

新编 液压件使用与维修技术大全

上册

马玉贵 马治武 主编

中国建材工业出版社

新编液压件使用与维修技术大全

马玉贵 马治武 主编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

新编液压件使用与维修技术大全/马玉贵,马治武主编.
北京:中国建材工业出版社,1998.10
ISBN 7-80090-820-8

I. 新… I. ①马…②马… III. ①液压元件-应用-手册②液压元件-维修-手册 IV. TH137.5-52

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 29307 号

新编液压件使用与维修技术大全

马玉贵 马治武 主编

*

中国建材工业出版社出版

(北京海淀区三里河路 11 号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京兴凤印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:129.25 插页:8 字数:3103 千字

1999 年 1 月第一版 1999 年 1 月第一次印刷

印数:1—3000 册 定价:260 元(上、下册)

ISBN 7-80090-820-8/TH·23

内 容 提 要

本大全集目前国内使用的液压件之大成,为工业、科研部门的各类工艺设备液压系统使用维护中常见的各种疑难问题,提供有效实用的处理方法。

本大全详细介绍了液压泵、中低压液压阀、高压液压阀、新型液压阀、比例阀、电液伺服阀、液压缸和低速大扭矩马达(其中包括引进德国、美国、意大利和日本产品)的品种规格与技术性能,品种型号规格齐全,技术性能翔实,并附有准确的外型尺寸详图和结构图,以及全部液压附件连接装配尺寸,并分章介绍液压件的安装使用及检修技术,液压泵安装规范、功能转换、故障排除和检修手段,液压泵站和液压生产线的调试;新装泵站和使用中的液压系统发生类似故障的不同处理方法;液压机、汽车起重机、注塑机及各种非标液压设备的使用与维护;漏油的防治技术;系统污染清除;液压设备故障预期诊断及各类故障的排除方法;液压件修理技术精华和修理后的检验试验方法及验收标准。

附录分为三大部分:

1. 液压缸、液压马达系统设计与计算实例。
2. 液压传动名词术语释义。
3. 液压技术科研生产供应单位名录。

本大全供各行业从事液压总成设计、制造、使用、维修、销售及管理人员使用,也是工科大专院校液压传动课的教学考书。

《新编液压件使用与维修技术大全》

编辑部成员

主 编	编委	马玉贵	马治武				
		史广成	王学军	吴印龙	马淑杰	王永固	王海龙
		于海涛	赵振林	马志军	周 辉	关克珍	刘晓光
		汪 岐	马淑媛	李浩民	左东山	梁卫平	柳志坚
		朱玉山	孙录国	马 越	郑玉行	王永志	马 宁
		孙显忠	张永良	吴 霞	杨永春	郑宇宁	周 奇
		刘锦涛	马 钦	陈 录	施丽杰	赵德良	潘江海
		吴玉军	李政兰	李培林	沈 柯	姜国栋	王玉林
		孙化民	赵令辉	翟仁志	许 立	张耀吾	秦 刚
		李培新	孙成山	赵庆华	张忠国	黄志忠	杨治国
		周丽芬	李 新	何惠礼	宗国庆	王利国	张远志
		彭起山	孔怀远	胡利民	冯志坚	张若新	吴红松
		陆天祥					
	责任编辑	侯力学					

序

姚子玉

《液压件使用与维修技术大全》自一九九四年四月出版发行以来，深受广大读者的欢迎和好评。普遍反映《大全》汇集了大量国内外液压技术参数、性能、安装尺寸供用户参考选择。最突出的特点是，为用户提供了使用 and 维修方面的指导，它填补了我国液压手册类出版物方面的空白；同时汇集了许多用户需要的最新资料，为用户提供了开展工作十分必要的社会信息网络，的确是一本具有特殊使用价值，且信息极其丰富，实用性较强的一部当前比较完整、系统，又具有指导性参考资料和工具书，并为社会带来极其可观的经济效益。

通过对《大全》几年的实践和应用，并经液压专家高级工程师，本书主编马玉贵先生深入调查了解和听取读者建议，现《新编液压件使用与维修技术大全》在基本保留第一版的内容的基础上，改为二十一章中，在第八章增加了液压电梯、液压机具、特高压、超高压泵站和液压动力包以及液压锤等新产品，还补充了其它技术内容。如：液压件性能综合试验台，包括液压原理图和元件型号及试验台架（仪表盘）的设计制造图，它可测试各类液压阀的技术性能和各种液压泵，液压缸出厂试验技术指标各个参数；还增补了有关液压五个标准，补充了新型分流集流阀、比例阀、低速大扭矩液压马达等新品种。

《新编液压件使用与维修技术大全》将液压漏油产生的根源，分

别作了阐述并提出解决方法。实践表明这些方法确实有效,是防止漏油的有效手段。有关企业提供的材料表明该厂一年少浪费几百公斤液压油,由此看出,全国的企业少浪费掉液压油的数量以及它的经济价值是十分可观的。

液压件生产厂要将元件自身漏油解决在厂内,出厂产品不允许漏油。

本书介绍了国内新增生产的 22 个型号的各类液压泵,同时还介绍了引进技术生产及外企销售的 39 个型号液压泵、马达。因此使《新编大全》更加充实和完整。定会更加受到广大读者和用户的欢迎。

一九九八年八月

编者的话

《新编液压件使用与维修技术大全》基本保留了《液压件使用与维修技术大全》的精华。

《新编大全》为21章，其中：第八章增加了液压电梯、液压机具、特高压和超高压液压泵站及液压动力包以及液压锤等新产品。还补充了以下技术资料：

一、液压件性能综合试验台，包括液压原理图和元件型号以及试验台架结构（仪表盘）的设计制造图，它可测试各类液压阀的技术性能，和各种液压泵、液压缸出厂试验技术指标各参数。还补充了液压件试验方法和出厂验收标准。

二、增补了有关液压标准五个。还有新型分流阀、广研所的比例阀、恒速大扭矩液压马达等新品种。

三、液压件使用维修部分，补充了大量文字技术资料，并增加油路块的设计图，和解决漏油方法的有关技术资料及液压技术设计所用的计算图表等。

四、国内新增加生产的各类液压泵22个型号其中：齿轮泵16个型号和新型超高压、大流量柱塞泵等新产品。

五、国外技术（引进技术）增加生产的液压泵39个型号其中：日本岛津的各种型号齿轮泵；引进法国、日本叶片泵；贵阳航空液压件厂的柱塞泵。还有外企在国内销售的柱塞泵、马达等产品。另外有德国哈威液压公司的超高压、各种流量参数的柱塞泵，和配套用的各类液压控制阀产品。

总之，近几年国内已经生产销售的液压件及有关液压品种和《大全》未编入的产品，均补充在内，供读者查阅参考。

《新编大全》的编辑、出版得到了中国建材工业出版社的大力协助，在此表示感谢。

由于时间仓促，《新编大全》中还会有不足之处，欢迎读者指正。

主编：马玉贵 马治武

一九九八年八月

《液压件使用与维修技术大全》

前 言

作为一名从事了二十多年组织液压件生产及技术发展的领导者来讲，早就渴望能有一本供液压制造、使用、维修、销售和管理人员使用，乃至供大专院校液压传动课教学参考的专著问世。

现在终于有了由液压技术专家、高级工程师马玉贵主编的《液压件使用与维修技术大全》出版了。这部工具书集录了大量的实用性资料，并从技术上作了比较系统完整的阐述，是一部集我国多年来液压件生产与实践工作经验的总结。它的出版将对今后我国液压总成设计、制造、使用、维修等工作的发展产生积极作用。

前些年，液压件在产品质量上由于种种原因，的确存在着不少缺陷，同时在作用、维修等诸多方面也存在着不少问题，特别是使用、维修不当及漏油等方面。开始时请生产厂家到用户中去，以讲课方式传授液压件使用、维修等方面的知识，在当时确实收到了很好的效果。但由于掌握的资料星星点点，既不无整、又不系统、所以液压工程界也迫切需要一部比较完整、系统的起指导或参考作用的液压工具书。

目前，我国液压件的拥有量大约为10000万台/件，经常运转的以30%计，共有3000余万台/件。以液压件漏油来说，有人算了一笔帐，由于“跑、冒、滴、漏”一年白白浪费了十几万吨油。液压件产品质量本来就存在各种问题，再加上使用不当，不知如何维修和保养，致使元件运行质量更差，因此漏油、故障多、使用寿命短等现象不时发生。

《大全》针对当前液压件经常发生的各种疑难问题提出了处理方法以及解决的手段和相应的措施。

《大全》的出版无疑将会给广大用户带来极大方便，定会受到他们的欢迎，并将给社会生产带来可观的经济效益。

原一机部基础件局液压处处长 姚子玉

1993年9月9日

对于《液压件使用维修技术大全》的评价

由我国著名液压技术前辈专家马玉贵高级工程师主编的《液压件使用维修技术大全》(中国建材工业出版社, 1995年1月第一版)(以下简称“《大全》”)出版以来, 深受我国液压技术界的好评, 这本手册类的巨著有以下特点:

一、《大全》汇集了大量国内外液压元件的技术参数、性能和安装条件资料, 供读者查阅参考, 便于使用和维修时分析系统运行中出现的故障; 读者在选用库存备件或临时换用元件时, 能通过查阅《大全》较正确选择同牌名或异牌名元件, 有利于维修后系统的正常运行或甚至改进系统的性能; 在这方面, 《大全》编撰者的用意是与设计手册编者有所不同的, 但设计人员还是可以通过《大全》查阅到大量的设计工作所需用到的资料。

二、《大全》的最突出特点是为用户提供了“使用 and 维修”的指导, 编撰者汇集了自我我国应用液压技术以来, 在典型应用现场积累的使用、维修和故障排除的经验, 尤为可贵的是主编者本人多年来的切身经验和体会, 这正是我国为数众多的在现场工作的液压工程技术人员和技工最需要学习的内容, 而国外鲜见这类资料, 在国内, 象《大全》这样如此全面而系统地介绍这方面的经验, 实属首见, 它填补了我国液压手册类出版物在此方面的空白, 有创新意义。

三、当前国际和国内重要和大型设备及自动流水线, 已逐步由时间维修过渡到状态维修, 这已是维修和工程管理的不可逆转的趋向, 其经济效益和为安全生产创造的价值是惊人巨大的。状态维修的关键是故障的早期诊断, 《大全》向读者提出了这一概念, 旨在引起重视。当前计算机软硬件技术的飞速发展, 故障诊断已提高到应用人工智能的专家系统阶段, 《大全》提供的许多维修经验, 正为专家系统知识库的建立提供了大量先验性知识资源, 是开发液压故障诊断系统的许多工作者最需要的第一手材料。

四、《大全》还汇集了许多用户需要的“活资料”, 例如生产单位、技术归口单位、期刊和行业专家等的有关信息, 为用户提供了开展工作十分需要的社会信息网络, 体现了《大全》的又一特点。

总而言之, 《大全》是一本有特殊使用价值和十分结合我国国情的资料性手册类出版物, 信息特别丰富实用, 对提高经济效益和生产水平, 将产生很大影响。主编者、高级工程师马玉贵先生在液压技术界享有很高的知名度, 是我国目前为数不多的最富于实践经验的老一辈专家之一, 深受尊敬, 因此《大全》的出版或今后修订再版, 体现了对老专家的宝贵经验的继承, 这也具有特殊意义。

《大全》的性质决定了其信息性强的特征, 所以希望能及时修订, 不断反映液压技术的新动向。

上海铁道大学机械工程系 教授
液压气动实验中心 主任
聂崇嘉

1996年4月

对《液压件使用和维修技术大全》一书的评述

该书 1994 年 4 月出版后，很受广大读者的喜爱，并于 1995 年底前该书已在市场上被销售一空，究其原因，该书大概有以下几方面的特点：

1. 比较全面的收集了国内生产的各类液压元件（包括引进技术生产的液压元件）的产品型号、性能参数和外型连接尺寸（并注有生产单位）。给液压系统设计人员对液压件的选用带来极大方便，对最近二年蜂涌而起的液压元件经销店和经销人员提供了方便。

2. 该书对国内生产的各类液压元件的工作原理、作用以及结构特点，分别进行了详细的阐述。内容深入浅出，易懂，故而很受液压技术应用者的青睐，成为他们的咨询宝库。

3. 编者对各类液压件的使用、维修、排除故障等方面，结合自身的经验进行了充分的介绍。这对广大读者，尤其是对液压元件生产者，维修调试人员以及刚刚涉足液压行业的大专院校学生来说，无疑可以把它看作是一个知识和经验宝库。在实际应用中很有指导和参考价值。

4. 编者使用了一定的篇幅，来陈述液压系统的调试、维护保养和故障排除。结合部分主机实际应用的典型系统，作为说明问题模式。因此，对于各类主机液压系统的装配调试人员来说，应是一本很好的教材，对实际有很好的指导作用。

由以上几点，我们认为“液压件使用与维修大全”确实是一本很好的、名符其实的工具书。

中国液压气动密封件工业协会
副理事长 教授级高工 杨尔庄
副秘书长 高 工 朱长根

一九九六年四月十一日

液压设备漏油情况介绍

我们厂的油压设备有：油压机二台和压铸机一台及折弯机一台这些设备使用很正常，就是漏油。每个季度要买液压油一桶 170 公斤，不买车间负责人就找上来说：油箱得补充油了，再不填油就要停产，维修人员也换过 O 形橡胶圈，未收到什么效果。

九四年二季度厂里买一本《液压件使用与维修技术大全》书中有“解决液压系统漏油的方法”我们看了以后认为有一定道理，原来管接头卸下来换上 O 形圈，再往上连接时必须用力推或搬着才能代上螺母，管路是有应力。

九四年十二月设备检修时，参照书中介绍的办法，把油路管的应力消除了，再次连接时不用搬动油路管很容易把螺母拧上。别说这一招还真灵连接地方不漏了。

算来一年少浪费 680 公斤液压油，节约 4760 元经费开支。

京兴汽车配件厂

一九九五年十二月十八日

新编液压件使用与维修技术大全

目 录

第一章 液压传动

第一节 概述..... (1)	第二节 液压件连接螺纹..... (14)
一、液压传动的特点..... (1)	一、公制螺纹 (M)..... (15)
二、液压传动的原理..... (1)	二、圆柱管螺纹 (G) RP55°..... (16)
三、公称压力和公称流量..... (3)	三、圆锥管螺纹 (EG) RC55°..... (17)
四、液压元件及附件图形符号..... (4)	四、圆锥管螺纹 (E) NPT60°..... (19)
五、液压泵与液压马达参数计算..... (12)	

第二章 液压油、液

第一节 矿物油型液压油..... (22)	一、数控液压油..... (45)
一、矿物油型液压油的制备和添加剂..... (22)	二、数控液压油性能参数..... (46)
（一）抗氧添加剂..... (22)	第四节 液压油、液的选择..... (47)
（二）防锈添加剂..... (23)	一、选择液压油、液的原则..... (47)
（三）油性添加剂..... (23)	二、液压油品种的选择..... (47)
（四）极压抗磨添加剂..... (23)	（一）矿物油型液压油的选择..... (47)
（五）金属钝化剂..... (24)	（二）抗燃液压液的选择..... (49)
（六）破乳化剂..... (24)	（三）选油的经济分析..... (52)
（七）粘度指数改进剂（增粘剂）..... (24)	三、液压油粘度的选择..... (53)
（八）降凝剂..... (24)	（一）油泵的粘度要求..... (53)
（九）抗泡沫添加剂..... (25)	（二）粘湿性能的选择..... (56)
二、矿物油型液压油的种类及其特性..... (25)	第五节 液压油、液的使用及更换..... (58)
（一）HH 液压油..... (25)	一、液压油、液的污染..... (58)
（二）HL 液压油..... (25)	二、水分的影响..... (63)
（三）HM 液压油..... (26)	三、空气的影响..... (63)
（四）HR 液压油..... (29)	四、液压油、液的使用温度和压力..... (64)
（五）HG 液压油..... (29)	五、注意防火..... (65)
（六）HV、HS 液压油..... (31)	六、液压油、液的更换和管理..... (66)
第二节 抗燃液压液..... (33)	附录一、国产密封材料的品种、特点和用途..... (68)
一、HFAE 液压液..... (33)	附录二、液压油、液对照表..... (70)
二、HFAS 液压液..... (36)	（一）矿物油型液压油中、美、英对照表..... (70)
三、HFB 液压液..... (38)	（二）矿物油型液压油中、法、德、意、日 对照表..... (76)
四、HFC 液压液..... (40)	（三）抗燃液压液中、美、英对照表..... (82)
五、HFDR 液压液..... (41)	（四）抗燃液压液中、日对照表..... (83)
第三节 其它液压液..... (45)	

第三章 液压泵的分类

第一节 齿轮泵的特点..... (84)	（一）齿轮泵的特点..... (85)
一、齿轮泵和齿轮马达..... (84)	（二）外啮合齿轮泵..... (85)

(三) 齿轮泵的容积效率和流量	(85)	第二节 叶片泵和叶片马达	(219)
(四) 齿轮泵的结构	(86)	一、叶片泵的结构	(219)
(五) 齿轮泵的工作原理	(87)	二、单作用叶片泵的工作原理	(219)
二、CB—B型齿轮泵	(87)	三、双作用叶片泵的工作原理	(220)
三、CB—C 和 CB—D 型齿轮泵	(89)	四、叶片泵的特点	(220)
四、CBG 和 CMG 型齿轮泵和齿轮马达	(92)	五、YBP 型变量叶片泵	(222)
五、CBY 系列齿轮泵	(100)	六、YBN 型变量叶片泵	(224)
六、CB 型齿轮泵	(110)	七、YB1 系列叶片泵	(226)
七、CBX 型齿轮泵	(112)	八、TB—D 系列叶片泵	(230)
八、CBK 型齿轮泵	(114)	九、YB1E 系列叶片泵	(231)
九、CMK 型齿轮马达	(118)	十、YB—AB、C 系列单级叶片泵	(234)
十、CBL 系列齿轮泵	(119)	十一、YB—A、B 型车辆叶片泵	(238)
十一、ZCB 系列转向齿轮泵	(127)	十二、YYB 系列双联叶片泵	(240)
十二、CB—P 系列高压齿轮泵	(128)	十三、YZB 系列双级叶片泵	(248)
十三、CMW 型齿轮马达	(130)	十四、YM—A 型叶片马达	(250)
十四、CB305、306 和 310 型齿轮泵	(131)	十五、螺杆泵	(252)
十五、CBT—E3 型齿轮泵	(132)	十六、VV5 型变叶片泵	(253)
十六、CBT—E5 型齿轮泵	(134)	十七、ZYB、型汽车转向助力泵	(259)
十七、CB—FA 型单级齿轮泵	(136)	十八、ECB 系列汽车动力转向齿轮泵	(271)
十八、CB—FC、CB—FD 型高压齿轮泵	(140)	十九、叶片泵安装	(276)
十九、CB—Fc、*Q 型高压齿轮泵	(145)	二十、叶片泵故障排除	(277)
二十、CB—HB 型中高压齿轮泵	(149)	第三节 柱塞泵与柱塞马达	(279)
廿一、CB—HQ 型高压齿轮泵	(152)	一、轴向柱塞泵的工作原理	(279)
廿二、CBA 型高压齿轮泵	(154)	二、XB * 型轴向柱塞泵和马达	(279)
廿三、CBD 型高压齿轮泵	(157)	(一) XBD 型定量柱塞泵结构	(279)
廿四、CBGA 型高压齿轮泵	(163)	三、XBS 型脉动变量柱塞泵	(280)
廿五、ZCB—FA、ZCB—FA 型中高压双联齿 轮泵	(165)	四、XBY 型液控变量柱塞泵	(281)
廿六、ZCB—EL 型中高压双联齿轮泵	(169)	五、*CY14—1B 型轴向柱塞泵和马达	(286)
廿七、ZP9239 型推土机专用齿轮泵 (主机厂 编号)	(170)	六、*SCY14—1B 型手动变量轴向柱塞泵	(287)
廿八、CBQ—FA 系列齿轮泵	(173)	七、*CCY14—1B (EB) 型 (伺服变量) 轴向 柱塞泵	(290)
廿九、CBQ—F5 系列齿轮泵	(175)	八、*YCY14—1B (EB) 型 (压力补偿变量) 柱塞泵	(291)
三十、CBF—F 系列高压齿轮泵	(178)	九、*MCY14—1B (EB) 型 (定量) 柱塞泵 与马达	(293)
三十一、CBF—E 系列齿轮泵	(185)	十、*MYCY14—1B (EB) 型定级变量轴向柱 塞泵	(293)
三十二、CBE4 型齿轮泵	(189)	十一、*PCY14—1B (EB) 型恒压变量轴向柱 塞泵	(294)
三十三、CBE6 型齿轮泵	(192)	十二、*CY—Y 油泵电机组	(299)
三十四、CBT 型齿轮泵	(198)	十三、XB9.5 型轴向柱塞泵	(303)
三十五、CBT30/34 型转向泵	(200)	十四、斜盘式轴向柱塞泵	(305)
三十六、CM—F 型齿轮马达	(201)	(一) 结构及性能参数	(307)
三十七、Mn 型齿轮马达/泵	(203)	(二) 工作原理	(307)
三十八、CBKO 型齿轮泵	(205)	(三) 自供油手动伺服原理	(308)
三十九、CBCZ 型齿轮泵	(209)	(四) 外供油手动伺服原理	(309)
四十、齿轮泵和马达的安装	(213)		
四十一、齿轮泵的修理	(215)		
四十二、齿轮泵的故障原因及排除方法	(217)		

(五) 外形安装连接尺寸.....	(309)	(五) 使用与维修.....	(344)
十五、斜轴式轴向柱塞泵.....	(312)	二十、*CY—Y 系列油泵电机组	(348)
(一) 结构及参数性能.....	(312)	(一) 型号说明.....	(349)
(二) 工作原理.....	(313)	(二) 技术参数.....	(349)
(三) 本系下列各型泵的外形尺寸及控制原理.....	(314)	(三) 外形及安装尺寸.....	(349)
十六、液压泵、马达的安装使用.....	(318)	廿一、轴向柱塞泵安装.....	(351)
(一) 油路.....	(318)	廿二、轴向柱塞泵的修理.....	(352)
(二) 油箱.....	(319)	(一) XBD 系列轴向柱塞泵的修理	(352)
(三) 过滤.....	(319)	(二) 修理方法.....	(352)
(四) 工作油.....	(319)	(三) *CY14~1 * 型轴向柱塞泵的修理... (353)	
(五) 安装.....	(319)	(四) 轴向柱塞泵装配要求.....	(354)
(六) 运转.....	(319)	廿三、轴向柱塞泵故障排除的方法.....	(354)
(七) 检查和维修.....	(320)	廿四、ECY 型超高压节能液压泵组	(356)
十七、EB1 型高压油向柱塞泵.....	(320)	(一) 型号说明.....	(356)
十八、MXB * 型高压斜轴盘式轴向柱塞泵... (322)		(二) 技术参数.....	(356)
(一) 结构及性能参数.....	(322)	(三) 外形图.....	(357)
(二) 外形安装尺寸.....	(323)	(四) 使用介绍.....	(357)
十九、*CY14—1 * 型轴向柱塞泵 (榆次型) 后编入.....	(336)	第四节 径向柱塞泵.....	(357)
(一) 型号说明.....	(336)	一、BFW 型径向柱塞泵	(357)
(二) 技术参数.....	(336)	二、JYB610 型径向柱塞泵组	(360)
(三) 结构原理.....	(337)	三、JB 型径向柱塞泵	(361)
(四) 外形及安装尺寸.....	(341)	(一) 结构及性能参数.....	(361)
		(二) 工作原理.....	(361)
		(三) 外形安装连接尺寸.....	(363)

第四章 31.5MP_a 系列液压阀

第一节 方向控制阀 (长江型)	(364)	(二) 外型连接尺寸.....	(404)
一、4 通径电磁换向阀	(364)	(三) 先导型溢流阀结构.....	(405)
(一) 技术参数.....	(364)	(四) 技术参数.....	(405)
(二) 型号说明.....	(365)	(五) Y ₂ 型溢流阀结构	(406)
(三) 外型尺寸.....	(366)	(六) 外形安装连接尺寸	(407)
二、6、10 通径电磁换向阀	(368)	二、HY 型卸荷溢流阀结构	(410)
(一) 技术参数.....	(368)	(一) 性能参数.....	(411)
(二) 型号说明.....	(369)	(二) 外形安装连接尺寸.....	(411)
(三) 滑阀机能.....	(370)	三、电磁溢流阀.....	(412)
(四) 外型尺寸.....	(372)	(一) 性能参数.....	(412)
(五) 底板尺寸.....	(375)	(二) 外形安装连尺寸.....	(413)
三、16、20、32 通径电液换向阀	(378)	四、减压阀与单向减压阀.....	(416)
(一) 技术参数.....	(385)	(一) 性能参数.....	(417)
(二) 型号说明.....	(388)	(二) 外形安装连接尺寸.....	(417)
(三) 滑阀机能.....	(389)	五、顺序阀和单向顺序阀.....	(418)
(四) 外形连接尺寸.....	(397)	(一) 性能参数.....	(419)
(五) 底板连接尺寸.....	(400)	(二) 先导型性能参数.....	(419)
第二节 31.5MP _a 压力控制阀	(403)	(三) 外形安装连接尺寸.....	(419)
一、31.5MP _a 溢流阀	(403)	(四) 型号与符号.....	(420)
(一) 远程调压阀结构 (直动型)	(403)	六、压力阀底板安装外形尺寸.....	(421)

七、压力阀的安装.....	(425)	(四) 功能符号.....	(448)
八、压力阀的检修.....	(425)	(五) 四种使用方法.....	(448)
九、压力阀的故障排除.....	(428)	(六) 底板外形尺寸.....	(448)
第三节 方向控制阀 (31.5MPa)	(429)	(七) 外形安装连接尺寸.....	(451)
一、31.5MPa 单向阀	(429)	六、手动换向阀.....	(454)
(一) 型号说明.....	(430)	(一) 型号说明.....	(454)
(二) 性能参数.....	(430)	(二) 性能参数.....	(454)
(三) 外形安装连接尺寸.....	(431)	(三) 滑阀机能及图形符号.....	(455)
二、液控单向阀.....	(433)	(四) 外形安装尺寸.....	(456)
(一) 型号说明.....	(433)	(五) 安装底板尺寸.....	(469)
(二) 性能参数.....	(434)	七、方向控制阀的安装.....	(462)
(三) 外形安装连接尺寸.....	(434)	八、方向阀的维护和检修、配合间隙.....	(462)
三、QDF 型电磁球阀	(437)	九、方向阀故障排除.....	(464)
(一) 型号说明.....	(437)	第四节 流量控制阀.....	(465)
(二) 球阀机能.....	(438)	一、节流阀和单向节流阀.....	(465)
(三) 压降—流量特性.....	(438)	(一) 结构.....	(465)
(四) 外形安装连接尺寸.....	(438)	(二) 性能参数.....	(466)
四、高压电磁换向阀.....	(438)	(三) 外形安装连接尺寸.....	(466)
(一) 电磁换向阀结构.....	(440)	二、LAZ 型截止单向节流阀	(467)
(二) 型号说明.....	(441)	(一) 性能参数.....	(467)
(三) 性能参数.....	(441)	(二) 外形安装连接尺寸.....	(468)
(四) 功能符号.....	(442)	三、调速阀和单向调速阀.....	(468)
(五) 外形安装连接尺寸.....	(443)	(一) 性能参数.....	(469)
五、电液换向阀.....	(446)	(二) 外形安装连接尺寸.....	(469)
(一) 电液换向阀结构.....	(446)	四、流量阀底板安装外形尺寸.....	(471)
(二) 电液换向阀性能参数.....	(447)	五、流量阀的安装及维修.....	(474)
(三) 型号说明.....	(448)		

第五章 21MPa 系列液压阀

第一节 压力控制阀.....	(475)	三、顺序阀和单向顺序阀.....	(490)
一、溢流阀.....	(475)	(一) 型号说明.....	(491)
(一) 型号说明.....	(475)	(二) 技术参数.....	(491)
(二) 技术参数.....	(475)	(三) 顺序阀、单向顺序阀结构.....	(492)
(三) 溢流阀结构.....	(476)	(四) 外形尺寸.....	(493)
(四) 外形尺寸.....	(477)	(五) 底板尺寸及法兰型号.....	(496)
(五) 底板型号与外形尺寸.....	(480)	(六) 使用与维护.....	(496)
(六) 使用与维护.....	(482)	(七) 易损零件.....	(497)
(七) 易损零件.....	(482)	四、压力继电器.....	(499)
二、减压阀和单向减压阀.....	(483)	(一) 型号说明.....	(499)
(一) 型号说明.....	(484)	(二) 工作原理与结构.....	(499)
(二) 技术参数.....	(484)	(三) 外形尺寸.....	(500)
(三) 减压阀单向减压阀结构.....	(484)	(四) 技术参数.....	(500)
(四) 外形尺寸.....	(485)	(五) 使用与维护.....	(500)
(五) 安装底板及法兰.....	(488)	(六) 易损零件.....	(501)
(六) 使用与维护.....	(490)	(七) 订货注意事项.....	(501)
(七) 易损零件.....	(490)	第二节 21MPa 方向控制阀	(502)

一、单向阀.....	(502)	(四) 安装与使用.....	(536)
(一) 型号说明.....	(502)	(五) 底板图.....	(536)
(二) 结构与技术参数.....	(502)	(六) 故障及排除.....	(536)
(三) 外形尺寸.....	(504)	(七) 备件表.....	(536)
(四) 底板、法兰尺寸及法兰型号.....	(505)	六、手动换向阀.....	(537)
(五) 使用与维护.....	(507)	(一) 型号说明.....	(537)
二、液控单向阀.....	(508)	(二) 结构与性能参数.....	(538)
(一) 型号说明.....	(508)	(三) 滑阀机能.....	(539)
(二) 结构与技术参数.....	(508)	(四) 外形尺寸.....	(540)
(三) 外形尺寸.....	(509)	(五) 安装底板型号及外形尺寸.....	(543)
(四) 底板尺寸.....	(511)	(六) 使用与维护.....	(545)
(五) 使用与维护.....	(512)	(七) 易损零件.....	(545)
(六) 故障及排除.....	(512)	(八) 订货注意事项.....	(546)
(七) 易损零件.....	(512)	第三节 21MP. 流量控制阀	(546)
三、电磁换向阀.....	(513)	一、节流阀和单向节流阀.....	(546)
(一) 型号说明.....	(513)	(一) 型号说明.....	(546)
(二) 结构与技术参数.....	(514)	(二) 性能参数及结构.....	(546)
(三) 外形尺寸.....	(516)	(三) 外形尺寸.....	(547)
(四) 技术规格.....	(517)	(四) 安装底板及法兰尺寸.....	(550)
(五) 底板尺寸.....	(521)	(五) 使用与维护.....	(552)
(六) 使用与维护.....	(521)	(六) 易损零件.....	(553)
(七) 故障及排除方法.....	(522)	二、流量控制阀.....	(553)
四、电液换向阀.....	(523)	(一) 型号说明.....	(553)
(一) 型号说明.....	(523)	(二) 性能参数及结构.....	(553)
(二) 结构与性能参数.....	(524)	(三) 外形尺寸.....	(554)
(三) 技术规格.....	(525)	(四) 安装底板型号及外形尺寸.....	(555)
(四) 外形尺寸.....	(527)	(五) 使用与维护.....	(556)
(五) 安装底板及法兰型号与外形尺寸.....	(532)	(六) 易损零件.....	(556)
(六) 使用与维护.....	(534)	三、单向减压阀.....	(557)
(七) 易损零件.....	(534)	(一) 型号说明.....	(557)
(八) 订货注意事项.....	(534)	(二) 结构与性能参数.....	(557)
五、支撑阀.....	(534)	(三) 外形尺寸.....	(558)
(一) 型号说明.....	(534)	(四) 安装底板及外形尺寸.....	(559)
(二) 性能参数.....	(535)	(五) 使用与维护.....	(560)
(三) 外形尺寸.....	(535)	(六) 易损零件.....	(560)

第六章 16MP. 系列液压阀

第一节 压力控制阀.....	(561)	(三) 技术参数.....	(563)
一、TYE3 型远程调压阀	(561)	(四) 外形尺寸.....	(563)
(一) 作用.....	(561)	(五) 连接底板.....	(565)
(二) 型号.....	(562)	三、Y * F3 型电磁溢流阀	(566)
(三) 技术参数.....	(562)	(一) 型号.....	(566)
(四) 外形尺寸.....	(562)	(二) 技术参数.....	(566)
二、YF3 型溢流阀	(562)	(三) 外形尺寸.....	(566)
(一) 作用.....	(562)	(四) 减压阀和单向减压阀.....	(567)
(二) 型号.....	(563)	(一) 作用.....	(567)