

挖掘机维修宝典丛书



日立挖掘机

张凤山 静永臣 主编

- ◎ 资深维修技术专家倾力打造
- ◎ 囊括几大主流机型，重点突出，
兼顾针对性与通用性
- ◎ 内容分析透彻，资料性与
可读性俱佳



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

挖掘机维修宝典丛书

日立挖掘机结构与维修

张凤山 静永臣 主编



人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

日立挖掘机结构与维修 / 张凤山, 静永臣主编. —
北京: 人民邮电出版社, 2010. 8
(挖掘机维修宝典丛书)
ISBN 978-7-115-22729-4

I. ①日… II. ①张… ②静… III. ①挖掘机—结构
②挖掘机—维修 IV. ①TU621

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第067837号

内 容 提 要

本书从挖掘机维修的实际需要出发, 详细介绍了日立有代表性主流挖掘机的机械结构, 液压系统、电气系统的基本构造与原理, 以及各系统的故障诊断和处理方法, 尤其重点介绍了具有普遍性和典型性的故障诊断排除方法以及挖掘机零部件的拆装方法和技巧。

本书可供挖掘机维修技术人员、技术工人和挖掘机驾驶员学习、查阅、参考。

挖掘机维修宝典丛书

日立挖掘机结构与维修

-
- ◆ 主 编 张凤山 静永臣
责任编辑 付方明
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
大厂聚鑫印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 27
字数: 657千字
印数: 1—3 500册
- 2010年8月第1版
2010年8月河北第1次印刷

ISBN 978-7-115-22729-4

定价: 60.00 元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

前 言

随着我国国民经济的快速发展,挖掘机产品也得到了广泛的应用。挖掘机主要应用于矿山、能源、交通、公路、铁路、城市建设、水利和土地开发等领域。随着发展步伐的加快和建设工程的点面广,工程机械作为机械化施工的主要设备,起着越来越重要的作用,挖掘机现已成为土方施工作业中不可缺少的工程机械。由于它是“机、电、液”一体化产品,技术含量高,构造复杂,工作负荷大,施工环境恶劣,因此很容易发生故障。

挖掘机的故障有时是比较复杂的,有时只是插头松动等计算机可自动检测出来的小故障,而由于相关资料、书籍的缺乏,广大的挖掘机驾驶员、维修技术人员遇到故障时往往束手无策。为了满足广大读者的需求,我们特编写了这套“挖掘机维修宝典丛书”。

在我国,挖掘机保有量比较大的有小松、日立、大字、现代、神钢、住友、加藤、卡特等,这些进口品牌挖掘机在我国的占有量在 78%左右,而国产挖掘机只占 22%左右。为满足维修和驾驶人员的需求,我们按品牌编写了《小松挖掘机结构与维修》、《日立挖掘机结构与维修》、《现代挖掘机结构与维修》、《住友挖掘机结构与维修》、《加藤挖掘机结构与维修》、《卡特挖掘机结构与维修》和《神钢挖掘机结构与维修》。

本套丛书的特点如下。

(1) 内容全面。本书对进口挖掘机液压系统介绍得全面、系统、具体。书中比较详细地介绍了液压系统中的泵、阀、马达、油缸以及辅助元件的结构与工作原理,并详细叙述了各部件的拆卸和维修、安装方法。在各机型中,还系统介绍了电子控制系统和故障诊断与排除方法。

(2) 实用性强。在编写本书时,作者不仅参考了大量的维修资料,而且将多年的维修经验和心得加入其中,盘锦胡家挖掘机维修厂一线的维修技师对本书的编写提出了许多的宝贵意见,我们采纳吸收并加以整理,增强了本书的实用性。

(3) 机型新。本书编写的宗旨是:新老机型交替,以新机型为主,兼顾老机型,使内容全而精。

本书是一本“日立挖掘机维修手册”,主要介绍了日立挖掘机的结构原理、拆卸与安装方法、故障诊断与维修方法,尤其对使用中带有普遍性和典型性的故障诊断、排除方法以及挖掘机零部件的拆装方法进行了详细的介绍。

本书由张凤山、静永臣担任主编。参加本书编写的还有金福盛、张立常、刘士春、佟荣长、崔秀梅、王玥、袁少武、张磊、朱德禄、王颖等。

由于作者水平有限,书中错误、疏漏之处在所难免,欢迎广大同行、专家批评指正。

编 者

目 录

第一篇 日立 ZAXIS200-8、230-8、270-8 型挖掘机

第一章 标准与测试	3
第一节 测试概述	3
一、操作性能测试	3
二、性能测试的准备工作	3
第二节 性能测试标准	4
一、ZAXIS200-8 操作性能测试标准	4
二、ZAXIS230-8 操作性能测试标准	6
三、ZAXIS270-8 操作性能测试标准	8
四、传感器启动范围	11
第三节 操作性能测试	12
一、发动机压缩压力	12
二、气门间隙	13
三、行走速度	16
四、履带转动速度	17
五、行走跑偏	18
六、行走停车制动泄漏	18
七、回转速度	19
八、回转功能漂移	20
九、回转马达泄漏	21
十、最大回转倾斜角	22
十一、回转支承游隙	22
十二、液压油缸循环时间	23
十三、挖掘功能漂移	24
十四、操纵杆操作力	25
十五、操纵杆行程	26
十六、动臂提升/回转复合操作功能检查	27
十七、动臂提升/斗杆收回复合操作功能检查	27
十八、初级先导压力	28

十九、二次先导压力	29
二十、电磁阀设定压力	30
二十一、电磁阀调整步骤	31
二十二、主泵输油压力	31
二十三、主溢流设定压力	32
二十四、溢流压力（溢流回转时）	33
二十五、过载溢流阀设定压力	34
二十六、过载溢流阀压力调整步骤	35
二十七、主泵流量测量	36
二十八、调节器调整	39
二十九、回转马达的排放	40
三十、行走马达的排放	42
第二章 下部行走装置的拆装	43
第一节 回转轴承	43
一、回转轴承的拆卸与安装	43
二、回转轴承的分解与装配	44
第二节 行走装置	45
一、行走装置的拆卸与安装	45
二、行走装置的分解与装配	46
第三节 行走马达	52
一、行走马达的拆卸	52
二、行走马达的装配	55
第四节 制动阀	60
一、制动阀总成的拆卸	60
二、制动阀总成的安装	61
第五节 中心枢轴	62
一、中心枢轴的拆卸	62
二、中心枢轴的安装	63
三、中心枢轴的分解	65
四、中心枢轴的装配	65
第六节 履带调整器	67
一、履带调整器的拆卸与安装	67
二、履带调整器的分解与装配	67
第七节 前部惰轮	71
一、前部惰轮的拆卸与安装	71
二、前部惰轮的拆卸分解	71
三、前部惰轮的装配	72
四、安装浮动密封件的注意事项	73

第八节 上部和下部滚轮	73
一、上部滚轮的拆卸	73
二、上部滚轮的安装	74
三、下部滚轮的拆卸	74
四、下部滚轮的安装	74
五、上部滚轮的拆卸分解	75
六、上部滚轮的装配	76
七、下部滚轮的拆卸分解	76
八、下部滚轮的装配	77
第九节 履带链带	77
一、履带链带的拆卸	77
二、履带链带的安装	78
第三章 上部回转平台的拆装	80
第一节 先导泵装置	80
一、先导泵装置的拆卸	80
二、先导泵传动装置的拆卸	83
三、泵组的装配	84
第二节 主泵	84
一、主泵的拆卸	86
二、主泵的装配	88
第三节 调节器	90
一、调节器的拆卸	91
二、调节器的装配	91
第四节 先导泵	91
一、先导泵的拆卸	92
二、先导泵的装配	92
第五节 控制阀	93
一、控制阀的拆卸	98
二、控制阀的安装	99
三、控制阀的拆卸分解	99
四、控制阀的装配	101
五、控制阀维修要点	102
第六节 回转装置	103
一、回转装置的拆卸与安装	103
二、回转减速装置的拆卸与装配	103
三、回转马达的拆卸	107
四、停放制动器释放阀的拆卸与安装	109

第七节 先导阀	110
一、左先导阀的拆卸与安装	110
二、右先导阀的拆卸与安装	111
三、左、右先导阀的拆卸分解	112
四、左、右先导阀的装配	114
五、行走先导阀的拆卸与安装	118
第八节 先导节流阀	121
一、先导节流阀的拆卸与安装	121
二、先导节流阀的拆卸分解与组装	121
第九节 电磁阀	122
一、电磁阀的拆卸与安装	122
二、比例电磁阀的拆卸与装配	123
三、安全阀的拆卸与装配	126
第四章 挖掘机液压系统	127
第一节 概述	127
一、液压系统的组成	127
二、主油路和先导油路	128
第二节 控制系统	128
一、概述	128
二、主泵的控制	129
三、发动机转速控制	130
第三节 阀控制	131
一、流量分配控制	131
二、工作方式选择	132
第四节 其他控制	132
一、回转停车制动器控制	132
二、行走速度控制	133
三、加热控制	134
四、回转缓冲控制	134
第五章 挖掘机电气控制系统	135
第一节 概述	135
第二节 发动机控制电路	136
一、自动慢车电路	136
二、液压油加热电路	136
三、发动机转速程序电路	137
四、发动机关闭的双重功能	137
第三节 泵阀控制电路	137
一、负荷传感电路	137

二、转速传感电路	137
三、流量分配控制电路	138
第四节 其他控制电路	139
一、回转停车制动器释放电路	139
二、回转制动电路	139
三、动力助力器电路	139
四、行走速度控制电路	140
第五节 诊断与监测功能	140
一、自诊断功能(故障诊断)	140
二、监测功能	141
第六章 故障诊断维修	142
第一节 监控装置	142
一、概述	142
二、显示屏使用方法	148
三、发出报警时的屏幕显示	150
四、故障诊断	152
五、控制器版本	152
六、监控	153
七、显示工作条件	154
八、泵 2 流量调整(仅对装有选购件的机器)	154
九、附件选择(仅对装有选购件的机器)	155
十、时间设定	156
十一、燃油量显示/不显示	157
十二、后部监控器设定	157
十三、保养设定	158
十四、语言设定	162
十五、邮件	163
第二节 用 Dr.ZX 进行电气系统故障诊断	164
一、概述	164
二、选择控制器	167
三、主菜单监控器显示	168
四、设定	180
五、附件设定	188
六、发动机控制器	190
七、ICF 控制器	195
八、信息 C/U 多种设定	196
九、监控器控制器	204
十、多种设定	208
十一、过载报警启动/解除选择	215

十二、后部监控器设定	217
十三、工作状态启动/解除选择	220
十四、时间设定功能启动/解除选择	221
十五、保养设定	223
十六、通知功能启动/解除选择	225
十七、保养显示项目 ON/OFF 选择	226
十八、燃油消耗表显示启动/解除选择	229
十九、密码变更	231
第三节 ICF 信息控制	231
一、概述	231
二、下载和上传 ICF 数据的方法	234
三、通过 Dr.ZX 对 ICF 和卫星通信终端进行的多种设定	236
四、自诊断	243
五、卫星通信系统	244
第四节 主要部件布置图	245
一、主要部件	245
二、电气系统部件	247
三、发动机部件	252
四、泵装置和回转装置	252
五、控制阀、信号控制阀	255
六、控制阀布置	256
七、定位控制阀布置（双节段式动臂）	262
八、先导油口（信号控制阀）	263
第五节 显示故障代码的故障诊断	265
一、如何阅读故障诊断流程图	265
二、故障代码列表	266
三、故障代码诊断流程	282
第六节 不显示故障代码的故障诊断	317
一、机器故障征兆与相关零部件之间的关系	317
二、发动机系统故障诊断总表	317
三、所有执行元件系统故障诊断总表	317
四、前端工作装置系统故障诊断总表	317
五、回转/行走系统故障诊断总表	317
六、发动机系统故障诊断详解	317
七、所有执行元件系统故障诊断详解	353
八、前端工作装置系统故障诊断详解	357
九、回转系统故障诊断详解	365
十、行走系统故障诊断详解	366
十一、其他系统故障诊断详解	371
十二、更换检查	377

十三、故障代码、故障与适用性速查	377
第七节 电气系统检查	379
一、检查及维护保养注意事项	379
二、断开连接器的说明	380
三、易熔丝的检查	381
四、熔线的检查	382
五、蓄电池电压的检测	382
六、检查交流发电机	383
七、电压与电流的测量	384

第二篇 日立 EX270-7、270-5 型挖掘机

第七章 日立 EX270-7、270-5 型挖掘机回转马达、主控制阀结构与拆装	391
第一节 日立 EX270-7 型挖掘机回转马达结构与拆装	391
一、回转马达的结构	391
二、回转马达的分解图	391
三、回转马达的装配	393
四、保养标准	395
第二节 日立 EX270-5 型挖掘机主控制阀的结构和操作原理	396
一、概述	396
二、液压油路	399
三、动臂、铲斗再生阀及油路	401
四、斗杆再生阀及油路	402
五、抗漂移阀及其油路	403
六、流量控制阀及油路	405
第三节 日立 EX270-5 型挖掘机主控制阀的拆卸和安装	406
一、拆卸和装配的注意事项	406
二、主控制阀总成的拆卸和安装	407
三、控制阀、互联阀（侧面）的分解与装配	407
四、控制阀（互联阀俯视面）3 的分解与装配	410

附 录

附录 A 日立 EX200-1 液压回路图	417
附录 B 日立 EX200-2 液压回路图	418
附录 C 日立 EX200-3 液压回路图	419
附录 D 日立 ZAXIS 200、200-HHE、210LC-HHE、225USR、225US、230、270、 230-HHE、240LC-HHE、270-HHE 液压回路图	420

1

第一篇

日立 ZAXIS200-8、 230-8、270-8 型挖掘机

第一章 标准与测试

第二章 下部行走装置的拆装

第三章 上部回转平台的拆装

第四章 挖掘机液压系统

第五章 挖掘机电气控制系统

第六章 故障诊断维修

第一章 标准与测试

第一节 测试概述

一、操作性能测试

操作性能测试可定量检查机器上所有系统的功能。

1. 性能测试的目的

- ① 将性能测试的数据与标准值进行比较，综合评价各个操作功能。
- ② 根据评价结果，视需要进行修理、调整或更换零部件，以把机器的性能恢复到理想的标准。
- ③ 在最佳条件下经济地使用机器。

2. 测试分类

- ① 主机性能测试用以检查每个系统，例如发动机、行走机构、回转机构和液压油缸的操作功能。
- ② 液压部件测试用以检查每个部件，例如液压泵、马达、各种阀的操作性能。

3. 性能标准

性能标准表给出的“性能标准”用以评价性能测试数据。

4. 测试数据评价的注意事项

- ① 不仅要评价测试数据是否正确，还要考虑这些测试数据在什么范围内。
- ② 评价测试数据一定要根据机器的工作小时数、工作载荷状态和机器的维护保养情况而进行。

机器性能并不总是随着工作小时数的增加而恶化。但是，通常认为机器性能是随着工作小时数的增加而降低的。所以，通过修理、调整或更换来恢复机器性能应考虑到机器的工作小时数。

5. “性能标准”的定义

- ① 新机器的作业速度值和尺寸。
- ② 调整到技术规格的新部件的使用性能。必要时将给出容许误差。

二、性能测试的准备工作

为了准确安全地进行性能测试，应遵守下列规则。

1. 机器

测试前要修好已发现的所有缺陷和损坏，如漏水、漏油、螺栓松动、裂纹等。

2. 测试场地

① 选择坚硬平坦的地面。

② 保证地面足够开阔，允许机器可以直线行走 20 m 以上，并且可以在装上前端工作装置时作整圈回转。

③ 如需要，在测试区设置标牌和围绳，隔开无关人员。

3. 注意事项

① 开始测试前，协同工作人员要统一联系信号。测试开始后，要确保使用这些信号联系，按照信号作业，准确无误。

② 仔细操作机器，安全第一。

③ 测试中，要注意防止因滑坡或触到高压电线而造成事故。要随时检查，确保整圈回转所需要的足够的空间。

④ 用油盘接住溢出的油，避免漏油污染机器和地面，拆卸液压管路时要特别注意这一点。

4. 进行精确测量

① 事先准确地校验测试仪器，以便得到准确的数据。

② 按照每项预定的测试条件进行测试。

③ 重复相同的测试，确认测得的数据能够重复测得。必要时可使用测得数据的平均值。

第二节 性能测试标准

一、ZAXIS200-8 操作性能测试标准

ZAXIS200-8 型挖掘机标准性能数据如表 1-1 所示。

表 1-1 ZAXIS200-8 型挖掘机标准性能数据

性能测试规定		性能标准	备 注
发动机转速 (r/min)	低怠速转速	800 ± 50	操纵杆在中位, Dr.Zx 所示数值
	高怠速转速 (ECO 停用)	$1\,800 \pm 50$	↑
	高怠速转速 (加热器控制: OFF)	$1\,700 \pm 50$	操纵杆在中位位置, 先导节流杆在“解锁”位置, Dr.ZX 所示数值
	高怠速转速 (加热器控制: ON)	$2\,000 \pm 50$	先导节流杆在“锁定”位置, 冷却液温度为 5°C 或以下, Dr.Zx 上所示数值
	高怠速转速 (溢流操作)	$1\,800 \pm 50$	动臂溢流操作, Dr.ZX 所示数值
	高怠速转速 (E 模式)	$1\,650 \pm 50$	操纵杆在中位, 先导节流杆在“解锁”位置, Dr.ZX 所示数值
	高怠速转速 (HP 模式)	$2\,000 \pm 50$	动臂提升和斗杆收回溢流操作, Dr.ZX 所示数值
	自动怠速转速	$1\,200 \pm 50$	Dr.ZX 所示数值
	预热速度	$1\,400 \pm 100$	↑

续表

性能测试规定		性能标准	备注
发动机压缩压力 (MPa)		3.04 ± 0.2	发动机转速 200 r/min
气门间隙 (IN、EX)		0.4	发动机内冷态
润滑油消耗 (mL/h) (额定功率)		30 或以下	小时表: 2 000 h 或以下
行走速度 (s/10 m)	高速	6.6 ± 0.6	
	低速	10.2 ± 1.0	
履带转动速度 (s/3 rev)	高速	17.2 ± 1.0	LC: 18.3 ± 1.0
	低速	26.7 ± 2.0	LC: 28.4 ± 2.0
行走跑偏 (mm/20 m) (在高速和低速行走速度模式)		200 或以下	
行走马达 (电动机) 泄漏 (mm/5 min)		0	
回转速度 (s/3 rev)		13.5 ± 1.0	铲斗: 空载
回转功能漂移检查 (mm/180°)		1 254 或以下	铲斗: 空载
回转马达泄漏 (mm/5 min)		0	铲斗: 装载
最大回转倾斜角 (度)		25°或以上	铲斗: 装载
回转支承游隙 (mm)		0.2~1.0	允许极限: 2.0~3.0
液压油缸循环时间 (s)	动臂提升	3.1 ± 0.3	2.91 m 斗杆, 0.8 m ³ (PCSA 满斗) 铲斗, 铲斗: 空载
	动臂下降	2.2 ± 0.3	
	斗杆收回	3.2 ± 0.3	
	斗杆伸出	2.5 ± 0.3	
	铲斗卷入	3.0 ± 0.3	
	铲斗翻出	2.0 ± 0.3	
挖掘功能漂移检查 (mm/5 min)	动臂油缸 (最大工作半径位置) (斗杆收回位置)	5 或以下, 铲斗: 装载 5 或以下, 铲斗: 空载	2.91 m 斗杆, 0.8 m ³ (PCSA 满斗) 铲斗
	斗杆油缸 (最大工作半径位置) (斗杆收回位置)	10 或以下, 铲斗: 装载 10 或以下, 铲斗: 空载	
	铲斗油缸 (最大工作半径位置) (斗杆收回位置)	15 或以下, 铲斗: 装载 7 或以下, 铲斗: 空载	
	铲斗底部 (最大工作半径位置) (斗杆收回位置)	100 或以下, 铲斗: 装载 80 或以下, 铲斗: 空载	
操纵杆操作力 (N)	动臂操纵杆	16 或以下	HITACHI 操纵杆模式
	斗杆操纵杆 (ISO 操纵杆模式: 回转操纵杆)	13 或以下	
	铲斗操纵杆	13 或以下	
	回转操纵杆 (ISO 操纵杆模式: 斗杆操纵杆)	16 或以下	
	行走操纵杆	28 或以下	

续表

性能测试规定		性能标准	备 注
操纵杆行程 (mm)	动臂操纵杆	97 ± 10	HITACHI 操纵杆模式
	斗杆操纵杆 (ISO 操纵杆模式; 回转操纵杆)	82 ± 10	
	铲斗操纵杆	82 ± 10	
	回转操纵杆 (ISO 操纵杆模式; 斗杆操纵杆)	97 ± 10	
	行走操纵杆	120 ± 10	
动臂提升/回转 (s)		3.6 ± 0.4	2.91 m 斗杆 0.8 m³ (PCSA 满斗) 铲斗, 铲斗: 空载
动臂提升/斗杆收回/回转 (s)		4.3 ± 0.5	2.91 m 斗杆 0.8 m³ (PCSA 满斗) 铲斗
初级先导压力 (MPa)	发动机: 高怠速	4.0 ^{+1.0} _{-0.5}	
	发动机: 低怠速	3.8 ^{+1.0} _{-0.5}	
二次先导压力 (MPa) (发动机: 高怠速 (正常) 和低怠速)		3.4~4.0	Dr.ZX 所示数值(操纵杆: 全行程)
电磁阀设定压力 (MPa)		Dr.ZX 所示数值 ± 0.2	
主泵输油压力 (MPa)		0.7 ^{+1.0} _{-0.5}	在中位, Dr.ZX 所示数值
主溢流阀压力 (MPa)	斗臂、斗杆、铲斗 (各自的溢流操作)	34.3 ^{+2.0} _{-0.5}	Dr.ZX 所示数值
	动力挖掘	36.3 ^{+2.0} _{-1.0}	Dr.ZX 所示数值
溢流压力 (MPa) (回转溢流操作)		32.9 ^{+2.3} ₋₀	Dr.ZX 所示数值
过载溢流压力 (MPa)	动臂下降、斗杆收回、铲斗卷入	37.2 ^{+1.0} ₋₀	50 L/min 时的参考值
	动臂提升、斗杆伸出、铲斗翻出	39.2 ^{+1.0} ₋₀	
主泵流量 (L/min)			
回转马达的排放 (L/min)	在恒定速度时	0.2~0.3	
	在马达溢流时	2~5	
行走马达的排放 (L/min)	在履带顶起	小于 10	允许极限: 10
	在马达溢流时	小于 15	允许极限: 15

二、ZAXIS230-8 操作性能测试标准

ZAXIS230-8 型挖掘机标准性能数据如表 1-2 所示。

注: 除非在每项性能测试步骤中另有规定, 都按以下性能测试前提条件来选择开关位置 and 保持液压油温度。

发动机转速控制旋钮: 高怠速;

动力模式开关: P 模式;

自动怠速开关: OFF;

工作模式: 挖掘模式;

液压油温度: $50 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。