

小型

XIAOXING
YEYA WAJUEJI
WEIXIU SHOUC

液压挖掘机

维修手册

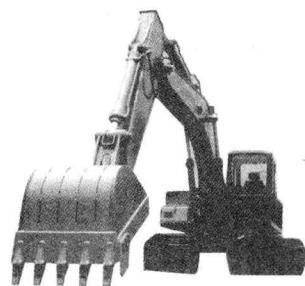
齐敦建 主编 李波 副主编



化学工业出版社

小型

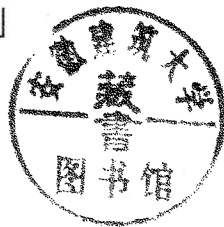
XIAOXING
YEYA WAJUEJI
WEIXIU SHOUC



液压挖掘机

维修手册

齐敦建 主编 李 波 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书主要介绍了小型挖掘机的技术发展趋势、结构原理、维护与保养内容、主要技术参数,对小型挖掘机的故障诊断方法、测试与调整步骤和分解与组装步骤作了具体的分析和描述。为帮助读者更好地学习和掌握挖掘机技术知识,以小松 PC60-7、日立 ZAXIS55、ZAXIS70、神钢 SK55SR-3、现代 R60-7 等 6t 左右挖掘机的主要液压件为例,详细叙述了其结构、作用和工作过程及拆装程序。

本书适合挖掘机使用、维护、维修的工程技术人员和挖掘机售后服务人员阅读使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

小型液压挖掘机维修手册/齐敦建主编. —北京:化学工业出版社, 2011. 8

ISBN 978-7-122-11726-7

I. 小… II. 齐… III. 液压式挖掘机-维修-技术手册 IV. TU621.07-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 129944 号

责任编辑:张兴辉

文字编辑:项 激

责任校对:徐贞珍

装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:大厂聚鑫印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张24¼ 字数603千字 2012年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:78.00元

版权所有 违者必究

前言

FOREWORD



近年来，随着我国经济的快速发展，小型挖掘机市场逐渐升温，被业内人士普遍看好。目前，我国正处在道路交通、能源水利、城市建设等各方面基础建设的高峰期，但前些年大量投入使用的高速公路等基础设施，正越来越多地进入维护保养期，同时城市建设也由“大拆大建”逐渐向“精雕细刻”转变，因此小型化的土方工程施工会越来越，小型挖掘机的需求也会更加旺盛。国家“十二五”规划未来五年“加快发展现代农业”和“加强农村基础设施建设和公共服务”作为农村建设的重点，小型挖掘机作为农村水利建设施工的主要工程机械必定会有一个较大的增长。小型挖掘机的维修也必定是一个巨大的市场。

挖掘机在工程机械中以结构复杂、配合精密、技术含量高、工况变化大、施工环境恶劣为特点，已成为机电液一体化的高科技产品。主动维护与快速正确修理对充分发挥挖掘机的效能、延长使用寿命、降低消耗显得尤为重要。挖掘机的故障诊断过程，是对挖掘机的结构、工作原理进行全面分析并结合故障现象综合判断的过程，需要维修人员具有非常专业的技术知识和丰富的现场实践经验。市场上现有的一些相关的书籍绝大部分介绍的是中型挖掘机的原理和维修知识。鉴于此，我们编写了本手册，希望能对广大从事挖掘机使用与维修的技术人员有所帮助。

参加本书编写的人员还有纪德林、李峥、王勇等。在本书的编写过程中，得到了徐州徐工挖掘机机械有限公司服务部全体人员和技术中心相关人员的大力支持，在此表示衷心的感谢！对徐州宏昌工程机械有限公司董事长李宏先生曾给予的帮助和厚爱表示感谢！

由于时间仓促，水平和精力有限，书中不妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

目录

CONTENTS



第 1 章 概述	1
1.1 小型挖掘机产品概况	1
1.1.1 产品定义及性能	1
1.1.2 产品应用特点	1
1.1.3 小型挖掘机的技术发展趋势	2
1.2 维护与保养	3
1.2.1 检查与保养安全	3
1.2.2 检查保养一览表	4
1.2.3 不定期保养	4
1.2.4 定期检查与保养	7
第 2 章 小型挖掘机的性能特点与控制系统	10
2.1 小型挖掘机性能参数	10
2.1.1 各品牌小型挖掘机性能分析	10
2.1.2 技术规格比较	12
2.1.3 工作范围比较	16
2.2 控制系统	18
2.2.1 液压挖掘机控制系统介绍	18
2.2.2 小型挖掘机阀控制系统简介	21
2.2.3 负荷传感控制系统	21
2.2.4 开、闭环控制系统	23
2.2.5 挖掘机流量控制系统	24
2.2.6 恒功率控制系统	26
2.2.7 液压泵电子控制系统	27
2.3 液压挖掘机节能控制技术发展趋势	28
2.4 日立 ZAXIS70 控制系统	30
2.4.1 发动机控制	30
2.4.2 阀控制	33
2.4.3 其他控制	33
2.5 小松 PC110-7 型挖掘机控制系统	34
2.5.1 发动机控制	35
2.5.2 发动机和泵控制	39
2.5.3 泵/阀控制	42
2.5.4 触式加力控制	42
2.5.5 自动减速功能	44
2.5.6 自动预热/防止过热	45

2.5.7	回转控制	46
2.5.8	行走控制	47
2.5.9	PPC 锁定控制	49
2.5.10	自诊断功能	49
第3章 动力系统		52
3.1	发动机概述	52
3.1.1	发动机的作用和组成	52
3.1.2	发动机的分类	52
3.1.3	发动机的型号与编制	53
3.1.4	发动机常用术语	53
3.2	发动机工作原理	55
3.2.1	工作过程	55
3.2.2	柴油发动机的燃烧方式和气门开闭时间	56
3.2.3	柴油发动机的燃烧	57
3.2.4	柴油发动机的基本概念	58
3.3	发动机的基本结构	60
3.3.1	发动机整体结构	60
3.3.2	曲轴连杆机构	60
3.3.3	配气机构	65
3.3.4	燃油供给系统	68
3.3.5	发动机冷却系统	71
3.3.6	发动机润滑系统	72
3.3.7	发动机启动系统	73
3.4	小型挖掘机发动机技术参数	74
3.4.1	五十铃发动机技术参数	74
3.4.2	洋马发动机技术参数	77
3.4.3	小松康明斯发动机技术参数	81
第4章 液压系统		84
4.1	液压基础	84
4.1.1	液压技术发展概况	84
4.1.2	液压传动的应用	84
4.1.3	机器的组成与液压传动	85
4.1.4	液压传动的基本原理	85
4.1.5	液压传动系统的表达符号	86
4.1.6	液压系统的基本回路	86
4.2	小型挖掘机液压系统简介	90
4.2.1	小型挖掘机液压系统的基本要求	90
4.2.2	开式系统和闭式系统	91
4.2.3	单泵、双泵和多泵系统	92
4.2.4	定量系统和变量系统	93

4.2.5 串联系统和并联系统·····	96
4.3 单回路(力士乐)液压系统·····	97
4.3.1 力士乐(LUDV)液压系统组成·····	97
4.3.2 力士乐液压系统分析·····	101
4.4 日立ZAXIS70挖掘机液压系统·····	108
4.4.1 先导油路·····	108
4.4.2 主油路·····	110
第5章 液压泵结构特点与功能 ·····	113
5.1 挖掘机单泵系统泵结构·····	113
5.1.1 小松PC60-7型挖掘机液压泵·····	113
5.1.2 日立ZAXIS55UR型挖掘机液压泵·····	125
5.2 多泵系统泵结构·····	130
5.2.1 神钢SK55SR型挖掘机液压泵·····	130
5.2.2 日立ZAXIS70挖掘机液压泵·····	137
第6章 控制阀结构与功能 ·····	141
6.1 单泵单回路系统控制阀·····	141
6.1.1 小松PC60-7型挖掘机主控制阀·····	141
6.1.2 日立ZAXIS55控制阀·····	153
6.2 双回路与多回路控制阀·····	163
6.2.1 日立ZAXIS110双泵双回路控制阀·····	163
6.2.2 神钢SK55SR-3三泵三回路控制阀·····	174
6.3 先导控制阀·····	186
6.3.1 现代R60-7操作手柄控制阀·····	186
6.3.2 日立ZX70操作手柄控制阀·····	188
6.3.3 徐工XE60行走先导控制阀·····	190
6.3.4 小松PC60-7行走先导阀·····	193
第7章 马达结构特点与功能 ·····	195
7.1 挖掘机回转马达·····	196
7.1.1 日立ZAXIS70回转马达·····	196
7.1.2 小松PC60-7回转马达·····	199
7.2 行走马达·····	201
7.2.1 神钢SK55SR-3行走马达·····	201
7.2.2 小松PC56-7行走马达·····	208
第8章 挖掘机性能测试与调整 ·····	213
8.1 神钢SK55SR-3性能标准与测试·····	213
8.1.1 性能检查标准·····	213
8.1.2 测定发动机转速·····	214
8.1.3 测定液压力·····	214

8.1.4	测定行走性能	218
8.1.5	测定旋转性能	220
8.1.6	测定工作装置工作性能	221
8.1.7	测定回转支承性能	223
8.1.8	测定履带的张力	224
8.1.9	工作装置销轴连接标准	224
8.2	小松 PC60-7 测试和调整	226
8.2.1	部件标准值	226
8.2.2	发动机测试与调整	233
8.2.3	液压系统测试与调整	240
8.2.4	测量行走偏移	244
8.2.5	释放液压油路中的剩余压力	244
8.2.6	回转支承间隙的检查	244
8.2.7	履带张紧度的检查和调整	245

第 9 章 故障诊断与排除

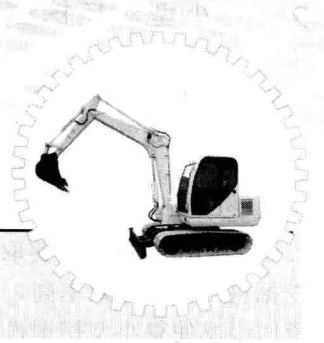
9.1	挖掘机故障诊断与排除基本方法	247
9.1.1	概述	247
9.1.2	挖掘机故障诊断与排除的内容	247
9.1.3	获取故障信息的方法	247
9.1.4	故障分析方法	248
9.1.5	故障处理原则	249
9.2	神钢 SK55SR-3 故障诊断	249
9.2.1	液压系统故障分析	249
9.2.2	电气故障分析	256
9.2.3	发动机故障分析	261
9.3	日立 ZAXIS70 故障诊断	266
9.3.1	诊断准备	266
9.3.2	使用故障代码诊断 (A)	268
9.3.3	检查操作异常诊断 (B)	270
9.3.4	监视器诊断 (C)	273
9.4	小松 95-2 柴油发动机故障诊断	275
9.4.1	故障诊断注意事项	275
9.4.2	S-1 启动性能差 (启动总是花费时间)	276
9.4.3	S-2 发动机不转动	276
9.4.4	S-3 发动机加速不平稳 (随动性差)	281
9.4.5	S-4 发动机在运行期间停机	282
9.4.6	S-5 发动机转动不平稳 (振动)	283
9.4.7	S-6 发动机输出功率不足 (缺少动力)	284
9.4.8	S-7 排气冒黑烟 (不完全燃烧)	285
9.4.9	S-8 机油消耗量过大或排气冒蓝烟	286
9.4.10	S-9 机油迅速污染	287

9.4.11	S-10 燃油消耗量过大	287
9.4.12	S-11 冷却液里有机油,或水往回喷,或水位下降	289
9.4.13	S-12 机油压力报警灯亮(油压下降)	289
9.4.14	S-13 油位升高(机油中有水、燃油)	290
9.4.15	S-14 水温变得太高(过热)	291
9.4.16	S-15 发出不正常的噪声	293
9.4.17	S-16 振动剧烈	294
第 10 章 分解与组装		295
10.1	日立 ZAXIS70 泵分解与组装	295
10.1.1	分解和组装注意事项	295
10.1.2	泵的分解	296
10.1.3	泵的组装	300
10.1.4	维护保养标准	304
10.2	小松 PC60-7 主控制阀分解与组装	304
10.2.1	控制阀的分解	304
10.2.2	控制阀的组装	308
10.3	日立 ZAXIS55 回转马达分解与组装	309
10.3.1	回转马达的分解	309
10.3.2	回转马达的组装	310
10.3.3	回转减速器的分解	312
10.3.4	回转减速器的装配	313
10.4	小松 PC60-7 终传动的分解与组装	315
10.4.1	终传动的分解	315
10.4.2	终传动的组装	328
附录		342
附录 1 电气原理图		342
	神钢 SK55 电路图 1(1/3)	342
	神钢 SK55 电路图 2(2/3)	344
	神钢 SK55 电路图 3(3/3)	346
	小松 PC56-7 电路图 1(1/2)	348
	小松 PC56-7 电路图 2(2/2)	350
	小松 PC130-7 电路图 1(1/4)	352
	小松 PC130-7 电路图 2(2/4)	354
	小松 PC130-7 电路图 3(3/4)	356
	小松 PC130-7 电路图 4(4/4)	358
	日立 ZAXIS55 电路图	360
	日立 ZAXIS70 电路图	362
	现代 R60-7 电路图	364
附录 2 液压原理图		366
	神钢 SK55 液压图	366

小松 PC56-7 液压图	368
小松 PC130-7 液压图	370
日立 ZAXIS55 液压图	372
日立 ZAXIS70 液压图	374
现代 R60-7 液压图	376

第1章

概述



1.1 小型挖掘机产品概况

1.1.1 产品定义及性能

由中国工程机械工业协会挖掘机分会在组织制定的新的挖掘机国家标准（初稿）中提出小型挖掘机的定义，即整机质量小于等于13t的履带式或轮式挖掘机统称小型挖掘机，其中整机质量小于6t的挖掘机称为微型挖掘机。小型挖掘机主要由结构件总成、覆盖件总成、行走装置、回转装置、液压系统、动力系统、电气系统和空调装置共8大部分构成，其中最为关键核心的是液压系统和动力系统。小型挖掘机主要用于小型土石方工程、市政工程、路面修复、混凝土破碎、埋设电缆、自来水管道的铺设、园林栽培及河道河沟清淤工程。小型挖掘机具有中型挖掘机的多项功能，又具有运输、能耗、灵活性、适应性、高效率等方面的优势，非常适合于在空间狭小的施工场地作业。

1.1.2 产品应用特点

小型挖掘机价格低、质量小、保养维修方便，具有独特优势。由于其小巧、灵活、多功能和高效率等特点，极受用户的欢迎。

第一，广泛的适用性。小型挖掘机体积小，机动灵活，非常适用于城镇的各种管道开挖、基础施工、公用事业以及房屋维修等作业。小型挖掘机紧凑的体积、特殊的设计使其能够在大型挖掘机无法施工的环境中进行作业。

第二，多功能性。小型挖掘机的真正优点在于它的多功能性。由于有相关的液压动力系统，小型挖掘机能够安装许多辅助作业工具，如安装滚筒、平板夯用于沟槽的填埋、压实；安装破碎锤、液压钳用于轻量级的拆除作业；安装旋钻钻具用于钻孔，吊钩用于起吊重物；安装夹指钳用于清除工作等。

第三，鲜明的作业特点。尾部旋转半径为零的设计应用，使得小型挖掘机在作业空间有限的环境下作业时，挖掘机操作人员无须考虑施工现场是否有障碍物阻碍挖掘机的转动，从而使操作人员能够更专心于铲斗的操作，这也防止了施工现场周围建筑物以及挖掘机自身的损坏。小型挖掘机适合狭窄区域作业的最主要的特点就是其特殊动臂和斗杆的设计。小型挖掘机的动臂是与机身铰接的，这就使其能够在一个很大的范围内摆动。这一设计使得挖掘机在周围有障碍物时也能避开障碍物进行作业而不需经常移动机身。同时，这也使得挖掘机能够便于在墙壁或是围墙的旁边进行挖掘作业。小型挖掘机的橡胶履带有助于减少挖掘机施工时对狭窄施工范围内的景观区域以及道路的损坏。

第四，便于运输和转移作业场地。小型挖掘机便于各个施工现场间的转移，不需大型拖车或是重型卡车来进行运输，小型的运输工具就可将其运载。这样不但方便运输，还可以大

大降低机器的运输费用。

第五, 投资回报率高。小型挖掘机的价格便宜, 成本回收快。以 6t 级小型挖掘机为例, 美国、日本品牌机的价格在 40 万左右, 韩国的机器价格在 32 万左右, 国产机器价格在 30 万~32 万左右; 而 20t 级的中型挖掘机价格在 75 万~110 万左右。一般情况下, 一台 1.5~2.0t 的小型挖掘机能够取代大约 6 个成年人用铁铲和一辆手推车工作的土方工程量。小型挖掘机不仅工作效率高, 而且作业成本低, 在小型土方工程中有很强的竞争实力。较高的投资回报率使得小型挖掘机深受广大中小土方工程施工承包业主的欢迎。

正是由于小型挖掘机所具备的这些特点, 小型挖掘机才开辟了自己广泛的市场, 并得以迅速发展。

1.1.3 小型挖掘机的技术发展趋势

小型挖掘机的技术发展顺应全球多样化施工现场的需求, 历经 30 多年的演变过程, 经过不断改进完善, 在技术性能、作业功能、作业效率、安全、环保、节能和维护保养等方面有了大幅度的提高, 形成了比较一致的技术标准和作业规范。主要体现在以下几方面。

(1) 无尾回转和动臂偏转技术

动臂偏转和无尾回转技术于 20 世纪 90 年代中后期面向世界市场推出。在机体前部装置动臂偏转装置能够实现类似墙根地带的直接挖掘工作, 而无须频繁移动机身。配合无尾超小回转结构, 在狭窄地带的作业应对自如。无尾超小回转结构的优点: 当机体上部回转时其尾部不会超出履带宽度, 因此在狭窄地带能够自由作业, 无须担心尾部的碰撞。无尾回转结构设计的难点在于回转平台上的总体布置、动力系统的热平衡以及整机的稳定性。而动臂偏转装置设计的难点在于铰点位置的确定和铰接体的制造技术。

(2) 新型液压控制技术

新型液压控制技术具有作业效率高、操作性能好, 且具有良好经济性和环境适用性, 可进行高效率、强有力的作业。新的液压系统不受负荷大小的影响, 完全根据操纵杆的幅度分配所需液压油流量, 完全可以按照操作人员的意图轻松完成作业。同时, 由于发动机的负荷小, 可避免流量的不必要损失, 能够实现微动操作和复合操作。新型液压控制技术的应用还能够增加动力输出, 提高作业速度, 降低燃料消耗。

(3) 安全性能

小型挖掘机的安全性能主要体现在驾驶室的 ROPS/FOPS (翻车保护/落物保护) 设计上, 在驾驶室的试验中应满足以下性能要求: ①可满足必需的能量吸收; ②可满足必需的抗荷载; ③可确保驾乘人员安全区域; ④无加固构件的异常 (破损、龟裂)。在误操作安全保护方面主要采用的技术有: 中位启动保护——安全锁杆在锁定状态下才能启动发动机; 安全手柄操作模式——如果安全锁处于锁定状态, 操作手柄及行驶手柄的操作无效, 可防止误操作导致事故; 回转自动锁定——发动机熄火时, 回转马达将自动锁定, 因此运输时不需要回转锁销。

(4) 环保技术

主要体现在高功率、低油耗、清洁排放发动机的应用上。新型发动机应满足美国 EPA Tier2 标准和欧洲 EU 标准, 将导致环境污染的化合物排放控制在最小限度。新型发动机同时降低了振动和噪声, 有益于环境保护和操作人员健康。

(5) 人机工程技术

驾驶室符合人机工程学原理, 内部宽敞, 视野开阔, 造型美观, 操作方便、省力, 仪表显示直观、准确, 能给驾驶员提供一种舒适的操作环境, 充分减轻驾驶员的疲劳。

(6) 维修保养技术

从日常保养维护到正规检查维修，简单化的操作是十分必要的，能够提高机器的可靠性，使机器始终保持良好状态。日常检查方便快捷，实现无须借助工具的一触式操作；维护修理简单易行，可快速进行内部的所有检查维修。

1.2 维护与保养

1.2.1 检查与保养安全

(1) 定期检查和保养

通过定期的检查、保养，使机械在充分发挥机械功能的同时延长各部件的寿命。加油保养的间隔时间原则上由计时器给定，计时器的数值和日期大体一致，按照日期有计划地进行加油保养时，可以不采用计时器的时间而通过一定的日期（每天、每周、每月等）进行加油保养。无规定特定的保养时间的项目应参考“不定期的保养”项目的说明。另外，在恶劣的作业条件或者灰尘和湿气较多的工作现场进行作业时，推荐缩短“加油保养间隔”表规定的时间进行加油保养。

(2) 检查保养注意事项

不得使用除了操作说明书中记载的方法以外的方法进行检查、保养作业。检查、保养作业应将机械停放在平坦的地面上进行。

① 确认计时器 每天察看计时器，确认是否有到达检查、保养时间的项目。

② 发动机停止后的保养 停止发动机，然后进行发动机的检查和保养。如果在发动机运转时进行检查和保养，则手可能被夹入冷却风扇和风扇皮带而受伤。不得不在发动机转动的状态下进行检查和保养时，应有两个以上的工作人员进行，其中一个人处于随时可以停止发动机的状态，同时与另外一个人一边联络一边进行检查和保养。

③ 悬挂警告牌 进行检查、保养时，请将启动开关或操作杆锁定，在驾驶座椅周围等醒目位置悬挂“正在检修、保养，请勿操作”的警告牌。

④ 悬挂警示牌 在理解机械上粘贴的安全标识标签内容的基础上进行检查和保养作业。

⑤ 使用纯正部件 更换部件和使用的油脂，请使用经销商推荐的纯正部件。另外，根据气温，使用指定黏度的油脂；油脂类的容器应保管在干净的房间内，防止混入灰尘和水。

⑥ 主要油、水的温度 发动机刚停止后，因温度较高，马上进行放油、排水、更换滤芯等操作会非常危险，应等待温度降低后再进行这些操作。液压油冷却后应事先进行约5min的低速空转，油温稍微上升（约20~40℃）后再进行放油。

⑦ 释放系统压力 在拆卸有内压的液压系统、空气系统、燃料系统或冷却系统的配管、接头以及其他相关部件时应事先释放内压。

⑧ 防止异物 在拆下液压软管和液压机器的油孔中装入堵头和盖子等，防止异物的混入。

⑨ 检查油液和滤芯 在拆卸下液压软管和液压机器的油孔中装入堵头和盖子等，防止异物的混入。

⑩ 加油时注意 在加油口装配了滤网时，绝对不可将滤网拆卸后注入油。

⑪ 废油的处理 废油必须排入油罐等容器，作为产业废弃物正确处理。

⑫ 清洗安装面 请清洗拆卸下的O形圈、垫圈等密封的安装面，然后更换新品；另外，在安装时在密封面涂抹一层稍薄的机油，然后把它正确地安装在O形槽中。

⑬ 锁定设置 在工作装置下方进行检查和保养时，应设置安装挡块和安全支柱，防止工作装置滑动或倾倒；若间隙变化则可能导致重大的人身安全事故。

⑭ 更换挖斗时注意 不可将手插入销孔；将销与销孔叠合时，手指、手和手腕等绝对不可插入销孔；叠合孔时，用目测方式叠合。

⑮ 灰尘较多的作业现场 在灰尘较多的作业现场进行作业时，应通过报警灯仔细检查空气滤芯是否堵塞；应尽早清扫散热器芯子以防堵塞；应尽早清扫、更换燃油滤芯；电器部件，特别是启动器、发电机中不能有灰尘。

(3) 定期更换重要部件

表 1-1 所示部件如果超过更换时间或重复使用，会产生老化、磨损、疲劳，有可能引起重大的事故。因为难以通过外观检查和驾驶感觉判断这些部件的寿命，所以称为“定期更换重要维护部件”。如果到了更换时间，应加以更换。

表 1-1 定期更换的重要部件

装置名称	使用部位	部件名称	更换时间	更换理由
发动机	燃油油箱	燃料软管	每 2 年	可能因燃料泄漏而引起火灾
	喷射泵	燃料软管	每 2 年	
	加热器	发动机到加热器间的软管	每 2 年	可能因热水喷出而引起事故
	散热器	软管	每 2 年	
液压系统	吸油、出油软管	软管	每 2 年	可能因漏油而造成污染或引起火灾
	大臂液压缸油路软管	软管	每 2 年	可能造成漏油，难以保持工作装置，有可能导致工作装置下落
	小臂液压缸油路软管	软管	每 2 年	
	挖斗液压缸油路软管	软管	每 2 年	
	轴心转动液压缸油路软管	软管	每 2 年	
	旋转马达油路软管	软管	每 2 年	可能因漏油而造成污染或引起火灾
	回油油路	管接头(衬垫)	每 2 年	

注：1. 更换软管时，应同时更换 O 形圈和垫圈。

2. 在检查、更换软管时如果确认软管管夹有变形或裂纹，则同时更换管夹。

3. 更换燃料软管时，为了防止产生火灾，应严格遵守安装位置。

1.2.2 检查保养一览表

(1) 添加润滑脂一览表

添加润滑脂见表 1-2（以神钢 SK55 型挖掘机为例），且应选择适合外界气温的油脂。

(2) 检查、保养周期表

检查、保养周期见表 1-3，表中显示了推荐的各种装置的定期及在计时器间隔时间内添加油脂、更换元件和检查等维修项目。应比较计时器与表列时间，以较早的时间为标准进行检查和保养。

1.2.3 不定期保养

① 清扫散热器的外部 如果压缩空气、水蒸气和高压水直接接触人的身体则会导致外伤。应穿戴护目镜、口罩、安全帽和安全靴等；使用压缩空气时，为了防止损伤风扇，应远离风扇使用。如果损伤风扇则会导致漏水和过热。

表 1-2 添加润滑脂一览表

给油位置	油品种类	更换时的容量	使用方法(通过气温分开使用)								指定油脂			
			-22° -30°	-4° -20°	14° -10°	32° 0°	50° 10°	68° 20°	86° 30°	104°F 40°C				
液压油油箱	液压油	标准容量 38L										ISOVG68	KW68	纯正部件
		全容量 48L				*						ISOVG46	KW46	
												ISOVG32	KW32S	
旋转马达	液压油	自动充满												
发动机机油盘	发动机机油 (API分类CD级)	全容量6.7L 有效容量2.8L											SAE40	SAE40
													SAE30	SAE30
													SAE10W	SAE10W
						*							SAE10W-30	SAE10W-30
燃油油箱	轻柴油	38L											JIS 2号	JIS 2号
													JIS 3号	JIS 3号
													JIS特3号	JIS 特3号
散热器	冷却水	散热器1.6L											30%LLC混合	混合不冻液(LLC)
		全水量4.6L											50%LLC混合	
行走减速器	齿轮油 (API分类) (GL-4级)	0.7L(2处)											SAE#90	极压性 齿轮油 90# APL分类 GL-4级
托链轮		45mL(2处)											SAE#90	
导向轮		80mL(2处)												
推土销	极压润滑脂	20处												·油罐 2421Z183 ·浅色缸 2421Z213
轴心转动销														
旋转轴承			1处											
张紧油缸		2处												
旋转齿轮	钼极压润滑脂	1处												N.L.G.I No.2
操作杆和踏板	润滑脂	数克												

注：1. 新车使用带 * 印的油脂（寒冷地带除外）。
2. 液压油油箱的总容量包含液压缸及各装置内的总液压油量。

表 1-3 检查、保养周期表

装置类别	项目/间隔		不定期	作业前点检 8h	每周 50h	每3个月 250h	每6个月 500h	每12个月 1000h	2000h	油脂 (更换部件)
发动机	发动机 机油	油量点检		○ ^①						发动机机油
		更换			(初次) ^②	○				
	更换机油滤芯					(初次) ^②	○			滤芯
	油水分离器	排水、清扫		○						滤芯
	燃料滤芯	更换					○			滤芯
	空气滤清器滤芯	点检、清扫					○			
更换								○		滤芯

续表

装置类别	项目/间隔	不定期	作业前点检 8h	每周 50h	每3 个月 250h	每6 个月 500h	每12 个月 1000h	2000h	油脂 (更换部件)
发动机	散热器 冷却水	水量点检	○						
		更换					○		自来水(LLC)
		泄漏点检		○					
	风扇皮带	点检		○					
		调整				○			
		清扫散热器芯子	○						
		清扫散热器盖子	○						
		点检冷却系统软管的裂纹、破损				○			
		点检排气的颜色、异响、异味		○					
		点检、调整气门间隙					○		
	点检、调整燃料喷射阀					○			
燃料系统	燃料油箱	燃料喷射时的点检、调整						○	
		点检、调整启动马达、发电机					○		
		油量点检、补给		○					
		排放水分、沉淀物			○				
	点检泄漏		○						

① 必须进行的点检、整備的时间间隔。

② 仅在第一次点检、整備中遵循本时间间隔。

② 清扫或更换散热器盖子 散热器内产生的高压水蒸气非常危险。不得在冷却水高温、高压的状态下拧松、打开散热器盖子；应在打开散热器盖子时停止发动机，并等待冷却水充分冷却；如果散热器盖子未能充分拧紧则可能导致在驾驶中水蒸气、热水喷出，有烫伤工作人员的危险。

③ 工作灯使用了碘钨灯，检查保险丝 灯在使用时处于高温，如果在灯泡的表面黏附油脂等则会缩短灯的寿命。更换灯泡时，应手持凸缘，手等勿碰触玻璃部位。

④ 检查斗齿和边齿的磨损 更换斗靴和侧刀板时，应在挖斗底面设置安全挡块（砧木）。进行敲击作业时，金属片飞出，特别是溅入眼睛会引起重大的伤亡事故。在进行作业时，应使用护目镜、安全帽和手套等保护用具。

⑤ 挖斗的更换 应选择平坦的地点进行作业。在共同作业时确认指挥信号，注意安全；销孔叠合时，如果手指伸入孔中则会导致重大的伤害，因此，绝对不可将手指伸入销孔。应使用目测的方式叠合。

⑥ 向操作杆添加润滑脂 当操作杆手感较重，不能顺畅动作时，应在万向接头的滑动部位和顶部涂抹润滑脂。

⑦ 检查电气配线 如果需要频繁更换保险丝或电气配线短路时，应与销售代理商协商；检查电气配线时，必须事先拆卸下电瓶的接地（-）端的电缆。如果不慎短路，则可能引起火灾。检查电气配线是否断线和短路，保险丝是否有损伤，端子的连接部位有无松动、损伤等。

1.2.4 定期检查与保养

(1) 每8h(或每天)的保养

应在仔细阅读,并充分理解“安全基本注意事项”的基础上进行操作和实施保养作业。应在一天的作业前(开始作业前或开始作业后)或作业完成后进行下述检查和保养:

检查机械外观的异常变形、破损,检查各平头螺钉、螺母是否松动;检查各液压缸、配管、软管类是否漏油和损伤(液压回路内通常有内压,在释放内压前不得进行检查、保养或加油、放油作业,即使是小孔中排出的高压油,如果接触皮肤和眼睛也非常危险,液压油的泄漏通常不能目测应穿戴护目镜和手套,使用厚纸和木板进行检查;高压油接触人体时,应立即接受专业医师的治疗);检查行走马达、驱动轮、支重轮、履带板、托链轮、导向轮的机油是否泄漏,机械是否磨损。

(2) 每50h(或每周)的保养

应在仔细阅读,在充分理解“安全上的基本注意事项”基础上进行操作和实施保养作业。在实施本项目时也应实施每8h的保养。

① 检查、保养履带的张力 恰当调整履带的张力可以延长履带和行走装置的使用寿命,防止因张力不足而造成的履带外落。履带的张力检查,需要抬起待检查侧的履带进行,如果不小心导致车体落下则非常危险。在检查时绝对不可使车辆动作。两个人进行作业时,驾驶员应根据作业人员的指挥信号操作车辆。

② 向挖斗转动销添加润滑脂 通常在机械每使用50h或每1周添加润滑脂。

③ 油水分离器的泄流和清扫 油水分离器的红圈沉入壳底则无混入水。如果红圈上浮则说明下方混入了水,应将滞留的水排入容器。

④ 排放燃料油箱的水分和沉淀物 从燃料油箱中排放燃料时,必须事先停止发动机。仔细擦拭洒落的燃料。

(3) 每250h的保养

在实施本项目时也应实施每8h、50h的保养。

① 向工作装置和推土板销添加润滑脂 通常每使用250h或每3个月添加润滑脂。特殊状况下遵循以下的添加润滑脂间隔时间:安装特殊工作装置等进行作业时,应在每天作业前添加润滑脂;在水中挖掘作业时,应在每天作业前后对浸水部位添加润滑脂;作业机械暂停使用1个月以后,应在作业前添加润滑脂。

② 更换发动机机油 发动机刚刚停止后,各部件处于高温状态,不得马上更换机油。否则有烫伤的危险,应等待机油冷却后再进行;仅有第一次在50h后更换。

③ 向旋转轴承添加润滑脂 向旋转轴承添加润滑脂时,不得让轴承旋转。

④ 调整风扇皮带的张力 进行发动机的检查和保养时应事先停止发动机。在发动机转动时进行检查和保养会导致手被夹入冷却风扇和风扇皮带,有受伤的危险;调整操作时,因为个人的差异,很容易引起张力过大或张力不足,应进行松动、张力的检查。

⑤ 更换发动机机油滤芯 机油滤芯为罐封型,所以不能重新使用。另外,也不能进行内部滤芯的拆卸清扫,应加以更换;初次使用应在使用50h后更换;应使用附属工具的滤芯扳手拆卸。在灰尘较多的地点使用时,应缩短更换循环时间。

⑥ 检查冷却系统软管 应在软管不能使用前加以更换。如果尽早更换则能减少成本,防止因发动机过热等而产生的重大故障。另外,也可以将预定外的作业中断降低至最小限度。

⑦ 更换冷却系统的软管 散热器内产生了高压的水蒸气,非常危险,因此,不得在冷