

液压系统设计 元器件选型手册

主编 周恩涛

副主编 徐学新



● ISBN 978-7-111-21581-3

封面设计 / 电脑制作 : 王奕文

上架指导: 工业技术 / 机械工程 / 液压

编辑热线: (010)68351729

地址: 北京市百万庄大街22号 邮政编码: 100037
联系电话: (010) 68326294 网址: <http://www.cmpbook.com> (机工门户)
(010) 68993821 E-mail: cmp@cmpbook.com

定价: 116.00 元

ISBN 978-7-111-21581-3



9 787111 215813 >

液压系统设计元器件选型手册

主 编 周恩涛
副主编 徐学新



机械工业出版社

本书广泛收集了国内外主要液压元器件生产厂商的最新产品样本,通过系统地有选择性地汇编,内容几乎覆盖了国内主要液压元器件产品和部分国外知名厂商的高端产品。

内容包括:液压泵、液压马达、液压缸、常规板式(管式)液压阀、叠加阀、插装阀、比例阀、电液伺服阀、多路阀等液压件,同时收录了较齐全的液压辅件和液压系统设计时所必需的其他零部件,如液压系统常用电动机、液压系统常用的液压管件及专用液压机具等。对每个产品的用途、名称、型号说明、规格系列、技术参数、外形尺寸等都有详细的阐述,并附有产品主要制造厂商名录。

本书可供科研院所、液压系统制造厂、液压设备使用企业中从事液压机械研究、设计、采购、制造和维修的人员使用,也可作为高等院校液压传动控制专业师生毕业设计时的参考书。希望本手册能成为广大液压工程设计人员实用、喜爱、常备的工具书。

图书在版编目(CIP)数据

液压系统设计元器件选型手册/周恩涛主编. —北京:机械工业出版社, 2007. 8

ISBN 978-7-111-21581-3

I. 液… II. 周… III. 液压元件—手册 IV. TH137.5—62

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第079005号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:曲彩云 责任编辑:李建秀 版式设计:霍永明

责任校对:李秋荣 封面设计:王奕文 责任印制:杨曦

北京机工印刷厂印刷(兴文装订厂装订)

2007年9月第1版第1次印刷

184mm×260mm·66.25印张·2285千字

0 001—4 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-21581-3

定价:116.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 68351729

封面无防伪标均为盗版

前 言

液压控制技术是现代传动及控制领域中的一项重要基础技术，对国民经济各领域机械装备的发展具有十分重要的作用。液压技术的发展水平也在不同程度上反映和代表着各领域的装备水平。我国的液压技术近年来发展较快，特别是改革开放以后，国家投巨资引进了具有国际先进水平的液压件产品及制造技术，促使液压件产品升级换代，缩短了与发达国家之间的差距。为适应国民经济快速发展的需要，满足业内人士的需求，编者收集了大量国内外生产厂商的最新产品样本和使用说明书，结合几十年专业设计经验，在众多资料中精选出产品技术水平高、应用范围广、质量可靠、有一定生产规模和知名度的产品入编《液压系统设计元器件选型手册》。入编的产品以全、精、新、准、广为标准，产品种类繁多，覆盖了液压系统设计元器件选型的全过程，其中包括液压泵、液压马达、液压缸、常规板式（管式）液压阀、叠加阀、插装阀、比例阀、电液伺服阀、多路阀等液压件，同时收录了较齐全的液压辅件或液压系统设计选型时所遇到的其他零部件，如液压常用的电动机、液压管件及专用液压机具等。

本书信息量大、覆盖面广、内容新、资料可靠、实用性强。一书在手，设计选型不愁，并能节省大量收集、查阅资料的时间，提高工作效率。

本书可供科研院所、液压系统制造厂、液压设备使用企业中从事液压机械研究、设计、采购、制造和维修的人员使用，也可作为高等院校液压传动控制专业师生毕业设计时的参考书，希望本手册能成为广大液压工程设计人员实用、喜爱、常备的工具书。

在编写过程中，我们曾得到各位编审人员及所在单位的帮助和大力支持。在此特向东北大学液压气动技术研究所、辽宁省液压技术研究所、沈阳液压件制造有限公司设计部及国内众多液压元器件生产企业、各进口件国内代理商等为本手册的编辑出版作出贡献和帮助的单位和个人致谢。

本手册主要撰稿人为：周恩涛、徐学新、李军、赵蕤堪、张景胜、林真真、邱晔、张伟、梁旭、任凤君、张善川、张煜伟等。

本书稿件虽经反复审核和校对，但仍难免存在错误或不妥之处，希望各位专家和读者提出宝贵意见。

编 者

目 录

前言

第 1 章 液压泵 1

1 液压泵的分类及技术参数 1

1.1 液压泵的分类 1

1.2 液压泵的主要技术参数 1

1.3 液压泵的选择 1

2 齿轮泵产品 2

2.1 齿轮泵产品技术参数概览 2

2.2 CB 型齿轮泵 4

2.3 CB-B 型齿轮泵 6

2.4 CBF-E 型齿轮泵 8

2.5 CBF-F 型齿轮泵 10

2.6 CBG 型齿轮泵 14

2.7 CBK0 型齿轮泵 20

2.8 CBL 型齿轮泵 22

2.9 CBN 型齿轮泵 26

2.10 CB-F_A 型齿轮泵 30

2.11 CB-F_C、F_D 型齿轮泵 32

2.12 CBD 型齿轮泵 39

2.13 CBY 型齿轮泵 41

2.14 CB-E 型齿轮泵 47

2.15 P※系列齿轮泵 48

2.16 NB 型内啮合齿轮泵 52

2.17 GPA 型内啮合齿轮泵 54

2.18 RCB、RBZ 型人字齿轮泵及泵装

置 56

2.19 XB、XBZ 型斜齿轮泵及泵装置 61

2.20 SN 系列螺杆泵 63

3 叶片泵产品 86

3.1 叶片泵产品技术参数概览 86

3.2 YB₁ 型叶片泵 87

3.3 YB-※型车辆用叶片泵 88

3.4 YB-F 型 (高压) 叶片泵 90

3.5 PV2R 型叶片泵 93

3.6 PFE 型柱销式 (高压) 叶片泵 99

3.7 T6 型柱销式 (高压) 叶片泵 105

3.8 V※F 型 (高性能) 叶片泵 109

3.9 YBX 型 (限压式) 中低压变量叶

片泵 112

3.10 YBX-※型 (中高压限压式) 变量

叶片泵 115

3.11 YBN 型 (中压限压式) 变量叶片

泵 118

3.12 V4 型变量叶片泵 119

3.13 VV5 型变量叶片泵 122

3.14 VP 型叶片泵/动力转向泵 124

4 柱塞泵产品 128

4.1 柱塞泵产品技术参数概览 128

4.2 CY14-1B 型柱塞泵 129

4.3 A2F 型柱塞泵 134

4.4 A7V 型 (斜轴式) 变量柱塞泵 137

4.5 A4V 型 (通轴式) 轴向柱塞泵 143

4.6 A10V 型 (通轴式) 轴向柱塞泵 149

4.7 ZB 型 (斜轴式) 轴向柱塞泵 155

4.8 XB 型 (斜盘式) 轴向柱塞泵 156

4.9 JBP 型径向柱塞泵 161

4.10 90 系列 (通轴式) 轴向柱塞泵 162

4.11 RK 型超高压径向柱塞泵 172

4.12 SB 型手动泵 173

5 液压源常用 Y 系列电动机 174

推荐制造厂家通信录 178

第 2 章 液压执行元件 181

1 液压马达 181

1.1 液压马达的分类 181

1.2 液压马达的主要技术参数 181

1.3 液压马达主要技术参数概览 181

1.4 液压马达的选择 182

1.5 齿轮马达产品 183

1.5.1 CM5 型齿轮马达 183

1.5.2 CM-※型齿轮马达 184

1.5.3 BYM 型齿轮马达 186

1.5.4 CMK 型齿轮马达 187

1.5.5 CMG4 型齿轮马达 188

1.5.6 BM※型摆线液压马达 189

1.5.7 BM-C、D、E、F 型摆线液压

马达 194

1.5.8 K 型摆线液压马达 199

1.6 叶片马达产品 204

1.6.1 YM-F-E 型叶片马达 204

1.6.2 M 型叶片马达 204

1.6.3 YM 型中高压叶片马达 209

1.6.4 YM 型中压叶片马达 211

1.6.5 YM※型低速大转矩叶片马达	213	2.4.4 C系列船用液压缸	313
1.7 柱塞马达产品	215	2.4.5 车辆用液压缸系列	319
1.7.1 XM型柱塞马达	215	2.4.6 重载液压缸	321
1.7.2 ME300C型斜盘式轴向柱塞马 达	219	2.4.7 G※型液压缸	335
1.7.3 NJM型柱塞马达	220	2.4.8 UY型液压缸	336
1.7.4 IJMD型径向柱塞马达	224	2.4.9 轻型拉杆式液压缸	344
1.7.5 PJM型大转矩径向柱塞马达	225	2.4.10 带接近开关的拉杆式液压缸	351
1.7.6 QJM型径向球塞马达	227	2.4.11 伸缩式套筒液压缸	353
1.7.7 A2F型斜轴式柱塞马达	241	2.4.12 摆动液压缸	358
1.7.8 A2FE型插装式定量马达	247	推荐制造厂家通信录	369
1.7.9 A6V型斜轴式变量柱塞马达	251	第3章 液压控制阀	371
1.7.10 ZQM型轴向球塞马达	259	1 压力控制阀	375
1.7.11 ZM型轴向柱塞马达	261	1.1 直动式溢流阀及远程调压阀	375
1.7.12 插入式行走减速机(低速 大扭矩)	263	1.1.1 DBD型直动式溢流阀	375
1.7.13 轴向柱塞同步马达	268	1.1.2 DBT/DBWT型遥控溢流阀	379
1.8 BMS、BMD型叶片摆动马达	270	1.1.3 D型直动式溢流阀、遥控溢流 阀	380
2 液压缸	271	1.1.4 C型直动式溢流阀及 CGR 型 遥控溢流阀	382
2.1 液压缸的基本参数	271	1.2 先导式溢流阀、电磁溢流阀	384
2.1.1 液压缸内径及活塞杆外径 尺寸系列	271	1.2.1 DB/DBW型先导式溢流阀、电磁 溢流阀(5X系列)	384
2.1.2 液压缸行程系列	271	1.2.2 DB/DBW型先导式溢流阀、电磁 溢流阀(3X系列)	388
2.1.3 液压缸活塞杆螺纹形式和尺寸 系列	272	1.2.3 B型先导式溢流阀	394
2.2 液压缸的类型及安装方式	272	1.2.4 C型先导式溢流阀	396
2.2.1 液压缸的类型	272	1.3 卸荷溢流阀	399
2.2.2 液压缸的安装方式	272	1.3.1 DA/DAW-5X型先导式卸荷溢流阀, 电磁卸荷溢流阀	399
2.3 液压缸主要零件的结构、材料及技 术要求	276	1.3.2 DA/DAW-3X型先导式卸荷溢 流阀、电磁卸荷溢流阀	407
2.3.1 缸体	276	1.3.3 BUC型卸荷溢流阀	410
2.3.2 缸盖	276	1.3.4 EUR型卸荷溢流阀	412
2.3.3 缸体端部联接形式	276	1.4 减压阀	414
2.3.4 活塞	276	1.4.1 DR※DP型直动式减压阀	414
2.3.5 活塞杆	278	1.4.2 DR-5X型先导式减压阀	417
2.3.6 活塞杆的导向、密封和防尘	280	1.4.3 DR-3X型先导式减压阀	423
2.3.7 液压缸的缓冲装置	282	1.4.4 R型先导式减压阀及 RC 型单向 减压阀	428
2.3.8 液压缸的排气装置	283	1.4.5 X型先导式减压阀及 XC 型单向 减压阀	430
2.3.9 液压缸安装联接部分的 形式及尺寸	284	1.5 顺序阀	432
2.3.10 柱塞式液压缸的端部 形式及尺寸	287	1.5.1 DZ※DP型直动式顺序阀	432
2.4 液压缸标准系列	288	1.5.2 DZ-5X型先导式顺序阀	435
2.4.1 工程液压缸系列	288	1.5.3 DZ-3X型先导式顺序阀	441
2.4.2 冶金设备用标准液压缸系列	298	1.5.4 H型顺序阀及 HC 型单向顺序	
2.4.3 ZQ型重型冶金设备液压缸	307		

阀	444	流集流阀	509
1.5.5 R 型顺序阀及 RC 型单向顺序 阀	447	2.5.4 3FJLZ - L20 - 130H 型自调式分流 集流阀	509
1.6 平衡阀	449	3 方向控制阀	509
1.6.1 FD 型平衡阀	449	3.1 单向阀及液控单向阀	509
1.6.2 RB 型平衡阀	454	3.1.1 S 型及 RVP 型单向阀	509
1.7 压力继电器	455	3.1.2 SV/SL 型液控单向阀	513
1.7.1 HED 型压力继电器	455	3.1.3 C 型单向阀	517
1.7.2 HED8 型压力继电器	459	3.1.4 CP 型液控单向阀	518
1.7.3 S 型压力继电器	462	3.1.5 C※G 型单向阀	520
1.7.4 S※307 型压力继电器	463	3.1.6 4C 型液控单向阀	521
1.7.5 EDS300 型电子压力继电器	466	3.2 电磁换向阀	522
1.7.6 EDS1700 型电子压力继电器	469	3.2.1 WE 型电磁换向阀	522
1.7.7 DP 型压力继电器	471	3.2.2 SE 型球式电磁换向阀	531
1.7.8 1PD01 型压力继电器	473	3.2.3 DSG - 01/03 型电磁换向阀	533
1.8 背压阀	475	3.2.4 微小电流控制型电磁换 向阀	537
1.8.1 FBF3 型负荷相关背压阀	475	3.2.5 DG4V 型电磁换向阀	538
2 流量控制阀	476	3.2.6 DG4V 型软切换电磁换向阀	543
2.1 节流阀和单向节流阀	476	3.2.7 DG4V 型带阀芯位置指示开关的 电磁换向阀	544
2.1.1 MG 型节流阀、MK 型单向 节流阀	476	3.3 电液换向阀及液动换向阀	545
2.1.2 DV 型节流截止阀、DRV 型单向节 流截止阀	477	3.3.1 WEH 电液换向阀及 WH 液控 换向阀	545
2.1.3 SR 型节流阀、SRC 型单向节 流阀	480	3.3.2 DSHG 型电液换向阀	560
2.2 溢流节流阀	481	3.3.3 DG5V 型电液换向阀	568
2.2.1 FB 型溢流节流阀	481	3.4 手动换向阀	573
2.3 行程节流阀与行程调速阀	483	3.4.1 WMM 型手动换向阀	573
2.3.1 Z 型行程调速阀、ZC 型单向行程 调速阀	483	3.4.2 DM 型手动换向阀	577
2.3.2 UCF 型行程流量控制阀	484	3.5 机动式换向阀	583
2.4 调速阀	488	3.5.1 WM 型行程（滚轮）换向阀	583
2.4.1 MSA 型调速阀	488	3.5.2 DC 型凸轮操作换向阀	585
2.4.2 2FRM 型调速阀及 Z4S 型 流向调整板	489	3.5.3 JCA 型行程减速阀	588
2.4.3 F 型流量控制阀、FC 型单向流量 控制阀	493	3.5.4 CH 型行程阀	589
2.4.4 FH 型先导操作流量控制阀、FHC 先导操作单向流量控制阀	497	3.6 多路换向阀	590
2.4.5 F (C) G - 3 型流量控制阀	499	3.6.1 ZFS 型多路换向阀	590
2.4.6 F (※) G 型流量控制阀	500	3.6.2 ZS 型多路换向阀	592
2.4.7 QC 型行程调速阀	506	3.6.3 Z 型多路换向阀	594
2.5 分流集流阀	508	3.6.4 DF 型多路换向阀	597
2.5.1 FL、FDL、FJL 型分流集流阀	508	3.6.5 VDL 型多路换向阀	600
2.5.2 3FL - L30※型分流阀	509	3.6.6 DL 型多路换向阀	604
2.5.3 3FJLK - L10 - 50H 型可调分		3.6.7 DC 型多路换向阀	606
		3.6.8 DS 型多路换向阀	611
		3.6.9 DK 型多路换向阀	615
		3.6.10 D1 型多路换向阀	618
		3.6.11 DZ 型多路换向阀	621

3.6.12 CDA4 型多路换向阀	622	5.5.1 方向控制二通插装阀	691
3.6.13 CDB 型多路换向阀	625	5.5.2 压力控制二通插装阀	704
3.6.14 DLY 型多路换向阀	628	6 其他阀类	715
4 叠加阀	632	6.1 先导阀	715
4.1 叠加式压力阀	632	6.1.1 BJS※系列先导阀	715
4.1.1 力士乐系列叠加式溢流阀 (ZDB 型)	632	6.1.2 BJS 型比例先导阀	716
4.1.2 油研系列叠加式溢流阀 (MB 型)	636	6.1.3 STL 型先导阀	720
4.1.3 威格士系列叠加溢流阀 (DGMC 型)	637	6.2 专用阀	723
4.1.4 力士乐系列叠加式减压阀 (ZDR 型)	641	6.2.1 PHY 型平衡阀	723
4.1.5 油研系列叠加式减压阀 (MR 型)	643	6.2.2 SO 型双向液压锁	724
4.1.6 威格士系列叠加减压阀	646	6.3 管路防爆阀	725
4.2 叠加式方向阀	647	6.3.1 LB 型管路防爆阀	725
4.2.1 力士乐系列叠加式单向阀 (Z1S 型)	647	6.3.2 RBE 型管路防爆阀 (HYDAC)	729
4.2.2 油研系列叠加式单向阀 (MCP 型)	648	6.4 流量开关	731
4.2.3 威格士系列叠加式单向阀 (DGMDC 型)	650	推荐制造厂家通信录	739
4.2.4 力士乐系列叠加液控单向阀 (Z2S 型)	651	第 4 章 液压辅件	740
4.2.5 油研系列叠加液控单向阀 (MP 型)	651	1 蓄能器	740
4.2.6 威格士系列叠加液控单向阀 (DGMPC 型)	655	1.1 蓄能器的种类及特点	740
4.3 叠加式流量阀	656	1.2 蓄能器在系统中的应用	741
4.3.1 力士乐系列叠加单向节流阀 (Z2FS 型)	656	1.3 各种蓄能器的性能及用途	741
4.3.2 油研系列叠加节流阀 (MS 型)	656	1.4 蓄能器的容量计算	742
4.3.3 威格士系列叠加节流阀 (DGMFN 型)	665	1.5 蓄能器产品	742
5 插装阀	666	1.5.1 NXQ 型囊式蓄能器	742
5.1 K 系列插装阀	666	1.5.2 HXQ 型活塞式蓄能器	745
5.1.1 插入元件	666	1.6 蓄能器辅件	746
5.1.2 控制盖板	667	1.6.1 CQJ 型充氮工具	746
5.1.3 通道块	670	1.6.2 CDZ 型充氮车	747
5.1.4 集成阀块	671	1.6.3 蓄能器专用阀门	747
5.2 L 系列插装阀	671	1.6.4 XJF 型蓄能器截止阀	747
5.3 TJ 系列插装阀	676	1.6.5 AQJ 型蓄能器控制阀组	748
5.4 Z 系列插装阀	689	1.6.6 NXQ 型蓄能器胶囊	749
5.5 力士乐系列插装阀 (L 系列)	691	1.6.7 蓄能器支座及紧固箍	750
		1.6.8 QXF 型蓄能器充气阀	751
		1.6.9 FGXQ 型储气瓶	751
		2 过滤器	753
		2.1 过滤器的主要性能参数	753
		2.2 过滤器的名称、用途、安装、 类别、形式及效果	753
		2.3 推荐液压系统的清洁度和 过滤精度	754
		2.4 过滤器的选择	754
		2.5 过滤器产品概览	755
		2.5.1 WU 型网式吸油过滤器	756
		2.5.2 XU 型线隙式吸油过滤器	756
		2.5.3 TF 型箱外自封式吸油过滤器	757

2.5.4	TFA 型箱上吸油过滤器	759	5.1	Y 系列压力表	809
2.5.5	YX※型管式吸油过滤器	760	5.2	YTXG 型磁感式电接点压力表	810
2.5.6	ZU-H, QU-H 型高压过滤器 ...	761	5.3	Y※TZ 型远传压力表	812
2.5.7	2FYD 型双联压力油路高压过 滤器	768	5.4	BT 型压力开关 (压力继电器)	812
2.5.8	BYH 型压力油路板式高压过 滤器	770	5.5	MPM388 型压力传感器	814
2.5.9	FD 型侧面板式高压过滤器	771	5.6	压力表开关	817
2.5.10	YLH 型箱上回油过滤器	773	5.6.1	KF 型压力表开关	817
2.5.11	RFA 型微型回油过滤器	774	5.6.2	AF6E 型压力表开关	817
2.5.12	SRFA 型双筒箱上回油过滤器 ...	775	5.6.3	MS 型六点压力表开关	818
2.5.13	RFB 型箱侧回油过滤器	777	5.7	测压、排气接头及测压软管	819
2.5.14	SRFB 型双筒箱上回油过滤器 ...	778	5.7.1	PT 型测压排气接头	819
2.5.15	YH※型管路易拆式回油过 滤器	780	5.7.2	HF 型测压软管	819
2.5.16	2YH※型管路易拆式双筒回油过 滤器	781	5.7.3	PTB 型测压装置	820
2.5.17	DRLF 型大流量回油过滤器	783	6	空气过滤器	821
2.5.18	ZU-A 型回油过滤器	784	6.1	QUQ 型空气过滤器	821
2.5.19	CUB 型磁性过滤器	785	6.2	EF 型空气过滤器	821
2.5.20	CGQ 型强磁管过滤器	786	6.3	PFB 型预压式空气过滤器	822
2.5.21	WY 型磁性回油过滤器	786	6.4	QLS 型吸湿空气过滤器	823
2.5.22	LUC 型精密滤油车	787	6.5	SAF-50 带液液压空气过滤器	823
2.5.23	GLS 型手提式过滤装置	789	7	液位仪表	824
3	冷却器	789	7.1	YWZ 型液位计	824
3.1	冷却器的种类及特点	789	7.2	CYW 型液位液温计	824
3.1.1	冷却器的选择及计算	790	7.3	YKZQ 型液位控制器	825
3.1.2	LQ※型列管式冷却器	790	7.4	SCF 型平衡翻板窥视孔	825
3.1.3	GL※型列管式冷却器	798	7.5	YB 型圆形油标	826
3.2	BR 型板式冷却器	799	7.6	YK 型液位指示器	826
3.3	FL 型空气冷却器	801	7.7	OW 型油水指示器	827
3.4	ACE 型空气冷却器	802	7.8	MGS 型高压磁浮子液位计 及报警开关	827
3.5	电磁水阀	803	7.9	LKSI 液位控制指示器	828
3.6	GL 型冷却水过滤器	803	8	流量仪表	829
3.7	电加热器	804	8.1	LC12 型椭圆齿轮流量计 (可远传)	829
3.7.1	油的加热及加热器的发热能力 ...	804	8.2	LWGY 型涡轮流量传感器	830
3.7.2	电加热器的计算	804	9	液压常用密封件	832
3.7.3	GYG 型电加热器	804	9.1	O 形橡胶密封圈	833
3.7.4	SRY 型油用电加热器	805	9.2	组合密封垫圈 (JB/T 982—1977) ...	837
4	温度仪表	805	9.3	液压缸用高低唇 Y _x 形橡胶 密封圈	837
4.1	温度表 (计)	805	9.4	液压缸用脚形滑环式 组合密封	842
4.1.1	WSS 型双金属温度计	805	9.5	轴用 J 形防尘圈	843
4.1.2	WTZ 型温度计	806	10	常用阀门产品	843
4.2	WTYK 型压力式温度控制器	807	10.1	YJZQ 型高压球阀和 Q21N 型外 螺纹球阀	843
4.3	WZ※型温度传感器 (热电阻)	807	10.2	JZFS 型高压截止阀	844
5	压力仪表	809	10.3	HKP 型板式球阀	848

10.4 阀块型 SAE 法兰球阀	849	3.3 其他因素	935
10.5 DD71X 型开闭发讯器蝶阀	850	4 电液伺服系统应用实例	936
10.6 D71X-16 型对夹式手动碟阀	851	4.1 压力伺服系统应用实例	936
10.7 低压内螺纹直通式球阀	851	4.2 流量伺服系统应用实例	937
11 E 型减振器	851	4.3 位置伺服系统应用实例	938
12 KXT 型可曲挠橡胶接管	852	5 应用领域	939
13 NL 型内齿形弹性联轴器	853	6 主要电液伺服阀产品	940
14 FC 型油箱清洁盖	855	6.1 国内电液伺服阀主要产品技术	
15 阀用电磁铁产品	856	性能参数	940
16 电动机泵钟形罩	857	6.1.1 力矩马达电液伺服阀	940
推荐制造厂家通信录	861	6.1.2 双喷嘴挡板电液反馈式 (QDY3、QDY8、 DYSF、FF108、FF109 型)	
第 5 章 油箱、管路及管件	863	电液伺服阀	941
1 油箱	863	6.1.3 滑阀直接位置反馈式 (DQSF-I 型)	
1.1 油箱的设计要点	863	电液伺服阀、动圈式滑阀直接反	
1.2 油箱容量的计算	863	馈式 (QDY4-YJ、SV 型) 电液	
2 管路	864	伺服阀	942
2.1 管子内径的计算	867	6.1.4 射流管式力反馈 (CSDY、FSDY、 SSDY 型)、动压反馈 (FF103 型)、	
2.2 金属管壁厚的计算	867	双喷嘴挡板压力反馈 (DYSF -	
2.3 胶管的选择及注意事项	867	3P 型)、带液压锁 (FF107A 型)	
3 管接头	868	电液伺服阀	943
3.1 管接头的类型	868	6.1.5 动圈式 SVA8、SVA10 伺服阀	944
3.2 管接头的种类及应用	868	6.2 国外主要电液伺服阀产品	945
3.3 焊接式管接头规格	871	6.2.1 双喷嘴挡板力反馈式电液	
3.4 卡套式管接头规格	876	伺服阀 (MOOG 公司)	945
3.5 扩口式管接头规格	886	6.2.2 双喷嘴挡板力反馈式电液伺服	
3.6 承插焊管件	899	阀 (Vickers、Dowty 公司)	946
3.7 锥密封焊接式管接头	901	6.2.3 D76 系列双喷嘴挡板力反馈式	
3.8 液压软管接头	907	电液伺服阀	947
3.9 快换接头	912	6.2.4 D63 系列直动电液反馈式伺	
3.10 旋转接头	914	服阀 (MOOG 公司)	949
3.11 螺塞	915	6.2.5 D079 系列电液反馈三级伺	
3.12 法兰	917	服阀	951
3.13 管夹	926	6.2.6 D791 和 D792 系列电液反	
推荐制造厂家通信录	929	三级伺服阀	951
第 6 章 电液伺服阀	930	7 伺服液压缸	953
1 概述	930	7.1 US 系列伺服液压缸	953
2 电液伺服阀特性	930	7.2 伺服液压缸 (海特公司)	954
2.1 静态特性	930	7.3 伺服液压缸力士乐公司 (Rexroth)	956
2.1.1 特性方程	931	7.4 伺服液压缸 (三)	957
2.1.2 特性曲线及静态性能参数	931	7.5 伺服液压缸阿托斯 (Atos) 公司	958
2.2 动态特性	933	推荐制造厂家通信录	959
2.2.1 频率响应特性	933	第 7 章 电液比例阀	960
2.2.2 瞬态响应特性	934	1 概述	960
3 电液伺服阀的选择	934	2 电液比例阀特性	961
3.1 阀的种类选择	934		
3.2 静态指标的选择	935		

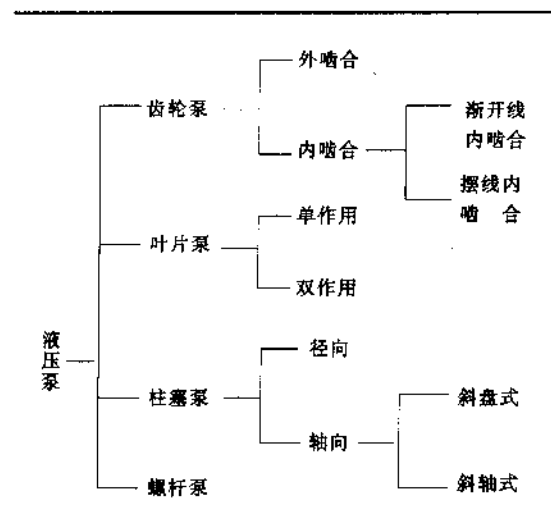
2.1 静态特性	961	7.4 DBE※※型比例压力阀 (NG10、25、32)	992
2.2 动态特性	962	7.5 DRE6 型比例减压阀 (NG6)	998
3 比例控制典型应用实例	962	7.6 DRE※型先导式比例减压阀 (NG10、25、32)	1002
3.1 开环控制系统	962	7.7 2FRE6 型比例流量阀	1007
3.2 闭环控制系统	962	7.8 2FRE※型比例流量阀 (NG10、16)	1013
3.2.1 压力控制	963	7.9 FES※※型插装式比例节流阀 (NG25 ~ 63)	1017
3.2.2 位置/速度控制	963	7.10 4WRSE 型高频响比例方向阀 (NG6、10)	1030
3.3 其他典型应用实例	963	7.11 4WRTE 型高频响比例方向阀 (NG10 ~ 35)	1038
4 比例阀的选型原则	965	推荐制造厂家通信录	1050
5 国内主要比例阀产品概览	966		
6 国外主要比例阀产品概览	966		
7 Rexroth (力士乐) 公司主要比例阀产品	967		
7.1 4WRA 型比例方向阀	967		
7.2 4WRZ 和 4WRH 型比例方向阀	974		
7.3 DBE※6 型 (直动式) 比例压力阀 ...	988		

第1章 液 压 泵

1 液压泵的分类及技术参数

1.1 液压泵的分类（见表1-1）

表 1-1 液压泵分类表



1.2 液压泵的主要技术参数

(1) 泵的排量 泵每旋转一周，所能排出的液体体积。

(2) 泵的理论流量 在额定转数时，用计算方法得到的单位时间内泵能排出的最大流量。

(3) 泵的额定流量 在正常工作条件下，保证泵长时间运转所能输出的最大流量。

(4) 泵的额定压力 在正常工作条件下，能保证泵长时间运转的最高压力。

(5) 泵的最高压力 允许泵在短时间内超过额定压力运转时的最高压力。

(6) 泵的额定转速 在额定压力下，能保证泵长时间正常运转的最高转速。

(7) 泵的最高转速 在额定压力下，允许泵在短时间内超过额定转速运转时的最高转速。

(8) 泵的容积效率 泵的实际输出流量与理论流量的比值。

(9) 泵的总效率 泵输出的液压功率与输入的机械功率的比值。

(10) 泵的驱动功率 在正常工作条件下能驱动液压泵的机械功率。

1.3 液压泵的选择

泵的基本参数是压力、流量、转速、效率，一般应根据系统的实际工况来选择。为了提高系统的可靠性，延长泵的使用寿命，一般在固定设备中液压系统的正常工作压力可选择为泵额定压力的70%~80%，车辆用液压系统工作压力可选择为泵额定压力的50%~60%。选择泵的第二个最重要的因素是泵的流量或排量，泵的流量与工况有关，选择的泵的流量须大于液压系统工作时的最大流量。泵的效率值是泵质量好坏的体现，一般来说，应使主机的常用工作参数处在泵效率曲线的高效区域。另外，泵的最高压力与最高转速不宜同时使用，以延长泵的使用寿命。产品说明书中往往提供了较详细的泵技术参数图表，在选择时，应严格遵照产品说明书中的规定。转速的选择应严格按照产品技术规格表中规定的数值，不得超过最高转速值。至于其最低转速，在正常使用条件下，并没有严格的限制。

其他方面的技术性能参数在液压泵的选择上也需给予考虑，如泵的自吸能力、流量的脉动、噪声、污染敏感度、变量能力、价格等。表1-2列出各类液压泵技术性能参数比较，供选型时参考。

表 1-2 各类液压泵的技术性能参数比较

性能参数	类型	齿 轮 泵		螺杆泵	叶片泵		柱 塞 泵					
		外啮合	内啮合		单作用	双作用	轴 向			径 向 轴配流	卧 式 轴配流	
			模块式				摆 线 转子式	直轴端 面配流	斜轴端 面配流			阀配流
压力范围 /MPa		≤25.0	≤30.0	1.6 ~ 16.0	2.5 ~ 10.0	≤6.3	6.3 ~ 32.0	≤10.0	≤40.0	≤70.0	10.0 ~ 20.0	≤40.0

(续)

性能参数	类型	齿 轮 泵			螺杆泵	叶片泵		柱 塞 泵				
		外啮合	内啮合			单作用	双作用	轴 向			径 向 轴配流	卧 式 轴配流
			模块式	摆 线 转子式				直轴端 面配流	斜轴端 面配流	阀配流		
排量范围 /mL·r ⁻¹	0.3 ~ 650	0.8 ~ 300	2.5 ~ 150	25 ~ 1500	1 ~ 320	0.5 ~ 480	0.2 ~ 560	0.2 ~ 3600	≤420	20 ~ 720	1 ~ 250	
转速范围 /r·min ⁻¹	300 ~ 7000	1500 ~ 2000	1000 ~ 4500	1000 ~ 2300	500 ~ 2000	500 ~ 4000	600 ~ 2200	600 ~ 1800	≤1800	700 ~ 1800	200 ~ 2200	
最大功率 /kW	120	350	120	390	30	320	730	2660	750	250	260	
容积效率 (%)	70 ~ 95	≤96	80 ~ 90	70 ~ 95	85 ~ 92	80 ~ 94	88 ~ 93	88 ~ 93	90 ~ 95	80 ~ 90	90 ~ 95	
总效率 (%)	63 ~ 87	≤90	65 ~ 80	70 ~ 85	64 ~ 81	65 ~ 82	81 ~ 88	81 ~ 88	83 ~ 88	81 ~ 83	83 ~ 88	
功率质量比 /kW·kg ⁻¹	中	大	中	小	小	中	大	大	大	中	中	
最高自吸能力/kPa	50	40	40	63.5	33.5	33.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	
流量脉动 (%)	11 ~ 27	1 ~ 3	≤3	<1	≤1	≤1	1 ~ 5	1 ~ 5	<14	<2	≤14	
噪 声	中	小	小	小	中	中	大	大	大	中	中	
污染敏感度	小	中	中	小	中	中	大	中大	小	中	小	
变量能力	不 能				能		好					
价 格	最低	中	低	高	中	中低	高	高	高	高	高	
应用范围	机床、工程机械、农业机械、航空、船舶、一般机械			精密机床、精密机械、食品、化工、石油、纺织等机械	机床、注塑机、液压机、起重运输机械、工程机械、飞机		工程机械、锻压机械、运输机械、矿山机械、冶金机械、船舶、飞机等					

2 齿轮泵产品

2.1 齿轮泵产品技术参数概览（见表 1-3）

表 1-3 齿轮泵产品技术参数概览

类别	型号	排量 $/\text{mL} \cdot \text{r}^{-1}$	压力/MPa		转速/ $\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$		容积效率 (%)	生产厂
			额定	最高	额定	最高		
外啮合单级齿轮泵	CB	32, 50, 100	10	12.5	1450	1650	≥ 90	长江液压件厂 合肥液压件厂
	CBB	6, 10, 14	14	17.5	2000	3000	≥ 90	合肥液压件厂 长冶液压件厂
	CB-B	2.5 ~ 125	2.5		1450		$\geq 70 \sim 95$	武汉液压件厂 阜新液压件厂
	CB-C	10 ~ 32	10	14	1800	2400	≥ 90	四平液压件厂
	CB-D	32 ~ 70					≥ 90	
	CB-E	70 ~ 210	10	12.5	1800	2400	≥ 90	榆次液压件厂
	CB-F _A	10 ~ 40	14	17.5	1800	2400	≥ 90	榆次液压件厂
	CB-F _C	10 ~ 40	16	20	2000	3000	≥ 90	
	CB-G	16 ~ 200	12.5	16	2000	2500	≥ 91	长江液压件厂 阜新液压件厂
	CB-L	40 ~ 200	16	20	2000	2500	≥ 90	长江液压件厂 阜新液压件厂
	CB-Q	20 ~ 63	20	25	2500	3000	$\geq 91 \sim 92$	合肥液压件厂 栖霞液压件厂
	CB-S	10 ~ 140	16	20	2000	2500	$\geq 91 \sim 93$	阜新液压件厂
	CB-X	10 ~ 40	20	25	2000	3000	≥ 90	长江液压件厂
	G5	5 ~ 25	16 ~ 25			2800 ~ 4000	≥ 90	长江液压件厂
	GPC4	20 ~ 63	20 ~ 25			2500 ~ 3000	≥ 90	长江液压件厂
	G20	23 ~ 87	14 ~ 23			2300 ~ 3600	$\geq 87 \sim 90$	长江液压件厂
	CB※-E	4 ~ 125	16	20	2000	3000	$\geq 91 \sim 93$	阜新液压件厂
	CB※-F	4 ~ 20	20	25	2000	3000	≥ 90	
	P※	15 ~ 200	23	28	2400	—	—	泊姆克天津公司
	C30	58 ~ 161	14 ~ 23			2200 ~ 3000	≥ 90	长江液压件厂
	BBXQ	12, 16	3, 5	6	1500	2000	≥ 90	南京液压件三厂
	GP _A	1.76 ~ 63.6	10		2000 ~ 3000		≥ 90	上海机床厂
	CB-Y	10.18 ~ 100.7	20	25	2500	3000	≥ 90	长江液压件厂
	CB-H _B	51.76 ~ 101.5	16	20	1800	2400	$\geq 91 \sim 92$	榆次液压件厂
	CBF-E	10 ~ 140	16	20	2500	3000	$\geq 90 \sim 95$	阜新液压件厂
	CBF-F	10 ~ 100	20	25	2000	2500	$\geq 90 \sim 95$	阜新液压件厂
	CBQ-F5	20 ~ 63	20	25	2500	3000	$\geq 92 \sim 96$	阜新液压件厂
	CBZ2	32 ~ 100.6	16 ~ 25	20 ~ 31.5	2000	2500	≥ 94	济南液压泵厂
	GB300	6 ~ 14	14 ~ 16	17.5 ~ 20	2000	3000	≥ 90	武汉液压件厂
	GBN-E	16 ~ 63	16	20	2000	2500	$\geq 91 \sim 93$	武汉液压件厂

(续)

类别	型号	排量 $/\text{mL} \cdot \text{r}^{-1}$	压力/MPa		转速/ $\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$		容积效率 (%)	生产厂
			额定	最高	额定	最高		
外啮合双联齿轮泵	CBG2	40.6/40.6 ~ 140.3/140.3	16	20	2000	3000	≥ 91	长江液压件厂 阜新液压件厂
	CBG3	126.4/126.4 ~ 200.9/200.9	12.5 ~ 16	16 ~ 20	2000	2200	≥ 91	阜新、武汉、长江、 济南液压件厂
	CBL	40.6/40.6 ~ 200.9/200.9	16	20	2000	2500	≥ 90	长江液压件厂
	CBY	10.18/10.18 ~ 100.7/100.7	20	25	2000	3000	≥ 90	长江、济南液压泵 厂
	CBQL	20/20 ~ 63/32	16 ~ 20	20 ~ 25		3000	≥ 90	合肥液压件厂
	CBZ	32.1/32.1 ~ 80/80 ~ 250	25	31.5	2000	2500	≥ 94	济南液压泵厂
	CBF-F	50/10 ~ 100/40	20	25	2000	2500	$\geq 90 \sim 93$	阜新液压件厂
内啮合齿轮泵	NB	10 ~ 250	25	32	1500 ~ 2000	3000	≥ 83	上海航空发动机制 造厂
	BB-B	4 ~ 125	2.5		1500		$\geq 80 \sim 90$	上海机床厂
螺杆泵	SN	40 ~ 5300	0.5 ~ 3.5	4	960 ~ 1450	2900	> 80	天津泵业机械集团 有限公司
	3G	10 ~ 5000	0.4 ~ 4	6	970 ~ 1450	2900	> 80	

2.2 CB 型齿轮泵

CB 型齿轮泵采用铝合金壳体和浮动轴套结构,具有结构简单、质量轻、容积效率高特点。适用于工程机械、矿山机械及农业机械液压系统。

(1) 型号说明

(2) 技术规格(见表 1-4)

表 1-4 CB 型齿轮泵技术规格

型 号	排量 $/\text{mL} \cdot \text{r}^{-1}$	压力/MPa		转速/ $\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$		容积效率 (%)	驱动功率 /kW	质量 /kg	生 产 厂
		额定	最高	额定	最高				
CB-32	31.8	10	12.5	1450	1650	≥ 90	8.72	6.4	天津液压机械集团公司、 长江液压件厂、桐庐液压件 厂、合肥长源液压公司、长 治液压件厂、齐齐哈尔液压 件厂、石家庄煤机厂
CB-46(50)	48.1						13	7	
CB-98(100)	98.1						27.1	18.3	

CB - 

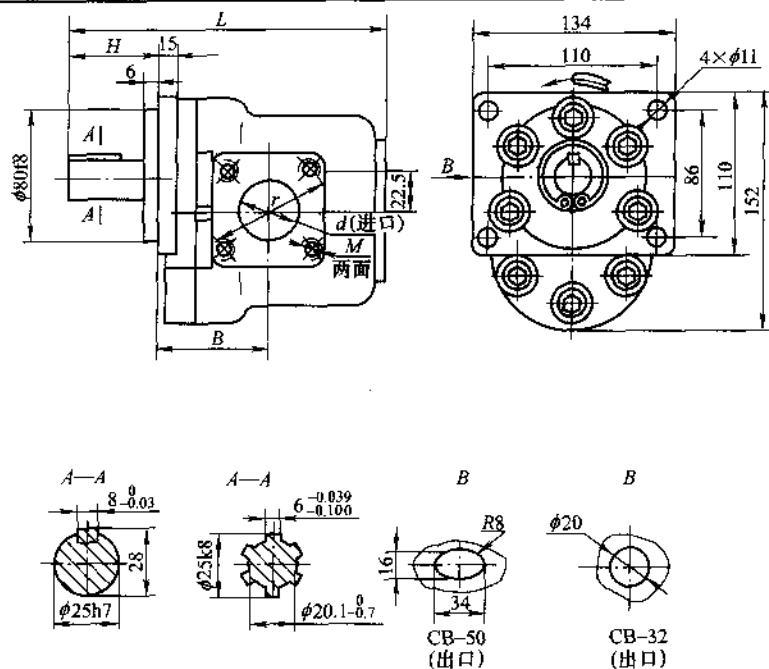
排量

齿轮泵

(3) 外形尺寸(见表 1-5)

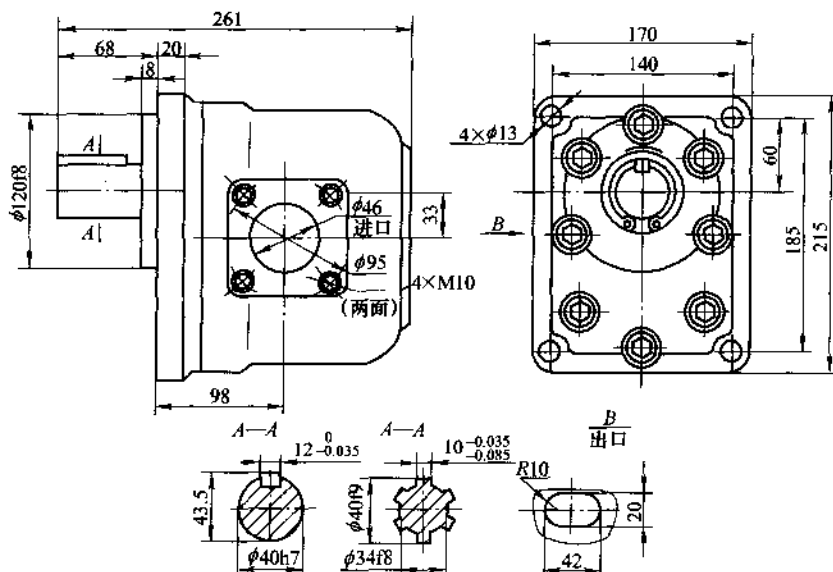
表 1-5 CB 型齿轮泵外形尺寸

(mm)



CB-32、50 齿轮泵外形尺寸

型号	B	d	r	H	L	M	R
CB-32	67.5	35	65 ± 0.2	42	186	M8	8
CB-50	72.5	36	76 ± 0.2	45	200	M10	10



CB-100 齿轮泵外形尺寸