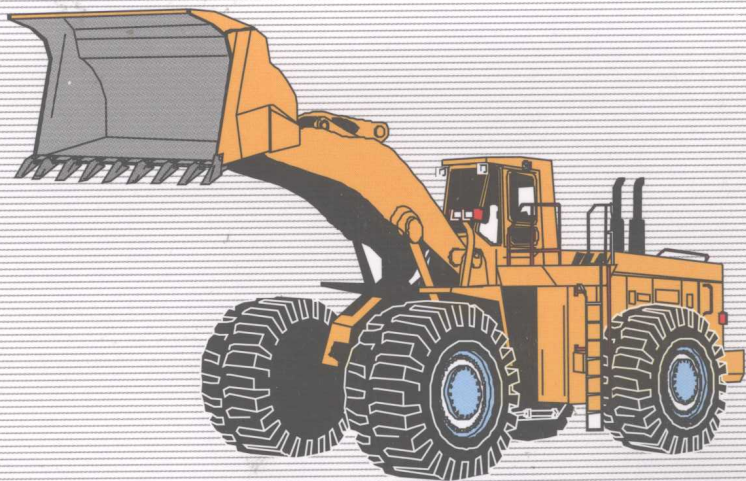


零点起步

技术工人维修技能速成丛书

徐峰 主编

挖掘机维修 速成图解



凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

零点起步——技术工人维修技能速成丛书

挖掘机维修速成图解

徐 峰 主编

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

挖掘机维修速成图解/徐峰主编. —南京: 江苏科学技术出版社, 2008. 10

(零点起步: 技术工人维修技能速成丛书)

ISBN 978 - 7 - 5345 - 6085 - 9

I. 挖… II. 徐… III. 挖掘机—维修—图解

IV. TU621. 07 - 64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 110339 号

挖掘机维修速成图解

主 编 徐 峰

责任编辑 汪立亮

责任校对 郝慧华

责任监制 曹叶平

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路 47 号, 邮编: 210009)

网 址 <http://www.pspress.cn>

集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路 165 号, 邮编: 210009)

集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>

经 销 江苏省新华发行集团有限公司

照 排 南京展望文化发展有限公司

印 刷 盐城华光印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/32

印 张 9.625

字 数 280 000

版 次 2008 年 10 月第 1 版

印 次 2008 年 10 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978 - 7 - 5345 - 6085 - 9

定 价 20.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

内 容 简 介

本书系统的介绍了挖掘机维修基础知识、结构组成、使用维护、故障检修,并简明扼要地介绍了目前市场保有量较大的小松、日立、大宇、加藤等典型挖掘机的维修要点及维修标准。

全书内容通俗易懂、图文并茂,具有很强的实践性和可操作性,特别适合广大挖掘机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。

随着我国国民经济的飞速发展和全面建设小康社会步伐的不断加快,工程机械在城市建设、交通运输、农田水利、能源开发和国防建设施工中,其在加快工程建设速度、减轻工人劳动强度等方面,发挥着越来越重要的作用。特别是近几年,随着一大批重大工程项目的启动,工程机械无论在数量上还是在质量上都有了突飞猛进的增长。而挖掘机作为机械化施工的主要设备,现已成为土方施工作业中不可或缺的工程机械,是典型的机电液一体化的高科技产品。由于挖掘机结构复杂、技术含量高,工作负荷大,施工环境恶劣,出现故障是在所难免的。但由于有关挖掘机维修方面的资料非常缺乏,广大挖掘机使用与维修人员遇到故障时往往束手无策,使得工程进度和经济效益受到严重影响。正是在此背景下,为了满足广大使用及维修技术人员的迫切需求,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《挖掘机维修速成图解》一书。

本书采用图文并茂的形式,深入浅出地介绍了挖掘机维修最基本的技能,内容通俗易懂。在编写过程力求体现“定位准确、注重能力、内容创新、结构合理、叙述通俗”的特色,为此在编写中从维修实际出发,简明扼要,没有过于追求系统及理论的深度,突出“速成”的特点,使具有初中文化程度的读者就能读懂学会,稍加训练就可掌握基本维修操作技能,从而达到实用速成的目的。



本书由徐峰高级工程师主编,参加编写的有戴胡斌、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。在编写过程种参考了大量相关维修资料和图书出版物,特别是得到日立在上海维修处的大力支持和帮助,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
2008年7月

目 录

第一章 挖掘机维修基础知识	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	11
一、概述	11
二、动力元件和执行元件	12
三、控制元件和辅助元件	15
四、压力表和液压油	18
五、常用液压系统图形符号	20
第三节 电工基础	26
一、电工学基本知识	26
二、基本电器元件	30
三、常用电气系统图形符号	36
第二章 挖掘机结构组成	40
第一节 挖掘机简介	40
一、用途	40
二、分类及表示方法	40
三、挖掘机械的工作过程	41
四、挖掘机的主要参数	46
第二节 单斗挖掘机结构	58
一、工作原理和总体构造	58
二、传动系统	58



三、回转装置	60
四、行走装置	62
五、工作装置	66
六、液压控制系统	69
第三章 挖掘机的使用与维护	73
第一节 挖掘机安全知识	73
一、安全标示牌	73
二、操作前须知	75
三、操作时的安全事项	77
四、完成作业	80
五、运输安全	81
六、检修与维护安全须知	81
第二节 挖掘机的正确使用	87
一、液压挖掘机的磨合及行走	87
二、柴油机的启动、运转及熄火	92
三、液压挖掘机基本操作方法	94
四、液压挖掘机特殊工况下的作业	98
五、破碎锤作业机构的使用	99
第三节 挖掘机的维护保养	105
一、维护保养注意事项	105
二、电气系统维护保养注意事项	107
三、液压系统维护保养注意事项	107
四、易损件和关键零件的定期更换	108
五、维护保养内容	110
第四章 挖掘机的故障检修	119
第一节 挖掘机的故障诊断方法	119
一、概述	119
二、故障诊断的条件和内容	119
三、获取故障信息的方法	120

四、故障分析方法	121
五、故障处理原则	122
第二节 挖掘机常见故障与排除	123
一、发动机常见故障与排除	123
二、操作系统常见故障与排除	126
三、液压系统常见故障与排除	126
四、行走系统常见故障与排除	132
五、回转系统常见故障与排除	132
六、切换系统常见故障与排除	133
第三节 挖掘机典型故障诊断分析	133
一、挖掘机动臂缸动作速度慢的故障诊断	133
二、挖掘机液压缸开始动作时出现“点头”现象的诊断	134
三、挖掘机液压系统发热的故障诊断	134
四、液压挖掘机柱塞变量泵常见故障的诊断与排除	136
第五章 小松挖掘机的维修	140
第一节 技术参数及结构特点	140
一、规格尺寸	140
二、技术参数	142
三、结构特点	148
第二节 测试与调整	160
一、发动机测试和调整	160
二、回转及张紧装置的检查调整	165
三、控制油路及泵控制系统检查与调整	172
四、电磁阀输出压力的测量	179
五、PPC 阀输出压力测量及回转 PPC 阀调整	182
六、液压油路的测试和调整	183
第三节 检测标准	189
一、整机性能检测	189
二、电气检测标准	194
三、传动系统检测标准	197



四、液压系统检测标准	201
第四节 故障诊断与排除	208
一、特殊控制面板调整	208
二、操作人员菜单的操作和显示	210
三、故障代码提取	218
四、常见故障分析	230
五、故障排除案例	240
 第六章 其他挖掘机维修保养标准	255
第一节 日立挖掘机维修保养标准	255
一、传动系统维修保养标准	255
二、液压系统检测标准	261
第二节 大字 DH280 型挖掘机维修标准	275
一、主油泵维修标准参数	275
二、回转马达维修标准	276
三、液压马达维修标准	278
四、减速机构维修标准	280
五、行走装置维修标准	281
第三节 加藤 HD820 型挖掘机维修标准	286
一、油缸维修标准	286
二、前端工作装置	290
三、铲斗	292
四、下部行走	292

挖掘机维修基础知识

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、减震、除尘和安全防护等装置组成。

一、齿轮传动和带传动

1. 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

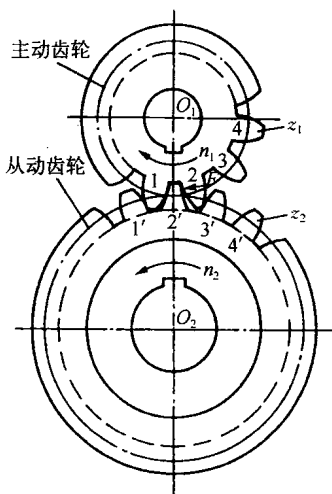


图 1-1 齿轮传动



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。

常用齿轮传动形式如图 1-2 和图 1-3 所示。

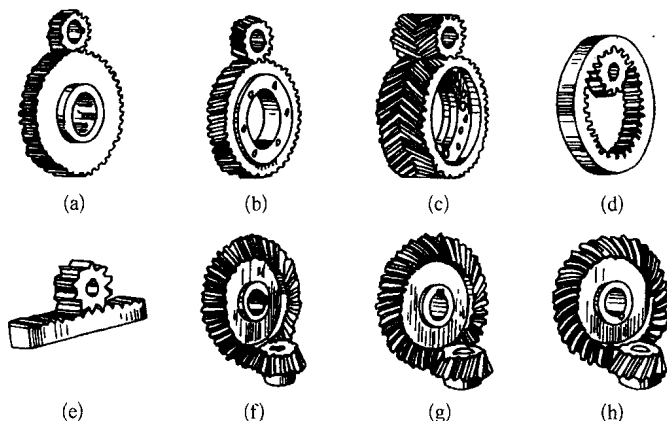


图 1-2 齿轮传动的主要形式

- (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

2. 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

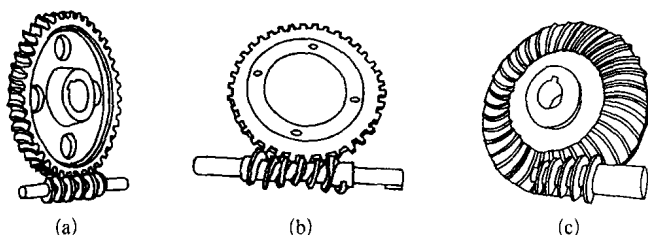


图 1-3 蜗轮蜗杆传动形式

(a) 圆柱蜗杆; (b) 弧面蜗杆; (c) 锥形蜗杆

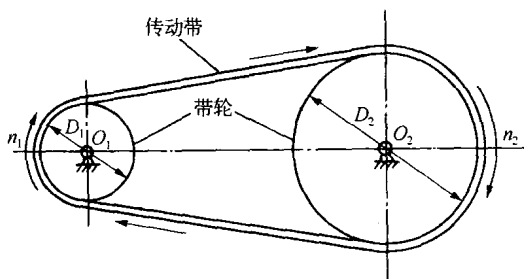


图 1-4 带传动

摩擦力的作用将带拖动,而传动带又拖动从动轮旋转。

(2) 形式

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

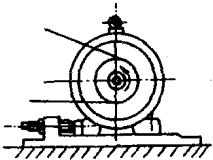
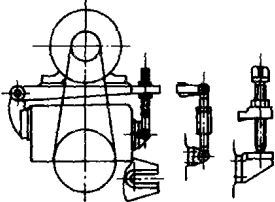
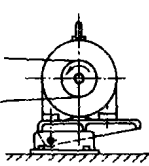
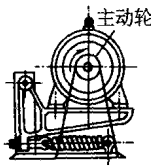
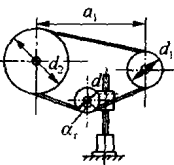
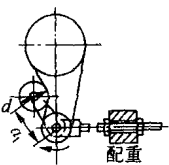
适当张紧,保证传动带有一定的预紧力是带传动正常工作的重要条件。

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降低,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
定期张紧 轴间距	 (a)  (b)	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
自动张紧	 (a)  (b)	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	 定期张紧  自动张紧	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 $a_1 \geq d_1 + d_2$, $\alpha_r \geq 120^\circ$ a_1 为张紧轮与小带轮的轴间距
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

1. 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。

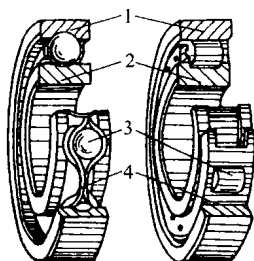


图 1-5 滚动轴承的基本结构

1—外圈;2—内圈;
3—滚动体;4—保持架

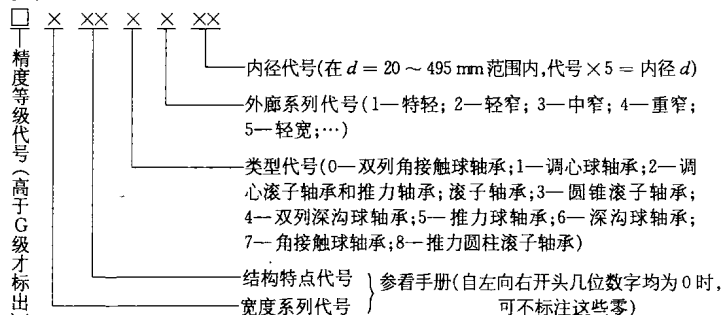
(1) 基本类型

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等。

(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:

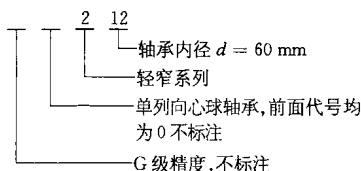
字母



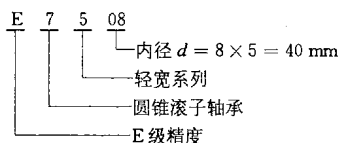


轴承 212

举例如下:



轴承 E7508



2. 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 承载能力大,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 1-6a 和 1-6b 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 1-6c 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位。

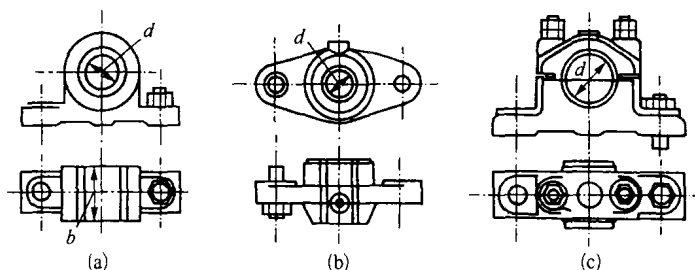


图 1-6 向心滑动轴承
(a)、(b) 整体式; (c) 剖分式

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(边缘接触见图 1-7), 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。

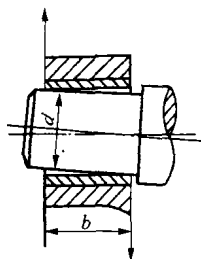


图 1-7 边缘接触

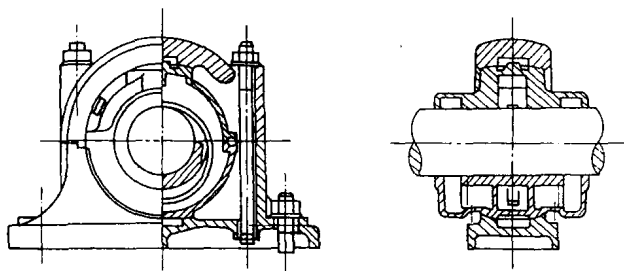


图 1-8 自动调心式向心滑动轴承

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