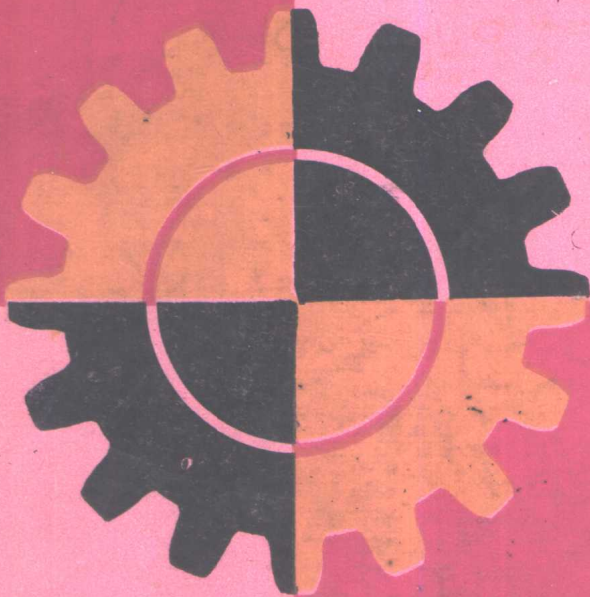


机械零件设计手册

第二版

下册

东北工学院《机械零件设计手册》编写组 编



冶金工业出版社

机械零件设计手册

(第 二 版)

下 册

东北工学院《机械零件设计手册》编写组 编

冶金工业出版社

内 容 提 要

《机械零件设计手册》(第二版)下册共分二篇,液压传动和气压传动。

液压传动包括通用标准,液压油,液压系统设计与计算,液压泵和液压马达,液压缸,液压控制阀,管件,密封,其他辅助装置及液压泵站。

气压传动包括气压控制及系统设计计算,气缸,气马达,气动控制阀,气动逻辑元件,气源装置及气动辅助元件。

本《手册》主要供工矿企业、设计研究部门从事机械设计的人员使用;也可供高等工业学校机械系及其他有关专业的师生查阅。

机 械 零 件 设 计 手 册

(第 二 版)

下 册

东北工学院《机械零件设计手册》编写组 编
责任编辑 葛志祺

冶金工业出版社 出版发行

(北京北河沿大街黄帽院北巷33号)

新华书店总店科技发行所经销

冶金工业出版社印刷厂印刷

787×1092 1/16 印张 59 1/2 字数 1818 千字

1979年12月第一版 1990年6月第二版

1990年6月第二次印刷

印数160,001~180,000册

ISBN 7-5024-0499-6

TH·31 定价22.95元

第二版 前言

为了适应社会主义现代化建设的需要,根据广大读者迫切的要求,我们将《机械零件设计手册》(续编)(1979年12月第一版,东北工学院《机械零件设计手册》编写组,冶金工业出版社)改编成《机械零件设计手册》(第二版)下册。

《机械零件设计手册》(第二版)下册的修订工作包括对原续编进行了大量的变动和补充。其中主要是把过时的标准改换为现行的新标准;增添了一些新的液压泵和马达、新型组合密封和QY型气密封、新型气缸、压气机、气动三联件以及引进西德的电控气动换向阀等。液压控制阀一章做了较彻底地修改:纳入了由西德引进的力士乐型高压液压控制阀,增添了插装阀;为了节省篇幅和查阅方便,将由美国引进的威格士类型的阀和广州型中、低压液压控制阀的技术规格作为附录载入手册。

在修订《手册》工作中得到原机械部通用基础件工业局,全国各液压件厂和有关单位大力支持,提供了许多资料,在此一并表示感谢。

本《手册》的修订工作由蔡春源、曹鑫铭担任主编,周士昌担任主审。编写人员有李绍荣(第二十七章、第二十八章、第二十九章、第三十章、第三十七章、第三十八章、第四十章),李国权(第三十一章、第三十二章的大部分),曹鑫铭(第三十二章的插装阀,电液比例阀,电液伺服阀),蔡春源(第三十三章、第三十四章、第三十五章),何德芳(第三十六章),郑洪生(第三十九章、第四十一章)。

参加本《手册》工作的还有鄂中凯、白景忠、马先贵、姚玉泉、刘茵、李桂华、方昆凡、周培德,绘图人员:徐国英、程芳、吴彦、贾小萍、刘东、祝惠琦、孙志、孟英、何建刚等。

热诚地欢迎广大读者对本书提出批评指正。

东北工学院《机械零件设计手册》编写组

1989年9月

目 录

第六篇 液 压 传 动

第二十七章 通用标准 1

一、液压及气动图形符号

(GB786—76) 1

(一) 总则 1

(二) 基本符号 1

(三) 管路连接及接头 2

(四) 泵、马达及缸 3

(五) 控制方式 4

(六) 压力控制阀 5

(七) 流量控制阀 6

(八) 方向控制阀 7

(九) 辅件及其他装置 8

(十) 基本符号的典型组合示例 9

(十一) 液压及气动系统图示例 12

二、液压气动系统及元件——公称压力系列 (GB2346—80) 13

三、液压泵及马达公称排量系列 (GB2347—80) 13

四、液压气动系统和元件——油 (气) 口连接螺纹尺寸 (GB2878—81) 14

五、液压气动系统及元件——缸径及活塞杆外径系列 (GB2348—80) 14

(一) 液压缸气缸的缸筒内径尺寸系列 14

(二) 液压缸气缸的活塞杆外径尺寸系列 14

六、液压气动系统及元件——缸活塞行程系列 (GB2349—80) 14

七、液压气动系统及元件——活塞杆螺纹型式和尺寸系列 (GB2350—80) 15

八、液压气动系统及元件——软管公称内径系列 (GB2351—80) 16

(一) 软管公称内径系列 16

(二) 标注说明 16

九、液压泵与马达安装法兰、轴伸的尺寸系列和标记 (摘自GB2353.1—80) 18

(一) 菱形、方形安装法兰 18

(二) 轴伸 18

(三) 标记 19

十、四油口板式液压方向控制阀安装面 (摘自GB2514—81) 19

(一) 四油口板式液压方向阀安装面尺寸 19

(二) 文字符号及编号说明 19

(三) 有关公差及技术要求 22

(四) 标注 22

十一、液压系统通用技术条件 (GB3766—83) 22

(一) 一般要求 22

(二) 液压泵、液压马达和液压缸 23

(三) 控制阀 23

(四) 液压油 (液) 23

(五) 辅助元件和装置 24

(六) 控制机构 25

十二、液压泵站油箱公称容量系列 (GB2876—81) 26

第二十八章 液 压 油 27

一、液压油的分类及命名、代号 27

(一) 液压油的分类 27

(二) 液压油类产品的分组、命名和代号 (摘自GB2512—81) 27

2 目 录

二、液压油的粘度和粘温特性	29
(一) 动力粘度 μ	29
(二) 运动粘度 ν	29
(三) 相对粘度 (恩氏粘度) $^{\circ}\text{E}$	29
三、液压油的选择	30
四、液压油的性质及用途	32
(一) 液压油应具备的性能	32
(二) 常用液压油的性质和用途	32
五、液压油的合理使用	38
(一) 液压油受污染的主要原因	38
(二) 对合理使用液压油的基本要求	38
(三) 液压油的检验方法	39
第二十九章 液压系统设计与计算	40
一、液压回路	40
(一) 液压基本回路	40
(二) 典型液压系统	55
1. 1000t 冷挤压机液压系统	55
2. 500t 单动薄板冲压机插装阀液压系统	55
二、液压系统设计步骤	56
三、工况分析	56
四、初步拟定液压系统图	57
五、液压元件的选择和计算	59
(一) 计算液压执行元件的外负载	59
(二) 确定液压系统的工作压力	61
(三) 计算液压缸的有效面积或液压马达的排量	61
(四) 计算液压执行元件所需流量	62
(五) 确定液压泵的规格	62
(六) 确定泵的驱动功率 P	63
(七) 选择控制阀	63
(八) 非标准液压元件的设计	63
(九) 管件及其它辅助装置的选择	63
六、液压系统的验算	63
(一) 管路系统压力损失的计算	63
(二) 发热温升的验算	68
(三) 液压冲击的验算	71
(四) 管路系统容积损失和容积效率的计算	71
(五) 管路系统总效率	72
七、绘制正式工作图和编制技术文件	72
(一) 绘制正式工作图	72
(二) 编制技术文件	73
八、液压系统设计计算举例——1.5t 电炉液压系统设计计算	73
(一) 工作要求及参数	73
(二) 初步拟定液压系统图	73
(三) 液压件的选择和计算	73
(四) 液压系统的验算	76
第三十章 液压泵和液压马达	80
一、液压泵和液压马达的分类及技术性能	80
(一) 液压泵的分类	80
(二) 液压马达的分类	80
(三) 液压泵的技术性能	80
(四) 液压马达的技术性能	81
二、常用的计算公式	82
三、液压泵和液压马达产品	83
(一) 齿轮泵与齿轮马达	83
1. 齿轮泵、齿轮马达概览表	83
2. CB、CM型齿轮泵、齿轮马达	84
3. CBG、CBL型齿轮泵	88
4. CBN、CB-P、CBQ型齿轮泵	97
5. CBZ、CMZ型齿轮泵、齿轮马达	104
6. GPA型内啮合齿轮泵	110
7. CB-E※型齿轮泵	113
8. CB-C、D、F、F _A 型齿轮泵	113
9. CBF-D、E、F型齿轮泵	115
10. CBX、CBY型齿轮泵	116
11. BCB2型齿轮泵	116
12. G5、GPC4、GM5型齿轮泵、齿轮马达	118
13. CMF、CMG4型齿轮马达	118
14. CM-C、D、F型齿轮马达	121
15. BM、3MC型摆线马达	121
(二) 叶片泵与叶片马达	124
1. 叶片泵与叶片马达概览表	124
2. YB1、YB型单级叶片泵	125
3. YB1E、YB1-E型单级叶片泵	128
4. ※VYB型单级叶片泵	131
5. YB-※※B型单级叶片泵	133
6. YB-※※C型单级叶片泵	134
7. YB-D、YBE型单级叶片泵	134

8. YB1型双联叶片泵.....	135	(一) 液压缸的设计计算步骤.....	229
9. ※VYB型双联叶片泵	137	(二) 液压缸的作用力、作用时间及储油量的计算.....	229
10. YYB型双联叶片泵	144	(三) 液压缸壁厚的计算.....	230
11. YB-D型双联叶片泵	148	(四) 活塞杆的计算.....	231
12. Y2B型双级叶片泵.....	148	(五) 液压缸零件的连接计算.....	232
13. HYY型双级叶片泵	150	1. 缸体和缸底的焊缝强度计算.....	232
14. YBX型变量叶片泵	150	2. 缸体与缸盖螺纹连接计算.....	233
15. YPN型变量叶片泵	154	3. 缸体与缸盖用法兰连接的螺栓计算.....	233
16. YBP型变量叶片泵	154	4. 活塞与活塞杆螺纹连接的计算.....	233
17. YM型叶片马达	155	5. 活塞杆与活塞肩部压应力验算.....	233
18. YM ₁ F、YMF型叶片马达	157	四、液压缸各部分的结构、材料及技术要求	235
(三) 螺杆泵.....	157	(一) 缸体与缸盖.....	235
1. 螺杆泵概览表.....	157	(二) 活塞.....	236
2. U型螺杆泵.....	158	(三) 活塞杆.....	237
3. 3 G型螺杆泵.....	159	(四) 液压缸的缓冲装置及阀(塞)	239
(四) 柱塞泵与柱塞马达.....	161	(五) 液压缸安装连接的型式及尺寸.....	241
1. 柱塞泵、柱塞马达概览表.....	161	(摘自JB1068—67).....	241
2. CY14-1B (CM14-1B)		(六) 柱塞式液压缸结构图例、端部型式及尺寸.....	243
GY14-1B (GM14-1B) 型轴向柱塞泵、马达.....	164	(七) 液压缸的试验.....	244
3. ZB(ZM)型轴向柱塞泵(马达).....	174	五、液压缸标准系列	246
4. A2F型斜轴式定量柱塞泵、马达	185	(一) 冶金设备标准液压缸.....	246
5. A2V、F2V型斜轴式变量柱塞泵	187	(二) 工程机械液压缸系列.....	259
6. A6V型斜轴柱塞式变量马达.....	187	(三) 双向锁液压缸.....	271
7. A7V型斜轴柱塞式变量泵.....	190	第三十二章 液压控制阀	273
8. A8V型斜轴柱塞式变量双泵.....	193	一、中、高压系列液压控制阀	273
9. Z※B型轴向柱塞泵	196	(一) 中、高压系列液压控制阀产品汇总表.....	273
10. XB、XM型轴向柱塞泵、马达.....	197	(二) 中、高压系列液压控制阀型号说明.....	278
11. ZM ₁ (ZM) 型轴向柱塞马达.....	199	(三) 压力控制阀.....	279
12. NJM型径向柱塞马达	200	1. YF型溢流阀	279
13. JM型径向柱塞马达	204	2. HY型卸荷溢流阀	284
14. JB型径向柱塞泵	213	3. YE ₁ 、YD ₁ 型电磁溢流阀	288
15. JMD型径向柱塞马达	214	4. JF型减压阀与JDF型单向减压阀	296
16. ZQM、QM型轴向球塞马达	214	5. X※F型顺序阀与XD※F型单向顺序阀(卸荷阀、平衡阀)	301
17. QJM型径向球塞马达.....	219	6. PD型压力继电器	305
18. 3W型柱塞泵	223	7. PF型压力继电器	307
19. 3※B型柱塞泵	224		
20. 6SB、3ZB型柱塞泵	225		
第三十一章 液 压 缸	226		
一、液压缸的基本参数	226		
二、液压缸的类型及安装方式	227		
三、液压缸的设计计算.....	229		

(四) 流量控制阀	309	1. MK型单向节流阀	417
1. LF型节流阀与LDF型单向节流阀	309	2. Z2FS型叠加式单向节流阀	419
2. QDFT型压力补偿单向流量控制阀及 QF型压力补偿流量控制阀	313	3. 2FRM型调速阀	423
3. CDF型单向减压阀	314	4. MSA型调速阀	429
(五) 方向控制阀	316	5. 2FRW型电磁调速阀	431
1. DIF与DF型单向阀	316	(四) 方向控制阀	434
2. DFY型液压操纵单向阀	319	1. SV/SL型液控单向阀	434
3. 34DY型湿式直流电磁换向阀	321	2. Z2S型叠加式液控单向阀	442
4. 34FEYO型低功率电磁阀	322	3. WE5型湿式电磁换向阀	446
5. ※※D※※型电磁换向阀	324	4. WE6型湿式电磁换向阀	450
6. ※※DY※※型电液换向阀	329	5. WE10型湿式电磁换向阀	456
7. ※※S※※型手动换向阀	335	6. WEH16型电液换向阀	463
8. ZFS型与DL、DF型多路换向阀	341	7. WEH25型电液换向阀	475
9. KF型压力表开关	346	8. WEH32型电液换向阀	475
(六) 其他阀	347	9. SE型电磁换向球阀	487
1. FJL、FL、FDL型分流集流阀	347	10. WMD6型4/3—, 4/2—, 3/2—手动 旋钮换向阀	493
2. 3FL-L30※※型分流集流阀	350	11. WMD10型4/3—, 4/2, 3/2—手动旋 钮换向阀	497
3. 3FJLK-L10-50H型可调式分流集流 阀	351	三、插装阀	503
4. 3FJLZ-L20-130H型自调式分流集流 阀	351	(一) 插装阀的工作原理及特点	503
5. 1WFL-F15型单路稳定分流阀	352	(二) 插装阀各种功能单元与普通滑阀型液 压控制阀的比较	503
6. JZ型截止阀	353	(三) 插装阀系列 I (冶金工业部北京冶金 液压机械厂产品系列)	506
7. YZF溢流截止阀	353	1. 插入元件	506
(七) 方形法兰	356	2. 控制盖板	509
二、高压液压控制阀(西德力士乐“Rex- roth”公司许可证产品)	358	3. 通道块	514
(一) 产品主要技术指标汇总表	358	4. 集成阀块	515
(二) 压力控制阀	360	5. 集成阀块油路原理图例	516
1. DBD直动型溢流阀	360	(四) 插装阀系列 II	517
2. DB/DEW型先导溢流阀	365	1. 插入元件	517
3. DR型先导式减压阀	373	2. 先导控制元件型号及说明	519
4. DZ型先导顺序阀	381	3. 控制法兰型号及说明	519
5. DA/DAW型先导式卸荷阀	386	4. 集成阀块	520
6. ZDR $\frac{6}{10}$ D型叠加式减压阀	392	四、电液比例阀	523
7. FD型平衡阀	396	(一) 电液比例阀的工作原理	523
8. HED1型柱塞式压力继电器	404	(二) 技术规格	524
9. HED2型弹簧管式压力继电器	407	(三) 外形尺寸	526
10. HED3型弹簧管式压力继电器	410	(四) 西德力士乐“Rexroth”公司许可证 产品	530
11. HED4型电液压力继电器	412	1. DRE/DREM型比例减压阀	530
(三) 流量控制阀	417		

2. 4WRZ ₆ 型比例方向阀	537	(摘自GB3452.1—82)	616
五、电液伺服阀	544	三、Y _x 形密封圈	630
(一) 电液伺服阀的功能和用途	544	(一) 孔用Y _x 形密封圈规格尺寸	630
(二) 动圈式电液伺服阀	544	(二) 孔用Y _x 形密封圈沟槽型式与尺寸	632
1. 原理与特点	544	(三) 轴用Y _x 形密封圈规格尺寸	632
2. 技术规格	544	(四) 轴用Y _x 形密封圈沟槽型式与尺寸	634
3. 外形尺寸	546	四、KY形密封圈	634
(三) 力矩马达式电液伺服阀	550	(一) 孔用KY形密封圈规格尺寸	634
1. 原理与特点	550	(二) 液压缸活塞宽断面动密封沟槽尺寸系列和公差	635
2. 技术规格	550	(三) 轴用KY形密封圈规格尺寸	637
3. 外形尺寸	552	(四) 活塞杆宽断面动密封沟槽尺寸系列和公差	638
六、附录	555	五、V形夹织物橡胶密封圈	641
(一) 从美国斯巴利·威格士公司引进的产品目录(附表32-1)	555	(一) 规格尺寸	641
(二) 广州型中、低压液压控制阀技术规格(附表32-2)	556	(二) 安装和使用示例	644
(三) 生产厂名、地址、电话、电报一览表(附表32-3)	557	六、组合密封	646
第三十三章 管 件	559	(一) 活塞用GTD型组合密封	646
一、管道	559	(二) 活塞杆用GKd型组合密封	649
(一) 管子内径的计算	559	七、活塞环	652
(二) 金属管管子壁厚 δ 的计算	560	(一) 规格尺寸	652
(三) 胶管的选择及设计中应注意的事项	560	(二) 活塞环的数量	653
二、管接头	561	(三) 活塞环的材料和技术条件	653
(一) 管接头的类型	561	八、Q _y 形密封圈	654
(二) 管接头的品种和应用	562	(一) 孔用YY形密封圈规格尺寸	654
(三) 卡套式管接头规格	563	(二) 孔用Y _q 形密封圈沟槽型式与尺寸	654
(四) 焊接式管接头规格	582	(三) 轴用Y _q 形密封圈规格尺寸	656
(五) 扩口式管接头规格	586	(四) 轴用Y _q 形密封圈沟槽型式与尺寸	656
(六) 扣压式胶管接头规格	601	九、防尘圈	658
(七) 可拆式胶管接头规格	605	第三十五章 液压传动辅助装置及液压泵站	659
(八) 三瓣式高压胶管接头规格	607	泵站	659
(九) 快换接头规格	608	一、滤油器	659
(十) 螺塞规格	612	(一) 滤油器的作用和过滤精度	659
第三十四章 密 封	613	(二) 滤油器的类型和特性	659
一、密封件的类型	613	(三) 滤油器在系统中的安装位置	659
二、O形橡胶密封圈	614	(四) 滤油器的选择	660
(一) O形橡胶密封圈	614	(五) 滤油器系列型号及符号意义	661
(摘自GB1235—76)	614		
(二) 液压气动用O形橡胶密封圈			

(六) 滤油器的产品规格	661	(一) 油箱	674
二、蓄能器	668	(二) 油的加热及加热器	674
(一) 蓄能器的应用	668	(三) 油的冷却及冷却器	676
(二) 蓄能器的种类及特点	670	四、压力表及温度计	690
(三) 气体加载式蓄能器的计算	670	五、液压泵站	694
(四) 蓄能器的产品规格	671	(一) YZ系列液压泵站介绍	694
三、油箱及油的加热和冷却	674	(二) YZ系列液压泵站产品规格	696

第七篇 气 压 传 动

第三十六章 气动控制及系统设计计算

.....	700
一、气动基本回路 with 常用回路表	700
二、气动控制回路的设计方法	712
(一) X/D线图法设计回路	714
(二) 卡诺图法设计回路	722
三、气动系统设计	730
(一) 气动系统设计的基本内容及一般步骤	730
(二) 气动系统设计中的几个注意问题	734
(三) 设计某鼓风机钟罩式加料装置气动系统	736

第三十七章 气 缸

一、气缸的类型及安装方式	743
二、气缸的结构及设计计算	743
(一) 气缸的结构	743
(二) 气缸设计步骤	747
(三) 气缸的有关计算	747
(四) 气缸主要零部件的结构、材料及技术要求	752
三、气缸的选择及应用	757
(一) 气缸选择要点	757
(二) 气缸使用注意事项	757
(三) 气缸应用举例	758
四、气缸产品	760
(一) 气缸产品概览	760
(二) QGA II、QGB II、QGN系列气缸	761

(三) QGP、QGPA、QGPB系列气缸	769
(四) QGS、ICG系列气缸	771
(五) QGAa系列气缸	773
(六) QGX系列微型气缸	777
(七) QGA、QGB及JB系列气缸	779
(八) QGZY系列气液增压缸	781
(九) QGB1、QGB2系列叶片摆动气缸	782

第三十八章 气 马 达

一、气马达的分类及性能、特点	784
二、气马达常用计算公式	784
三、气马达的选择、应用及润滑	786
四、气马达产品	787
(一) 气马达产品概览表	787
(二) 叶片式气马达	787
(三) 活塞式气马达	793

第三十九章 气动控制阀

一、气动控制阀型号说明	802
二、压力控制阀	804
(一) 压力控制阀的种类和规格	804
(二) 减压阀(调压阀)	806
1. QTY型普通减压阀	806
2. QFH型过滤减压阀	808
3. 定值器	809
(三) 单向压力顺序阀	810
(四) 安全阀	811
(五) 引进的压力控制阀	812
1. 395系列减压阀	812
2. 397系列过滤减压阀	815

3. 359系列遥控减压阀	817	4. 快速排气阀	871
三、方向控制阀	817	四、流量控制阀	871
(一) 方向控制阀的种类和规格	817	(一) 流量控制阀的种类和规格	871
(二) 气控阀	822	(二) 流量控制阀的主要技术规格	871
1. 二位三通气控阀	822	(三) 节流阀、调速阀	872
2. 二位五通气控阀	825	1. 节流阀	872
3. 三位五通气控滑阀	832	2. KSL双级调速阀	872
(三) 电控阀	832	(四) 单向节流阀	873
1. 直动式电控换向阀	832	(五) 排气节流阀	876
2. 先导式电控换向阀	837	(六) 排气消声节流阀	876
(四) 无油润滑换向阀	846	第四十章 气动逻辑元件	877
1. 二位五通单、双气控无油润滑换向滑 阀	846	一、气动逻辑元件的分类与特点	877
2. 二位五通单、双电控无油润滑换向滑 阀	848	(一) 气动逻辑元件的分类	877
3. 四位五通双电控无油润滑截止式换向 阀	850	(二) 气动逻辑元件的特点	877
(五) 防爆电磁阀	851	二、QLJ型高压截止式逻辑元件	877
1. 防爆二位三通先导式电磁阀	851	(一) QMJ型高压截止式逻辑元件的 特点	877
2. 防爆二位五通单、双电控先导式电磁 阀	852	(二) QMJ型逻辑元件的技术规格	877
3. 防爆三位五通双电控先导式电磁 阀	854	(三) QMJ型逻辑元件的结构原理和外形 尺寸	877
(六) 人控换向阀	854	三、QLM型高压膜片式逻辑元件	890
1. 联合设计的人控换向阀	854	(一) QLM型高压膜片式逻辑元件的特 点	890
2. 先导型手动换向阀	858	(二) QLM型逻辑元件的技术规格	890
3. 小型人控阀、机控阀	860	(三) QLM型逻辑元件的结构原理和外形 尺寸	890
4. Q22R15、Q23R15系列二位二通、二 位三通手动滑阀	860	四、QLH型滑柱式逻辑元件	898
(七) 机控换向阀	862	(一) QLH型滑柱式逻辑元件的特点	898
1. 直动式二位三通机控阀	862	(二) QLH型滑柱式逻辑元件的技术 规格	898
2. 杠杆滚轮式二位三通机控阀	863	(三) 基本逻辑元件尺寸和符号	900
3. 可通过式二位三通机控阀	864	第四十一章 气源装置及气动辅助元 件	904
(八) 时间控制换向阀	865	一、气源装置	904
1. 常断延时通型 (及常通延时断型) 二 位三通换向阀	865	(一) 容积式压缩机的分类	904
2. 常通延时通型 (及常断延时断型) 二 位三通换向阀	866	(二) 容积式压缩机型号说明 (摘自JB 2589—79)	904
(九) 单向型控制阀	866	(三) 技术规格与生产厂	904
1. 单向阀	866	二、气动辅助装置和辅助元件	910
2. 梭阀 (又称“或门”)	867		
3. 双压阀 (又称“与门”)	869		

8 目 录

(一) 气动辅助装置.....	910
1. 致冷式气源净化干燥机.....	910
2. 空气过滤器.....	911
(二) 主要气动辅助元件.....	912
1. 型号说明.....	912
2. 分水滤气器.....	912
3. 油雾器.....	915
4. 气源处理三联件.....	918
5. 消声器.....	920
6. 压力继电器 (高压气电转换器) ...	920
7. 气液转换器.....	922

三、气动管接头	923
(一) 管接头的类型.....	923
(二) 有色金属管接头.....	923
(三) 棉线编织胶管接头.....	930
(四) 塑料管、尼龙管用接头.....	932
(五) 快速管接头.....	934
(六) 组合式管接头.....	935

参考书目	938
------------	-----

第六篇 液 压 传 动

第二十七章 通 用 标 准

一、液压及气动图形符号

(GB786—76)

(一) 总 则

1) 本标准规定的图形符号，主要用于绘制以液压油及压缩空气为工作介质的液压及气动系统原理图。

2) 本标准仅规定液压及气动的各种元件的基本符号，以及部分常用的其他有关装置的符号。

3) 符号只表示元件的职能、连接系统的通路，不表示元件的具体结构和参数，不表示系统管路的具体位置及元件的安装位置。

4) 元件的符号均以静止位置或零位置表示。当组成系统其动作另有说明时，可作例外。

5) 符号在系统图中的布置，除有方向性的元

件符号（如油箱、仪表等）外，根据具体情况可水平和垂直绘制。

6) 元件的名称、型号和参数（如压力、流量、功率、管径等），一般在系统图的元件表中标明，必要时可标注在元件符号旁边。

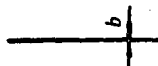
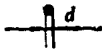
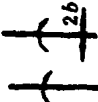
7) 本标准中未规定的图形符号，可以根据本标准的原则和所列图例的规律性进行派生。当无法直接引用及派生，或者有必要特别说明系统中某一重要元件的结构及动作原理时，均允许局部采用结构简图表示。

8) 符号的大小以清晰美观为原则，根据图纸幅面的大小斟酌处理，但应当保持图形本身的比例。

(二) 基 本 符 号

基本符号见表27-1。

表 27-1 基 本 符 号

名 称		符 号	名 称		符 号
管 路	工作管路 注：b = 0.5~2mm		可调性符号 注：箭头只允许向右上 方倾斜绘制		
	控制管路 注：b/3		油箱、补油器等符号		
	泄漏管路 注：b/3		过滤、冷却等元件基本符号		
管路连接点 注：d = (3~5)b			组件范围线 注：按机械制图一般规定 (GB126—74) 中表 3 规定		
流动方向			固定符号		
传压方向 注：实心表示液体 空心表示气体			轴转动方向		

名 称		符 号	名 称		符 号
圆形符号 注：用于绘制泵、马达、压力源、仪表等元件符号			阀的基本符号	阀的过渡位置 注：虚线表示中间过渡位置，示例为二位阀	
弹 簧		W		阀内流体流动方向	
阀的基本符号	阀轮廓符号		阀内流体流动方向及通道	阀内封闭通道	
	二位阀			阀内常闭通道	
	三位阀			阀内常通通道	
	多位阀				

(三) 管路连接及接头

管路连接及接头符号见表27-2。

表 27-2 管路连接及接头

名 称		符 号	名 称		符 号
连接管路			通油箱管路	油管端部在油面之上	
交叉管路 注：两种绘制方法中可任选一种				油管端部在油面之下	
软管连接			回转接头	有一条通路的回转接头	
放气装置 注：必须向上绘制				有三条通路的回转接头	
堵 头			通油箱管路	油管接油箱底部	
压力接点					
排 气 口			开 关		
引出排气口			快速接头	一般快速接头 注：卸开状态	
				带单向元件的快速接头 注：卸开状态	

续表 27-2

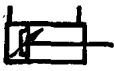
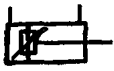
名 称		符 号	名 称		符 号
快速接头	一般快速接头组		快速接头	带二个单向元件的快速接头组	
	带一个单向元件的快速接头组			伸缩接头	

(四) 泵、马达及缸

泵、马达及缸符号见表27-3。

表 27-3 泵、马达及缸

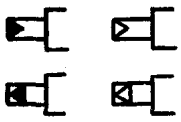
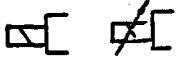
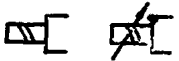
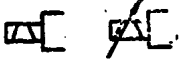
名 称		符 号	名 称		符 号
定量液泵	单向定量泵		泵—马达	定量泵-马达	
	双向定量泵			变量泵-马达	
变量液泵	单向变量泵		摆动马达		
	双向变量泵		单作用缸	柱塞式缸	
空气压缩机				活塞式缸	
真空泵				伸缩式套筒缸	
定量马达	单向定量马达			弹簧复位缸	
	双向定量马达			薄膜式缸	
变量马达	单向变量马达		双作用缸	单活塞杆缸	
	双向变量马达			不可调单向缓冲式缸	

名 称		符 号	名 称		符 号
双 作 用 缸	不可调双向缓冲式缸		双 作 用 缸	差动式缸	
	可调单向缓冲式缸			伸缩式套筒缸	
	可调双向缓冲式缸		增 压 缸	相同介质增压缸	
	双活塞杆缸			不同介质增压缸	

(五) 控制方式

控制方式符号见表27-4。

表 27-4 控 制 方 式

名 称		符 号	名 称		符 号
人 工 控 制	手柄式		液 (气) 压 控 制	直控式	
	转动式			先导式 注：上图为加压控制，下图为卸压控制	
	按钮式			差动式	
	脚踏式			压力-位移比例式	
机 械 控 制	弹簧式		电 磁 控 制	单线圈式 注：右图为可调式	
	顶杆式			双线圈式 注：右图为可调式	
	滚轮式			差动线圈式 注：右图为可调式	
	可通过滚轮式		伺 服 控 制	注：左图用于液压 右图用于气动	
	离心式				

名 称		符 号	名 称		符 号
电动机控制	交流单向旋转式		复合控制	选择动作式 注：左图为手动式电磁控制，右图为液压式电磁控制	
	直流双向旋转式				
液压马达控制	单向旋转式		辅助机构	定位机构 注：缺口数根据定位数而定	
	双向旋转式			锁紧机构 注：*表示锁紧机构方式	
	摆动式			弹跳机构	
复合控制	顺序动作式 注：左图为电-液控制，右图为电-气控制		其他机构	机械反馈机构 注：在元件符号上下各画一平行线，在平行线的上部或下部用连线和反馈机构连接	
				注：*表示控制方式	

(六) 压力控制阀

压力控制阀符号见表27-5。

表 27-5 压力控制阀

名 称		符 号	名 称		符 号
溢流阀	溢流阀 注：在符号上须标通道性质时，可标在通路旁边。 压力腔—P、P ₁ ... 回油腔—O、O ₁ ... 控制腔—K、K ₁ ...		减压阀	带溢流阀的定压减压阀	
	外控溢流阀			外控减压阀	
减压阀	定压减压阀 注：泄漏油路可用 L、L ₁ 、L ₂ ...表示			定差减压阀	