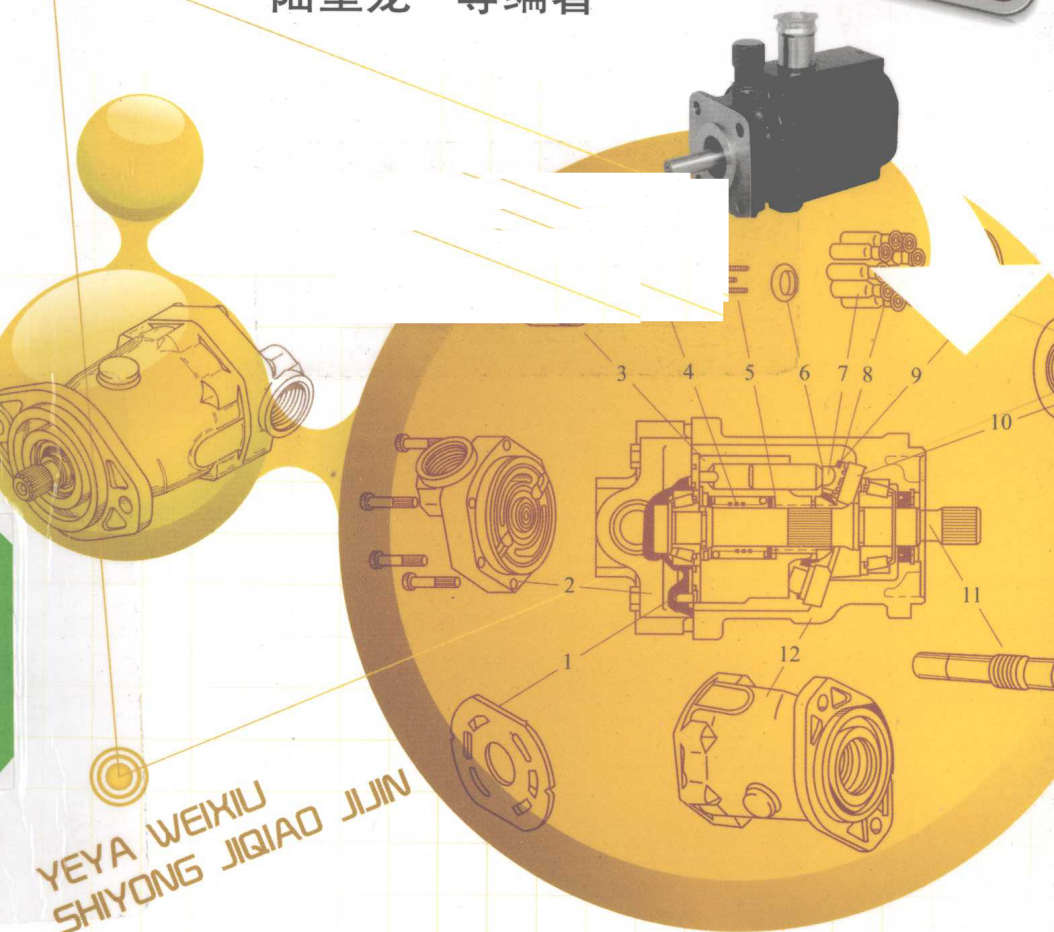


液压维修 实用技巧

集锦

陆望龙 等编著



YEYA WEIXIU
SHIYONG JIQIAO JIJIN

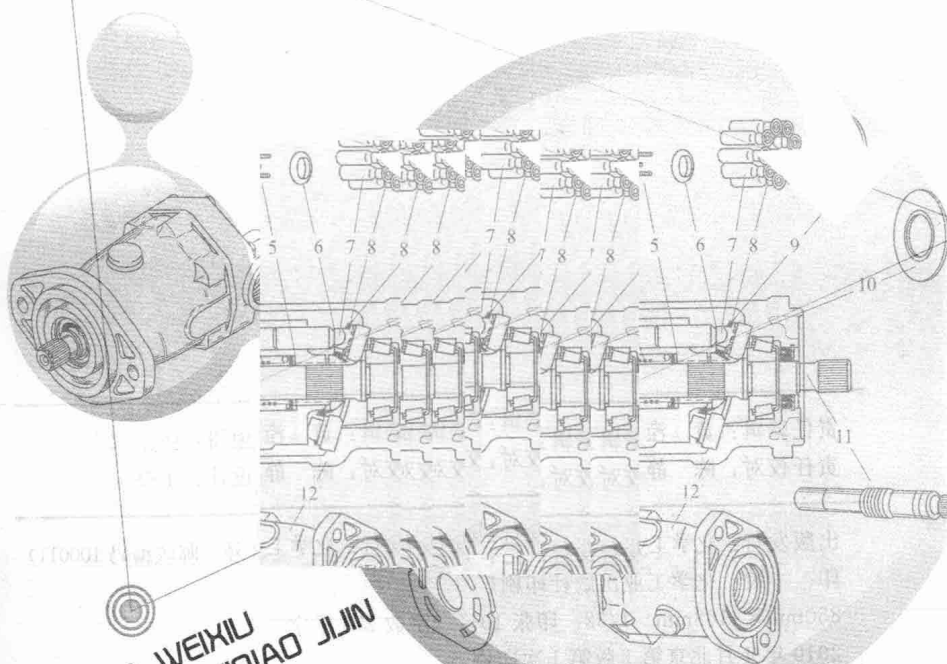


化学工业出版社

液压维修 实用技巧

集锦

陆望龙 等编著



YEYA WEIXIU
SHIYONG JIQIAO JIJIN



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

液压维修实用技巧集锦/陆望龙等编著. —北京:
化学工业出版社, 2010. 2
ISBN 978-7-122-07418-8

I. 液… II. 陆… III. ①液压系统-维修-问答
IV. TH137-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 237579 号

责任编辑: 黄 澄
责任校对: 陈 静

文字编辑: 张绪瑞
装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 化学工业出版社印刷厂
850mm×1168mm 1/32 印张 10½ 字数 278 千字
2010 年 4 月北京第 1 版第 1 次印刷

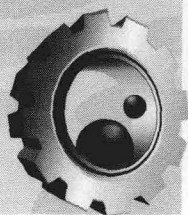
购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

前言

FOREWORD



液压系统结构复杂、精密度高,装备液压系统的设备一旦发生故障,就会给企业造成巨大损失。因此,快速准确地对液压设备进行故障诊断与维修,是液压维修技术人员的一项重要技能。

然而,要想成为一名合格的液压维修技术人员,不是一蹴而就的事。液压维修工作需要长时间的实践积累,并不断地总结和借鉴他人的经验和技巧,才能做好。

为帮助广大欲从事液压维修工作的技术人员快速掌握液压维修本领,笔者结合自身四十余年从事液压技术工作的经历与体验,总结提炼并获允汇集了一些同事与好友的经验,还部分参阅了有关资料介绍,撰写汇编成此书。

在本书中,汇集了笔者16年在省液压件厂从事液压元件生产、液压系统设计和调试所积累的相关经验,17年在中央大型企业设备维修部门从事液压设备维修所积累的相关经验,退休至今辗转于国内七个省设计液压系统与解决疑难故障所积累的相关经验,短期去日本进修与日本同行学习交流的一些心得,等等。

此外,在内容编排上,笔者也花费了很大心思,比如书中列举了各种典型液压元件的结构,在结构图旁给出了该元件的主要故障点、元件中需重点维修的零件及其所在的具体部位。这样,既可方便读者查阅,又可使读者在实际进行维修工作时能够快速准确地抓住主要矛盾。

本书主要由陆望龙编著,参加编写的人员还有宋伟丰、罗文果、陈黎明、陆桦、朱皖英、李刚、马文科、李泽深等。

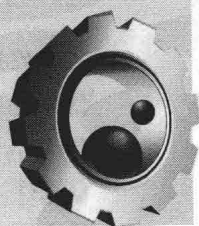
在此,要特别感谢邵阳纺织机械有限责任公司长期从事数控液压维修工作的罗霞、杨书、邓和平等同事对本书编写所提供的支持和帮助!

个人的经历总是有限的,书中疏漏之处在所难免,恳请在液压生产维修第一线的广大工人师傅和工程技术人员多多指正。

编著者

目 录

CONTENTS



第 1 章 液压泵的维修	1
1.1 齿轮泵	1
1.1.1 修理齿轮泵时需检修的主要故障零部件及其部位	1
❶ [1] 维修 CB-B 型齿轮泵时需检修的主要故障零部件及其部位	1
❷ [2] 维修带侧板齿轮泵时需检修的主要故障零部件及其部位	1
❸ [3] 维修进口带侧板齿轮泵时需检修的主要故障零部件及其部位	2
❹ [4] 维修带浮动轴套的齿轮泵时需检修的主要故障零部件及其部位	3
❺ [5] 维修国产 CB-D 型齿轮泵时需检修的主要故障零部件及其部位	4
1.1.2 排除齿轮泵故障	4
❶ [1] 齿轮泵吸不上油, 无油液输出的处理方法	4
❷ [2] 怎样排除齿轮泵输出流量不够, 系统压力上不去的故障	6
❸ [3] 为何中高压齿轮泵启压时间长	7
❹ [4] 齿轮泵为何噪声大并出现振动	7
❺ [5] 齿轮泵工作时为何有时油箱内油液向外漫出	8
❻ [6] 齿轮泵内、外泄漏量大的原因和排除方法	8
❼ [7] 齿轮泵的泵轴油封为何总是翻转	8
❽ [8] 解决内啮合齿轮泵吸不上油、输出流量不够、压力上不去的方法	9

1.1.3 修理齿轮泵	10
❶ [1] 怎样修复齿轮与齿轮轴	10
❶ [2] 怎样修理侧板	11
❶ [3] 怎样修复泵体	12
❶ [4] 怎样修复前后盖、轴套	12
❶ [5] 怎样修复泵轴(含齿轮轴)	12
❶ [6] 怎样装配齿轮泵	12
1.1.4 几种具体修复齿轮泵的方法与技巧	13
❶ [1] 镀铜合金的工艺修复泵体内腔	13
❶ [2] 齿轮泵的电弧喷涂修理	13
❶ [3] 齿轮泵的表面粘涂修补技术	15
❶ [4] 测量齿轮泵的轴向间隙、齿侧隙的方法	16
1.2 摆线转子泵	16
1.2.1 修理摆线泵时需检修的主要故障零部件及其部位	16
1.2.2 排除摆线转子泵故障	17
❶ [1] 摆线转子泵为何输出流量不够	17
❶ [2] 摆线转子泵为何压力波动大	18
❶ [3] 摆线转子泵为何发热及噪声大	18
❶ [4] 摆线转子泵轴漏油的处理	19
1.3 叶片泵	19
1.3.1 修理叶片泵时需检修的主要零件及其部位	19
❶ [1] 修理定量叶片泵时需检修的主要零件及其部位	19
❶ [2] 修理变量定量叶片泵时需检修的主要零件及其部位	20
❶ [3] 修理子母叶片泵时需检修的主要零件及其部位	21
1.3.2 排除叶片泵故障	21
❶ [1] 怎样排除定量叶片泵不出油	21
❶ [2] 变量叶片泵无流量输出或不能变量的处理	23
❶ [3] 怎样排除叶片泵输出流量不足、出口压力上不去或根本无压力的故障	23
❶ [4] 什么原因导致叶片泵噪声增高, 噪声变大, 振动大	25
❶ [5] 怎样解决叶片泵异常发热, 油温高的故障	27

❶	【6】 如何处理叶片泵短期内便严重磨损和烧坏的故障	28
❷	【7】 如何处理泵轴易断裂破损的故障	29
❸	【8】 用涂黄油的方法迅速查明漏气部位	29
1.3.3	修理叶片泵	29
❶	【1】 如何修理配油盘(配流盘、侧板)	29
❷	【2】 如何修理定子	30
❸	【3】 如何修理转子	31
❹	【4】 如何修理叶片	32
❺	【5】 轴承的修理	33
❻	【6】 如何修理变量叶片泵的支承块与滑块	34
❼	【7】 如何修理泵轴	34
❽	【8】 YBX 型变量叶片泵几个零件的修理精度	34
❾	【9】 怎样自行加工叶片	35
❿	【10】 怎样自行加工和修理转子	35
⓫	【11】 怎样测量叶片槽宽度尺寸	37
⓬	【12】 怎样判断叶片在转子槽内的配合松紧度	37
⓭	【13】 叶片泵配流盘的现场应急修复方法	38
1.4	柱塞泵	39
1.4.1	修理柱塞泵时需检修的主要零件及其部位	39
❶	【1】 维修定量柱塞泵时主要查哪些易出故障零件及其部位	39
❷	【2】 维修变量柱塞泵时主要查哪些易出故障零件及其部位	40
1.4.2	排除柱塞泵故障	40
❶	【1】 柱塞泵无流量输出,不上油的处理方法	40
❷	【2】 怎样排除柱塞泵输出流量大为减少,出口压力提不高的故障	41
❸	【3】 柱塞泵为何噪声大,振动	43
❹	【4】 压力表指针不稳定的原因及排除	43
❺	【5】 发热,油液温升过高,甚至发生卡缸烧电动机的现象的处理	44
❻	【6】 柱塞泵被卡死,不能转动的处理	45
❼	【7】 柱塞泵松靴如何处理	45

❶【8】	如何处理柱塞泵变量机构及压力补偿机失灵	46
1.4.3	修理柱塞泵	48
❶【1】	如何修理缸体孔与柱塞相配合面	48
❶【2】	如何修理柱塞	49
❶【3】	如何修理缸体与配流盘	49
❶【4】	柱塞球头与滑靴内球窝配合副的修复	50
❶【5】	如何修理斜盘（止推板）	50
❶【6】	更换轴承须知	50
❶【7】	泵轴花键损坏的修理方法	51
❶【8】	不拆泵而判断泵内泄漏大的方法	51
❶【9】	用简易真空法鉴定柱塞与缸体孔的配合松紧度	51
❶【10】	检查缸体与配流盘之间配合面泄漏的方法	51

第2章 液压阀的维修..... 53

2.1	液压阀故障及维修概述	53
2.1.1	液压阀为何会出故障	53
2.1.2	维修液压阀的意义	53
2.1.3	液压阀主要修理内容	54
2.1.4	维修液压阀的一般方法	54
2.1.5	加工与修复方法简介	55
2.2	方向阀	66
2.2.1	单向阀	66
2.2.1.1	单向阀易出故障的零件及其部位	66
❶【1】	维修单向阀时主要查哪些易出故障零件及其部位	66
2.2.1.2	排除单向阀故障	66
❶【1】	如何排除不起单向阀作用（反方向油液也可通过） 的故障	66
❶【2】	单向阀严重内泄漏的诊断与排除	67
❶【3】	单向阀外泄漏的消除方法	68
2.2.1.3	修理单向阀	69
❶【1】	怎样修理阀芯	69

❖ [2] 怎样修复阀体孔	69
❖ [3] 怎样简单检查单向阀阀芯与阀座的密合好坏	70
2.2.2 液控单向阀	70
2.2.2.1 液控单向阀易出故障的零件及其部位	70
❖ [1] 维修液控单向阀时主要查哪些易出故障零件及其部位	70
2.2.2.2 排除液控单向阀故障	70
❖ [1] 液控失灵的排除方法	70
❖ [2] 为何未引入控制压力油时, 单向阀却打开反向通油	72
❖ [3] 为何引入了控制压力油, 单向阀却打不开反向不能通油	72
❖ [4] 如何排除振动和冲击大, 略有噪声的故障	72
❖ [5] 内、外泄漏大	73
2.2.2.3 修理液控单向阀	73
2.2.3 电磁阀	74
2.2.3.1 电磁阀易出故障的主要零件及其部位	74
❖ [1] 干式电磁阀易出故障的零件及其部位	74
❖ [2] 湿式电磁阀易出故障的零件及其部位	74
2.2.3.2 排除电磁阀故障	76
❖ [1] 为何交流电磁铁发热厉害且经常烧掉	76
❖ [2] 为何交流电磁铁发叫, 有噪声	76
❖ [3] 电磁阀不换向或换向不可靠的消除方法	76
❖ [4] 电磁阀的内、外泄漏量大的消除方法	77
❖ [5] 阀芯换向后通过阀的流量不足	77
❖ [6] 用吹气判断电磁阀的中位职能	77
❖ [7] 用阀芯形状尺寸判断电磁阀的中位职能	79
❖ [8] 用不锈钢电焊条做推杆	82
2.2.4 液动换向阀与电液动换向阀	82
2.2.4.1 液动换向阀与电液动换向阀易出故障的零件及其部位	82
❖ [1] 维修液动换向阀时主要查哪些易出故障零件及其部位	82
❖ [2] 维修电液动换向阀时主要查哪些易出故障零件及其部位	82
2.2.4.2 排除液动换向阀与电液动换向阀故障	83

❶【1】 不换向或换向不正常的消除方法	83
❶【2】 换向时发生冲击振动的消除方法	84
❶【3】 液动换向阀阀芯换向速度调节失灵	84
2.3 压力阀	86
2.3.1 溢流阀的维修	87
2.3.1.1 溢流阀易出故障的零件及其部位	87
❶【1】 维修直动式溢流阀时主要查哪些易出故障零件及其部位	87
❶【2】 维修先导式溢流阀时主要查哪些易出故障零件及其部位	88
❶【3】 维修电磁溢流阀时主要查哪些易出故障零件及其部位	89
2.3.1.2 排除溢流阀故障	89
❶【1】 压力上升得很慢,甚至一点儿也上不去怎么办	89
❶【2】 压力虽可上升但升不到公称(最高调节)压力怎么办	93
❶【3】 压力下不来怎么办	94
❶【4】 怎样排除压力波动大、振动大的故障	95
❶【5】 振动与噪声大,伴有冲击时如何解决	96
❶【6】 掉压,压力偏移大怎么办	98
2.3.1.3 主要零件的修理	98
❶【1】 先导锥(针)阀的修理	98
❶【2】 先导阀座与主阀座的修理	98
❶【3】 调压弹簧、平衡弹簧的修理	99
❶【4】 主阀芯的修理	100
❶【5】 阀体与阀盖的修理	100
2.3.2 顺序阀的维修	100
2.3.2.1 顺序阀易出故障的零件及其部位	101
❶【1】 维修直动式溢流阀时主要查哪些易出故障零件及其部位	101
2.3.2.2 排除顺序阀故障	101

❶【1】始终不出油,不起顺序阀作用怎么办	101
❶【2】始终流出油,不起顺序阀作用怎么办	102
❶【3】为何当系统未达到顺序阀设定的工作压力时,压力 油液却从二次口 (P_2) 流出	103
❶【4】振动与噪声大是何原因	104
❶【5】单向顺序阀反向不能回油	104
2.3.3 减压阀的维修	104
2.3.3.1 减压阀易出故障的零件及其部位	104
❶【1】维修减压阀时主要查哪些易出故障零件及其部位	104
2.3.3.2 排除减压阀故障	104
❶【1】减压阀为何不减压	104
❶【2】减压阀为何出口压力很低,压力升不起来	106
❶【3】怎样处理减压阀不稳压,压力振摆大,有时噪声大的 故障	107
2.3.4 压力继电器的维修	107
2.3.4.1 压力继电器结构	108
2.3.4.2 排除压力继电器故障	108
❶【1】为何不发信号或误发信号	108
❶【2】压力继电器灵敏度太差的处理	109
2.4 流量阀	110
2.4.1 节流阀	110
2.4.1.1 节流阀易出故障的零件及其部位	110
❶【1】维修节流阀时主要查哪些易出故障零件及其部位	110
2.4.1.2 节流调速阀的故障分析及排除方法	110
❶【1】节流调节作用失灵,流量不可调大调小如何解决	110
❶【2】流量虽可调节,但调好的流量不稳定怎么办	112
2.4.2 调速阀与单向调速阀	112
2.4.2.1 调速阀易出故障的零件及其部位	112
❶【1】维修调速阀时主要查哪些易出故障零件及其部位	112
2.4.2.2 排除调速阀故障	112
❶【1】调速阀输出流量不稳定使执行元件速度不稳定 怎么办	114

❶ [2] 节流作用失灵怎么办	114
❶ [3] 调速阀出口无流量输出, 执行元件不动作怎么办? ...	115
❶ [4] 最小稳定流量不稳定, 执行元件低速时出现爬行抖动 现象怎么办	115
2.4.2.3 修理调速阀	115
❶ [1] 如何拆修	115
❶ [2] 几个零件的检修	116
2.5 叠加阀	117
2.5.1 叠加阀易出故障的零件及其部位	117
❶ [1] 维修叠加减压阀时主要查哪些易出故障零件及其 部位	119
❶ [2] 维修叠加液控单向阀时主要查哪些易出故障零件 及其部位	119
❶ [3] 维修叠加单向节流阀时主要查哪些易出故障零件及 其部位	120
2.5.2 排除叠加阀故障	120
❶ [1] 锁紧回路不能可靠锁紧的处理	120
❶ [2] 液压缸因推力不够而不动作或不稳定的处理	121
❶ [3] 液压缸产生振动(时停时走)现象的处理	121
❶ [4] 叠加式制动阀与叠加式单向阀(出口节流)时产生的 故障的处理	122
2.6 插装阀	122
2.6.1 插装阀易出故障的零件及其部位	122
2.6.2 插装阀的故障分析与排除	124
❶ [1] 锥阀反向泄漏大的原因和处理	124
❶ [2] 丧失“开”或“关”的逻辑功能, 阀不动作的处理 ...	124
❶ [3] 关阀时不能可靠关闭的处理	125
❶ [4] 不能很好地封闭保压的处理	125
❶ [5] 插装阀“开”或“关”的速度过快或者过慢的处理 ...	126
2.6.3 插装阀的修理	127
2.7 伺服阀	128

2.7.1	伺服阀的结构	130
2.7.2	排除伺服阀故障	130
❖ [1]	为何伺服阀不动作, 导致执行元件不动作	130
❖ [2]	伺服阀只能从一个控制腔出油, 另一个不出油	130
❖ [3]	流量增益下降 (执行机构速度下降, 系统振荡)	131
❖ [4]	只输出最大流量 (系统振荡, 闭环后系统不能控制)	131
❖ [5]	系统响应差	131
❖ [6]	零偏太大	131
❖ [7]	阀有一固定输出, 但已失控	131
❖ [8]	阀反应迟钝、响应变慢	131
❖ [9]	系统出现频率较高的振动及噪声	132
❖ [10]	阀输出忽正忽负, 不能连续控制, 成“开关”控制	132
❖ [11]	漏油	132
2.8	比例阀	132
2.8.1	比例阀易出故障的零件及其部位	132
2.8.2	维修比例式电磁铁	133
❖ [1]	维修比例式电磁铁	133
❖ [2]	不用万用表判断比例电磁铁是否通电的方法	135
2.8.3	排除比例压力阀故障	135
2.8.4	排除比例流量阀故障	137
2.8.5	排除比例方向阀故障	138
❖ [1]	比例方向阀为何产生振荡	139

第3章 液压缸与液压马达的维修 140

3.1	液压缸	140
3.1.1	液压缸易出故障的零件及其部位	140
❖ [1]	维修液压缸时主要查哪些易出故障零件及其部位	140
3.1.2	排除液压缸故障	140
❖ [1]	如何排除液压缸不动作的故障	140
❖ [2]	怎样处理液压缸运动速度达不到规定的调节值—— 欠速	143

021	❶ [3]	为何液压缸中途变慢或停下来?	144
021	❶ [4]	为何液压缸在行程两端或一端缸速急剧下降?	144
021	❶ [5]	液压缸产生爬行怎么办	144
021	❶ [6]	如何处理液压缸的自然行走和自由下落故障	146
021	❶ [7]	液压缸运行时剧烈振动, 噪声大的分析处理	148
021	❶ [8]	缓冲作用失灵, 缸端冲击的分析与排除	149
021	❶ [9]	外泄漏的处理	151
021	❶ [10]	不拆缸确认液压缸活塞密封破损或缸体孔拉有沟槽的方法	152
021	❶ [11]	不拆缸断定出液压缸只一个方向能运动故障原因	152
021	❶ [12]	如何拆卸难拆的螺钉或螺栓?	153
021	❶ [13]	液压缸装配时防止密封唇部被切破的方法	153
3.1.3		拆卸后的检查和修理	153
021	❶ [1]	如何修理缸体(缸筒)	153
021	❶ [2]	如何修理活塞杆	155
021	❶ [3]	如何修理导向套	156
021	❶ [4]	如何修理活塞	157
021	❶ [5]	修理时如何处理密封	157
3.1.4		几种液压缸具体修理方法	157
021	❶ [1]	电刷镀结合钎焊修复拉伤液压缸	157
021	❶ [2]	柱塞缸的修复	158
021	❶ [3]	FJY 电刷镀修复技术	159
3.1.5		液压缸缸体孔的加工(修复)简介	161
3.2		液压马达	169
021	3.2.1	齿轮式液压马达(齿轮马达)	170
021	3.2.1.1	齿轮马达易出故障的零件及其部位	170
021	❶ [1]	维修齿轮马达时主要查哪些易出故障零件及其部位	170
021	3.2.1.2	排除齿轮马达故障	170
021	❶ [1]	怎样排除齿轮马达输出轴油封处漏油的故障	170
021	❶ [2]	转速降低, 扭出扭矩降低怎么办	171
021	❶ [3]	怎样排除齿轮马达噪声过大, 振动和发热的故障	172

❧ [4] 怎样排除齿轮马达最低速度不稳定, 有爬行现象的故障	172
❧ [5] 用压缩空气检查液压马达的工作性能	173
3.2.1.3 修理齿轮马达	173
3.2.2 摆线马达	174
3.2.2.1 摆线马达易出故障的零件及其部位	174
❧ [1] 维修摆线马达时主要查哪些易出故障零件及其部位 ...	174
3.2.2.2 排除摆线马达故障	175
❧ [1] 马达运行无力	175
❧ [2] 低转速下速度不稳定, 有爬行现象	175
❧ [3] 转速降低, 输出扭矩降低	175
❧ [4] 马达不转或者爬行	176
❧ [5] 启动性能不好, 难以启动	176
❧ [6] 马达向外漏油	177
❧ [7] 马达内泄漏大	177
❧ [8] 其他一些常见的故障	177
3.2.2.3 修理摆线马达	178
❧ [1] 定子、转子的修理	178
❧ [2] 配油轴或配油盘的修复	179
3.2.3 叶片马达	179
3.2.3.1 叶片马达易出故障的零件及其部位	179
❧ [1] 维修叶片马达时主要查哪些易出故障零件及其部位 ...	179
❧ [2] 维修弹簧式叶片马达时主要查哪些易出故障零件及其部位	179
3.2.3.2 排除叶片马达故障	179
❧ [1] 输出转速不够 (欠速), 输出扭矩也低	179
❧ [2] 负载增大时, 转速下降很多	182
❧ [3] 噪声大、振动严重 (马达轴)	183
❧ [4] 内外泄漏大	183
❧ [5] 叶片马达不旋转, 不启动	184
❧ [6] 速度不能控制和调节	184

❶ [7] 低速时, 转速颤动, 产生爬行	184
❶ [8] 低速时启动困难	184
3.2.3.3 修理叶片马达	185
❶ [1] 如何修理叶片马达	185
❶ [2] 巧装弹簧式叶片马达	185
3.2.4 轴向柱塞式液压马达	185
3.2.4.1 轴向柱塞式液压马达易出故障的零件及其部位	185
❶ [1] 维修轴向柱塞马达时主要查哪些易出故障零件及其部位	186
3.2.4.2 排除轴向柱塞式液压马达故障	187
❶ [1] 液压马达的转速提不高, 输出扭矩小	188
❶ [2] 液压马达噪声大, 振动	189
❶ [3] 内外泄漏量大, 发热温升严重	190
❶ [4] 带刹车装置的柱塞马达刹不住车	190
❶ [5] 液压马达不转动	190
❶ [6] 不能变速或变速迟缓	190
❶ [7] 同样是转速上不去, 准确判断要拆卸修理位置的方法	191
3.2.4.3 排除径向柱塞马达故障	191
❶ [1] 旋转与预定方向相反	191
❶ [2] 转速下降运转不正常, 输出扭矩下降	191
❶ [3] 马达不转且压力上不去	191
❶ [4] 马达不转而压力升高	191
❶ [5] 柱塞套或通油盘漏油、或其他与壳体接触面漏油、输出轴端面漏油	192
❶ [6] 噪声异常	193
❶ [7] 温升太快	193
第4章 辅助元件与工作液	194
4.1 辅助元件	194
4.1.1 排除管路故障	194
❶ [1] 如何处置管路的漏油问题	194

113	❶【2】解决管接头漏油的方法	196
113	❶【3】判断软管是否拧扭的方法	201
813	❶【4】油管接头锥面密封处的防漏	202
113	❶【5】管路破裂处的检查	202
113	❶【6】不用量筒判断外泄漏量的大小	202
113	❶【7】如何排除管路的振动和噪声	202
113	❶【8】硬管内壁除锈方法	204
823	❶【9】油管防锈方法	205
4. 1. 2	排除过滤器故障	206
113	❶【1】防止滤芯破坏变形的的方法	206
113	❶【2】过滤器脱焊	206
113	❶【3】过滤器掉粒	206
113	❶【4】过滤器堵塞	206
113	❶【5】带堵塞指示发信装置的过滤器, 堵塞后不发信号	208
4. 1. 3	排除蓄能器故障	208
113	❶【1】皮囊式蓄能器压力下降严重, 经常需要补气怎么办	209
113	❶【2】为何有些皮囊使用寿命短	209
113	❶【3】蓄能器不起作用(不能向系统供油)	210
113	❶【4】吸收压力脉动的效果差	210
113	❶【5】蓄能器释放出的流量稳定性差	210
113	❶【6】为何蓄能器充压时压力上升得很慢, 甚至不能升压	211
113	❶【7】一种蓄能器的充气压力高于氮气瓶的压力的充气方法	211
4. 1. 4	排除油冷却器故障	212
113	❶【1】处理油冷却器被腐蚀	212
113	❶【2】处理冷却性能下降	213
113	❶【3】防止破损	214
113	❶【4】漏油、漏水怎么办	214
4. 1. 5	排除油箱故障	214
113	❶【1】如何防止油箱温升严重	214
113	❶【2】如何防止油箱内油液被污染	215
113	❶【3】如何解决油箱内油液空气泡难以分离的现象	216