

高等学校教学用书

矿山机械液压传动

李昌熙 乔石 主编

煤炭工业出版社

高等学校教学用书

矿山机械液压传动

李昌熙 乔石 主编

煤炭工业出版社



R

247255

内 容 提 要

本书介绍矿山机械中,常用的液压元件和典型液压系统的工作原理和设计,以及使用中的问题。书中反映了国内外矿山机械液压传动的新成果。内容比较充实,并着重加强了理论分析。

本书是矿业机械专业技术基础课教材,也可供其他矿山机械、工程机械、冶金机械专业师生以及上述各类专业工厂、矿山技术人员参考。

责任编辑 王 树 范

高 等 学 校 教 学 用 书 矿 山 机 械 液 压 传 动

李昌熙 乔 石 主 编

煤炭工业出版社 出版

(北京东直门内大街66号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

开本787×1092¹/₁₆

印张22¹/₄

字数641千字

印数1—15,630

1985年10月第1版

1985年10月第1次印刷

书号15035·2752 定价4.15元

前 言

本书是根据一九八〇年八月煤炭高等工科院校专业课教材编审委员会第一次会议确定的教材编写计划,以及矿山机械工程专业《矿山机械液压传动》教学大纲编写的。

在编写中,我们力求反映国内外矿山机械液压传动的最新成果,加强学科基础理论的分析内容,并着重介绍了矿山机械中常用液压元件和液压系统的工作原理和设计、使用问题。

本书系煤炭高等工科院校矿业机械专业用教材,也可供从事矿山、工程、冶金机械液压传动的工程技术人员、研究人员和高等院校有关专业的师生参考。

本书由中国矿业学院李昌熙编写第三章的柱塞泵部分及第八章;乔石编写第一、二、四、六章;孙执书编写第三章的齿轮泵和叶片泵部分及第五、七章;郭彦智参加了第八章的编写工作。并由李昌熙、乔石负责主编。

本书由河北煤矿建筑工程学院张燮伦同志担任主审;阜新、山西、西安、淮南、山东、焦作、黑龙江矿院等兄弟院校,以及平顶山矿务局有关同志对本书进行了认真审阅,并提出很多宝贵意见和建议;煤炭部教材编辑室的责任编辑王树范同志对全书作了细致地复审工作。在此谨向上述单位及有关同志表示衷心感谢。

由于编者水平有限,编写时间仓促,书中肯定存在不少问题,敬请读者批评指正。

编 者

一九八四年十一月

目 录

第一章 概述	1
第一节 引言	1
一、机器的组成部分与液压传动	1
二、液压传动的发展简史及其在矿山机械中的应用	1
第二节 液压传动的基本工作原理	2
一、液压传动的基本工作原理	2
二、液压传动系统的典型实例与基本组成	3
三、液压传动系统的图示方法	5
四、液压传动的优缺点	6
第二章 工作介质	10
第一节 液体的主要物理性质	10
一、密度和重度	10
二、粘度	10
三、有效体积弹性模数	13
四、体积膨胀系数	15
五、液体中的气体与“穴蚀”现象[2]	16
六、液体热比热容和导热系数	17
第二节 液压传动用的工作介质	18
一、液压传动系统对工作液体的基本要求[28][26]	18
二、常用工作液体的基本类型及其主要性能	21
三、工作液体的基本选用原则	26
第三章 液压泵（油泵）	29
第一节 概述	29
一、液压泵的基本工作原理和结构类型	29
二、液压泵的压力建立条件及其安装高度	40
三、液压泵的基本性能参数	31
第二节 齿轮泵	34
一、外啮合齿轮泵	35
二、内啮合齿轮泵	48
第三节 叶片泵	52
一、单作用叶片泵	53
二、双作用叶片泵	57
第四节 单柱塞泵和卧式柱塞泵	65
一、单柱塞泵	65
二、卧式柱塞泵	66
第五节 轴向柱塞泵	68

一、轴向柱塞泵的工作原理和分类	69
二、摆盘式轴向柱塞泵	72
三、斜盘式轴向柱塞泵	73
四、斜轴式轴向柱塞泵	99
五、轴向柱塞泵主要零件的材料和工艺要求	116
第六节 径向柱塞泵	117
一、基本结构与工作原理	118
二、典型结构	118
三、基本性能参数的计算	121
第四章 液压马达（油马达）	124
第一节 液压马达的基本技术参数和性能指标	125
一、液压马达的一般工作回路与基本技术参数	125
二、液压马达各基本技术参数之间的关系	125
三、液压马达的主要性能指标	127
第二节 高速液压马达	130
一、外啮合齿轮马达	130
二、双作用叶片马达	132
三、轴向柱塞马达	133
第三节 行星转子式摆线马达	137
一、BM型摆线马达的结构和工作原理	137
二、BM型摆线马达的结构特点	139
三、基本技术参数的计算	140
第四节 曲轴连杆马达和静压平衡马达	140
一、曲轴连杆马达	140
二、静压平衡马达	144
第五节 内曲线径向柱塞马达	149
一、基本结构与工作原理	149
二、基本技术参数计算	151
三、柱塞-滚轮组的运动规律与凸轮轮廓曲线的关系	153
四、凸轮轮廓面段数 x 与单排柱塞总数 Z 的相互关系	158
五、柱塞-滚轮组的径向受力分析与马达背压的确定	161
六、内曲线液压马达的典型结构	162
七、内曲线液压马达的工作平稳性分析	165
八、内曲线液压马达的变速方式及其工作原理	168
第六节 液压泵与液压马达的效率分析	172
一、常用泵和马达的运动副间隙形状和相对运动情况	172
二、典型间隙流动的流量计算	174
三、泵和马达的容积损失和摩擦功率损失分析比较	174
四、泵和马达的常用实验效率曲线简介	178
第五章 液压缸（油缸）	181
第一节 常用液压缸的结构和主要参数	181
一、常用推力液压缸	181

二、摆动液压缸	187
第二节 推力油缸零件的结构、材料与工艺要求	188
一、缸体	188
二、活塞	191
三、活塞杆	192
四、缓冲装置	192
五、排气装置	193
第三节 液压缸的设计	194
一、设计依据和设计步骤	194
二、确定基本参数	194
三、强度和稳定性计算	195
四、缓冲装置设计	201
第六章 液压控制阀	203
第一节 方向控制阀	204
一、单向阀	204
二、换向阀	207
第二节 压力控制阀	230
一、溢流阀	230
二、减压阀	244
三、顺序阀	249
四、压力继电器	251
第三节 流量控制阀	252
一、节流阀	252
二、压力补偿节流阀	258
三、节流阀的基本应用回路	262
四、分流、集流阀的工作原理简介	263
第四节 液压控制阀的新发展——电液比例阀和逻辑阀简介	265
一、电液比例阀简介	265
二、逻辑阀简介	268
第七章 液压辅件	272
第一节 油箱和热交换器	272
一、油箱	272
二、冷却器	274
三、加热器	278
第二节 滤油器	278
一、滤油器的一般工作原理和主要性能参数(22)	279
二、常用滤油器的结构与性能	282
三、滤油器在液压系统中的安装位置	285
第三节 蓄能器	287
一、常用蓄能器的基本结构与工作原理	287
二、蓄能器在液压传动系统中的主要用途和应用回路	288
三、气体加载式蓄能器的主要参数选择与计算	291

第四节 油管 and 管接头	296
一、油管的材料与分类	296
二、油管通径与壁厚的选择	298
三、常用管接头的类型和结构	299
第五节 密封装置	303
一、密封装置的作用与基本要求	303
二、密封装置的类型	304
三、密封元件的常用材料	304
四、常用密封元件的结构和性能	306
五、密封装置的摩擦阻力	311
第八章 液压传动系统	312
第一节 主回路及系统分类	312
一、按工作液体的循环方式分	312
二、按执行元件类型分	313
三、按系统的回路组合方式分	314
第二节 液压系统的基本控制回路	317
一、压力控制回路	317
二、方向控制回路	323
三、速度控制回路	324
四、同步回路	324
五、保护回路	325
第三节 节流调速及其性能分析	329
一、进油路节流调速系统	329
二、回油路节流调速系统	331
三、旁路节流调速系统	332
第四节 容积调速及其性能分析	333
一、描述容积调速性能的基本方程式	333
二、容积调速系统的理想性能分析	334
三、容积调速系统的实际性能分析	337
第五节 典型液压系统	339
一、采煤机的液压系统	339
二、液压支架系统	344
三、AM-50型掘进机液压系统	346
第六节 液压系统的设计计算	346
一、明确设计依据	347
二、工况分析及负载计算	347
三、液压系统的拟定	347
四、液压系统的基本计算	351
五、液压系统的验算	353
六、绘制液压系统原理图、装配图及编制技术文件	354
主要参考文献	356

第一章 概 述

第一节 引 言

一、机器的组成部分与液压传动

早在一百多年前，马克思就已指出：“一切发展了的机器，都由三个在本质上不同的部分——发动机、配力机与工具机（即工作机）——构成”。（《资本论》，第一卷，第448页）马克思所说的配力机即现在的传动装置，工作机即现在的工作装置。随着社会的进步和科学技术的发展，现代化的机器除了这三部分之外，尚包括控制装置。例如，现代化的采煤机除了电动机、传动系统和工作装置外，还装备了电子和液压控制系统，用以自动调速和调整采高，进行远距离控制等等。

“传动”是指能量或动力由原动机向工作装置进行传递和分配，使原动机的运动变为工作装置的各种不同形式的运动。例如，采煤机截割部滚筒的转动，液压支架的升降和移动，挖掘机动臂、斗杆及铲斗的复杂运动等。

目前常用的传动方式是电力传动、机械传动、液体传动及气体传动。

以液体作为工作介质进行能量转换、传递和分配的学科称为液体传动。液体传动分为液压传动和液压传动两大类。

“液压传动”是在密闭的回路中，利用液体的压力能来进行能量转换、传递和分配的系统。

二、液压传动的发展简史及其在矿山机械中的应用

早在1795年，英国就出现了第一台水压机。但是，由于当时技术条件的限制，液压传动并没有得到发展。直至上世纪末，才开始在机床行业中获得应用。1900年，世界上出现了第一台轴向柱塞泵，其工作压力仅为40bar。现代液压技术的发展，是从本世纪三十年代开始的。1930年，德国人托马研制成功斜轴式轴向柱塞泵，将液压泵的工作压力提高了一大步。于是，液压传动开始从机床行业向其它部门发展。本世纪四十年代初期，由于军事工业的推动，液压技术才得到飞速的发展。

从四十年代起，采煤机开始采用液压传动。1945年，德国制成第一台液压传动截煤机，实现了牵引速度的无级调速和过载保护。接着美国、英国、苏联等国家都在采煤机中应用了液压传动。1954年，英国研制成功液压自移式支架，出现了综合机械化采煤技术，从而扩大了液压传动在煤矿机械中的应用。到六十年代初，多数采煤机都采用了液压传动。

现代采煤机的特点是：功率大（电动机功率一般为100~300kW，最大可达1000kW）、产量高（600~1000t/h）、牵引力大（300~500kN），并且要求无级调速或自动调速。一般都采用液压传动来满足这些要求。

刮板输送机的装机容量也在日益增加。目前，重型输送机的小时生产量已达到1000吨，单个电动机功率已达到300kW，总装机容量接近1000kW。为了改善这种重型输送机的启动特性，解决它的满载启动问题，也采用了液压传动。

由于液压传动容易实现往复运动,并可保持恒定的输出力或力矩。因此,液压支架的立柱升降、千斤顶推移、防滑、防倒和调架等工作,都唯一地采用了液压传动。

此外,在掘进机、钻机、攪掘机、提升机以及其它矿山机械中,也正日益广泛地采用液压传动,并且出现了一些全液压传动的矿山机械设备。除了矿业部门外,今天,液压技术已经深入到国民经济的各个领域中了。

我国矿山机械中应用液压技术的时间还不长,但发展十分迅速。1964年开始制造具有液压牵引部的MLQ-64型采煤机,同年还开始了液压支架的研制工作。1966年试制了液压传动刨煤机。1968年开始成批生产液压调高和液压牵引的MLQ-80型采煤机。到七十年代,随着综合机械化采煤技术在我国兴起,液压技术在矿山机械中也得到进一步推广。现在,在我国自己设计制造的矿山机械中,都普遍地采用了液压传动。

可以预计,随着我国社会主义现代化的发展,液压技术将得到更广泛地应用。

第二节 液压传动的基本工作原理

本节将初步介绍液压传动的基本工作原理,以及液压系统的图示方法和优缺点。

一、液压传动的基本工作原理

大家知道,“机械传动”主要是利用齿轮、皮带、链条、螺旋或连杆机构等零部件,来传递和分配能量的。这一类零部件总称为“传动件”。如常用的螺旋千斤顶(如图1-1a),就是利用杠杆1转动螺杆2通过螺母3来升降重物的,这里的杠杆和螺杆、螺母都是“传动件”。

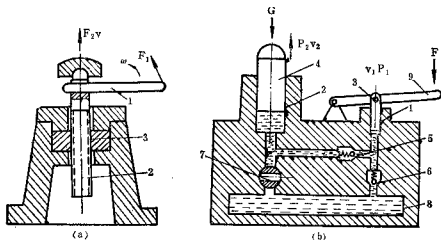


图 1-1 螺旋千斤顶与液压千斤顶的结构示意图

“液压传动”则是利用封闭系统中的液体压力能进行能量的转换、传递和分配的。其中的液体称为“工作介质”或“工作液体”,它的功能相当于“机械传动”中的“传动件”。液压千斤顶是一个最简单而又比较完整的液压传动装置,应用非常普遍。其结构原理如图1-1(b)所示。

柱塞8和柱塞孔1、柱塞4和柱塞孔2,构成两个密封而又可以变化的空间容积。当杠杆9将柱塞3向上提时,柱塞孔1中的密封容积扩大,内腔压力减小而形成所谓“真空”

状态。这时，油池 8 中的工作液体便在大气压力作用下推开单向阀 6，被吸入柱塞孔 1 的密封空间中，单向阀 5 当然是关闭的；当杠杆向下压柱塞 3 时，单向阀 6 被关死，柱塞孔 1 的密封容积缩小，于是工作液体便顶开单向阀 5，排入柱塞孔 2 中的密封空间，将柱塞 4 推起，达到升起重物的目的。不停地摇动柱塞 3，便可使工作液体源源不断地压入柱塞孔 2 中，使柱塞 4 上升到必须的高度。工作完毕后，将阀门 7 转到接通柱塞孔 2 和油池 8 的位置，在重物 G 的作用下，柱塞 4 收缩，柱塞孔 2 的密封容积缩小，工作液体被排回油池，重物下降复位。

可见，在液压千斤顶起重过程中，柱塞孔 1 与 2 相当于一个被柱塞 3 和 4 密封的连通器，如图 1-2 所示。

根据帕斯卡原理，作用在小柱塞 3 上力 P_1 ，使它产生液压力 p ，并以等值同时传递到密封容器内各处。因此，大柱塞 4 底面也受到液压力 p 的作用，而产生推力 P_2 推动重物。 P_2 与 P_1 的关系为

$$P_2 = P_1 \frac{A}{a}$$

式中 A ——柱塞 4 的横截面积；

a ——柱塞 3 的横截面积。

可见，液体在密封容器内传递力的过程中，还可以实现力的放大或缩小作用。由于液压传动是基于帕斯卡原理，利用液体的静压力来传力的，因此又称为“静压传动”。

又根据液体流动时的流量连续性原理，单位时间从小柱塞孔 1 排出的液体体积（即输出流量）一定等于单位时间输入大柱塞孔 2 的液体体积（即输入流量）。显然，小柱塞孔的输出流量取决于小柱塞 3 的运动速度 v_1 ，而大柱塞 4 的上升速度 v_2 则取于大柱塞孔的输入流量。 v_2 与 v_1 的关系为

$$v_2 = v_1 \frac{a}{A}$$

因此，液体在密封容器内传递运动的过程中，也可以实现减速或增速作用。而且各速度之间的关系，只取决于密封空间容积的变化量，与所传递力的大小无关。故液压传动也称为“容积式液压传动”。

由以上分析可知，小柱塞孔所输出的液压功率为 $v_1 P_1$ ，大柱塞孔所输入的液压功率则为 $v_2 P_2$ ，显然

$$v_2 P_2 = v_1 \frac{a}{A} \cdot P_1 \frac{A}{a} = v_1 P_1$$

可见，液体在密封容器内传递能量的过程中，尽管可能实现力的放大或缩小作用，或者实现减速或增速功能，但它所传递的能量恒为常数。这是符合能量守恒定律的。

注意，在以上分析过程中，我们虽然没有考虑液压传动工作过程中的能量损失的影响，但其结论仍不失一般性。

二、液压传动系统的典型实例与基本组成

液压千斤顶虽然可以说明液压传动系统的基本工作原理，但它毕竟太简单了，缺乏典型意义。下面介绍一个机床中常用的工作合液压传动系统，进一步说明其工作特点。其结

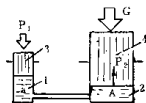


图 1-2 液压千斤顶的工作原理图

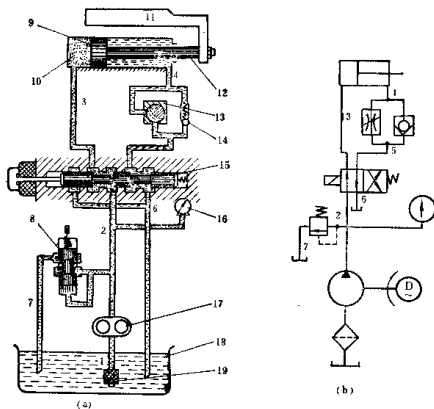


图 1-3 机床工作台液压传动系统图

构原理与系统回路如图1-3所示。这是一个比较简单的典型液压传动系统。

工作台要求实现慢速向右进给，然后快速向左退回的动作循环。图中活塞9通过活塞杆12与工作台11固定在一起。液压缸10固定在床身上。图示电磁换向阀15处于通电状态，管道2与3连通，液压泵17排出的液体输入液压缸10的左腔，使其容积不断扩大，推动活塞和工作台向右作进给运动。这时，液压缸右腔的容积缩小回液，它排出的液体经管道4、节流阀13、管道5与6返回油箱18。调节节流阀13的阀口通流面积，便可控制液压缸右腔的回液流量，从而达到控制活塞和工作台的进给速度的目的。

如果令电磁阀断电，则阀芯15便在弹簧力的作用下左移，使管道2与5、3与6连通。这时液压泵排出的液体经过单向阀14输入液压缸右腔，使其容积不断扩大，推动活塞和工作台向左退回。而其左腔容积不断缩小回液，回液从管道3经6直接流回油箱。在此过程中，液体不受节流阀的控制，活塞和工作台总以固定的快速运动返回。

溢流阀8与液压泵的排液口并联。当活塞进给速度较慢时，系统中积累多余的液体将使其压力升高。压力上升到足以克服阀芯的弹簧力作用时，就将阀芯推开，使多余的液体直接返回油箱，以稳定系统压力，防止系统过载。调节弹簧的预压力，便可以改变系统的工作压力值。

在此系统中，液压泵的輸出流量为常数，采用节流阀来控制排出液压缸的流量大小，以调节其进给速度。这种液压传动系统称为节流调速系统。

系统中压力表16用于监测系统的工作压力，吸液口滤油器19，可以防止工作液体中的大颗粒固体杂质进入液压泵和传动系统，避免损坏液压元件。

无论是由极简单的液压千斤顶，还是由这个典型的液压传动系统都可以看出，一个完

完整的液压传动系统均包括以下五个基本组成部分：

1. 液压动力源

它是将原动机（常用的人力机构、电动机和内燃机等）所提供的机械能转变为工作液体的液压能的机械装置，通常称为液压泵。

2. 液压执行元件

将液压泵所提供的工作液体的液压能，转变为机械能的机械装置，称为液压执行元件，或称为液动机。作直线往复运动的液动机称为液压缸或油缸；作连续旋转运动的液动机则称为液压马达或油马达。

3. 液压控制元件

对液压系统中工作液体的压力、流量和流动方向进行调节控制的机械装置，称为液压控制元件，通常简称为液压阀或阀。

4. 液压辅助元件

液压辅助元件包括油箱、管道、管接头、密封元件、滤油器、蓄能器、冷却器、加热器以及各种液体参数的监测仪表等。它们的功能是多方面的，各不相同。

5. 工作液体

工作液体是能量的承受和传递介质，即为能量的载体，也是液压传动系统中最本质的一个组成部分。

图1-4为液压传动系统的基本组成部分与能量传递路线关系的示意图。

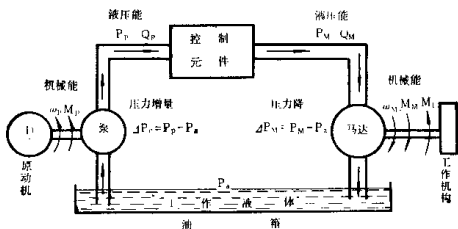


图 1-4 液压传动系统的基本组成部分示意图

三、液压传动系统的图示方法

液压传动系统及其组成元件可以采用装配结构图、结构原理图或职能符号图表示。这三种图示方法各有其特点和应用条件。

1. 装配结构图

装配结构图能准确地表达系统和元件的结构形状、几何尺寸和装配关系。但是，绘制复杂，不能简明、直观地表示各种元件在传动系统中的功能。它主要用于施工设计、制造安装和拆卸维修等场合，而在分析系统性能和讨论方案设计时不宜采用。

2. 结构原理图

结构原理图可以很直观地表示各种液压元件的工作原理及其在系统中的功能,而且比较接近于元件的实际结构,故易于理解接受。但其图形绘制仍然比较复杂,难于实现标准化,并且它对于元件的结构形状、几何尺寸和装配关系的表达,是很不准确的。因此,这种图形不能用于施工设计、制造安装和拆卸维修,用于对系统性能分析又过于复杂,故已逐渐被淘汰。

3. 职能符号图

在液压系统中,凡是功能相同的元件,尽管其结构和工作原理不同,均用同一种符号表示。这种图形符号便称为液压元件的职能符号。因此,用职能符号绘制的液压传动系统图,只表示系统和各个元件的功能,而不表示这些元件的具体结构和参数,以及它们在系统中的具体安装位置。

液压系统的职能符号图图形简洁标准、绘制方便、功能清晰、阅读容易。非常适用于分析系统工作性能和元件的功能,大大简化了方案设计过程中的绘图工作,但是它不能代替装配结构图。

我国制定的液压及气动图形符号国家标准GB786—76由八个基本部分和两个附录组成。在图1-5中列出了其中几个最常用的液压元件的职能符号。这个国家标准与国际标准和多数发达国家的标准都十分接近,是一种通用的国际工程语言。

在绘制和阅读系统的职能符号图时应注意以下几点:

- 1) 元件的名称、型号和参数(压力、流量、管径等),一般在系统图的明细表中注明,必要时可标注在元件职能符号旁边。
- 2) 图中元件职能符号,如不特别说明,均指元件处于静止状态或零位置而言。
- 3) 符号在系统图中的布置,除有方向性的元件符号(如油箱和监测仪表等)以外,可根据具体情况水平或垂直绘制,不得任意倾斜。
- 4) 凡标准未规定的图形符号,可以根据绘制标准元件符号的基本原则和图例进行派生;当必须特别说明某元件在系统中的动作原理或结构时,允许局部采用结构原理图表示。

四、液压传动的优缺点

机械传动、电力传动和液压传动是目前应用最广泛的三种传动方式。它们各有其优缺点和各自的最佳应用条件。

与机械传动比较,液压传动具有以下一些优点:

- 1) 由于能量的载体——工作液体可以用管道很方便地输送到任何位置,允许液压执行元件与液压泵保持相当远的距离,并且可以根据设备要求与环境的可能随意安装,不受限制;特别有意义的是,液压传动可以很方便地将原动机的旋转运动转变为直线运动。这些特点十分适合地下采矿设备的需要。其典型的应用实例,就是综合机械化采煤设备中的液压支架的出现与发展。
- 2) 可以方便地实现无级调速,而且调速范围大。其传动比可高达1:1000;调速功能不受功率大小的限制。
- 3) 易于实现载荷控制、速度控制和方向控制;也容易进行集中控制、遥控及程序控制。而且运动平稳,操作省力。因此,可以适应现代化机械设备高度自动化发展的需要。
- 4) 液压传动系统中各运动零部件都在油液中工作,具有良好的润滑条件。同时又容易实现过载自动保护。因此有利于提高系统的可靠性和元件的工作寿命。

项 目	名 称	符 号	备 注
泵 马 达 及 缸	单向定量泵		
	双向变量泵		
	双向定量马达		
	双作用单活塞杆缸		
控 制 方 式	液压先导式控制		
	单线圈式电磁控制		
压 力 控 制 阀	溢流阀 (或安全阀)		P—压力腔 O—回液腔 K—控制腔 L—泄漏腔
	顺序阀		
流 量 控 制 阀	可调式节流阀		
	分流阀		
方 向 控 制 阀	二位二通阀		A, B—工作腔

项 目	名 称	符 号	备 注
方 向 控 制 阀	三位四通阀		A、B—工作腔
	单向阀		
辅 件 和 其 它 装 置	隔离式气体蓄能器		
	冷却器		
	精滤油器		
	压力表		

图 1-5 国标GB786—76中常用职能符号示例

5) 液压元件易于实现标准化、系列化和通用化, 为大批量生产和广泛应用提供了有利条件。

与电力传动相比, 液压传动的主要优点是:

1) 质量轻、体积小。这是由于电机受到磁饱和的限制, 其单位面积上的切向力还不到10bar; 而液压机械所能承受的液压力, 则只受机械自身的强度限制, 目前一般都可达到350bar。所以液压泵和液压马达的能容量比电动机和发电机大得多。统计表明, 液压机械单位功率的质量, 目前仅为电机的十分之一左右。

2) 惯性小, 响应速度快。由于液压马达的力矩-惯量比(即驱动力矩与转动惯量之比)较电动机的大得多, 故其加速性能好。例如, 加速一台中等功率的电动机需要一秒至几秒钟, 而加速同等功率的液压马达只需要0.1秒左右。因此, 液压马达可以高频换向。这种特性对于伺服控制系统具有重大意义, 它可以提高系统的动态性能。

3) 低速液压马达的低速稳定性, 比电动机好得多。例如, 内曲线径向柱塞式马达的最低稳定转速可小于1rpm, 这是任何电动机都不能达到的。

4) 液压传动的应用, 可以简化机器设备的电气系统。这一点对于有爆炸危险的工作环境

境（如煤矿井下等）很有好处。它可以简化在这些环境中工作的机器设备上的防爆装置，提高工作安全性。

但是，液压传动也存在一些缺点，例如：

1) 效率较低。这是由于液压传动系统同时存在压力损失、容积损失和机械摩擦损失，其总效率通常仅为0.75~0.8左右。

2) 传动系统的工作性能与效率受温度变化的影响较大，一般的液压传动系统不适于高温或低温环境工作。

3) 工作液体对污染很敏感，污染后的工作液体，对于液压元件的危害又很大。因此，液压传动系统要求较严格的维护工作。此外，工作液体的泄漏又要污染环境，特别是石油类的工作液体在高温环境下工作，有发生火灾的危险。对此必须特别注意。

4) 由于工作液体的泄漏和可压缩性，使得液压传动系统的刚性较差，容易产生振动和噪声。

5) 对于液压元件的制造精度、表面光洁度以及材料的材质和热处理工艺等要求都比较高，因而其成本较高。

6) 判断液压传动系统产生故障的原因和部位比较困难。因此要求使用和维修人员，应当具有较高的技术水平和专业知识。

虽然液压传动系统具有这些缺点，但是其中许多缺点都是非本质性的，随着生产水平的提高和科学技术的发展，它们必将逐步得到克服与改善。