

船舶工人培训丛书

高级船舶钳工操作技能

蒋鲜城 张国勇 杜可顺 傅克明 编



哈尔滨工程大学出版社

高级船舶钳工操作技能

蒋鲜城 张国勇 编
杜可顺 傅克明

哈尔滨工程大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

高级船舶钳工操作技能/蒋鲜城等编,一哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2003

ISBN 7-81073-381-8

I.高… II.蒋… III.船舶-钳工-职业技能鉴定-教材 IV.U671

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 004926 号

哈尔滨工程大学出版社出版发行
哈尔滨市南通大街145号 哈工程大学11号楼
发行部电话:(0451)2519328 邮编:150001
新华书店经销
肇东粮食印刷厂印刷

*

开本 787mm×1 092mm 1/16 印张 10.5 字数 246 千字

2003年3月第1版 2003年3月第1次印刷

印数:1~3 000册

定价:13.50元

前 言

对企业而言,人数居多的技术工人是企业的主体,是生产第一线的主力军和骨干力量。技术工人队伍素质的高低,将直接关系到企业的生存和发展。在社会主义市场经济不断发展和完善的今天,拥有一支技术过硬、技艺精湛的技术工人队伍,是使企业获得经济效益,在激烈的国内外市场竞争中立于不败之地的重要保证。因此,强化技能训练,尽快提高技术工人素质,是培训工作的当务之急。

1994年以来,随着《中华人民共和国劳动法》和《职业教育法》的颁布和实施,我国各行各业都逐步推行了职业技能鉴定和职业资格证书制度,使我国的职业技能培训开始走上了规范化的轨道。为此,我们以国家劳动部和原中国船舶工业总公司在1997年12月颁发的《中华人民共和国职业技能鉴定规范》(考核大纲)为依据,逐步组织编写和出版一套船舶行业特殊工种的初、中、高级工的操作技能培训教材,以解决当前操作技能教材短缺的局面。

本套教材邀请了中国船舶工业集团公司和中国船舶重工集团公司所属有关船厂富有经验的工程技术人员、科技工作者及从事职工教育的同志作为编者,并对编写提纲做了广泛认真的调查和论证。在编写中坚持以提高工人实际操作技能和分析解决生产实际问题的能力为原则,力求使相关工种在本岗位上既有一定的专业知识,又能达到具有熟练的操作技能;既能适应生产实际,又能为适应不断发展的造船技术奠定良好的基础。在教材内容上充分体现了我国当前所采用的先进的造船方法、技术和工艺,具有较好的实用性;在紧密联系船厂实际的同时,也充分考虑了各船厂在产品结构及工艺上的不一致性,力求满足不同地区、不同船厂的不同需求。

对我们来说,编写船舶工人操作技能培训教材还是首次,虽然我们尽力做到精心组织,认真编写和出版,亦难免存在不足和缺点,希望广大从事职工教育的同志和读者,在教和学的过程中,能发现问题,并及时和我们联系,以便再版时修订,使之更加完善,更具有实用性。

船舶工业教材编审组
哈尔滨工程大学出版社

编者的话

本书是根据中华人民共和国船舶高级钳工职业技能鉴定规范(考核大纲)的内容编写的。全书突出船舶轮机设备安装、修理工艺的应用性和实践性。通过本书的学习和实践,可以帮助船舶钳工掌握或自己独立制定船舶轮机设备安装和修理工艺方案,并将它转换成可操作的技术,去解决将来遇到的船舶轮机设备修造工艺问题。

本书分为两篇。第一篇是知识要求,介绍了船舶高级钳工应该掌握的基本知识、专业知识及相关知识。第二篇是操作技能综述,主要介绍船舶修造过程的专业技能,以较具体的实例指导船舶钳工制定工艺方案、措施,领会操作要领。同时对一些在船舶修造过程中容易碰到的一些问题及故障进行分析,提出解决方法,使船舶钳工从中得到启发。

船舶轮机修造工艺是为达到一定设计要求或标准,在实际生产中所采用的具体操作步骤和方法,并由此设计相应的工装工具。由于各船厂之间生产条件及设备条件不同,会制定不同的工艺方案,但最终目的是一致的——满足一定设计要求或标准。因此本书所述的一些工艺方案仅为一己之见,供参考。

本书编写过程中,为了达到内容尽量充实和可靠,参阅并摘录了一些轮机专业书籍中的相关内容。特向被借鉴的参考书作者表示诚挚感谢。同时也对上海船厂职业技术培训中心的领导和教师的关心和指导表示衷心的感谢。

限于作者本身的学识水平和实践经验的局限性,书中内容不当和谬误之处难免,恳请使用本书的读者谅解并批评指正。

编者

2002年7月

目 录

第一编 知识要求

第一章 液压传动知识(基本知识之一)	1
第一节 常用液压泵及液压马达的种类、工作原理及应用	1
第二节 液压控制阀的种类、工作原理及应用	5
第三节 液压油缸的种类、工作原理及应用	14
第四节 液压辅助元件的种类及应用	15
第五节 液压系统基本回路的工作原理及应用	17
第六节 液压系统常见故障	22
第二章 船舶机械设备电器控制知识(基本知识之二)	26
第一节 三相异步电动机电器控制的基本知识	26
第二节 船舶电力系统的有关知识	29
第三节 温度检测器和压力检测器的原理及应用知识	32
第三章 机构与机械零件知识(基本知识之三)	34
第一节 力学基本知识	34
第二节 常用机构的基本知识	36
第三节 机械零件的基本知识	43
第四章 船舶动力装置(专业知识之一)	49
第一节 船舶动力装置概述	49
第二节 柴油机动力装置	50
第三节 船舶蒸汽轮机动力装置	51
第四节 燃气轮机动力装置	52
第五节 核动力装置	53
第五章 轮机自动化知识(专业知识之二)	55
第一节 主机操纵及遥控系统	55
第二节 机舱检测监控报警装置及应用	58
第三节 轮机设备的自动控制系统的的基本知识及应用	60
第六章 船舶钳工工艺知识(专业知识之三)	65
第一节 大型柴油机装配工艺	65
第二节 大型船舶轴系安装工艺	69
第三节 船用柴油机修理工艺基本知识	75
第七章 生产技术管理知识(相关知识)	87
第一节 造船生产技术设计基础知识	87

第二节	造船新工艺及新技术在生产中的应用	94
第三节	劳动定额及目标成本管理的基本知识	101

第二编 操作技能综述

第八章	制作 90°角尺	108
第九章	装配 RTA52 型柴油机	111
第十章	柴油机试验中故障的原因分析和消除方法	119
第十一章	柴油机有关技术参数的测试与调整	124
第十二章	大型柴油机曲柄销的修理	128
第十三章	尾管、尾轴组件的测量和装配	131
第十四章	大型船舶主机和轴系对中及装配	137
第十五章	大型船舶舵系的拆装与修理	144
第十六章	液压舵机安装调试及故障排除	152
第十七章	压力、温度传感器测试和调整	157

第一编 知识要求

第一章 液压传动知识(基本知识之一)

工程机械上,传动是指能量或动力由原动机向工作装置的传递。液压传动是一种传动方式,它借助于液体的压力能实现能量的传输和变换。

液压传动装置由动力元件(电动机—液压泵)、控制元件(液压阀)、执行元件(液压缸或液压马达)和辅助元件(油箱、油管、过滤器等)组成。液压传动装置又称为液压系统,系统中的各种元件,统称为液压元件。液压元件和管道常用一定的图形符号来表示,只表示液压元件的职能和连接通路。系统中各液压元件的符号用规定的线条连接起来就构成液压系统图。有了液压系统图,就便于掌握液压传动装置的工作原理和进行故障分析。

第一节 常用液压泵及液压马达的种类、工作原理及应用

一、液压泵

液压泵是液压系统的一种能源装置。它将原动机输出的机械能转换为液压能,为系统提供一定流量和压力的油液,是液压系统的重要组成部分。

1. 液压泵的分类和选用

液压泵按其结构形式可分为齿轮泵、叶片泵、柱塞泵、螺杆泵,其中齿轮泵又分为外啮合齿轮泵和内啮合齿轮泵;叶片泵分为双作用叶片泵、单作用叶片泵和凸轮转子叶片泵;柱塞泵分为径向柱塞泵和轴向柱塞泵;螺杆泵分为单螺杆泵、双螺杆泵和三螺杆泵。

选择液压泵时要考虑的因素有工作压力、流量、转速、定量或变量、变量方式、效率、寿命、噪声、压力脉动率、自吸能力、经济性、维修性等。这些因素,有些已写在产品样本或技术资料上。

2. 液压泵的结构及工作原理

(1) 外啮合齿轮泵

外啮合齿轮泵的结构如图 1-1 所示。它由一对几何参数相同的渐开线齿轮 6、长短轴 12 和 15、泵体 7、前后盖板 8 和 4 等主要零件组成。其主要优点是结构简单、制造方便、价格低廉、体积小、质量少、自吸性能好、抗污染能力强、工作可靠;其缺点是流量脉动和噪声都较大、容积效率较低,因此主要用于对噪声水平要求较低的场合。

工作原理:

如图 1-2 所示,泵体、前后盖板和齿轮之间形成密封腔,两齿轮的啮合线把密封腔分成吸油区和压油区,当齿轮按图示方向旋转时,左侧的轮齿退出啮合,使密封容积增大,形成

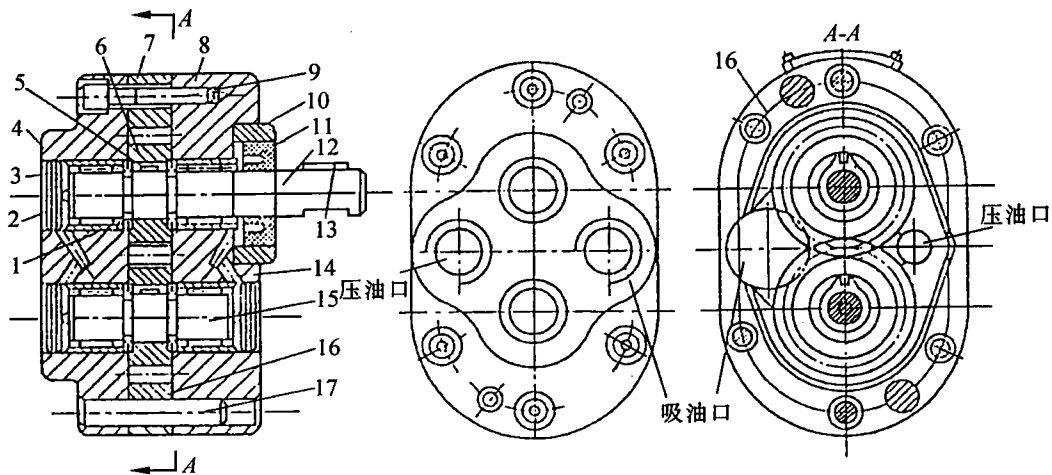


图 1-1 外啮合齿轮泵结构图

- 1—弹簧挡圈;2—压盖;3—滚针轴承;4—后盖;5—键;6—齿轮;7—泵体;8—前盖;9—螺钉;
10—密封座;11—密封环;12—长轴;13—键;14—滑油通道;15—短轴;16—卸荷沟;17—圆柱销

局部真空,齿轮泵吸油;油液被旋转的齿轮带到右侧,再进入啮合的另一侧,密封容积减小,油液被挤出,通过压油口排油。齿轮连续旋转,泵就连续不断地吸、排油。

外啮合齿轮泵的齿数越少,流量脉动越大。

(2) 双作用叶片泵

工作原理:

双作用叶片泵用作定量泵。双作用叶片泵的结构如图 1-3 所示。主要零件包括传动轴 9、转子 4、定子 5、叶片 3、配流盘 2 和 6、右泵体 7 和左泵体 1。转子由传动轴带动旋转,其工作原理可用图 1-4 来说明。定子内表面由两段大半径 R 圆弧、两段小半径 r 圆弧和四段过渡曲线组成,定子和转子同心,转子上沿圆周均匀分布若干条叶片槽,叶片在槽内可自由滑动,在配流盘上对应于定子过渡曲线的位置开有四个配流窗口,窗口 a 通吸油口,窗口 b 通压油口,定子内表面、转子外表面、叶片和配流盘构成密封工作空间。当转子按图示方向旋转时,叶片在根部压力油和离心力的作用下压向定子内表面,并随定子曲线的变化在槽内往复滑动,在窗口 a 处的密封容积增大,通过窗口 a 吸油;在窗口 b 处的密封容积减小,通过窗口 b 压油,转子每转一周,叶片泵完成两次吸油和压油,故称这种泵为双作用叶片泵。

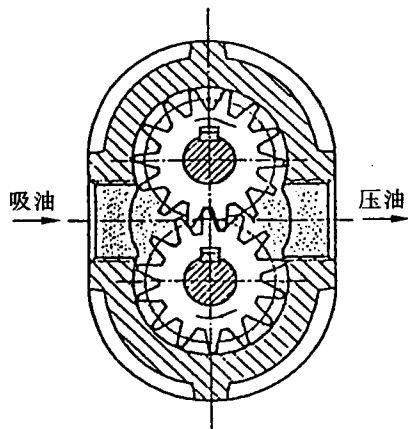


图 1-2 齿轮泵的工作原理图

(3) 斜盘式轴向柱塞泵

工作原理:

图 1-5 为斜盘式轴向柱塞泵的装配图。柱塞 2 均布在缸体 7 的柱塞孔内,安装在传动轴 4 中空部分的弹簧 8,一方面通过压盘 21 将柱塞头部的滑履 1 压向斜盘 20,另一方面又

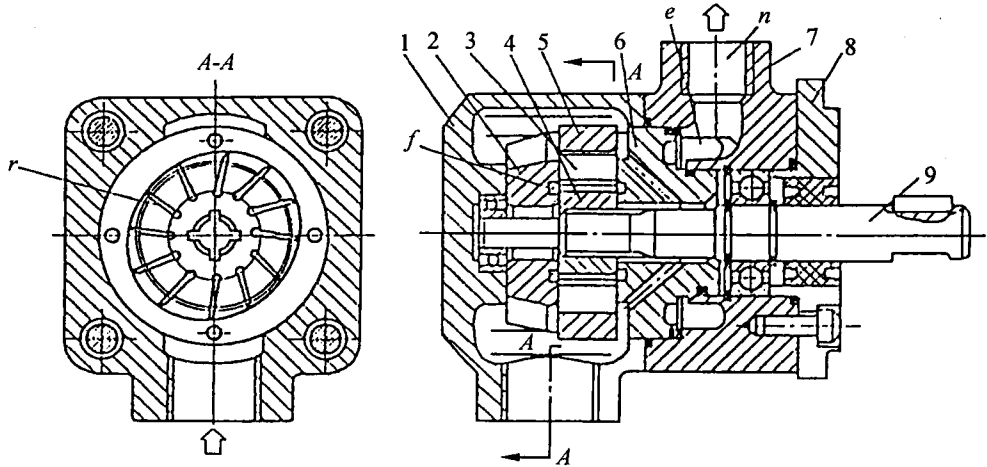


图 1-3 双作用叶片泵的结构图

1—左泵体;2—左配流盘;3—叶片;4—转子;5—定子;6—右配流盘;
7—右泵体;8—泵盖;9—传动轴

将缸体压向配流盘 6,当传动轴带动缸体顺时针旋转(面对输入轴)时,位于左半圆的柱塞不断外伸,柱塞底部的密封容积扩大,通过配流盘的吸油窗口吸油;位于右半圆的柱塞不断缩入,密封容积减小,通过配流盘的压油窗口压油,缸体每转一周,每个柱塞吸油和压油各一次。由理论推导知,柱塞数为奇数时流量脉动比为偶数时的小,从结构和工艺考虑,柱塞常数取 5、7 或 9。

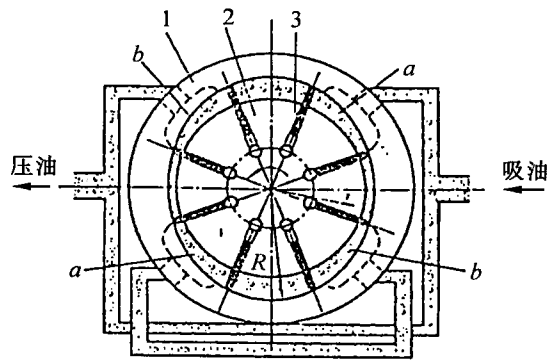


图 1-4 双作用叶片泵的工作原理图

1—定子;2—转子;3—叶片

二、液压马达

液压马达是将系统的压力能转换

成机械能的装置,它使系统输出转速和转矩,驱动工作部件运动,属于液压系统的执行元件。从工作原理上讲,液压系统中的液压泵和液压马达都是靠工作腔密封容积的变化而工作的,因而液压泵和液压马达在原理上是可逆的,但它们在结构上是有差别的,并不能通用。

1. 齿轮液压马达

外啮合齿轮液压马达工作原理如图 1-6 所示, c 为 I、II 两齿轮的啮合点, h 为齿轮的全齿高。啮合点 c 到两齿轮的齿根距离分别为 a 和 b ,齿宽为 B 。当高压油 p 进入马达的高压腔时,处于高压腔的所有轮齿均受到压力油的作用,其中相互啮合的两个轮齿的齿面只有一部分齿面受到高压油的作用。因为 a 和 b 均小于齿高 h ,所以在两个齿轮 I、II 上就会产生作用力 $pB(h-a)$ 和 $pB(h-b)$ 。在这两个力的作用下,对齿轮产生输出转矩,于是齿轮按图示方向旋转,油液被带到低压腔排出。

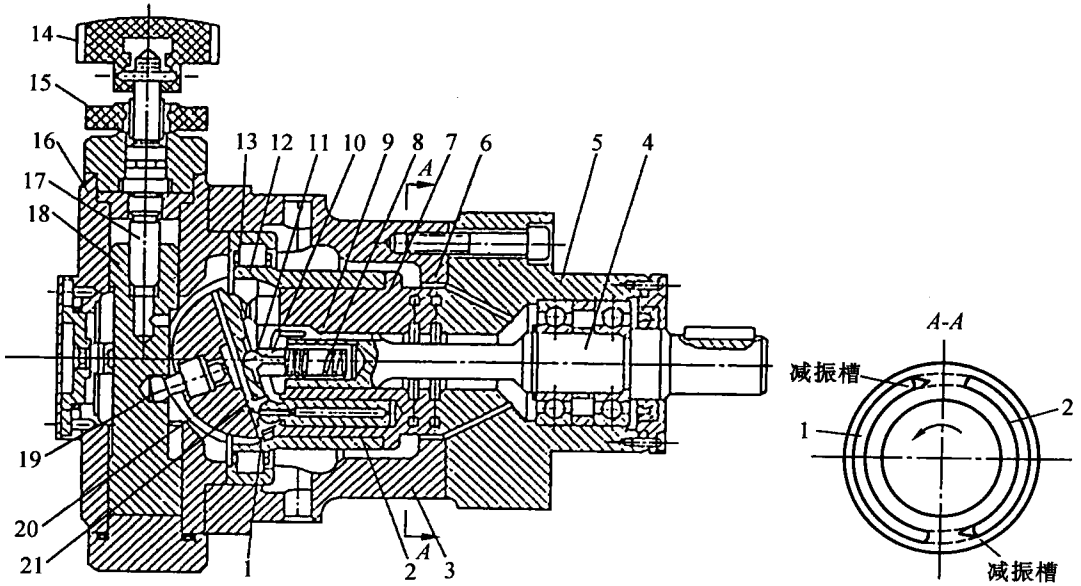


图 1-5 斜盘式轴向柱塞泵的结构图

- 1—滑履；2—柱塞；3—泵体；4—传动轴；5—前泵体；6—配流盘；7—缸体；8—弹簧；
 9—外套；10—内套；11—钢球；12—钢套；13—轴承；14—手轮；15—锁紧螺母；
 16—变量机构壳体；17—螺杆；18—变量活塞；19—轴销；20—斜盘；21—压盘

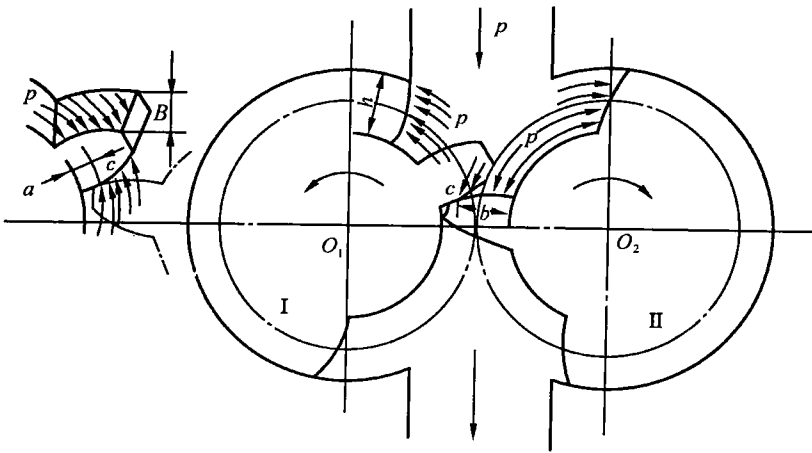


图 1-6 外啮合齿轮液压马达工作原理

齿轮液压马达与齿轮泵在结构上基本相同,不同点在于:

(1) 齿轮泵一般只沿一个方向旋转,其吸油口大,排油口小。而齿轮液压马达需沿两个方向旋转,其进、出油口通道对称,孔径相等,而且困油卸荷槽* 亦对称布置。

* 困油现象及卸荷槽:为使齿轮转动平稳,齿轮的重叠系数应大于1,即前一对轮齿尚未脱离啮合,后一对轮齿已进入啮合,在两对轮齿同时啮合时,它们之间就形成了一个吸、压油腔均不相通的闭死容积。此闭死容积随齿轮旋转,容积大小不断变化,而其内的液体又不可压缩,因此产生齿轮发热、气蚀、噪声的现象称困油现象。消除困油现象的方法,通常是在两侧盖板上铣两个卸荷槽,使闭死的容积内液体有地方被压缩和膨胀。通常泵困油卸荷槽不对称。

(2) 齿轮泵内泄漏都流回吸油口,而齿轮液压马达则将内泄漏单独引出至油箱。

(3) 为了减小启动摩擦转矩,齿轮液压马达一般采用摩擦系数小的滚动轴承;为了减小转矩脉动,其齿数比齿轮泵的齿数要多。

齿轮液压马达体积小,质量少,结构简单,工艺性好,对液压油的污染不敏感,耐冲击。但它的容积效率低,转矩脉动较大,低速稳定性差,仅适用于高速、低转矩的情况。它一般用于工程机械、农业机械及对转矩均匀性要求不高的机械设备上。

2. 轴向柱塞液压马达

轴向柱塞液压马达的工作原理如图 1-7 所示。其中斜盘 1 和配流盘 4 固定不转动,转子缸体 2 与液压马达轴 5 相连并一起转动。斜盘的中心线与缸体的轴线相交一个倾斜角

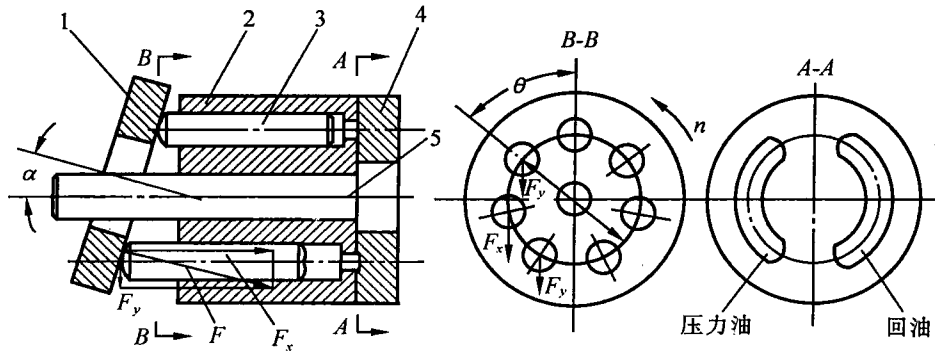


图 1-7 轴向柱塞液压马达的工作原理

1—斜盘;2—缸体;3—柱塞;4—配流盘;5—马达轴

α 。当压力油通过配流盘的进油口输入到缸体的柱塞孔时,处于高压区的各个柱塞在压力油的作用下顶在斜盘的端面上。斜盘给每个柱塞的反作用力 F 是垂直于斜盘端面的。该作用力可分解为两个分力:水平分力 F_x 和垂直分力 F_y 。 F_x 与作用在柱塞上的液压力相平衡, F_y 使处于压油区的每个柱塞都对转子缸体中心产生一个转矩,这些转矩的总和使缸体带动液压马达的输出轴逆时针方向旋转。因 F_y 所产生的使缸体旋转的转矩与柱塞在高压区所处的位置有关,因而液压马达的输出转矩是脉动的,其瞬时输出转矩随柱塞转角 θ 而变化。

若使进、回油路交换,即改变输油方向,则液压马达的旋转方向亦随之改变。液压马达的转速取决于输入液压马达的实际流量和斜盘倾角 α 的大小。改变斜盘倾角 α 的大小,即改变排量,就可调节液压马达的转速。在输入流量不变的情况下,斜盘倾角越大,产生的转矩越大,转速越低。斜盘倾角可调的液压马达为轴向柱塞变量液压马达。

第二节 液压控制阀的种类、工作原理及应用

液压控制阀可分为普通阀、二通式插装阀和比例控制阀等。本节重点介绍普通阀。

液压系统中,按功用普通阀可分为三类:

方向控制阀:用于控制液压系统中油液的流向,如单向阀、换向阀等。

压力控制阀:用于控制液压系统中的油压,如溢流阀、减压阀、顺序阀等。

流量控制阀:用于控制液压系统中的流量,如节流阀、调速阀等。

一、方向控制阀

1. 单向阀

单向阀只允许油液正向(或单向)流过,故又称为止回阀。按油液的流向,单向阀可分为直通式和直角通式,结构和图形符号如图 1-8 所示。当油液从下部进入时,油压对阀芯 3 的液压作用力就克服弹簧的张力,使阀自动开启,油液可顺利通过;当油液从上部进入时,在油压和弹簧的作用下,阀即自动关闭,阻止油液通过,起着止回的作用。

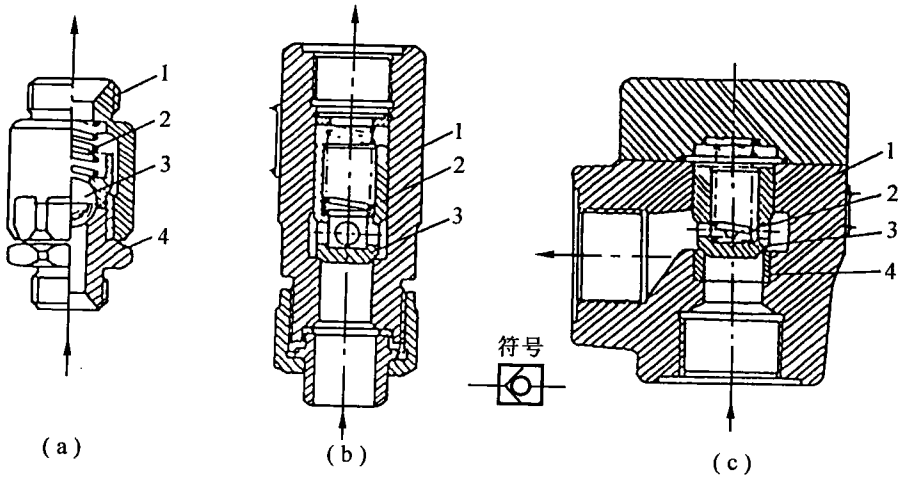


图 1-8 单向阀

1—阀体;2—弹簧;3—阀芯;4—阀座

图 1-8(a)为球式阀芯直通式单向阀,虽结构和工艺均简单,但易磨损而使密封性变差,应用渐少;图 1-8(b)为锥形阀芯直通式单向阀,体积小,结构简单,但流阻损失较大,易产生噪声;图 1-8(c)为直角通单向阀,流阻损失较小,工作平稳,修理和更换弹簧方便,但外形尺寸较大。实际应用以直角通式的单向阀居多。

2. 液控单向阀

它是在有控制油压下可实现反向流动的单向阀,其结构如图 1-9 所示。当无控制压力油供入时,它相当于普通单向阀;而当从 K 供入控制压力油时,控制活塞 7 将阀芯 1 强行顶开,油液即可由 B 向 A 反向流动。

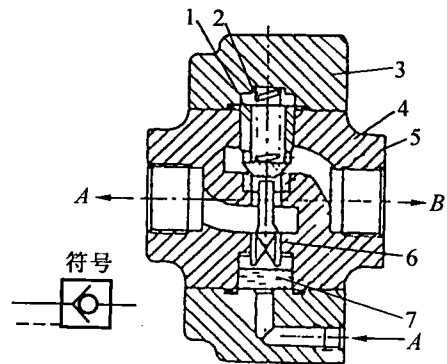


图 1-9 液控单向阀

1—阀芯;2—弹簧;3—上盖;4—阀体;
5—阀座;6—顶杆;7—控制活塞

某些场合(如舵机的转舵油缸的供回油路)

需单向阀在一定条件下允许油液反向通过时采用液控单向阀。单向阀的密封性可用注入煤

油的方法检查,若有泄漏,则应清洗、研磨或更换。

3. 换向阀

它是靠阀芯相对阀体的位移控制油路的通断和油液流向的阀件。按推动阀芯位移的动力,可分为手动、机动、电动、液动和电液动。按阀控制的油路接口数,可分为2通、3通、4通等。按阀芯工作时停留的位置数,可分为2位、3位等。在舵机液压系统中,使用较多的是手动、液动和电液动三位四通换向阀。

(1) 手动三位四通换向阀

手动三位四通换向阀的结构和图形符号如图 1-10 所示。 P 为压力油口, O (或 T) 为通油箱或泵吸口的回油口, A 、 B 为通油缸或油马达的工作油口。

当未扳动操作手柄 1 时,滑阀 7 处于中位(如图 1-10 所示),油口 A 、 B 、 P 、 O 彼此均不相通(如图 1-10 中符号中间方框所示),油路锁闭。

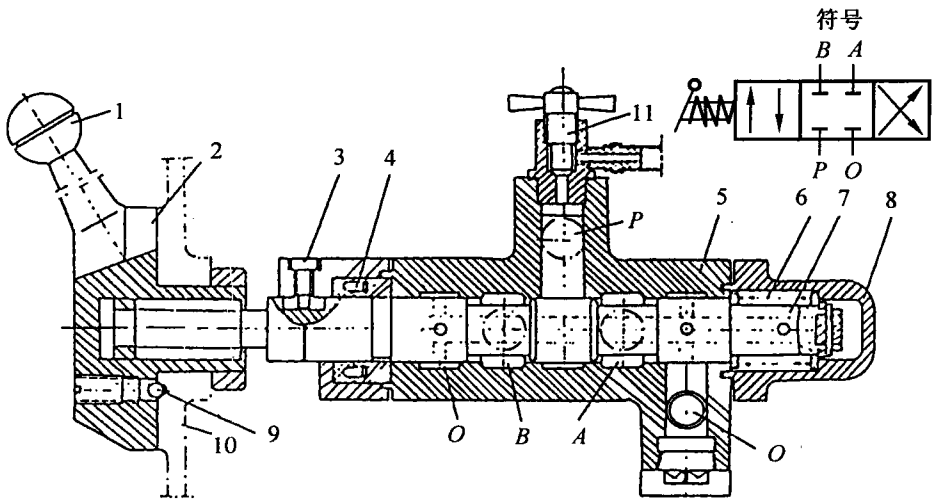


图 1-10 手动三位四通换向阀

- 1—手柄;2—手轮;3—限位螺钉;4—密封圈;5—阀体;6—弹簧;7—滑阀;8—阀盖;
9—定位钢珠;10—操纵台;11—放气阀

当面向操纵台 10 向右扳动操纵手柄时,由于手轮 2 与滑阀左端为螺纹配合,而手轮又不能移动,滑阀受限位螺钉 3 的约束不能转动,故滑阀左移,使 P 与 A 、 O 与 B 分别连通(如图 1-10 中符号右方框所示);同理,当向左扳动手柄时,滑阀右移,油口 P 与 B 、 O 与 A 连通(如图 1-10 中符号左方框所示),使通往执行机构的进回油方位改变(即油路换向)。手柄左右摆动的转角由钢珠 9 定位,只要松开手柄,在弹簧 6 作用下,滑阀即自动回中。

换向阀滑阀的外伸端常用 O 型密封圈密封,以阻止油液的外漏。滑阀端部的泄油口,或通过阀内通道与油口 O 连通,或接油管直接接至油箱。

滑阀和阀孔加工精度差、配合间隙过小、配合面碰伤变形、油液不洁等,均可能导致滑阀移动或复位发生困难。

(2) 液动三位四通换向阀

该阀的结构和图形符号如图 1-11 所示。滑阀处于中位、左移和右移时的油口连通情况见图图形符号。油口 C 、 D 接前面换向阀的工作油口(即其中一为压力油口,一为回油口),

A_2 、 B_2 为接执行元件的工作油口。滑阀 8 的两端均有通道分别与油口 C 和 D 连通。只要油口 C 、 D 其中一油口进压力油，压力油就可引入滑阀的一端，而滑阀的另一端则通油口 C 、 D 中的回油口，在液压力作用下使滑阀左移或右移。由于油口 C 、 D 始终经两节流针阀 3 连通，故阀换向时有一部分压力油经油口 C 、 D 和两节流针阀旁通回油箱，使经油口 A_2 或 B_2 供入执行机构的压力油的流量减小。显然，调节两节流针阀的开度，就可改变所控执行元件运动的速度。两节流针阀的开度应力求调得基本一致，以保证所控执行元件正、反向运动的速度相同。

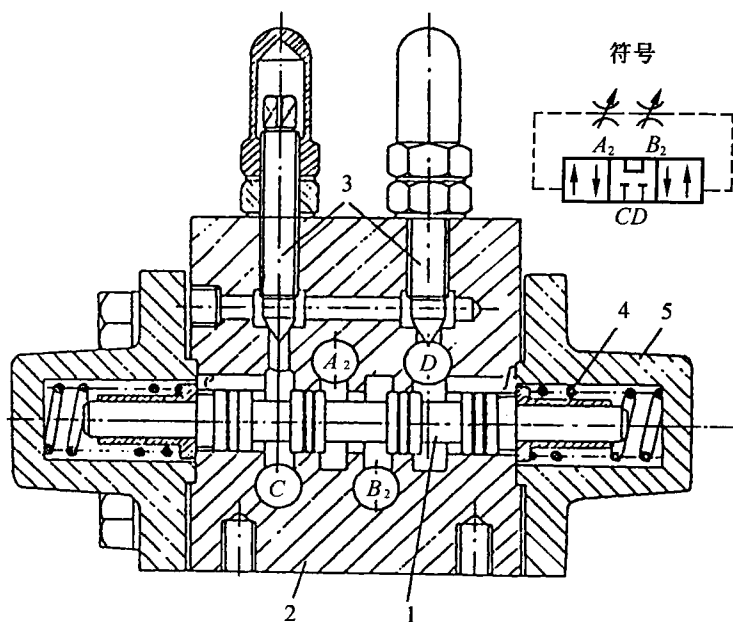


图 1-11 液动三位四通换向阀

1—滑阀；2—阀体；3—节流针阀；4—弹簧；5—阀盖

滑阀只有在油口 C 、 D 连通时，才能在弹簧力的作用下迅速回中。

从符号可见，滑阀左右移，均为同两油口连通，并无油路换向的功能，故该阀在液压系统中，只是用作调整执行元件的运动速度，减小液压冲击。一般用于操纵系统。

(3) 电液动三位四通换向阀

该阀的结构和图形符号如图 1-12 所示。它由电磁换向阀和液动换向阀组合而成，前者用以控制后者。

当电磁换向阀 1 的右端线圈通电时，其阀芯左移，控制压力油经油口 P' 、 B' 和阀体 2 上相应的油道流至单向节流阀 5 的端部，顶开单向节流阀后进入液动换向阀的阀芯 4 的右端，而阀芯左端则经单向节流阀 6 的节流口、阀体 2 上相应通道、油口 A' 和 O' 通油箱，在液压力作用下，阀芯 4 左移；同理，当左端线圈通电时，阀芯 4 右移；一旦电磁线圈断电，电磁换向阀的阀芯回中，阀芯 4 左右端各经单向节流阀、油口 A' 和 B' 及 O' 连通卸压，在弹簧 3 的作用下，阀芯 4 回中。由于阀芯 4 左移或右移时一端回油的速度和阀芯回中的两端油压的均衡卸压均受单向节流阀的节流口的阻尼，故改变节流阀节流口的大小，就可调整液动换向阀

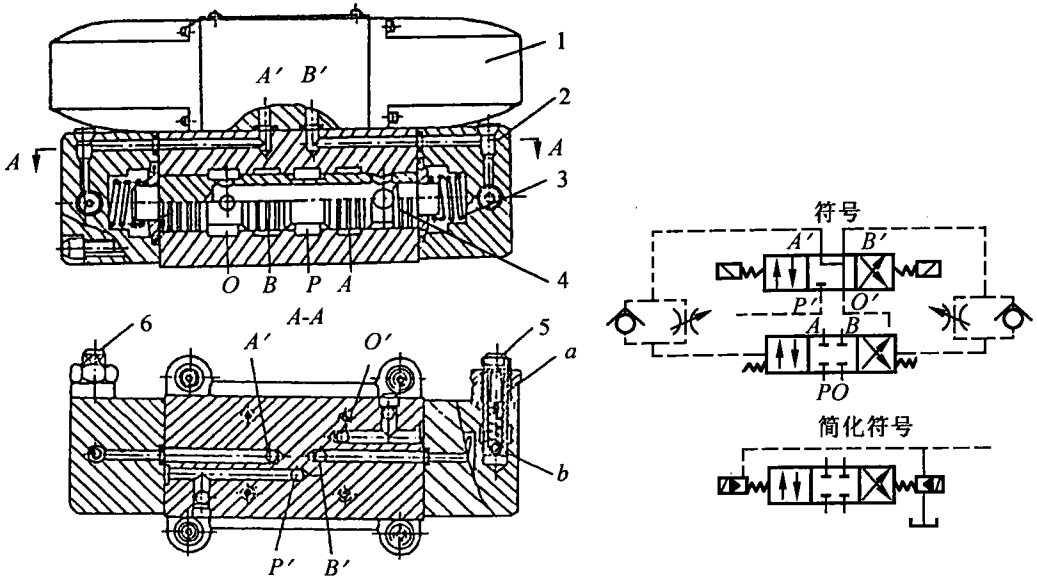


图 1-12 电液动三位四通换向阀

1—电磁换向阀;2—阀体;3—弹簧;4—阀芯;5、6—单向节流阀

的换向和回中速度。

阀中的单向节流阀又称阻尼调节器,用以减慢油路换向速度,减小液压冲击。阀中的控制油压,若由辅泵或主泵的支路减压提供,则称为外控;若来自液动换向阀(主阀)的 P 腔,则称为内控。

该阀在舵机液压系统中,常用于应急系统。

二、压力控制阀

1. 溢流阀

它的功用是在系统的油压超过调定值时把油液溢回油箱,以保持阀前系统中的油压大致稳定或防止超压。按其在液压系统中的功用基本上可分为两种:定压阀,系统工作时阀常开,借改变溢流量来保持系统的油压基本稳定;安全阀,系统工作时阀常闭,仅在系统油压偶尔超过调定值时才开启溢油。

(1) 直动式溢流阀

阀芯可以是钢球、锥体或滑阀,图 1-13 为滑阀式直动溢流阀。进口的压力油经阀芯 3 的径向孔和节流孔 4

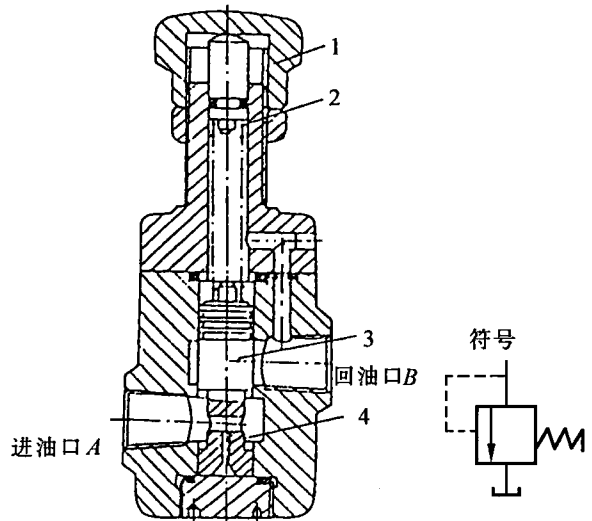


图 1-13 滑阀式直动溢流阀

1—调节螺母;2—弹簧;3—阀芯;4—阻尼孔

引入阀芯的底部,对阀芯产生一向上的液压力。当阀前系统的油压上升至使油压对阀芯的作用力足以克服弹簧2的张力时,阀芯上移,使进、回油口A与B连通,阀开始溢油,随着系统中油压的升降,阀芯随之上下移动(即阀的开度增减),改变溢流量,以维持前系统的油压基本稳定。阀芯上的阻尼孔4用以防止阀进口压力脉动时,因阀动作过快而产生振荡,以提高阀工作的平稳性。

(2) 先导式溢流阀

图1-14示意出了该阀的结构和图形符号。它由主阀1和导阀4组成,主阀的启闭由导阀控制。主阀下部的锥面是密封面,控制进回油口P与C的通断。主阀的中部是圆形凸肩,与阀体滑动配合,其上有一阻尼小孔(孔径为0.8mm~1.2mm),用以连通凸肩的上下腔。系统工作时,压力油经阀的进口P、主阀台肩的下腔、阻尼孔f、台肩的上腔K和阀体上相应的通道到达导阀的左腔。导阀4实际上是一个小的直动式溢流阀。当系统的油压低于导阀的开启压力时,导阀处于关闭状态,阀内油液呈静压平衡,即台肩上下腔的油压 p_1 与 p 相等,主阀在弹簧7作用下关闭,进溢口P与C隔断。

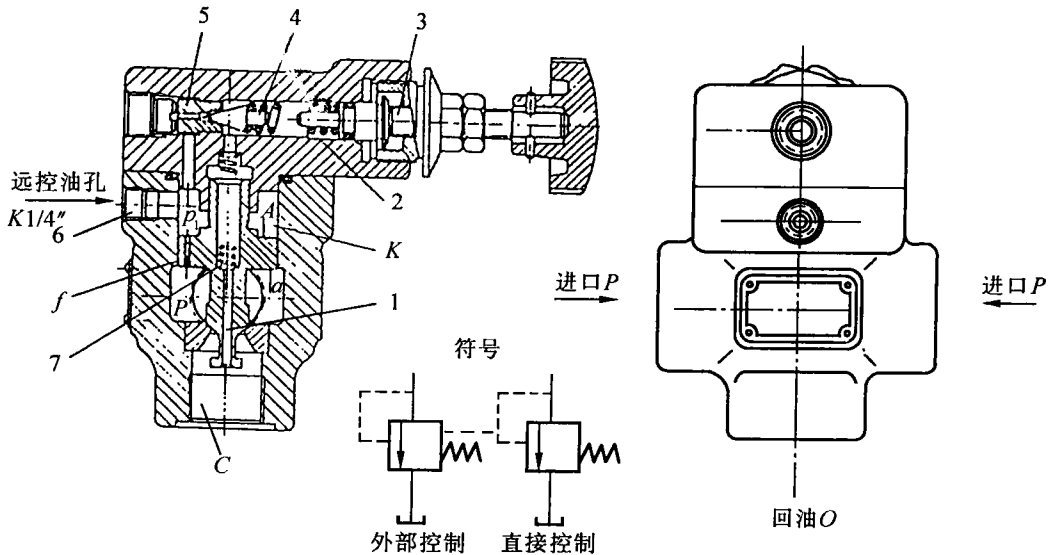


图1-14 先导式溢流阀

1—主阀;2—导阀弹簧;3—调节螺杆;4—导阀;5—导阀座;6—远控油口;7—主阀弹簧

当系统的油压高于导阀的开启压力时,导阀开启,少量油液经导阀的微开口和主阀的中心钻孔从油口C溢出。此时,由于阻尼孔f的节流作用,使主阀台肩上腔的油压 p_1 低于下腔油压 p 。当该压差产生的液压力足以克服主阀的重力、摩擦力和弹簧7的张力时,主阀上移开启,接通进溢油口P与C,压力油经主阀口节流降压流回油箱。此后,随着系统压力的升降,经阻尼孔和导阀口的溢流量就会增减,使凸肩上下腔的压差升降,主阀上下移,从而改变经主阀口的溢流量,维持阀前系统的压力基本稳定。当系统的压力低于阀的调定压力时,导阀关闭,主阀的凸肩上下腔很快趋于静压平衡,在主阀弹簧的作用下,主阀也关闭,停止溢油。可见,主阀作流量放大级。

由于先导阀只起控制作用,故可做得较小,其弹簧较软。而主阀的凸肩上方引入了油压