

挖掘机维修宝典丛书



现代挖掘机 结构与维修

静永臣 林志柏 张凤山 主编

- ◎ 资深专家精心编写，造
- ◎ 囊括几大主流机型，重点突出，
兼顾针对性与通用性
- ◎ 内容分析透彻，资料性与
可读性俱佳



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

挖掘机维修宝典丛书

现代挖掘机结构与维修

静永臣 林志柏 张凤山 主编

70621
7910

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

现代挖掘机结构与维修 / 静永臣, 林志柏, 张凤山
主编. — 北京: 人民邮电出版社, 2010.8
(挖掘机维修宝典丛书)
ISBN 978-7-115-23012-6

I. ①现… II. ①静… ②林… ③张… III. ①挖掘机
— 结构②挖掘机—维修 IV. ①TU621

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第087418号

内 容 提 要

本书从挖掘机维修的实际需要出发, 详细介绍了现代挖掘机的机械结构、液压系统、电气系统的基本原理和构造, 各系统的故障诊断和处理方法, 尤其对使用中具有普遍性和典型性的故障诊断、排除方法以及挖掘机零部件的拆装方法和技巧进行了详细的介绍。

本书可供挖掘机工程维修技术人员、技术工人和挖掘机驾驶员查阅和参考。

挖掘机维修宝典丛书

现代挖掘机结构与维修

-
- ◆ 主 编 静永臣 林志柏 张凤山
责任编辑 张 鹏
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
中国铁道出版社印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 20.5 插页: 2
字数: 496 千字 2010 年 8 月第 1 版
印数: 1—3 500 册 2010 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-23012-6

定价: 60.00 元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

前 言

随着我国国民经济的快速发展,挖掘机产品也得到了广泛的应用。挖掘机主要应用于矿山、能源、交通、公路、铁路、城市建设、水利和土地开发等领域。随着发展步伐的加快和建设工程的点多面广,工程机械作为机械化施工的主要设备,起着越来越重要的作用,挖掘机现已成为土方施工作业中不可缺少的工程机械。由于它是“机、电、液”一体化产品,技术含量高,构造复杂,工作负荷大,施工环境恶劣,因此很容易发生故障。

挖掘机的故障有时是比较复杂的,有时只是插头松动等计算机可自动检测出来的小故障,而由于相关资料、书籍的缺乏,广大的挖掘机驾驶员、维修技术人员遇到故障时往往束手无策。为了满足广大读者的需求,我们特编写了这套“挖掘机维修宝典丛书”。

在我国,挖掘机保有量比较大的有小松、日立、大字、现代、神钢、住友、加藤、卡特等,这些进口品牌挖掘机在我国的占有量在78%左右,而国产挖掘机只占22%左右。为满足维修和驾驶人员的需求,我们按品牌编写了《小松挖掘机结构与维修》、《日立挖掘机结构与维修》、《现代挖掘机结构与维修》、《住友挖掘机结构与维修》、《加藤挖掘机结构与维修》、《卡特挖掘机结构与维修》和《神钢挖掘机结构与维修》。

本套丛书的特点如下。

(1) 内容全面。本书对进口挖掘机液压系统介绍得全面、系统、具体。书中比较详细地介绍了液压系统中的泵、阀、马达、油缸以及辅助元件的结构与工作原理,并详细叙述了各部件的拆卸和维修、安装方法。在各机型中,还系统介绍了电子控制系统和故障诊断与排除方法。

(2) 实用性强。在编写本书时,作者不仅参考了大量的维修资料,而且将多年的维修经验和心得加入其中,盘锦胡家挖掘机维修厂一线的维修技师对本书的编写提出了许多的宝贵意见,我们采纳吸收并加以整理,增强了本书的实用性。

(3) 机型新。本书编写的宗旨是:新老机型交替,以新机型为主,兼顾老机型,使内容全而精。

本书是一本“现代挖掘机维修手册”,主要介绍了现代挖掘机的结构原理、拆卸与安装方法、故障诊断与维修方法,尤其对使用中带有普遍性和典型性的故障诊断、排除方法以及挖掘机零部件的拆装方法进行了详细的介绍。

本书由静永臣、林志柏、张凤山担任主编。参加本书编写的还有张立常、刘士春、佟荣长、崔秀梅、王玥、袁少武、张磊、朱德禄、王颖等。

由于作者水平有限,书中错误、疏漏之处在所难免,欢迎广大同行、专家批评指正。

编 者

目 录

第一篇 现代 R210-8 型挖掘机

第一章 现代 R210-8 型挖掘机液压系统结构与原理	3
第一节 液压泵	3
一、结构	3
二、功能	7
第二节 主控制阀	16
一、主控制阀结构	16
二、主控制阀液压回路	19
三、主控制阀功能	20
第三节 主控制阀故障诊断与排除	31
一、概述	31
二、故障诊断与排除	32
第四节 回转装置	34
一、回转装置系统结构	34
二、回转装置工作功能	36
第五节 挖掘机行走装置	41
一、结构原理	41
二、功能	44
第六节 回转行走装置	49
一、行走装置结构	49
二、驱动原理	50
第七节 遥控阀 (RCV) 操纵杆	53
一、遥控阀操纵结构	53
二、遥控阀操纵功能	55
第八节 遥控阀 (RCV) 踏板	58
一、遥控阀 (RCV) 踏板结构	58
二、遥控阀踏板功能	59

第二章 现代 R210-8 型挖掘机液压回路与复合操作	63
第一节 液压回路	63
第二节 主液压回路	64
一、吸油回路和输油回路	64
二、回油回路	64
三、泄漏回路	65
第三节 先导油路	66
一、吸油回路、输油回路和回油回路	66
二、安全阀（安全操纵杆）	67
三、大臂优先系统	67
四、行走速度控制系统	67
五、主溢流压力提升系统	67
六、最大流量切断系统	67
七、回转停车制动器解除	67
第四节 单独操作	67
一、大臂提升操作	67
二、大臂下降操作	68
三、小臂收回操作	68
四、小臂伸出操作	68
五、铲斗收回操作	68
六、铲斗伸出操作	68
七、回转操作	68
八、前行和后退	69
第五节 复合操作	69
一、概述	69
二、回转和大臂的复合操作	70
三、回转和小臂的复合操作	70
四、回转和铲斗的复合操作	70
五、回转、大臂、小臂和铲斗的复合操作	70
六、回转和行走的复合操作	70
七、大臂和行走的复合操作	71
八、小臂和行走的复合操作	71
九、铲斗和行走的复合操作	71
第三章 现代挖掘机拆卸与安装	72
第一节 泵装置	72
一、液压泵整体拆卸与安装	72
二、主泵分解与安装	73

三、调节器分解与安装	77
· 第二节 主控制阀	82
一、主控制阀总成的拆卸与安装	82
二、主控制阀的结构	83
三、主控制阀的分解与安装	84
第三节 回转装置	88
一、回转马达整体拆卸与安装	88
二、回转马达的分解与安装	89
三、回转减速机整体拆卸和安装	98
四、回转减速机的分解与安装	98
第四节 行走装置	105
一、行走马达整体拆卸与安装	105
二、行走马达的结构	105
三、行走装置的分解与安装	105
第五节 RCV (遥控阀) 杆	126
一、RCV (遥控阀) 杆整体拆卸与安装	126
二、RCV (遥控阀) 杆的分解与安装	126
第四章 现代 R210-8 型挖掘机电气系统、机电系统故障诊断	134
第一节 电气系统故障诊断	134
一、启动开关旋至 ON 而监控面板上没显示故障	134
二、通信故障 “Co: Er” 在仪表盘上闪烁故障	135
三、蓄电池充电报警指示灯亮 (启动开关: ON) 故障	136
四、冷却液过热报警指示灯亮 (发动机已启动) 故障	136
五、空气滤清器报警指示灯亮 (发动机启动) 故障	137
六、发动机油压报警指示灯亮 (发动机启动) 故障	138
七、液压油温度报警指示灯亮 (发动机已启动) 故障	138
八、冷却液液位报警指示灯亮 (发动机启动) 故障	139
九、冷却液温度表不工作故障	140
十、燃油表不工作 (检查报警指示灯 ON/OFF) 故障	140
十一、安全电磁阀不工作故障	141
十二、行走速度 (1、2 速) 不工作故障	143
第二节 机电系统	144
一、所有制动器速度缓慢故障	144
二、发动机转速在所有模式下都缓慢故障	146
三、发动机失速故障	148
四、仪表盘或模式选择系统失灵	149
五、改变模式时发动机转速变化迟缓故障	149
六、自动减速系统不工作故障	152

七、加热功能失灵故障	154
八、最大动力功能失灵故障	154

第二篇 现代 R210LC-7 型挖掘机

第五章 现代 R210LC-7 型挖掘机液压系统	159
--------------------------------	-----

第一节 主油路	159
第二节 先导油路	160
第三节 单独操作油路	166
一、大臂上升操作	166
二、大臂下降操作	167
三、斗杆收回操作	167
四、斗杆伸出操作	167
五、铲斗回收操作	167
六、铲斗伸出操作	167
七、回转操作	167
八、向前行走和倒退行走	173
第四节 复合操作油路	175
一、概述	175
二、复合回转和大臂操作	175
三、回转和斗杆的复合操作	177
四、回转和铲斗的复合操作	178
五、回转、大臂、斗杆和铲斗的复合操作	179
六、回转和行走的复合操作	181
七、斗杆和行走的复合操作	182
第五节 液压系统故障诊断与排除	183
一、概述	183
二、驱动系统故障诊断与排除	183
三、液压系统故障诊断与排除	183
四、回转系统故障诊断和排除	185
五、行走系统故障诊断和排除	186
六、附件系统故障诊断和排除	190

第六章 现代 R210LC-7 型挖掘机电气系统	195
--------------------------------	-----

第一节 电器部件位置	195
第二节 电路	196
一、电源电路	196
二、启动电路	198

三、充电电路	198
四、顶灯电路	201
五、工作灯电路	201
六、驾驶室灯电路	202
七、信号灯电路	203
八、雨刮器盒清洗器电路	204
第三节 电器部件规格与连接器	207
一、电器部件	207
二、连接器	213
第四节 机械电子系统维修	217
一、概述	217
二、模式选择系统	218
三、自动减速系统	222
四、动力提升模式	222
五、行走速度控制系统	223
六、机器自动预热功能	224
七、发动机防过热	224
八、防止重启系统	226
九、故障自我诊断系统	226
十、发动机转速传感器	228
十一、电磁比例减压阀	228
十二、冗长开关	230
十三、监控器系统	231
第五节 故障诊断与排除	237
一、启动开关旋至 ON 而监控面板上没有显示故障	237
二、通信故障“Co: Er”在仪表盘上闪烁故障	238
三、蓄电池充电报警指示灯亮（启动开关：ON）故障	239
四、冷却液过热报警指示灯亮（发动机已启动）故障	239
五、空气滤清器报警指示灯亮（发动机启动）故障	240
六、发动机油压报警指示灯亮（发动机启动）故障	241
七、液压油温度报警指示灯亮（发动机已启动）故障	241
八、冷却液液位报警指示灯亮（发动机启动）故障	242
九、冷却液温度表不工作故障	242
十、燃油表不工作（检查报警指示灯 ON/OFF）故障	243
十一、安全电磁阀不工作故障	244
十二、行走速度（1、2 速）不工作	245
十三、发动机不能启动故障	246

第三篇 现代 R270-7 型挖掘机

第七章 现代 R270-7 型挖掘机液压系统	251
第一节 主泵结构原理与维修	251
一、主泵结构	251
二、油泵工作原理	251
三、油泵的拆卸	253
四、油泵的装配	255
五、油泵的故障排除	257
六、调节器的工作原理	258
七、调节器的调整	260
八、调节器的拆卸	260
九、调节器的装配	262
第二节 液压控制阀	264
一、方向控制阀	264
二、压力控制阀	270
三、流量控制阀	279
四、逻辑阀	281
五、液压阀的故障诊断与排除	284
第三节 主控制阀的结构和操作原理	287
一、概述	287
二、液压油路	291
三、流量汇合阀及油路	292
四、动臂、铲斗再生阀及油路	293
五、斗杆再生阀及油路	294
六、抗漂移阀及其油路	295
七、流量控制阀及油路	296
八、现代 R270-7 系列挖掘机主控制阀的拆卸和安装	298
九、先导操纵阀	305
十、先导操纵阀的分解与装配	309
附录	313

1

第一篇 现代 R210-8 型挖掘机

第一章 现代 R210-8 型挖掘机液压系统
结构与原理

第二章 现代 R210-8 型挖掘机液压回路
与复合操作

第三章 现代挖掘机拆卸与安装

第四章 现代 R210-8 型挖掘机电气系统、
机电系统故障诊断

第一章 现代 R210-8 型挖掘机液压系统结构与原理

第一节 液 压 泵

一、结构

液压泵的装置包括主泵、调节器和先导齿轮泵，如图 1-1 所示。液压泵原理与油口如图 1-2 所示。油口名称与尺寸如表 1-1 所示。

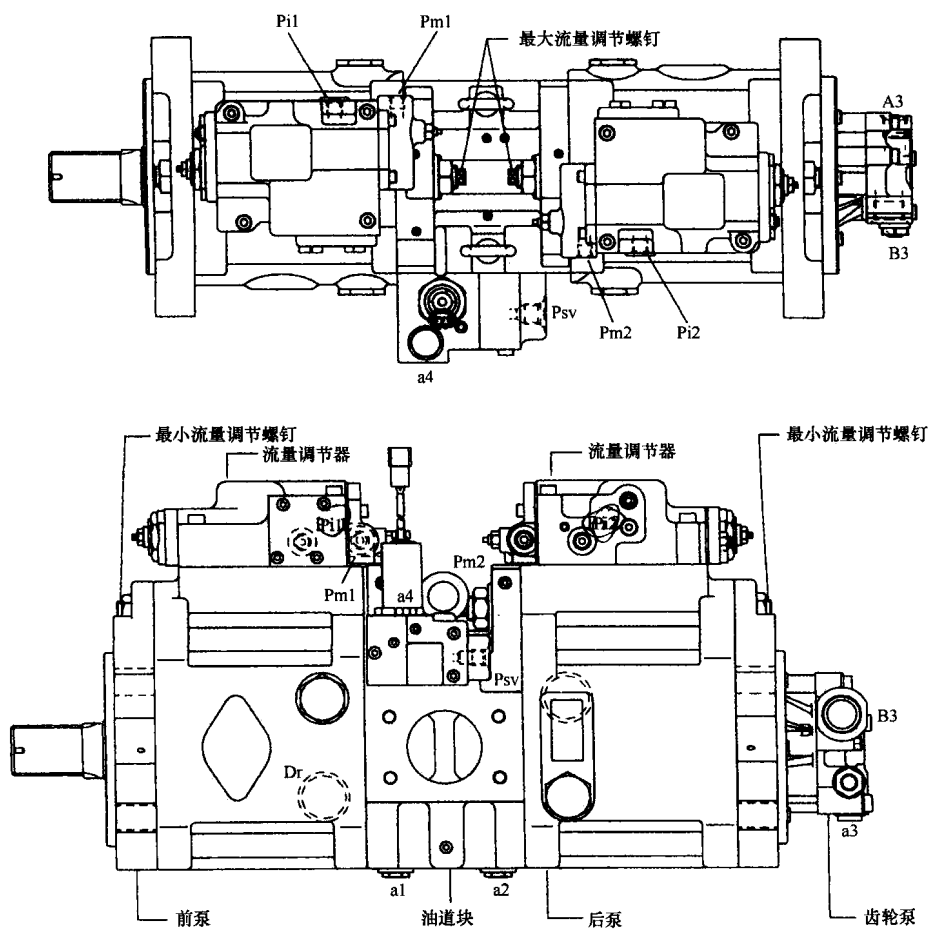


图 1-1 液压泵

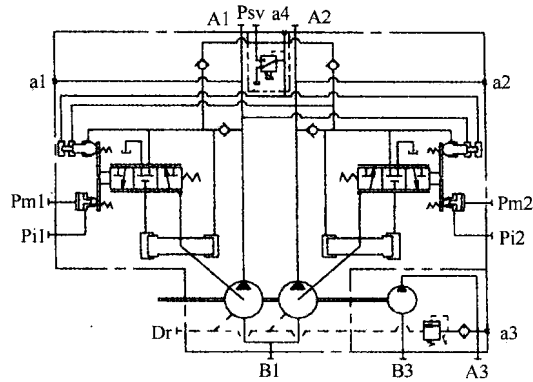


图 1-2 液压泵原理与油口

表 1-1 液压泵油口名称与尺寸

油 口	油 口 名 称	油 口 尺 寸
A1、A2	主泵出油口	SAE6000psi 3/4 英寸
B1	主泵吸油口	SAE2000psi 2 1/2 英寸
Dr	泄漏油口	PF 3/4-20
Pi1、Pi2	先导控制油口	PF 1/4-15
Pm1、Pm2	最大流量切断油口（用于减少油量）	PF 1/4-15
Psv	伺服辅助油口	PF 1/4-15
a1、a2、a4	压力测量口	PF 1/4-15
a3	压力测量口	PF 1/4-14
A3	先导齿轮泵出油口	PF 1/2-19
B3	先导齿轮泵吸油口	PF 3/4-20

1. 主泵

主泵包括两个柱塞泵（前泵、后泵）和阀块。主泵结构如图 1-3 所示。

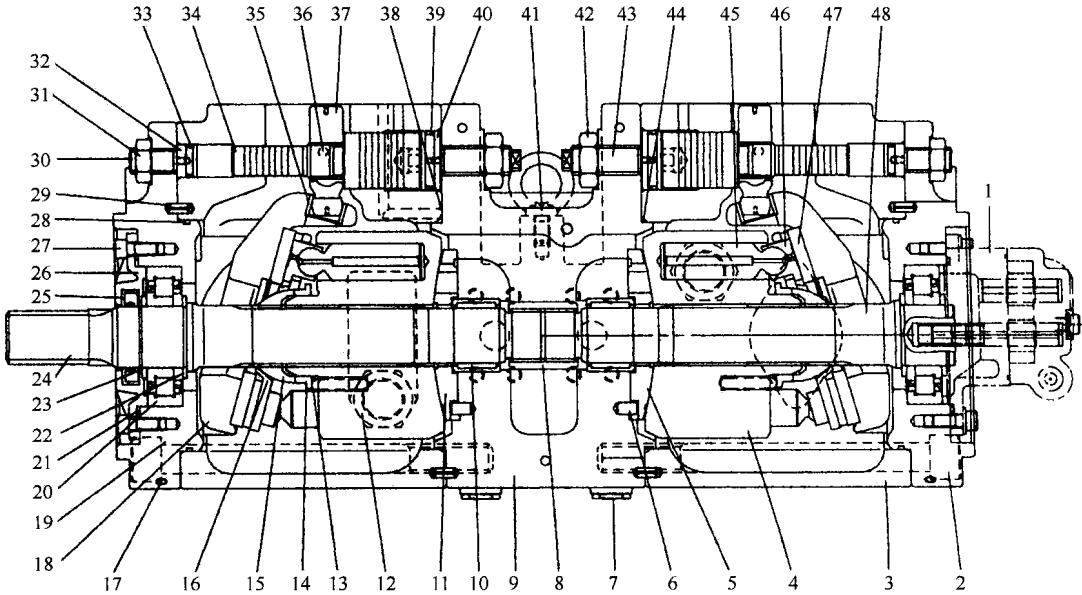
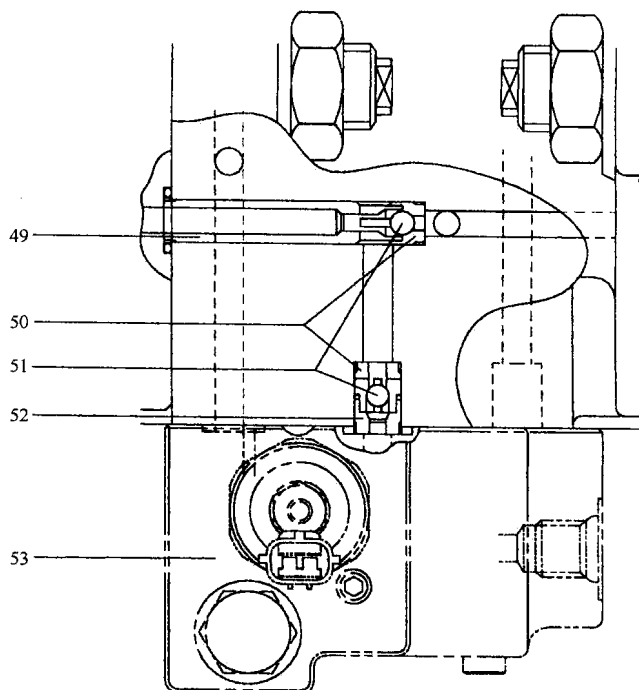


图 1-3 主泵结构



- 1—先导齿轮泵；2—锁紧螺栓；3—泵壳；4—油缸体；5—阀板（左）；6—销；7—可变螺距塞；8—花键连接；9—阀块；10—滚针轴承；11—阀板（右）；12—可变螺距塞；13—油缸弹簧；14—垫圈；15—球面轴瓦；16—固定板；17—堵；18—旋转斜盘；19—支撑架；20—滚动轴承；21—O 形圈；22—轴承隔离圈；23—卡环；24—传动轴（前）；25—油封；26—封盖（前）；27—锁紧螺栓；28—O 形圈；29—弹簧销；30—固定螺栓；31—锁紧螺母；32—止动块（小）；33—O 形圈；34—伺服柱塞；35—倾斜轴瓦；36—反馈销；37—倾斜销；38—O 形圈；39—垫圈；40—止动块（大）；41—吊环螺栓；42—锁紧螺母；43—固定螺栓；44—O 形圈；45—柱塞；46—包脚；47—包脚板；48—传动轴（后）；49—止动块 2；50—止动块 1；51—钢珠；52—机座；53—比例减压阀

图 1-3 主泵结构（续）

2. 油量调节器

油量调节器结构如图 1-4 所示。油口名称与油口尺寸如表 1-2 所示。

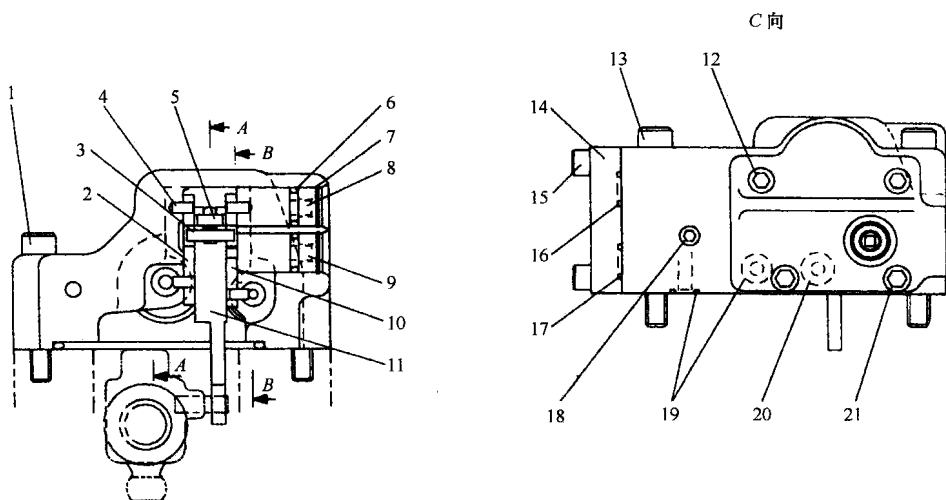
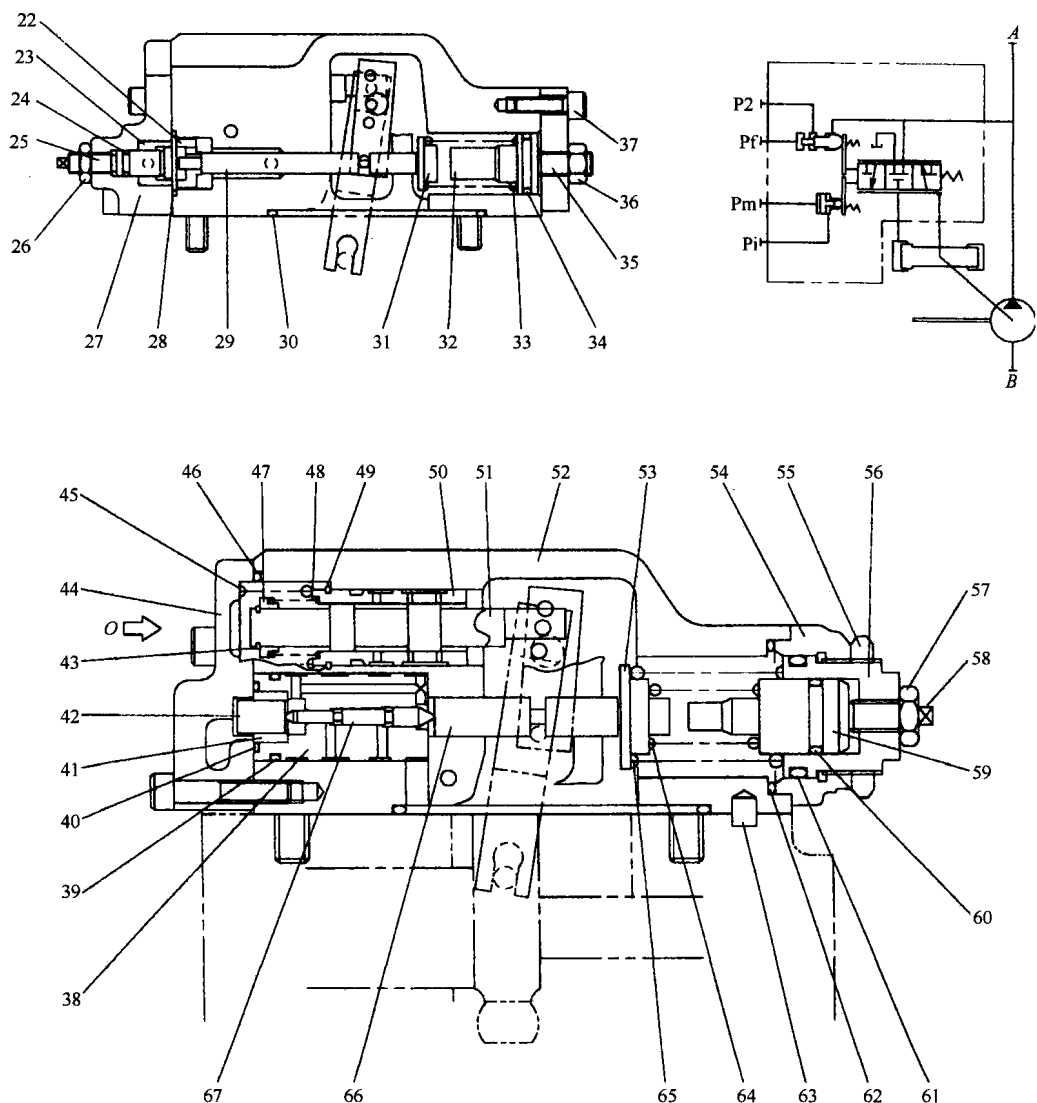


图 1-4 油量调节器结构



- 1—螺栓；2—杆；3—销；4—销；5—O 形圈；6—销；7—卡环；8—塞子；9—塞子；10—杆；11—回馈杆；12—螺栓；
 13—螺栓；14—盖；15—螺栓；16—O 形环；17—O 形环；18—塞子；19—O 形环；20—O 形环；21—螺栓；22—移动止推块；
 23—柱塞；24—O 形环；25—调节螺钉；26—螺栓；27—弹簧座；28—O 形环；29—伺服液压活塞；30—O 形环；
 31—弹簧座；32—调节环；33—伺服液压活塞；34—O 形环；35—调节螺栓；36—螺栓；37—螺栓；38—柱塞壳；
 39—O 形圈；40—O 形圈；41—套筒；42—销；43—卡环；44—盖；45—调节弹簧；46—O 形圈；47—弹簧座；
 48—回位弹簧；49—卡环；50—套筒；51—阀芯；52—壳体；53—弹簧座；54—盖；55—锁紧螺母；
 56—调节螺钉；57—螺母；58—调节螺钉；59—调节杆；60—O 形圈；61—O 形圈；62—O 形圈；
 63—销；64—内弹簧；65—外弹簧；66—压力补偿柱塞杆；67—压力补偿柱塞

图 1-4 油量调节器结构 (续)

表 1-2

油口名称与油口尺寸

油 口	油 口 名 称	油 口 尺 寸
A	主泵出油口	3/4 英寸
B	主泵吸油口	2 1/2 英寸
Pi	先导控制油口	PF 1/4-15
Pm	最大流量切断油口 (用于减少油量)	PF 1/4-15

3. 先导齿轮泵

先导齿轮泵如图 1-5 所示。

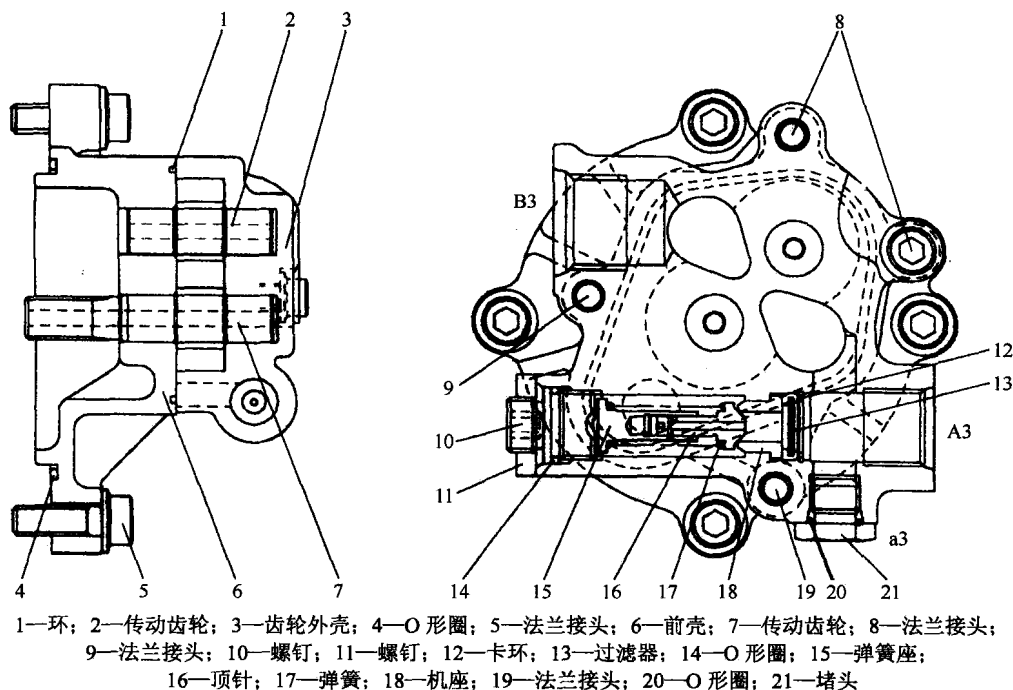


图 1-5 先导齿轮泵

二、功能

1. 主泵

主泵大致包括旋转组件、旋转斜盘组件和阀块组件。旋转组件用来进行旋转并承担整个泵的主要功能，旋转斜盘组件改变输出流量，阀块可把吸油和排油分开。

(1) 旋转组件

如图 1-6 所示旋转组件包括传动轴（前）、油缸体、柱塞滑靴、固定板、球面轴瓦、垫圈和油缸弹簧。传动轴由两端的轴承支撑。滑靴填嵌在柱塞内，形成一个球面耦合。它有一个凹孔可以释放由负荷压力形成的推力，并使液压保持平衡，这样滑靴可轻轻在滑板上滑动。分支组件包括一个柱塞和一个滑靴，油缸弹簧经过保持器和球面轴瓦的作用使滑靴压着滑板。

同样，油缸体通过油缸弹簧的作用而压在阀板上。

(2) 旋转斜盘组件

如图 1-7 所示旋转斜盘组件包括旋转斜盘、滑板、旋转斜盘支撑架、倾斜轴瓦、倾斜销和伺服柱塞。

旋转斜盘是一个圆柱形可滑动零件，与滑靴的滑动表面相对应，并由旋转斜盘支撑架支撑。

当调节器控制的液压油流到位于伺服柱塞两端的工作室时，伺服柱塞就会移动到右边或左边。伺服柱塞的动作作用在倾斜销上的动力引起旋转斜盘在支撑架上的滑动，改变倾斜角度 (α)。