

“高薪技能状元行”系列

CHACHE WEIXIU
YIBENTONG

叉车维修 一本通

马建民 主编



- 👍 行行都有**状元郎**
- 👍 只要拥有**一专长**
- 👍 高薪并非是**梦想**



APCTIME
时代出版

时代出版传媒股份有限公司
安徽科学技术出版社

职业资格类国家职业技能标准

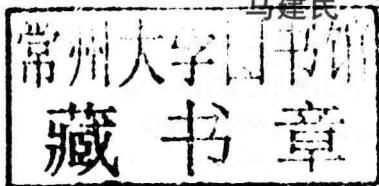
职业资格类国家职业技能标准

职业资格类国家职业技能标准

“高薪技能状元行”系列

叉车维修一本通

马建民 主编



时代出版传媒股份有限公司
安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

叉车维修一本通/马建民主编. —合肥:安徽科学技术出版社,2015.4

(“高薪技能状元行”系列)

ISBN 978-7-5337-6622-1

I. ①叉… II. ①马… III. ①叉车-维修-图解
IV. ①TH242.07-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 023884 号

叉车维修一本通

马建民 主编

出版人:黄和平

选题策划:刘三珊

责任编辑:刘三珊

责任校对:盛东

责任印制:廖小青

封面设计:王天然

出版发行:时代出版传媒股份有限公司 <http://www.press-mart.com>

安徽科学技术出版社 <http://www.ahstp.net>

(合肥市政务文化新区翡翠路 1118 号出版传媒广场,邮编:230071)

电话:(0551)63533323

印制:合肥创新印务有限公司 电话:(0551)65152158

(如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂商联系调换)

开本:850×1168 1/32

印张:9.75

字数:261 千

版次:2015 年 4 月第 1 版

2015 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5337-6622-1

定价:21.00 元

版权所有,侵权必究

前 言

随着科学技术的进步,市场经济的发展,物流设备在经济发展中的地位 and 作用越来越明显,叉车普及率越来越高,目前已被广泛应用于港口、码头、货场、车站、仓库、超市、工矿企业、物流中心、军队等各个领域,其在提高工作效率、减轻工人劳动强度等方面,发挥着越来越重要的作用。同时,随着叉车的应用日渐普及,社会保有数量日趋上升,其驾驶及维修从业人员数量越来越庞大,培训工作愈显突出和重要。为了适应企业物流的发展需要,满足广大叉车驾驶及维修技术人员的迫切需求,安徽科学技术出版社特组织具有丰富实践经验的工程技术人员,在广泛收集资料的基础上,精心编写了《叉车维修一本通》一书。

本书共分四章,系统地介绍了叉车的结构组成、正确使用方法、维护保养常识以及常见故障的诊断与排除方法;同时,为提高维修技术人员快速诊断排除故障的能力,精选了部分典型维修案例供读者阅读参考。全书通俗易懂、图文并茂、内容丰富,具有很强的实践性和可操作性,特别适合广大叉车驾驶人员和维修人员阅读参考。同时,也可作为技术工人和职业培训学校的培训教学用书和自学教材。

本书由马建民主编,参加编写和资料搜集整理工作的有楚宜民、徐峰、郭永清、励凌峰、王文获、陈玲玲、王亚龙、余莉、高霞、崔俊、李茵、金英、艾春平等同志。本书在编写过程中参考了大量相关维修资料和图书出版物,并特别得到了安徽合力股份有限公司、杭州工程机械有限公司的大力支持和帮助,在此表示最诚挚的谢意!

由于编者水平有限,书中错误、疏漏之处在所难免,恳请广大读者和专家批评指正。

编 者

目 录

第一章 叉车维修基础知识	1
第一节 机械传动基础	1
一、齿轮传动和带传动	1
二、轴承	5
第二节 液压传动基础	10
一、概述	10
二、动力元件和执行元件	12
三、控制元件和辅助元件	14
四、压力表和液压油	18
五、常用液压系统图形符号	19
第三节 电工基础	25
一、电工学基本知识	25
二、基本电器元件	30
三、常用电气系统图形符号	36
第四节 叉车基本常识简介	40
一、叉车的特点、作用和分类	40
二、叉车的型号及主要技术参数	47
三、叉车的基本结构组成	60
四、电动叉车的发展趋势分析	62
第二章 叉车的结构组成及原理	66
第一节 内燃叉车的结构组成	66
一、发动机	67
二、叉车底盘	72
三、液压系统	87
四、工作装置	94
五、电气系统	97

第二节 电动叉车的结构组成	108
一、电动叉车的结构特点及技术特性	109
二、动力装置	113
三、控制系统	116
第三章 叉车的正确使用与维护	128
第一节 叉车的使用及安全要求	128
一、叉车安全性检查与产品检验	128
二、叉车的基本操作要求	131
三、叉车驾驶员的自我防护	132
四、叉卸货物技术	133
五、叉车的安全性要求	139
第二节 叉车的维护技术	144
一、叉车的养护制度	144
二、叉车的整车养护	146
三、叉车的养护与调整作业	164
第四章 叉车的故障检修	170
第一节 叉车的故障检修方法	170
一、叉车故障的分析	170
二、叉车故障的诊断	172
三、叉车故障的预防	181
第二节 叉车常见故障的检修	188
一、叉车发动机常见故障检修	188
二、叉车底盘常见故障检修	204
三、叉车电气常见故障检修	244
第三节 叉车故障检修实例	255
一、国产 CPC3L 型叉车水温异常的检查及故障排除	255
二、国产叉车 C240PKJ 型柴油机早期磨损的预防	257
三、H2000 系列叉车变速箱常见故障的诊断与排除	259
四、CPCD50 型叉车动力换挡变速器常见故障的诊断与排除	261
五、CPCD60 型叉车变速箱快速排油阀堵塞故障的诊断与排除	265
六、CPCD80A 型叉车液压系统油温过高的原因分析及其改进	267

目 录

七、CPCD60 型叉车多路换向阀漏油故障的排除	268
八、CPCD5A II Z 型叉车挂挡冲故障的排除	270
九、CPCD5A II Z 型叉车行走制动系统常见故障分析	272
十、5CQIV A 型叉车转向助力器故障的诊断与排除	275
十一、CPCD60 型叉车行走无力故障的诊断与排除	277
十二、宜昌 CPCD50E 型叉车液力传动及液压油散热器渗漏 故障的诊断与排除	279
十三、CPQ3 型叉车内门架不回位故障的诊断与排除	284
附录 国内常用内燃式物流搬运车辆的基本性能技术参数	286
附录 1 国产常用内燃牵引车的基本性能技术参数	286
附录 2 铁路专用型内燃叉车的基本性能技术参数	287
附录 3 国产越野叉车的基本性能技术参数	288
附录 4 国产 N 系列 3t 内燃叉车的基本性能技术参数	290
附录 5 国产 8.0/10.0t 内燃叉车的基本性能技术参数	292
叉车操作工初级工理论试题	294
答案	297
叉车操作工中级工理论试题	299
答案	303

第一章 叉车维修基础知识

第一节 机械传动基础

机械传动是把动力装置产生的力和运动传送到执行机构(行走机构、工作机构等)。机械传动通常由传动系统、操纵和控制系统、辅助系统 3 部分组成。

传动系统由各种传动零部件或装置(总成)、轴及轴系部件、离合器、制动器、换向器和蓄能器(如飞轮)等组成。

操纵和控制系统由进行启动、离合、制动、调速、换向的操纵装置,以及按预定顺序工作和自动控制所需的部件及装置所组成。

辅助系统由冷却、润滑、计数、消声、减振、除尘和安全防护等装置组成。

一、齿轮传动和带传动

(一) 齿轮传动

1. 组成

齿轮传动如图 1-1 所示。当一对齿轮相互啮合工作时,主动齿轮的轮齿(1,2,3,...)通过力 F 的作用逐个地推动从动齿轮的轮齿(1',2',3',...),使从动齿轮转动,从而将主动轴的动力和运动传递给从动轴。

2. 特点

齿轮传动与带传动、链传动、摩擦

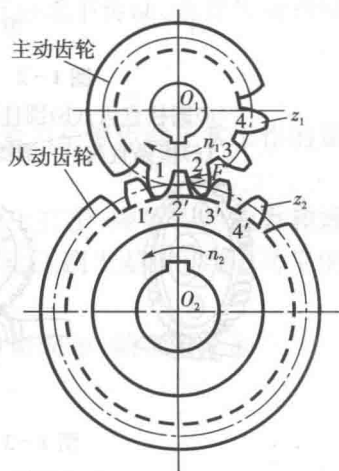


图 1-1 齿轮传动

传动、液压传动等形式的传动相比,具有功率范围大、传动效率高、传动比准确、使用寿命长、安全可靠等特点,因此它是许多机械设备普遍采用的传动方式。

3. 类型

齿轮产品按大类划分,主要有圆柱齿轮、圆锥齿轮、蜗轮蜗杆与行星传动齿轮 4 类。

常用齿轮传动型式如图 1-2 和图 1-3 所示。

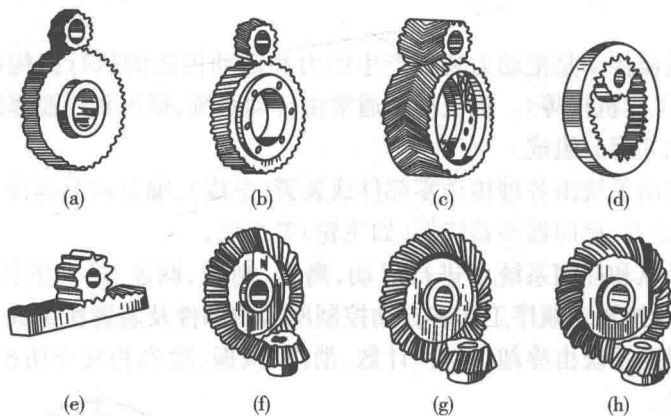


图 1-2 齿轮传动的主要型式

- (a)圆柱直齿;(b)圆柱斜齿;(c)圆柱人字齿;(d)圆柱内齿
(e)齿条直齿;(f)圆锥直齿;(g)圆锥斜齿;(h)圆锥曲齿

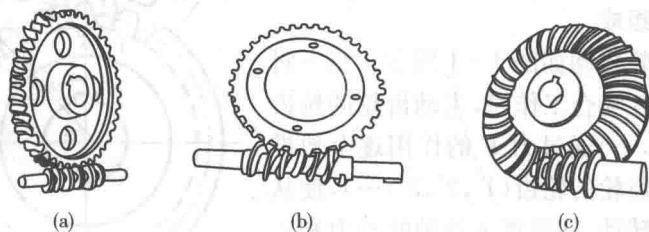


图 1-3 蜗轮蜗杆传动型式

- (a)圆柱蜗杆;(b)弧面蜗杆;(c)锥形蜗杆

(二)带传动

1. 组成

带传动是用挠性传动带做中间体,靠摩擦力工作的一种传动。如图 1-4 所示,把一根或几根闭合的传动带张紧在两个带轮上,传动带与两个带轮的接触便产生了正压力。当主动轮(一般是小轮)旋转时,借助于摩擦力的作用将带拖动,而传动带又拖动从动轮旋转。

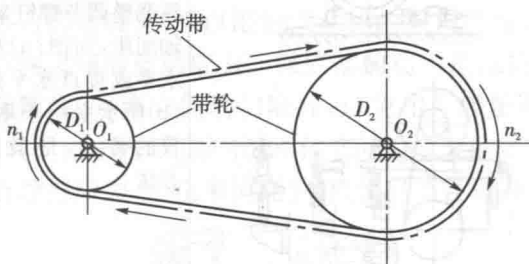


图 1-4 带传动

2. 型式

根据轴线位置的不同,带传动有平行轴传动、交叉轴传动和半交叉轴传动;根据传动带位置的不同,又可分为水平传动、垂直传动和倾斜传动。

3. 张紧

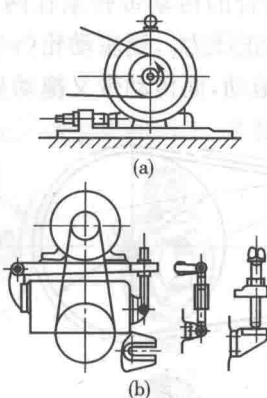
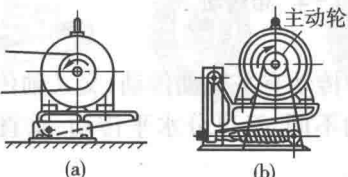
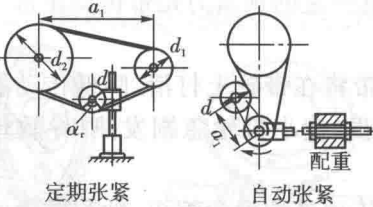
适当张紧,保证传动带有一定的预紧力是带传动正常工作的重要条件。

(1)预紧力不足时传动带将在带轮上打滑,降低传动能力和效率;加快传动带的工作面磨损,使小带轮急剧发热;导致传动带的振动。

(2)预紧力过大时会使传动带的寿命缩短,轴和轴承的载荷增大,加剧轴承的磨损。

带传动的张紧方法见表 1-1。

表 1-1 带传动的张紧方法

张紧方法	结构型式	特点和应用
调节轴间距	 <p>(a)</p> <p>(b)</p>	靠调整调节螺钉来调整两轮的轴间距,如图(a)所示,多用于水平或接近水平的传动;如图(b)所示多用于垂直或接近垂直的传动,是最简单的通用方法
	 <p>(a)</p> <p>(b)</p>	靠电动机的自重或定子的反力矩张紧,多用于小功率传动,应使电动机和带轮的转向有利于减轻配重或减小偏心距,如图(a)所示;靠弹簧拉力张紧,如图(b)所示
张紧轮	 <p>定期张紧</p> <p>自动张紧</p>	<p>可任意调节预紧力的大小,增大包角,容易装卸;但影响传动带的寿命,不能逆转张紧轮的直径通常取 $d = (0.8 \sim 1) d_1$,张紧轮安装在传动带的松边,分为定期张紧和自动张紧,自动张紧应使</p> $a_1 \geq d_1 + d_2, \alpha_r \geq 120^\circ$ <p>a_1 为张紧轮与小带轮的轴间距</p>
改变带长		对有接头的平带,常采用定期截去带长,使带张紧,截去长度 $\Delta L = 0.01L$ (L 为带长,单位为 m)

工程建设机械中利用带传动的典型装置是带输送机。

二、轴承

(一)滚动轴承

滚动轴承的基本结构如图 1-5 所示,它由外圈、内圈、滚动体(滚珠)和保持架组成。内圈安装在轴颈上,外圈安装在轴承座孔中。内、外圈上制有槽形滚道,用以限制滚动体的侧向位移,并可降低滚动体与内、外圈之间的接触应力。保持架的功用是保持滚动体为一组合体,避免散失,并将它们均匀隔开,以免相互接触而产生摩擦。滚动轴承运转时由于内、外圈与滚动体之间形成滚动摩擦,摩擦系数小,因此具有摩擦阻力小、功率消耗少、机械启动容易等优点。

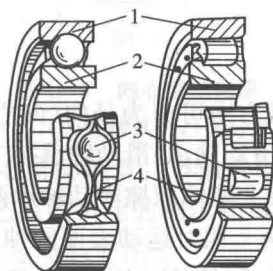


图 1-5 滚动轴承的基本结构

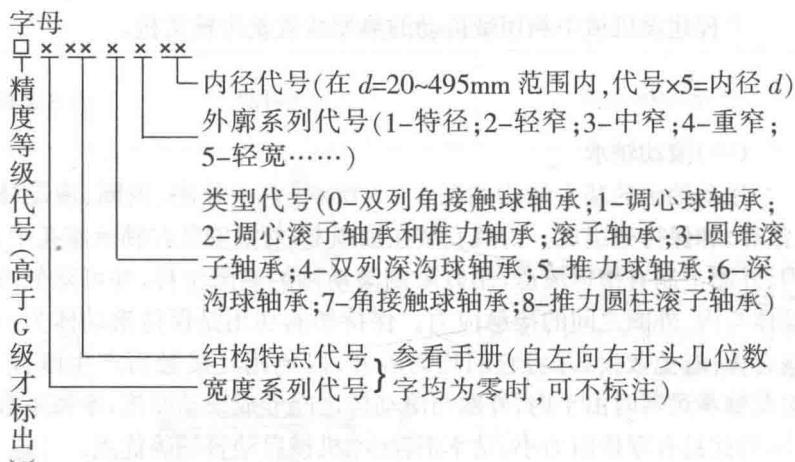
1—外圈;2—内圈;3—滚动体;4—保持架

1. 基本类型

按滚动轴承能承受的载荷或承受载荷的方向,滚动轴承分成 4 种基本类型:向心轴承、向心推力轴承、推力向心轴承和推力轴承。

2. 代号

为了设计、生产和使用、修理上的方便,按标准规定用一组字母和数字作为滚动轴承的代号,并打印在轴承外圈的端面上,其字母及数字代表的意义如下:



(二)滑动轴承

1. 分类

滑动轴承按其承载方向可分为径向(向心)滑动轴承、推力滑动轴承、向心和推力组合滑动轴承,滑动轴承按工作时的润滑状态可分为液体摩擦滑动轴承及非液体摩擦滑动轴承两类。其中的液体摩擦滑动轴承根据工作时两个相对运动表面间油膜形成原理的不同,又可分为流体动力滑动轴承(简称动压轴承)和流体静力滑动轴承(简称静压轴承)。除作为简单支撑及在不太重要的场合外,滑动轴承大多数为动压轴承。

2. 特点

与滚动轴承相比,滑动轴承具有以下特点:

- (1)寿命长,适于高速运转。
- (2)能承受冲击和振动载荷。
- (3)运转精度高,工作平稳无噪声。
- (4)结构简单,拆装方便。
- (5)承载力大,能适应重载工作条件。

(6)非液体摩擦的滑动轴承,其摩擦损失大;液体摩擦的滑动轴承,其摩擦损失与滚动轴承的相差无几,但润滑及维护等要求较高。

3. 典型结构

(1)整体式向心滑动轴承。整体式向心滑动轴承如图 1-6(a)和 1-6(b)所示,铸铁轴承座用螺栓与机架连接,其顶部有进油孔或安装油杯的螺纹孔,轴瓦装在轴承座中。

(2)剖分式向心滑动轴承。剖分式向心滑动轴承如图 1-6(c)所示,其剖分面常做成阶梯形,以便安装时定位和防止工作时错动。

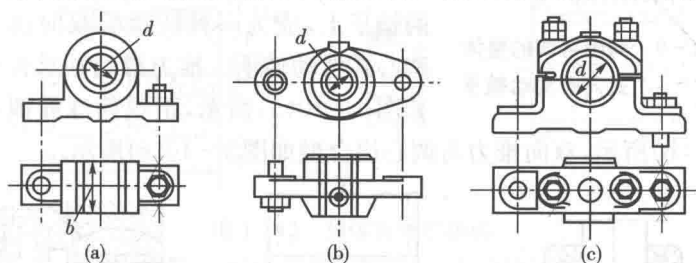


图 1-6 向心滑动轴承

(a), (b)整体式; (c)剖分式

(3)自动调心式向心滑动轴承。当轴承宽度 b 较大时,轴的弯曲变形或由于装配与工艺原因引起的轴承孔偏斜,使轴瓦两端出现严重的局部接触现象(边缘接触如图 1-7 所示),将导致两端磨损加剧。因此,宽径比 $(b/d) > 1.5 \sim 1.75$ 时宜采用调心轴承,其特点是将轴瓦外支撑表面制成球面以适应轴的偏斜。自动调心式向心滑动轴承如图 1-8 所示。

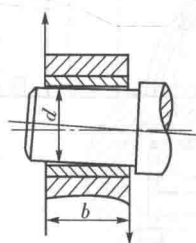


图 1-7 边缘接触

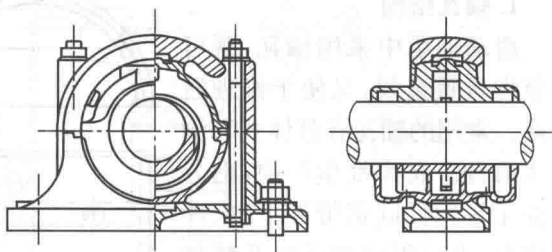


图 1-8 自动调心式向心滑动轴承

(4)间隙可调的整体式向心滑动轴承。间隙可调的整体式向心

滑动轴承如图 1-9 所示。其轴瓦外表面为锥形，与一个具有内锥形表面的套筒配合。

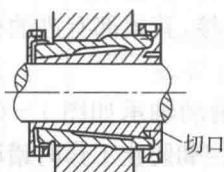


图 1-9 间隙可调的整体式向心滑动轴承

(5) 推力滑动轴承。推力滑动轴承如图 1-10 所示。为防止偏载，在轴瓦下面设一易变形的铅制垫块，或将轴瓦下表面制成球面，并套装在防止它转动的销子上，成为一种能承受双向推力的调心式滑动轴承。推力滑动轴承普通型如图 1-10(a) 所示，下端面球面型如图 1-10(b) 所示，双向推力与调心组合型如图 1-10(c) 所示。

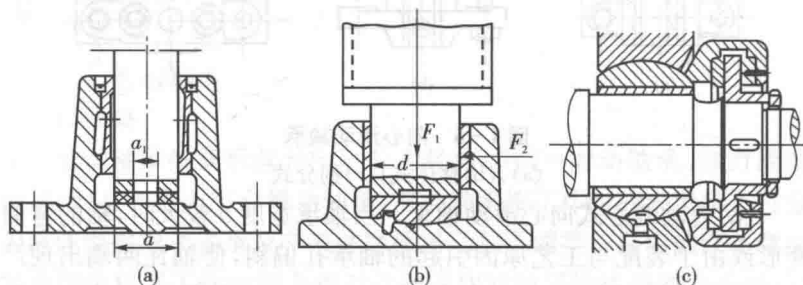


图 1-10 推力滑动轴承

(a) 普通型；(b) 下端面球面型；(c) 双向推力与调心组合型

(三) 轴瓦

1. 轴瓦结构

滑动轴承中采用轴瓦，既可以节省贵重金属，又便于修理时更换。常用的轴瓦有整体式和剖分式两种。在大批生产中，剖分式轴瓦常用低碳钢带经下料、冲压成形、表层附减磨材料及精加工等工序来制造。双金属带制成的剖分式轴瓦如图 1-11 所示。

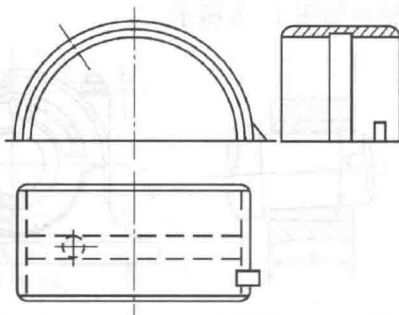


图 1-11 双金属带制成的剖分式轴瓦

整体式轴瓦的结构如图 1-12 所示。其中图 1-12(a)所示带纵向油沟的轴套与轴承座孔为过盈配合,以保证轴套在座孔中不游动;载荷不稳定时可用骑缝安装的紧固螺钉来固定轴套,如图 1-12(b)所示;图 1-12(c)所示为铸造后加工的剖分式轴瓦,两端凸缘作轴向定位。

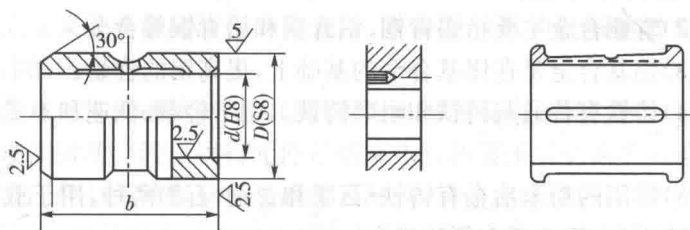


图 1-12 整体式轴瓦结构

(a)带纵向油沟;(b)螺钉固定;(c)凸缘轴向定位

为了把润滑油引入整个摩擦表面,轴瓦上(有时在轴颈上)往往开设油孔或油沟,有时还有油腔,图 1-12 所示的轴瓦上均开有油孔或油沟。油腔的作用是储存润滑油,使油顺利地进入间隙,还可积存杂质、污垢。

如图 1-13 所示为常见的几种油腔结构形式。

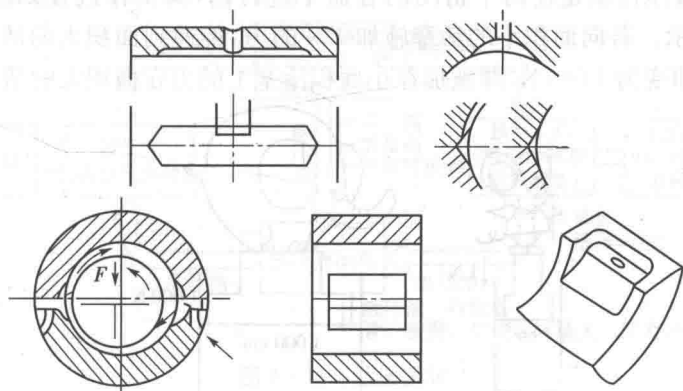


图 1-13 油腔结构形式

2. 轴瓦材料

常用的轴瓦材料有锡基合金、青铜合金、铝合金、铸铁、粉末冶金、非金属材料等。

(1) 锡基合金俗称巴氏合金(英国人巴比特发明),它主要由锡、铅、锑、铜等元素组成。

(2) 青铜合金主要指锡青铜、铝青铜和铅青铜等合金。

(3) 铝合金是在锡合金的基础上,提高铝的含量。

(4) 铸铁有普通灰铸铁和耐磨铸铁。用于轻载、低速和不受冲击的场合。

(5) 常用的粉末冶金有铸铁-石墨和青铜-石墨两种,用于载荷平稳,转速不高,加油不方便的场合。

(6) 常用的非金属材料有各种塑料、木材、橡胶等。

第二节 液压传动基础

一、概述

液压传动是在两个密闭的容器中进行的,其工作过程如图 1-14 所示。若向面积小的活塞施加 1 N 的力,传递到面积大的活塞上的力即变为 1 000 N,即施加在小面积活塞上的力在面积大的活塞上

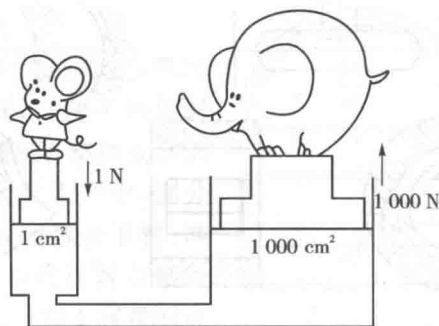


图 1-14 压力传递