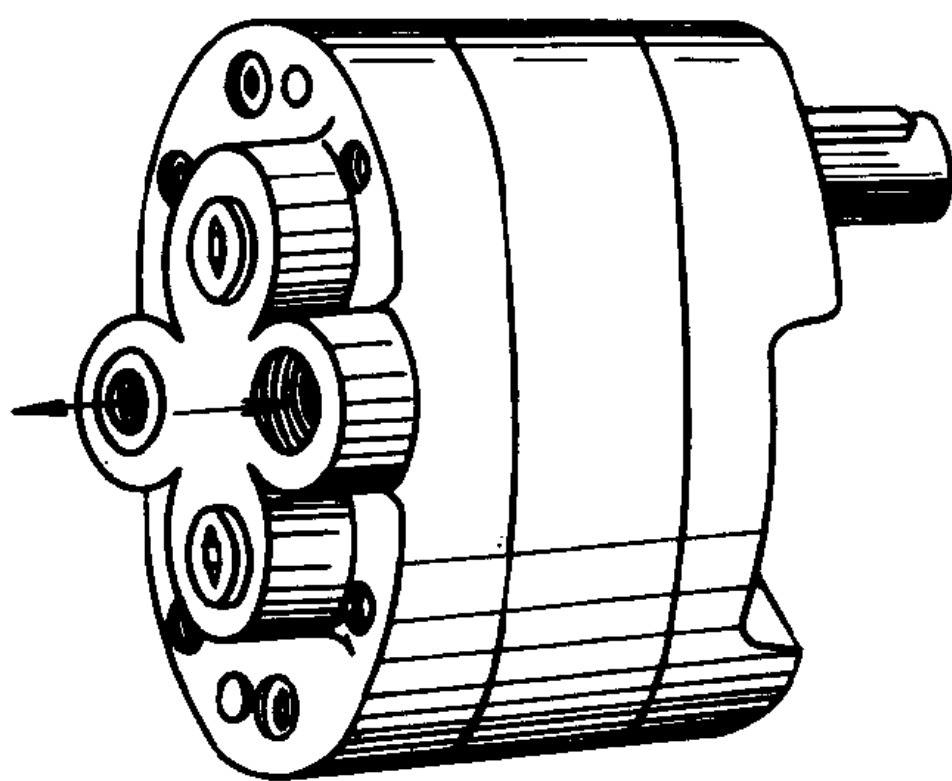


图 1-1 齿轮泵的外形

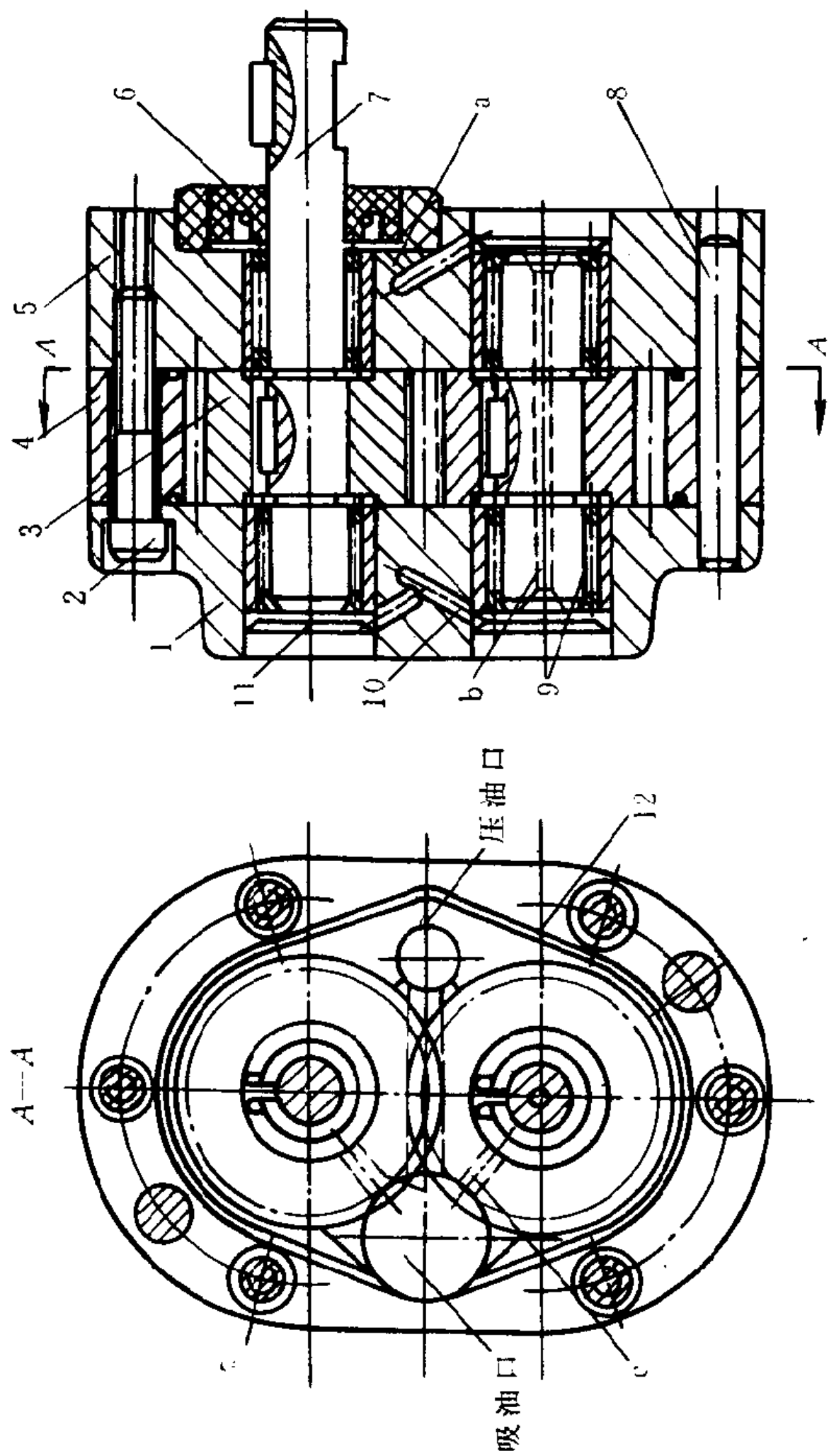


图 1-2 CB-B 型齿轮泵的结构

- 1、5—端盖 2—螺钉 3—齿轮 4—泵体 6—密封圈 7—主动轴 8—圆柱销 9—从动轴
10—泄漏小孔 11—压盖 12—卸荷槽

为了防止压力油从泵体和泵盖间泄漏到泵外，并减小压紧螺钉的拉力，在泵体两侧的端面上开有卸荷槽 12，将渗入泵体和泵盖间的压力油引入吸油腔。泵盖和从动轴上的小孔 a、b、c，将泄漏到轴承端部的压力油，也引到泵的吸油腔去，防止油液外溢，同时也润滑了滚针轴承。

齿轮泵工作时，作用在齿轮齿廓表面上的压力不等，吸油腔的压力最低，压油腔的压力最高。因此，对齿轮和轴产生单向压力，使齿轮和轴弯曲变形。压力腔压力越高，变形越严重，以致引起齿轮齿顶与泵体内孔产生摩擦。为了消除这种现象，将齿轮外径与泵体内孔之间的径向间隙增大为 0.13~0.16mm。由于齿轮齿顶与泵体内孔的封油长度较长，齿轮旋转方向与泄漏方向相反，并采取缩小压油口的办法，减少了径向不平衡力的作用。所以虽然增大了径向间隙，仍不致造成过大的泄漏。常用的 CB-B 型齿轮泵，额定压力为 2.5MPa。

二、齿轮泵的常见故障征兆条目

1. 齿轮泵密封性差，产生漏气
2. 噪声大，压力波动厉害
3. 容积效率低，流量不足，压力提不高
4. 机械效率低
5. 密封圈被冲出
6. 压盖在运转时经常被冲出

三、常见故障分析与检修

1. 齿轮泵密封性差产生漏气

【故障原因分析】

(1) 由于泵体与前、后端盖是硬性接触（不可用纸垫），装配时毛刺没有修整好或泵体与前、后端盖的平面度不良，造

成接触面密封性差，故齿轮在高速旋转时会进入空气。

(2) 长轴左端和短轴两端的密封压盖过去是采用铸铁制造的，其倒角较大，与泵盖间又是硬性接触，不能保证密封良好。现采用塑料压盖，虽可改善其密封性，但塑料压盖易损坏，或因热胀冷缩的因素，也会造成密封不良而进入空气。

(3) 吸油口管道密封不严，长轴右端密封圈损坏会混入空气。

(4) 油池的油面过低，吸油管吸入空气。

【故障排除与检修】

(1) 检查泵体与前、后端盖接触面。若平面度差，可在平板上用金刚砂研磨或在平面磨床上修磨，使其平面度不大于 0.005mm（应注意保证端面与孔的垂直度要求）。若因端面有毛刺而引起的，则可用油石修整。

(2) 压盖密封处产生的泄漏，可用丙酮或无水酒精将前、后端盖孔和压盖清洗干净，再用环氧树脂胶粘剂涂敷密封。待胶粘剂完全干燥后，才能启动齿轮泵。

(3) 紧固吸油口管道密封螺母，检查密封圈是否损坏，若已损坏则需更换。若因使用时间较长，密封圈内弹簧圈太松，无法使密封圈内孔与长轴密封，可拆下密封圈，取出弹簧圈，将弹簧圈一端在砂轮上磨去一小段（不能磨锥形一端，否则无法使弹簧圈两端联接）。

(4) 在油池内加油至油标线，要求进油管浸入油池的 $\frac{2}{3}$ 高度处。若进油管太短，则需更换较长的进油管。

2. 噪声大压力波动厉害

【故障原因分析】

(1) 齿轮的齿形精度不高或接触不良。

- (2) 齿轮泵内进入空气。
- (3) 齿轮与端盖间的轴向间隙过小。
- (4) 前后端盖端面经修磨后，两卸荷槽距离增大，产生困油现象。
- (5) 装配质量低，用手转动主动轴时感到有轻重现象。
- (6) 齿轮泵与电动机联接的联轴器碰擦。

【故障排除与检修】

(1) 调换齿形精度较高的齿轮。若齿轮接触不良可采用对研修整。应注意齿轮对研后，必须将齿轮泵拆开后清洗干净，再重新装配。

(2) 按前述齿轮泵密封性差产生漏气的故障排除方法进行检修。

(3) 将齿轮拆下放在平面磨床上磨去少许，应使齿轮厚度比泵体薄 $0.02\sim0.04\text{mm}$ 。

(4) 修整卸荷槽间距尺寸，使之符合设计要求（两卸荷槽间距为 $2.78m$ ， m 为齿轮的模数）。

(5) 拆下齿轮泵上的 2 个定位圆柱销，松开 6 个螺钉后，再稍微拧紧。用铜棒在上下、左右方向轻轻敲击前、后端盖，同时用手转主动轴，当感觉到无轻重现象时，再拧紧各个螺钉。若拧紧螺钉时又感到有轻重现象时，可再敲击前、后端盖到合适为止。最后需重新铰削定位孔，再装入定位销。

(6) 泵与电动机应采用柔性联接，并适当调整其相互位置，使其不再发生碰擦现象。若联轴器中的圆柱、橡胶圈损坏，应进行更换，且安装时应保持两者同轴度在 0.1mm 范围内。

3. 容积效率低流量不足压力提不高

【故障原因分析】

- (1) 齿轮磨损或齿面咬毛，齿轮啮合间隙太大，产生内泄漏。
- (2) 轴向间隙与径向间隙过大，内泄漏严重。
- (3) 各管道联接处产生泄漏。
- (4) 油液粘度太大或太小。
- (5) 泵体有砂眼、缩孔等缺陷。
- (6) 因溢流阀故障使压力油大量泄入油池。
- (7) 进油管进油位置太高。

【故障排除与检修】

- (1) 更换一对新的啮合齿轮。
- (2) 重新选择泵体，保证轴向间隙在 $0.02\sim0.04\text{mm}$ 之间，径向间隙在 $0.13\sim0.16\text{mm}$ 之间。
- (3) 紧固各管道联接处螺母，严防泄漏。若发现管道破裂、喇叭口开裂、接口套损坏等情况，则应更换新管道。
- (4) 应根据机床说明书选用规定粘度的油液。并根据气温变化状况合理选用油液，如冬天可使用粘度较小的油液，夏天可使用粘度较大的油液。
- (5) 更换泵体，并根据齿轮厚度配磨泵体，以保证轴向间隙在 $0.02\sim0.04\text{mm}$ 范围内。
- (6) 检修溢流阀，若滑阀内阻尼孔堵塞或滑阀有毛刺被卡死在阀体内，则需拆开清洗，并用金相砂纸将滑阀修光。若调压弹簧断裂或质量不好，则需更换弹簧，新的弹簧尺寸、材料和刚度，应与原弹簧相同，且端面应与弹簧中心线垂直。若滑阀与阀体孔磨损严重，其配合间隙太大，则应更换溢流阀。
- (7) 应控制进油管的进油高度不超过 500mm 。

4. 机械效率低

【故障原因分析】

(1) 轴向间隙和径向间隙较小，啮合齿轮旋转时与泵体孔或前、后端盖碰擦。

(2) 装配时前、后端盖孔与轴的同轴度欠佳，滚针轴承质量较差或损坏，影响轴的旋转，两轴上的弹性挡圈因挡圈脚太长，轴旋转时碰擦端盖。

(3) 泵与电动机间的联轴器同轴度未调整好。

【故障排除与检修】

(1) 重配轴向和径向间隙尺寸至要求的范围内。

(2) 重新装配调整，要求用手转动主动轴时感觉良好，无旋转轻重和碰擦感觉。若滚针轴承有问题应作更换。

(3) 重新调整联轴器，要求泵与电动机轴的同轴度不大于 0.1mm。

5. 密封圈被冲出

【故障原因分析】

(1) 密封圈与泵的前盖配合太松。

(2) 泵体方向装反，使出油口接通卸荷槽而产生压力，将密封圈冲出。

(3) 泄漏通道被污物堵塞。

【故障排除与检修】

(1) 检查密封圈外圆与前盖孔的配合间隙，应稍有过盈，可将密封圈压入前盖。若间隙过大，应更换密封圈。

(2) 纠正泵体的装配方向。

(3) 清除泄漏通道中的污物。

6. 压盖在运转时经常被冲出

【故障原因分析】

(1) 压盖堵塞了前、后盖板上的回油通道，造成回油不

通畅而产生很大压力，将压盖冲出。

(2) 泄漏通道被污物阻塞，时间长了产生压力，将压盖冲出。

【故障排除与检修】

(1) 将压盖的倒角增大些，使压盖压入端盖后不会堵塞回油通道。或采用三脚式的塑料密封盖，可避免堵塞回油孔。

(2) 清除泄漏通道中的污物。

四、齿轮泵主要零件的修理方法

1. 齿轮

由于齿轮泵工作时，啮合齿轮以一定方向旋转，一个齿的两侧齿形面，只有一面相啮合工作。当齿轮的啮合表面磨损不严重时，可将磨损处产生的毛刺用油石修整掉，再将齿轮翻转 180° 安装，使原来未啮合的齿形表面相啮合，以延长啮合齿轮的使用寿命。但当齿轮的啮合表面磨损较多或有较深的沟槽时，用上述方法安装后，因两啮合齿轮的齿间隙增大，压力油会通过齿间隙与进油腔的低压油相通，将大大降低齿轮泵的容积效率，压力也提不高。此时只能更换齿轮。

齿轮泵因长期使用后，齿轮外圆处因受不平衡径向液压力的作用，偏向一边与泵体内孔摩擦而产生磨损，甚至刮伤，使径向间隙增大。情况严重时，也会降低齿轮泵的容积效率和压力，此时应更换齿轮。

齿轮两侧面与轴承座圈相摩擦而产生磨损。当磨损不严重仅表面起线时，只需用研磨方法将起线痕迹研去，即可重新使用。若磨损严重，则需将两只齿轮同时放在平面磨床上修磨，将磨损处磨去，再用油石适当地修去毛刺。此时，必