

JINKOU WAJUEJI
WEIXIU SHOUC

进口挖掘机 维修手册

主 编 朱齐平
副主编 马德水 周兴业 马怀祥
主 审 高 衡
副主审 顾元辉

- 小松PC200-5/PC300-5/PC400-5型
- 小松PC200-6/PC220-6型
- 卡特彼勒CAT320/CAT325型
- 日立EX220-3型
- 日立EX200-5/EX220-5型
- 神钢SK200-6型
- 加藤HD1250VII型
- 住友S280系列
- 住友SH200型
- 大宇DH220LC-III/DH400LC-III/DH200W-III型
- 大宇DH220LC-V型
- 现代R220LC-5/R130LC-3型



进口挖掘机维修手册

主 编 朱齐平
副主编 马德水 周兴业 马怀祥
主 审 高 衡
副主审 顾元辉

辽宁科学技术出版社

· 沈 阳 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

进口挖掘机维修手册/朱齐平主编. — 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2004. 5

ISBN 7-5381-4099-9

I. 进… II. 朱… III. 挖掘机械-维修-手册
IV. TY620.7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 103496 号

出 版 者: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮编: 110003)

印 刷 者: 沈阳市北陵印刷厂

发 行 者: 各地新华书店

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

字 数: 1100 千字

印 张: 49.75

插 页: 26

印 数: 1 ~ 3000

出版时间: 2004 年 5 月第 1 版

印刷时间: 2004 年 5 月第 1 次印刷

责任编辑: 董 波

封面设计: 庄庆芳

版式设计: 于 浪

责任校对: 周 文

定 价: 148.00 元

编辑部电话: 024-23284372

联系电话: 024-23284360

邮购热线: 024-23284502

E-mail: lkzsb@mail.lnpgc.com.cn

http://www.lnkj.com.cn

编 委 会

主 编 朱齐平

副 主 编 马德水 周兴业 马怀祥

主 审 高 衡

副 主 审 顾元辉

编写人员	李海俊	李妍文	张银彩	周馥隆	唐志林
	刘转华	郭文武	汪西应	刘进志	郭京波
	卢景歧	胡宏利	陈伟京	段法振	秦瑞谦
	王少卿	赵向东	李思雨	刘 波	付同学
	王学智	杨卫国	麻士其	陈永祥	马金福
	马志国	孙瑞林	蔡培俭	高文中	曲长海
	赵红明	郑广恩	舒建平	李茂松	郭成波
	常永新	侯志娟	张军民		

序

随着中国经济的持续快速发展和全面建设小康社会步伐的不断加快,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。

挖掘机是工程机械中最受关注、技术进步最快、市场竞争最激烈的品种之一,是典型的机电液一体化的高科技产品。近年来进口挖掘机的数量越来越多,挖掘机产品更新换代的速度不断加快,国外著名的挖掘机生产厂商都在中国独资或合资生产挖掘机,国内挖掘机市场出现了“井喷”行情,挖掘机年产量继 2002 年突破 20000 台之后,2003 年突破了 30000 台大关。因此,提升挖掘机维修人员的技术水平是十分必要和迫切的。

欧洲国家维修团体联盟第 10 次会议的主题是:维修——未来的投资,这反映了现代工业发达国家对维修工作的新认识。以信息化带动设备的状态监测和故障诊断,以绿色再制造工程带动维修技术的发展,以先进的维修方式带动维修体制的改革,是维修工作的发展方向。如今挖掘机维修的科技含量越来越高,其已不再是一种辅助手段或应急措施,而是一种投资,是生产力的有机组成部分,并且已发展成为一门独立的综合性技术学科。维修科学事业是其利无穷的事业,我们投身其中是贯彻可持续发展战略、走新型工业化道路的必然选择。

朱齐平等同志利用多年时间,收集、翻译和整理了大量国内外挖掘机的技术资料,他们结合多年来从事挖掘机研究、教学和维修的实践经验,编写了这本《进口挖掘机维修手册》。该书几乎囊括了目前国内使用的所有进口挖掘机(含中外合资生产的)品牌和机型,内容丰富,实用性强。我相信,本书对提高挖掘机制造和维修人员的技术水平、促进我国挖掘机制造和维修事业的发展将起到很好的作用,一定会受到广大挖掘机生产、使用、维修、教学和科研人员的欢迎。

衷心祝贺本书出版成功。

中国工程院 院士
中国设备管理协会 副会长
中国工程机械学会 副理事长
工程机械维修研究会 副理事长



前 言

挖掘机具有用途广、性能优、挖掘力大、操控方便等特点,近年来广泛应用于交通、水利、能源、港口和矿山等基础建设工程中,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。随着南水北调、西气东输、青藏铁路等一批重大工程项目的启动,挖掘机的需求量还将持续稳定地增长。由于挖掘机结构复杂,技术含量高,所以我国进口和合资生产的挖掘机占了很大比例。2003年,我国挖掘机的销量突破30000台。随着我国挖掘机产销量和保有量的快速增长,挖掘机的维修量也在快速增长,但由于有关挖掘机维修方面的资料非常缺乏,所以广大使用与维修人员在挖掘机出现故障时常常束手无策,这使得工程进度和经济效益受到严重影响。《进口工程机械使用维修手册》一书由辽宁科学技术出版社于2001年出版以来,受到了广大读者的热烈欢迎。该书介绍了17种、30多个规格的进口工程机械(包括挖掘机、装载机、推土机、起重机、压路机和铲运机等)的维修知识,但由于篇幅所限,挖掘机方面的内容难以满足读者的需要,广大读者强烈要求出版一本专门介绍进口挖掘机维修知识的图书,鉴于此,我们编写了这本《进口挖掘机维修手册》。

在编写本书的过程中,遇到了很多问题和困难,例如,进口挖掘机的机型较多,又有新旧机型之分,应该怎样进行选择?搜集、整理素材的工作量很大,怎样才能做到编排合理,数据准确?基于我们对工程机械行业的热爱和相关人员、单位的热情帮助,本书的编写得以顺利进行。

为了突出本书的资料性,我们在编写过程中参考了很多资料。为了突出本书的可读性和实用性,我们在编写时力求坚持以下几条原则:(1)通俗易懂。在尽量消化原资料的基础上,取其精华,用通俗的语言进行编写。(2)数据准确。原资料中的一些数据,经过我们的实际检验发现是错误的,所以在本书中纠正过来。(3)重点突出。在兼顾一般机型的基础上,重点介绍那些保有量和产销量比较大的机型。(4)内容翔实。对各种机型的维修知识尽量介绍得详细些,以满足读者的需要。

本书共分13章,详细介绍了小松、日立、加藤、神钢、住友、卡特、大宇、现代等十几种进口挖掘机的维修知识,包括技术参数、维修数据、结构特点、液压原理图、电气原理图和故障诊断方法等。

本书由朱齐平主编,副主编为马德水、周兴业和马怀祥。第一章第五节、第三章、第八章、第九章、第十章和第十三章由朱齐平编写,第七章、第十一章和第十二章由周兴业编写,第二章、第六章和第一章第二、三、四、六节由马德水编写,第四章由马怀祥编写,第五章第一节至第五节由张银彩编写,第五章第六节和第七节由李海俊编写,第一章第一节由高衡编写,全书由朱齐平统稿。另外,在编写过程中,参考了一些资料,得到了易新乾、赖涤泉、赵向东、李妍文同志的帮助,赵中玲、陈华、杜艳、乔亚琴、温翠华、李波、张晓霞、乔常刚、左琦、刘天元、张秀颖、王子宾、张景龙等同志做了大量描图工作,在此一并表示感谢!

本书由著名工程机械专家、《工程机械》杂志原主编高衡主审,《工程机械》杂志社高级编辑顾元辉任副主审。中国工程院院士、中国设备管理协会副会长、中国工程机械学会副理事

长、我国工程机械维修领域的开创者徐滨士教授为本书撰写了序言,并对本书的编写工作给予了关心和肯定,在此表示衷心的感谢。

在本书的编写和出版过程中,得到了石家庄齐顺液压机电有限公司(0311-7703587)、天津宏友工程机械有限公司(022-26816664)、石家庄铁道学院工程机械修理厂(0311-6825297)、河北路桥集团公司工程机械修理厂(0311-6012085)、天津迪尔机电设备商贸有限公司(022-26998609)、《工程机械与维修》杂志社、天津工程机械研究所、辽宁省水利水电工程局以及中铁十六工程局、十八工程局、十九工程局的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。

由于时间仓促,水平和精力有限,书中错误或不当之处在所难免,恳请广大读者和专家批评指正。

编 者

目 录

序

前言

第一章 概述	1
第一节 挖掘机制造业现状及发展前景	1
第二节 挖掘机安全使用常识	1
一、需要随时注意的安全作业常识	1
二、安全操作注意事项	3
三、维护保养注意事项	4
第三节 挖掘机的合理使用	5
一、挖掘机的操作	5
二、挖掘机的主要作业方式	9
三、特殊环境下的操作注意事项	9
第四节 挖掘机的维护保养	11
一、维护保养注意事项	11
二、维护保养内容	15
第五节 挖掘机故障诊断与排除方法	20
一、概述	20
二、挖掘机故障诊断与排除的条件和内容	20
三、获取故障信息的方法	21
四、故障分析方法	22
五、故障处理原则	23
第六节 维修实例	23
一、小松 PC200 - 5 型挖掘机发动机不能启动	23
二、日立 EX200 - 5 型挖掘机发动机转速不改变	25
三、住友 S280 型挖掘机回转压力过高, 振动大	25
四、小松 PC200 - 5 型挖掘机工作装置、行走装置和回转装置的速度都慢	26
五、日立 EX200 - 5 型挖掘机工作装置液压缸滑移量过大	27
六、小松 PC200 - 5 型挖掘机行驶时向一侧跑偏	28
第二章 小松 PC200 - 5 型、PC300 - 5 型和 PC400 - 5 型挖掘机	30
第一节 结构特点	30
一、概述	30
二、结构特点	30
三、传动系统	30

四、控制系统	31
第二节 液压系统	32
一、概述	32
二、工作原理	32
第三节 电气控制系统	50
一、发动机燃油控制系统	51
二、液压泵控制器控制系统	54
三、液压泵与发动机联合控制系统	56
四、监测系统	57
第四节 小松 PC200 - 5 型挖掘机的功能检测与调整	57
一、检测标准	57
二、功能检测与调整	66
第五节 故障诊断	71
一、液压系统故障诊断	71
二、电气控制系统故障诊断	76
第六节 维修标准	83
一、回转减速机构维修标准	83
二、最终传动机构维修标准	83
三、回转支承轴承维修标准	84
四、缓冲弹簧维修标准	84
五、引导轮维修标准	84
六、托链轮维修标准	85
七、支重轮维修标准	85
八、履带维修标准	85
九、液压缸维修标准	86
十、工作装置维修标准	87
十一、先导泵和溢流阀弹簧维修标准	88
 第三章 小松 PC200 - 6 型和 PC220 - 6 型挖掘机	89
第一节 主要技术参数与结构特点	89
一、概述	89
二、主要技术参数	89
三、反铲结构特点	89
四、传动系统	89
第二节 液压系统	90
一、概述	90
二、工作原理	91
第三节 电气控制系统	109
一、电气控制系统原理	109
二、控制性能	109

三、车辆监控系统	112
四、传感器	114
第四节 总成的功能检测	117
一、检测标准	117
二、功能检测	121
第五节 故障诊断	126
一、液压系统故障诊断	126
二、电气系统故障诊断	130
第六节 维修标准	131
一、传动系统维修标准	131
二、液压系统检测标准	134
第七节 故障诊断逻辑关系	137
一、电气控制系统、液压系统、机械系统故障诊断表	137
二、发动机故障诊断逻辑关系	137
三、机械系统、电气控制系统故障诊断逻辑关系	142
 第四章 卡特彼勒 CAT320 型和 CAT325 型挖掘机	154
第一节 液压传动系统	154
一、整机液压系统图	154
二、概述	154
三、液压泵	155
第二节 主控制回路	161
一、主控制阀液压原理图	161
二、主控制阀体	161
三、主控制阀空挡操作	163
四、单阀操作	164
五、反向流动控制信号	164
六、负载单向阀	166
七、主溢流阀	166
八、二次溢流阀和补油阀	168
第三节 先导液压系统	169
一、先导液压系统原理图	169
二、概述	169
三、先导操纵阀油路	170
四、比例减压阀回路	170
五、行走速度自动转换阀回路	170
六、逻辑阀油路	171
七、回转停车制动器卸压回路	171
八、主控制阀先导油路	171
九、发动机转速自动控制(AEC)油路	172

十、先导泵	173
十一、先导滤油器	173
十二、蓄能器及先导溢流阀	173
十三、比例减压阀	173
十四、电磁操作阀	174
十五、液压启动控制阀	174
十六、先导操纵阀	175
第四节 回转控制与回转驱动	176
一、回转控制	176
二、回转马达	178
三、回转驱动装置	182
四、回转微调电磁阀	184
第五节 行走控制	185
一、行走控制	185
二、行走马达	188
三、行走驱动机构	195
四、直线行走控制	197
第六节 特殊作业	199
一、装载作业	199
二、抄平作业	201
三、挖沟作业	203
第七节 电气系统和电子控制系统	204
一、电气系统和电子控制系统组成	204
二、电气系统	204
三、电子控制系统	208
第八节 液压系统和电子控制系统的检测与调整	223
一、电子控制系统	223
二、液压系统	238
 第五章 日立 EX220-3 型挖掘机	242
第一节 上部转台	242
一、液压泵组	242
二、回转装置	244
三、控制阀组	247
四、先导阀	252
五、其他阀	252
第二节 下部行走机构	257
一、行走减速器	257
二、行走马达	258
三、行走速度选择阀	258

四、行走制动阀	259
五、行走操作	259
六、中央回转接头	260
七、履带调整装置	260
第三节 电气控制系统	262
一、概述	262
二、发动机控制电路	262
三、泵阀控制电路	263
四、其他控制电路	264
五、诊断与监测功能	265
六、发动机控制系统	266
第四节 液压系统	266
一、概述	266
二、控制系统	267
三、阀控制	270
四、其他控制	272
五、液压系统原理图	275
第五节 检测与调整	275
一、先导初级压力的检测与调整	275
二、先导次级压力的检测与调整	275
三、比例电磁阀的压力设定(PC 压力)	275
四、行走速度选择压力检测	276
五、主泵输出压力(操纵杆位于空挡位置)检测	276
六、溢流阀压力的检测与调整	276
七、主泵流量的检测	276
八、回转马达泄漏量测试	278
九、行走马达泄漏量测试	279
第六节 故障诊断	279
一、执行机构故障诊断	279
二、前端工作装置故障诊断	282
三、回转故障诊断	284
四、行走故障诊断	287
五、其他故障诊断	291
六、故障诊断相关图形	292
第七节 电气系统检查及故障检测	294
一、电气试验	294
二、电压检查	295
三、用假信号检查	296
四、Dr. EX 显示	296
五、电阻检查	297

六、指示灯检查	297
第六章 日立 EX200 - 5 型和 EX220 - 5 型挖掘机	301
第一节 主要技术参数和结构特点	301
一、主要技术参数	301
二、结构特点	303
第二节 液压传动系统	305
一、液压泵系统	305
二、主操作阀	308
三、先导操纵阀	319
四、回转装置	322
五、行走装置	326
六、其他液压元件	331
七、液压系统原理图	335
第三节 电气控制系统	337
一、主电路系统	337
二、控制系统	339
第四节 检测与调整	345
一、检测标准	345
二、功能检测	350
第五节 故障诊断	365
一、发动机故障诊断	365
二、液压系统故障诊断	367
三、电气控制系统故障诊断	370
第七章 神钢 SK200 - 6 型挖掘机	372
第一节 概述	372
一、发展简史	372
二、主要技术特点	373
第二节 液压系统	377
一、液压系统的主要特点	377
二、主要液压元件	377
第三节 电气控制系统	398
一、电气控制系统的组成	398
二、发电机选定	404
三、电脑组件及其控制系统	407
四、发动机控制系统	408
第四节 显示与调试	408
一、仪表盘	408
二、液晶显示项目	408

三、保险丝盒	410
四、调试	410
第五节 常见故障与排除	411
一、发动机常见故障与排除	411
二、操作系统常见故障与排除	413
三、液压系统常见故障与排除	413
四、行走系统常见故障与排除	414
五、回转系统常见故障与排除	415
六、切换系统常见故障与排除	415
 第八章 加藤 HD1250V II型挖掘机	416
第一节 概述	416
一、规格参数	416
二、液压回路	418
三、液压原理图	420
第二节 前端工作装置	421
一、概述	421
二、拆卸	421
三、装配	422
四、液压油缸	423
第三节 转台	424
一、概述	424
二、发动机及其附件	424
三、液压泵驱动装置	425
四、液压泵	426
五、先导操纵阀	429
六、主控制阀	431
七、回转装置	436
八、回转马达	437
九、回转减速箱	439
十、液压油箱	439
第四节 下部行走机构	441
一、履带的拆卸和组装	441
二、支重轮	442
三、导向轮	443
四、驱动轮	444
五、行走马达	445
六、中央回转接头	451
第五节 维护保养	453
一、维护保养时间	453

二、维修标准	455
第六节 电气控制系统	458
一、概述	458
二、蓄电池	458
三、电气原理图	459
 第九章 大宇 DH220LC - III 型、DH400LC - III 型和 DH200W - III 型挖掘机	460
第一节 主要性能参数与结构特点	460
一、主要性能参数	460
二、大宇 III 型挖掘机的结构特点	464
第二节 新型电子动力优化系统	467
一、新型电子动力优化系统	467
二、动力模式	467
三、作业模式	475
四、动臂优先阀	478
五、逆向控制优先阀	481
六、升压功能	481
七、行走自动变速功能(履带式挖掘机)	482
八、发动机转速二级调节(轮胎式挖掘机)	483
九、其他功能	483
第三节 液压系统	485
一、液压系统的特殊功能	485
二、液压泵	490
三、主控制阀	495
四、回转装置	497
五、行走装置(履带式挖掘机)	497
六、行走装置(轮胎式挖掘机)	502
七、液压系统原理图	506
第四节 电气控制系统	506
一、仪表盘	506
二、电子动力优化系统(EPOS)	513
三、主要电气控制系统	516
 第十章 大宇 DH220LC - V 型挖掘机	537
第一节 基本性能	537
一、特点	537
二、DH220LC - V 型挖掘机与 DH220LC - III 型挖掘机主要性能参数比较	538
三、DH220LC - V 型挖掘机与 DH220LC - III 型挖掘机零部件互换性	538
四、DH220LC - V 型挖掘机的规格和标准	540
第二节 作业模式及其控制系统	542

一、作业模式	542
二、模式选择开关	542
三、作业模式控制原理	543
第三节 液压传动系统	548
一、DX 型主控制阀	548
二、过载卸荷阀	548
三、动臂锁定阀	549
四、平衡阀	551
五、回转装置	552
六、停车制动器	552
第四节 电气控制系统	554
一、概述	554
二、发动机启动电路	556
三、发动机预热装置	557
四、发动机停车装置	559
五、充电装置	560
六、显示装置	561
七、电气原理图	565
第五节 EPOS - V 型电子动力优化系统	566
一、EPOS - V 型电子动力优化系统的组成	566
二、动力模式控制系统	567
三、发动机控制系统	568
四、自动怠速控制系统	569
五、发动机过热保护系统	570
六、升压控制功能	571
七、行走速度自动控制系统	572
八、锁定控制功能	573
九、自诊断功能	574
十、发动机控制系统调整方法	576
第六节 空调装置	578
一、制冷系统	578
二、空调控制回路	579
三、空调维修	579
 第十一章 住友 S280 系列挖掘机	583
第一节 概述	583
一、生产历史回顾	583
二、主要技术参数与结构特点	584
第二节 液压系统	587
一、概述	587

二、主液压系统	588
三、先导液压系统	595
第三节 液压元件	608
一、主泵	608
二、主操作阀	613
三、回转马达	616
四、行走装置	621
五、先导操纵阀	626
六、逻辑阀	627
七、缓冲阀	627
八、防止逆转阀	629
第四节 电气控制系统	635
一、电气控制系统的功能	635
二、显示屏显示	635
三、各种功能的说明	636
第五节 检测方法与故障排除	647
一、检测方法	647
二、故障诊断	651
 第十二章 住友 SH200 型挖掘机	662
第一节 概述	662
一、主要技术参数	662
二、性能特点	663
第二节 液压系统	667
一、先导操纵回路	667
二、多路阀控制回路	667
三、主要液压元件	684
第三节 电气控制系统	695
一、发动机控制系统	695
二、主泵控制	706
三、升压控制	706
四、行走三速控制与最大流量截断控制	707
五、软/硬操作转换控制	711
六、电源截断延迟控制	713
第四节 故障诊断与排除	715
一、液压系统的检测和调整	715
二、电气控制系统的检测	717
三、电气控制系统的故障诊断及排除	720
 第十三章 现代 R220LC-5 型和 R130LC-3 型挖掘机	727
第一节 概述	727