

液压维修技能图解 速成系列



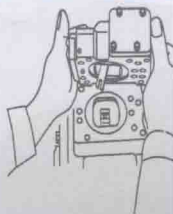
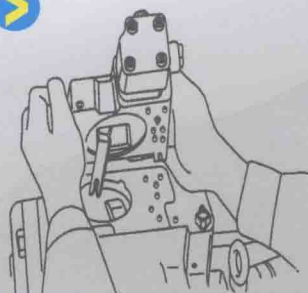
图解

液压辅件维修

陆望龙 等编著



TUJIE YEYA
FUJIAN WEIXIU



化学工业出版社

液压维修技能图解 速成系列



图解

液压辅件维修

陆望龙 等编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是《液压维修技能图解速成系列》中的第五本。全书重点介绍与液压维修工人日常工作息息相关的液压辅件维修基础知识,是液压维修初学者快速上岗必备用书。

本书以图解的形式介绍了液压管路、过滤器、蓄能器、油冷却器、油箱、密封件等的维修方法、步骤和要领。理论结合实际,以实际维修应用为宗旨,以短期提升实际技能为突出目标,适于初级液压维修工人阅读,也可作为相关企业培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

图解液压辅件维修/陆望龙等编著. —北京:化学工业出版社, 2014. 9

(液压维修技能图解速成系列)

ISBN 978-7-122-21169-9

I. ①图… II. ①陆… III. ①液压装置-附属装置-维修-图解 IV. ①TH137-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第145457号

责任编辑:黄 滢

文字编辑:闫 敏

责任校对:吴 静

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:大厂聚鑫印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张5½ 字数333千字

2014年11月北京第1版第1次印刷

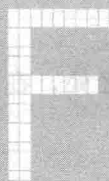
购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

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:29.00元

版权所有 违者必究



前言

FOREWORD

作者应邀编写这套丛书的目的是想为从事液压维修工作的初、中级技术人员和技术工人提供一套图文并茂、实用性强和可操作性强的液压维修读物——《液压维修技能图解速成系列》。本系列图书共五个分册：第一分册为《图解液压维修基础》；第二分册为《图解液压泵维修》；第三分册为《图解液压阀维修》；第四分册为《图解液压缸和液压马达维修》；第五分册为《图解液压辅件维修》。

读者通过对本系列图书的系统阅读，可以掌握基本的液压原理，看懂液压系统图，熟悉液压元件的基本结构，会拆装、检修各种常见的液压元件，会进行故障分析与排除，并且会修理液压元件。

本书是第五分册《图解液压辅件维修》，主要包括：
1. 管路；2. 过滤器；3. 蓄能器；4. 油冷却器；5. 油箱；
6. 密封件，共六个部分的内容。学习这些内容，是做好维修工作的基础。

本丛书由陆望龙等编著。参编人员有：刘钰锋、陈黎明、张汉珍、朱声正、陶云堂、汪桂兰、陆桦、马文科、朱皖英、但莉、陈旭明、江祖专、朱兰英、李刚、陆泓宇。

由于编者水平有限，加之时间仓促，疏漏之处，在所难免，望读者与行内专家批评指正。

编著者

目录

CONTENTS

第1章 ▶ 管路的维修

- 1.1 管接头的种类 /1
 - 1.1.1 焊接式管接头 (GB/T 9065. 3—1988) /1
 - 1.1.2 扩口式管接头(GB/T 9065. 1—1988) /2
 - 1.1.3 卡套式管接头(GB/T 9065. 2—1988) /2
 - 1.1.4 扣压式软管接头 (JB 1885~1887—77) /4
 - 1.1.5 直线移动式滑管接头 /5
 - 1.1.6 快速自封式管接头 /5
 - 1.1.7 连接法兰(JB/ZQ 4187—97)(分体式) /5
 - 1.1.8 管卡 /6
- 1.2 管路与管接头的故障分析与排除 /7
 - 1.2.1 漏油 /7
 - 1.2.2 管路的振动和噪声 /15

第2章 ▶ 过滤器的维修

- 2.1 简介 /19
 - 2.1.1 过滤器的分类 /19
 - 2.1.2 过滤器的功用和基本要求 /21
 - 2.1.3 各种过滤器滤材类型的性能 /22
- 2.2 过滤器的工作原理与结构 /22
 - 2.2.1 表面型过滤器的工作原理与结构特点 /22
 - 2.2.2 深度型过滤器的工作原理与结构特点 /24

- 2.2.3 吸附型过滤器的工作原理与结构特点 /28
- 2.3 过滤器的主要性能参数 /28
 - 2.3.1 过滤精度 /28
 - 2.3.2 过滤比 β_x /29
 - 2.3.3 过滤效率 E_c 与绝对过滤精度 /30
 - 2.3.4 压降特性与纳垢容量 /30
- 2.4 油液的污染控制与过滤器过滤精度的选择 /32
- 2.5 液压系统中各种过滤器的作用与安装位置 /35
- 2.6 过滤器中几个重要的装置 /38
 - 2.6.1 空气滤清器 /38
 - 2.6.2 旁通阀 /38
 - 2.6.3 污染报警器 /40
- 2.7 液压系统中各种过滤器的作用与结构 /42
 - 2.7.1 吸油过滤器的作用与结构 /42
 - 2.7.2 压力管路过滤器的作用与结构 /42
 - 2.7.3 回油过滤器的作用与结构 /45
- 2.8 过滤器使用注意事项 /47
- 2.9 过滤器的故障分析与排除 /48
- 2.10 过滤器的拆装 /50

第3章 蓄能器的维修

- 3.1 蓄能器的种类 /52
- 3.2 气囊式充气蓄能器 /54
 - 3.2.1 工作原理 /54
 - 3.2.2 外观、组成与结构 /55
 - 3.2.3 蓄能器的充气 /55
 - 3.2.4 气囊式蓄能器的故障及排除 /67
 - 3.2.5 气囊式蓄能器的拆卸 /69
- 3.3 隔膜式蓄能器 /74

- 3.3.1 工作原理 /74
- 3.3.2 外观、组成与结构 /76
- 3.3.3 隔膜式蓄能器的安装方式 /77
- 3.3.4 隔膜式蓄能器充气与首次调试 /77
- 3.3.5 隔膜式蓄能器的测试间隔 /79
- 3.3.6 隔膜式蓄能器的拆卸 /80
- 3.3.7 隔膜式蓄能器故障分析与排除 /81
- 3.4 活塞式蓄能器 /83
 - 3.4.1 工作原理 /83
 - 3.4.2 外观与结构 /83
 - 3.4.3 活塞位置指示器 /84
- 3.5 蓄能器的功用(应用) /87
 - 3.5.1 作辅助动力源 /88
 - 3.5.2 作为泄漏补偿器用于保压 /89
 - 3.5.3 作热膨胀补偿器使用 /89
 - 3.5.4 作应急动力源用 /90
 - 3.5.5 液体补充装置 /91
 - 3.5.6 脉动阻尼器与油击吸收器 /91
 - 3.5.7 作双压回路中的动力源 /92
 - 3.5.8 输送另一种流体 /92
 - 3.5.9 液体分配器蓄能器 /92
 - 3.5.10 用于能量回收系统 /93
 - 3.5.11 能量储备、减小装机功率 /94
 - 3.5.12 脉动缓冲 /95
 - 3.5.13 紧急能量供给 /95
 - 3.5.14 压力补偿 /97
 - 3.5.15 作配重用 /97
 - 3.5.16 作减振器用 /97
 - 3.5.17 作液压弹簧用 /97

第4章 ▶ 油冷却器的维修

- 4.1 列管式油冷却器 /100
 - 4.1.1 工作原理 /100
 - 4.1.2 结构与拆装 /101
 - 4.1.3 应用 /101
 - 4.1.4 故障分析与排除 /101
- 4.2 风冷式油冷却器 /105
 - 4.2.1 工作原理 /105
 - 4.2.2 外观结构 /106
 - 4.2.3 应用 /106
- 4.3 板型冷却器 /107
 - 4.3.1 工作原理 /109
 - 4.3.2 结构与拆装 /109
 - 4.3.3 故障排除 /110
- 4.4 冰箱式油冷却器 /111
 - 4.4.1 工作原理 /111
 - 4.4.2 外形图 /112

第5章 ▶ 油箱的维修

- 5.1 液压油箱的功用与要求 /114
- 5.2 油箱的分类及结构 /115
- 5.3 油箱的故障分析与排除 /118

第6章 ▶ 密封件的维修

- 6.1 简介 /125
 - 6.1.1 液压用密封件分类 /125
 - 6.1.2 密封件的材料 /126
- 6.2 挤压密封 /129

- 6.2.1 挤压密封的密封机理 /129
- 6.2.2 挤压密封类型 /130
- 6.2.3 典型挤压密封——O形圈 /130
- 6.3 唇形密封 /138
 - 6.3.1 唇形密封的类型 /138
 - 6.3.2 唇形密封圈的密封机理 /139
 - 6.3.3 唇形密封圈 /140
 - 6.3.4 唇形密封圈的失效形式 /142
- 6.4 组合密封 /149
 - 6.4.1 组合密封的密封机理 /149
 - 6.4.2 组合密封品种 /150
 - 6.4.3 组合密封的失效类型和防止措施 /153
 - 6.4.4 组合密封圈的安装 /154
- 6.5 旋转轴密封——油封 /155
 - 6.5.1 油封的密封机理 /156
 - 6.5.2 油封的截面形状和组成 /157
 - 6.5.3 油封漏油的故障分析与排除 /157
 - 6.5.4 油封的使用注意事项与安装 /159
- 6.6 组合垫圈 /161
- 6.7 设备漏油治理“八字法” /161

参考文献

第 1 章

管路的维修

1.1 管接头的种类

1.1.1 焊接式管接头(GB/T 9065.3—1988)

焊接式管接头主要由接头体、螺母和接管组成。接头体拧入机体，采用垫圈（紫铜或尼龙）端面密封，接头体与接管之间用 O 形橡胶密封圈密封，也有采用锥面或球面密封的结构。

这种管接头常用于高压密封，从东欧进口的液压设备使用较多。如图 1-1 所示。

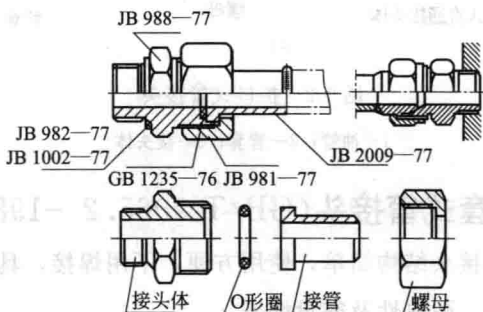


图 1-1 焊接式管接头

1.1.2 扩口式管接头(GB/T 9065.1—1988)

扩口式管接头适用于连接铜管、铝管、尼龙管、塑料管与薄壁钢管等。它由接头体、螺母和管套三部分组成。也有不用管套的结构。扩口锥角 α 有 90° 、 74° 、 60° 等多种,管套上的锥角略比接头体上的锥角小 $40^\circ\sim 80^\circ$,减小扩口角,接触面积增大,因而有较高的接触力,可承受更高的密封压力。

这种密封是利用油管1管端的扩口,在管套2与接头体3锥面的夹持、紧压下进行密封的。用于中低压者多,少量(扩口角小者)的也有用于中高压(3.5~16MPa)的,如图1-2所示。

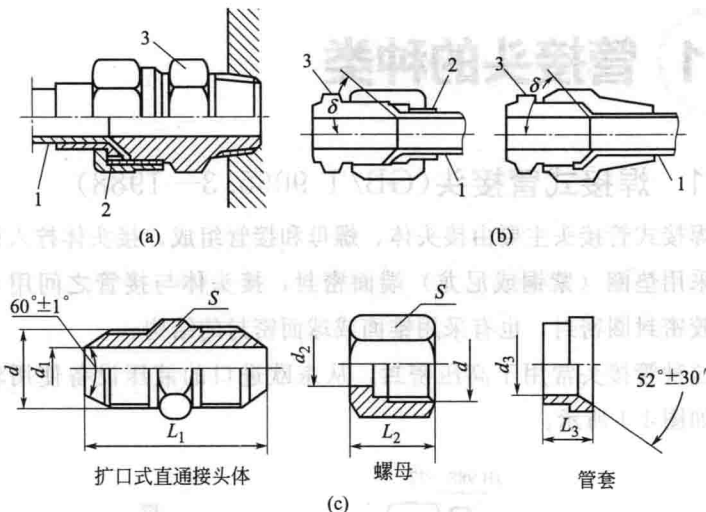


图 1-2 扩口式管接头

1—油管; 2—管套; 3—接头体

1.1.3 卡套式管接头(GB/T 9065.2—1988)

卡套式管接头结构简单,使用方便,不用焊接,具有良好的耐压性、耐振性、耐热性及密封性等。

如图1-3所示,它由接头体3、卡套2和螺母4组成,其密封

作用是通过拧紧螺母 4 时, 使卡套 2 的刃口切入冷拔钢管 1 实现的 [图 1-3(b)], 因而卡套是这种管接头的关键零件, 既要富有弹性, 又要在变形时不破裂, 因而卡套的热处理要求高。另外, 卡套的变形量有限, 因而管子也要用管外径尺寸均一的高精度冷拔无缝钢管, 管子表面硬度也应在 80HRB 以下。压力范围有两级: 中压级 (E)16MPa, 高压级 (G)32MPa。

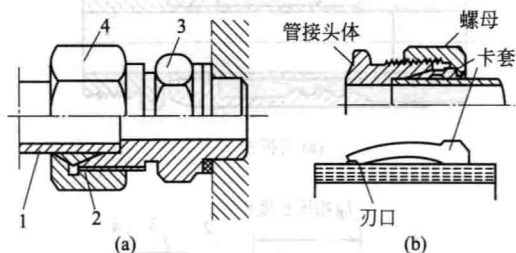


图 1-3 卡套式管接头

1—冷拔钢管；2—卡套；3—接头体；4—螺母

图 1-4(a) 中, 1 为卡套式管接头 (还可为其他形式), 用于连接铜管或冷拔钢管。连接铜管时, 1 可换成扩口式。图中 2 为密封垫 (采用紫铜或 O 形圈)。它的优点是在连接管道时不受方向限制, 颇为方便, 而结构上稍微复杂些。

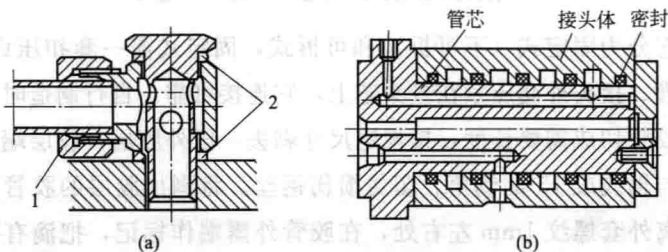


图 1-4 卡套式管接头及其应用

1—卡套式管接头；2—密封垫

图 1-4(b) 为工程机械上用的中心回转接头, 一般接头体与转台紧配固定连接, 随转台一起回转, 管芯与底盘连接, 在旋转时压

力油也能通过接头体上的环形槽不断进入管芯内的孔内，并通过管芯上的孔与接头体上其他环槽进入其他部位。

1.1.4 扣压式软管接头(JB 1885~1887—77)

扣压式软管接头用于连接高压软管，如图 1-5 所示，它由钢丝编织胶管 1、外套 2、芯 3 和螺母 4 组成。

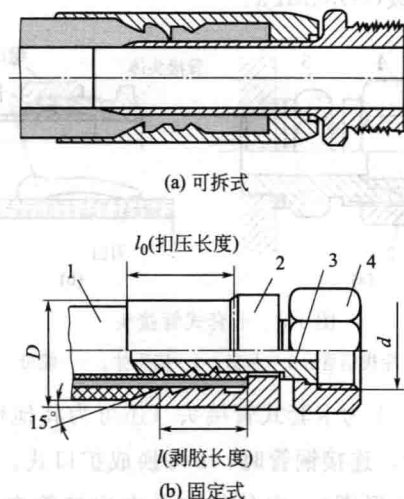


图 1-5 扣压式软管接头

1—钢丝编织胶管；2—外套；3—芯；4—螺母

它分为固定式（不可拆）和可拆式，固定式需一套扣压设备，将软管、接头外套压紧在接头芯上，它连接可靠。自行制造时，可先将胶管切成需要长度，按规定尺寸剥去一段外胶层，胶层端应有一个与轴线成 15° 的倒角。切勿损伤钢丝。将剥出胶层的胶管部分插入离外套螺纹 1mm 左右处，在胶管外露端作标记，把滴有润滑油的接头芯插入胶管，查看有标记的胶管是否有退离外套的情况，内径有否切伤和推扭堆积现象，如无异状，可进行扣压，扣压量根据钢丝层数而定（如一层钢丝扣压量为 $40\% \sim 43\%$ ）。可拆卸软管接头和软管连接只需简单工具便可进行。

1.1.5 直线移动式滑管接头

直线移动式滑管接头是一种可直线伸缩的管接头,压铸机上的压射座前进后退有使用这种接头的情形。如图 1-6 所示,该接头由外管 1 (固定) 的接口处加导管套 3、密封件 2 和可伸缩作直线运动的管 4 (外径光滑) 所组成。它的结构类似一个柱塞缸,作直线往复运动的管 4 外圆必须精加工,否则会因密封不良而产生漏油。

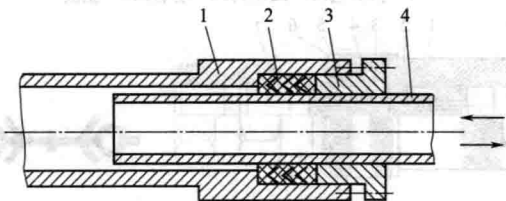


图 1-6 直线移动式滑管接头

1—外管；2—密封件；3—导管套；4—管

1.1.6 快速自封式管接头

快速自封式管接头的主要功能是能快速装卸并能自动封闭油路。它不像一般管接头那样需用扳手将螺母一圈一圈地拧上或退出,而是套上或抽出即可。

如图 1-7(b) 所示,接头体 1 和接头套 7 未套上时,各自的单向阀 2 与 3 在弹簧作用下被推压,单向阀均处于关闭状态而构成单向阀的自封封油作用。当二者套上时,钢球 5 卡住接头体和接头套,起连接作用,同时单向阀 2 与 3 互相顶开,打开油路, A 与 B 互通,油液可在 A→B 或 B→A 来回流动。

1.1.7 连接法兰(JB/ZQ 4187—97)(分体式)

法兰连接方法简单、连接牢固、密封可靠、抗振性好、拆卸方便。缺点是体积较大。在液压系统中,连接法兰主要用于高压大流量的场合。法兰体与钢管的连接多用焊接,也有采用螺纹连接和卡环连接的。图 1-8(a) 为整体式法兰连接,图 1-8(b) 为对分式

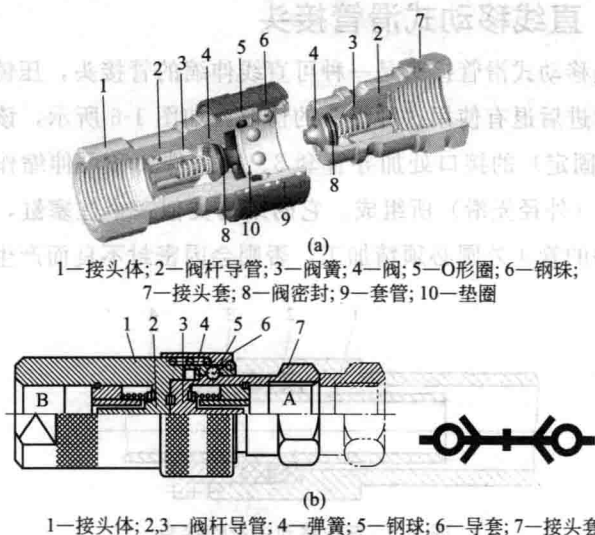


图 1-7 快速自封式管接头

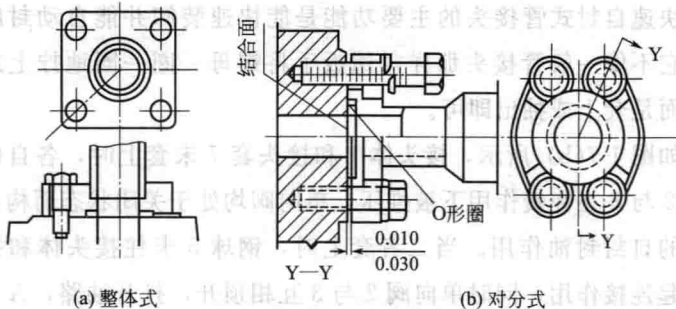


图 1-8 连接法兰

法兰（法兰为两块拼成）连接。对分式只要取下一只螺钉，便可松开压板，取管子，所以这种法兰在狭窄场所安装特别方便。

1.1.8 管卡

管卡可以减轻振动，吸收噪声，耐油和耐各种溶剂。材料采用

合成橡胶或聚丙烯,管子穿墙时卡环可有效地起到封闭作用。如图1-9所示。

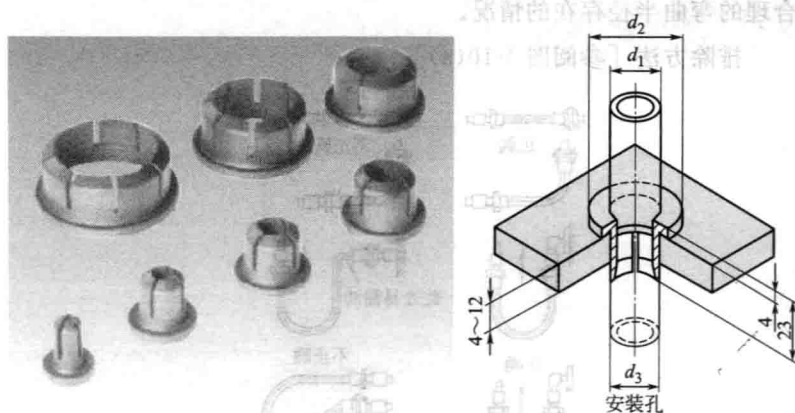


图 1-9 管卡

1.2 管路与管接头的故障分析与排除

1.2.1 漏油

(1) 橡胶及尼龙等软管和接头的漏油

产生原因:

① 软管因先天性承压能力不够而破裂或有砂眼,或选用不当。例如用无钢丝编织层的橡胶管充当有钢丝编织层的橡胶管用;本应需要三层钢丝编织网才能胜任者而只用了一层钢丝的软管;或者购进质量不好的软管。

② 安装时挠性管扭曲,久而久之,管会破裂,接头处会漏油。

③ 在软管与接头之间的连接处,工作时二者不是相对静止,在管与接头连接处容易产生漏油。

④ 运行时,软管长度方向伸缩余地不够,拉得太紧。