

[工程机械维修丛书]



主 编 / 李 波

挖掘机电控系统 维修图解手册



江苏科学技术出版社

[工程机械维修丛书]



主 编 / 李 波

挖掘机电控系统 维修图解手册



YZLI0890163834

图书在版编目(CIP)数据

挖掘机电控系统维修图解手册 / 李波主编. —
南京: 江苏科学技术出版社, 2012. 3
(工程机械维修丛书)
ISBN 978-7-5345-8385-8

I. ①挖… II. ①李… III. ①挖掘机—计算机控制系统—维修—图解 IV. ①TU621.07-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 153338 号

挖掘机电控系统维修图解手册

主 编 李 波
责任编辑 宋 平
责任校对 郝慧华
责任监制 曹叶平

出版发行 凤凰出版传媒集团
凤凰出版传媒股份有限公司
江苏科学技术出版社
集团地址 南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009
集团网址 <http://www.ppm.cn>
出版社地址 南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009
出版社网址 <http://www.pspress.cn>
经 销 凤凰出版传媒股份有限公司
照 排 南京展望文化发展有限公司
印 刷 盐城市华光印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 32.25
字 数 780 000
版 次 2012 年 3 月第 1 版
印 次 2012 年 3 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5345-8385-8
定 价 65.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

前 言

随着国民经济的快速发展,我国工程机械行业有了较大发展,挖掘机的技术水平也得到了飞快的提高。挖掘机经历了引进、吸收和创新,由原来的以进口为主发展到目前的基本国产化,由原来的个别品牌到现在的多品牌、多种类、多型号,性能也由开始的机、液一体化发展为机、液、电一体化,成为高科技产品。

目前,挖掘机机、液、电一体化的发展,特别是已经广泛应用电控系统的挖掘机,在大幅度提升挖掘机的功能和操控性,提升效能、降低消耗、减少环境污染,延长使用寿命的同时,对挖掘机的使用、维护与修理都提出了更高的要求,特别是对维修人员提出了更新的挑战。维修人员惟有通过学习,汲取新的养分,方能够紧跟技术进步的步伐,适应当代挖掘机维修的需要。

挖掘机品牌多、品种多、型号多,电控技术各具特色,是各品牌产品的重要标志。它既控制了机器,也控制了技术有时、有限的开放,对使用、维护、维修人员用依靠传统的一通百通、靠人脑记忆处理问题有了很大的限制。挖掘机电控技术涉及技术新,资料多且零散,维修程序多且难以记忆,为了方便读者解决维修时突出的资料性、便捷性和可查性问题,更快、更好、更高地掌握挖掘机的电控技术,我们编写了这本图解手册。

本手册概述了韩国大宇、现代,日本小松、神岗、住友,美国卡特等品牌挖掘机的电控系统,着重介绍这几大品牌挖掘机电控系统的维护、维修、故障诊断与排除,采用大量图片,结合实际工作中出现的典型问题给出故障诊断的程序和方法,帮助读者提升分析问题、解决问题的能力,可以举一反三地掌握挖掘机维修、排除故障、保养技术。

本书由李秋、朱永杰、李文强、徐文秀、马志梅等人参与编写并给予大力支持,对此表示衷心的感谢。由于水平有限,书中不足与纰漏之处恳请广大读者批评指正。

编 者

2012-1-30

目 录

第 1 章 概述	1
第 1 节 挖掘机电控系统的组成和特点	1
一、挖掘机电子控制系统的组成	1
二、挖掘机电脑控制系统的特点	2
第 2 节 电控单元的检测方法	2
一、直观检查法	2
二、接触检查法	2
三、故障再生检查法	3
四、参照检查法	3
五、替代检查法	4
六、电压检查法	4
七、电阻检查法	4
八、示波器显示波形检查法	5
九、信号注入检测法	5
第 2 章 大字挖掘机电控系统	6
第 1 节 大字-Ⅲ型电子动力优化系统	6
一、EPOS 概述	6
二、动力模式	7
三、作业模式	15
四、发动机控制	19
五、自检测功能	25
六、插销编号	27
第 2 节 大字-V 型电子动力优化系统	29
一、系统构成	29
二、功率模式	38
三、工作模式	40
四、升压	42
五、发动机过热保护	44
六、自动怠速	46
七、行走 I 速、II 速控制(履带型)	48
八、发动机速度控制器	50
第 3 节 大字-VII 型挖掘机电控系统	52

一、监控系统	52
二、仪表盘操作	53
三、警示及指示灯说明	55
四、初始操作	55
五、模式选择开关	55
六、图表信息显示区域	56
七、主菜单	56
八、特殊菜单	57
九、电气液压控制系统	65
十、功率模式控制	66
十一、工作模式控制	68
第 4 节 故障诊断实例	70
一、挖掘机水温有时不显示	70
二、设备的 12 号熔断器烧毁	71
三、发动机转速无法降至自动怠速	72
四、行走无 II 速	73
五、计时表不工作,蓄电池充电报警灯常亮	74
六、发动机启动后仪表盘上的充电指示灯亮	75
七、启动 E/G 时仪表盘上预热完成指示灯亮	76
八、仪表盘上的发动机机油压力报警灯不亮	77
九、仪表盘上显示水温报警	77
十、自动怠速失灵	77
十一、前进时自动怠速正常,后退行走时自动怠速提不起来	78
十二、发动机转速旋钮故障	78
十三、发动机转速不能提升	78
十四、关机后全车依然通电,仪表盘灯亮	79
十五、8 号熔断器常烧	79
十六、先导电磁阀线圈常烧	79
十七、E/G 的启动机烧毁	80
十八、启动控制器故障	80
十九、发动机电控油门失灵	80
二十、仪表盘无显示	81
第 3 章 日立挖掘机电控系统	82
第 1 节 EX200-3 型挖掘机电控系统	82
一、概述	82
二、发动机控制系统	89
三、控制系统元件功能	91
四、泵阀控制系统	96
第 2 节 EX200-5 型挖掘机电控系统	107
一、概述	107

二、发动机控制	108
三、泵控制	112
四、阀控制	112
五、其他控制	116
第 3 节 ZX210 型轮式挖掘机电控系统	116
一、概述	116
二、发动机控制	117
三、泵控制	126
四、阀控制	133
五、其他控制	140
第 4 节 ZX200-3 型挖掘机电控系统	143
一、控制器主要控制内容	143
二、监控系统的功能操作	152
三、MC 故障代码诊断列表	159
四、ECM 系统主要故障代码诊断列表	165
第 4 章 小松液压挖掘机电控系统	171
第 1 节 PC200-6 型挖掘机电控系统	171
一、发动机控制系统	171
二、电控系统	174
三、机器监控系统	183
四、调速器·泵控制器系统故障诊断(E 方式)	186
第 2 节 PC200/220-7 型挖掘机电控系统	187
一、概述	187
二、控制系统功能	189
三、故障代码诊断 31 例	203
第 3 节 PC200-8 型挖掘机电控系统	237
一、机器监控器的特殊功能	237
二、工作模式	238
三、监控系统	243
四、异常记录	249
五、调整	253
六、故障代码项目	261
第 5 章 卡特挖掘机电控系统	265
第 1 节 CAT320/325 型挖掘机电控系统	265
一、概述	265
二、监控系统原理和元件说明	265
第 2 节 CAT320B 型挖掘机电控系统	273
一、概述	273
二、一般操作	273



三、动力模式操作	275
四、发动机自动控制	277
五、单触点低怠速	277
六、工作模式	278
七、其他功能	279
八、发动机控制器和液压泵控制器	281
九、维修代码与故障代码表	283
第 3 节 CAT320C 型挖掘机电控系统	284
一、控制系统	284
二、故障诊断与排除	298
第 4 节 CAT320D 型挖掘机电控系统	325
一、电控系统组成	325
二、电控系统的主要控制功能	325
三、故障诊断与排除	337
第 6 章 神钢挖掘机电控系统	343
第 1 节 SK230(LC)型挖掘机电控系统	343
一、电控系统	343
二、电控器	350
第 2 节 SK200-6E 型挖掘机电控系统	355
一、机电控制器	355
二、电路原理图	360
三、电控系统	364
第 3 节 SK200-8 型挖掘机电控系统	367
一、控制系统概要	367
二、控制器调整	381
第 7 章 现代挖掘机电控系统	398
第 1 节 R200LC-5 型挖掘机电控系统	398
一、计算机辅助动力选择系统(CAPO 系统)的组成	398
二、CAPO 系统的结构	399
三、故障代码表	400
四、检修与拆除	402
五、控制器(CPU)	403
六、仪表盘电路连接	403
七、电位器	405
八、转速传感器	406
九、电磁比例减压阀(EPPR 阀)	407
十、紧急转换开关	407
第 2 节 R210LC-7 型挖掘机电控系统	408
一、概述	408

二、模式选择系统	410
三、自动减速系统	412
四、动力提升模式	413
五、行走速度控制系统	414
六、机器自动预热功能	415
七、发动机防过热	416
八、防止重启系统	417
九、故障自我诊断系统	418
十、发动机转速传感器	420
十一、电磁比例减压阀(EPPR 阀)	421
十二、冗长开关	423
十三、监控系统	423
十四、模式选择系统	430
第 8 章 住友挖掘机电控系统	432
第 1 节 S280 型挖掘机电控系统	432
一、概述	432
二、油门电机调节控制	433
第 2 节 SH200-3 型挖掘机电控系统	436
一、电气系统功能	436
二、维护与支持	447
第 3 节 SH210-5 型挖掘机电控系统	448
一、主机监视器	448
二、泵电磁比例阀	450
三、节能相关系统的控制	451
四、回转速度限制的控制	455
五、电气功能控制	456
六、发动机转速的控制	458
七、泵控制	465
八、回转控制	469
九、行走控制	473
十、阀控制	475
第 4 节 SH210-5 型挖掘机监视器的控制功能	478
一、主要仪表监视控制功能	478
二、其他	482
三、画面操作	484
四、主要显示画面	486
五、检查监视器开关(自行诊断功能)	491
六、画面显示详情	496
主要参考文献	503

第 1 章 概 述

随着电子技术的发展,电子计算机已渗入各个行业,几乎到了“无孔不入”的地步。作为工程施工中最重要的机械之一——液压挖掘机,电气系统也从原来的辅助功能,发展成为现代液压挖掘机各种功能的控制中心。特别是新一代电控喷油发动机的推广应用(发动机的各种性能都由发动机控制模块控制),更提升了计算机的控制中心地位,它已成为现代挖掘机性能优劣的主要标志之一。随着计算机在挖掘机中的更深入的应用,挖掘机已成为以计算机为控制中心的集机、电、液为一体的高度自动化控制系统,并随着挖掘机功能的不断增加而不断完善。

第 1 节 挖掘机电控系统的组成和特点

一、挖掘机电子控制系统的组成

挖掘机电子控制中心是现代挖掘机的控制核心,如图 1.1-1 所示,在结构上可分为:① 外部信息采集输入设备,包括各种传感器和各种控制开关;② 控制器,包括主控制器(MC)和发动机控制器(ECM),有些设备还设有信息控制器(ICF);③ 执行机构,包括显示器、控制开关、电磁阀、继电器等设备。控制器有信息输入接口、微处理器、信息输出接口。各控制器之间由 CAN(数据线)相连接,可以进行信息互换。

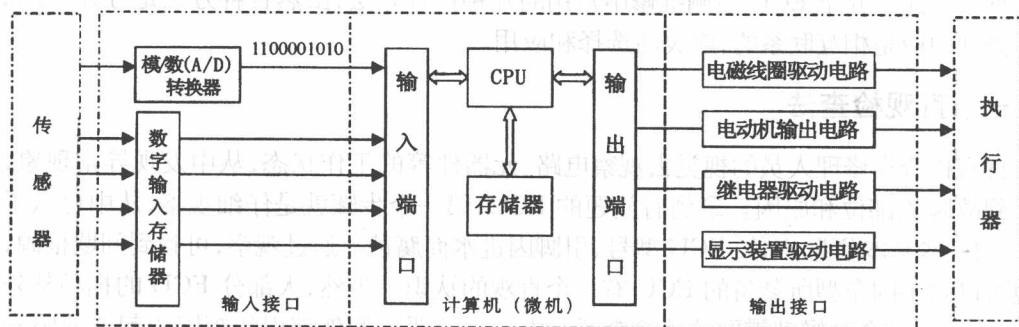


图 1.1-1 挖掘机电子控制中心

挖掘机在工作过程中,各种信息采集设备不断地检测发动机、泵的工作状态以及工作环境状态信息,并将这些信息实时地通过输入接口传送到各种控制器。控制器接收信息后,根据内部预先存储的数据和编写好的控制程序,通过数学计算和逻辑判断,进行相应的决策和处理,确定发动机和泵的工况参数,并将这些数据转变为电信号,通过输出接口输出控制信号给相应的执行器件,执行器件接收到控制信号后进行相应的动作,实现某种预定的功能,或者使泵的输入功率和发动机的输出功率相匹配,更好地利用发动机的功率,从而实现降低燃油消耗和废气排放的目的。

各控制器除了具有各种控制功能外,还具有检查故障的自诊断功能。在挖掘机工作过

程中,控制器对各传感器、控制开关等传输的信息进行鉴别,当发现传输的某种信号超过规定的范围时,控制器将判断该信息采集器件或相关线路产生故障,并将故障信息代码储存在存储器中,以便维修和调用。有些挖掘机还设置了故障警示和警告等级,使驾驶操作人员清楚地了解到当前的故障是属于哪类故障。这样,就能更好地保护机器,延长使用寿命。

二、挖掘机电脑控制系统的特点

(1) 具有高的可靠性 较高的工作可靠性是挖掘机电脑控制系统工作的基本保证,是确保电控系统精确控制的基础。

(2) 具有良好的抗震性 挖掘机控制系统必须承受挖掘机在工作过程中产生的强烈的冲击和振动,要求系统能承受较大幅度载荷的变化。

(3) 能够在大范围温度变化范围内正常工作 挖掘机工作环境一般都比较恶劣,温度变化范围较大,要求电控系统的元件能够耐受较大的热负荷,在较宽温度范围内能够稳定工作。

(4) 能够在电压波动较大的情况下正常工作 挖掘机在工作过程中,输出的电压和信号大小波动较大,电控系统必须能够在这种情况下正常工作,保证挖掘机工作的可靠性。

(5) 具有较强的抗腐蚀、抗污染的能力 电脑控制系统不可避免地会经常处于腐蚀介质和污染环境中,必须能够确保系统具有抵抗腐蚀的能力。

第 2 节 电控单元的检测方法

检修 ECU 在某些方面与维修家用电器相似,但又因其特殊的工作环境而使维修工作步履维艰。这里介绍 ECU 检测维修中常用的几种检查方法,虽然各种方法是分开介绍的,但在修理中应是相互联系的,应灵活选择和应用。

一、直观检查法

直观检查靠修理人员的视觉去观察电路、元器件等的工作状态,从中发现异常现象,直接找到故障的部位和原因。拿到有问题的 ECU,第一个步骤就是仔细观察,从中可以了解 ECU 的一些基本信息,比如 ECU 型号、引脚因进水而腐蚀。通过观察,可找到问题根源,同时也可以对不同车型所装备的 ECU 有一个直观的认识。当然,大部分 ECU 的损坏从外表是看不出来,这个时候就需要开盖检查了。由于比较严重的外部引线短路引起的故障一般多会引起 ECU 内部相关元件烧蚀,因此,这种故障一般是可以直接看到的。

直观检查法简易、方便,能够直接发现故障部位,但因为许多故障从元件等外表是发现不了的,所以收效低。

直观检查法适用于各种故障的检查,尤其是对于一些硬性故障,如检查 ECU 内部引线腐蚀、元件冒烟等故障立竿见影。很多时候直观检查法单独使用效果并不理想,与其他方法配合使用往往会事半功倍。同时,对于直观检查的结果有怀疑时,要及时采用其他检查方法进行核实,不要放过疑点。

二、接触检查法

在检测过程中,接触检查法要求 ECU 必须是在工作的状态下进行,通过接触去寻找故

障点。在对可疑元件接触的过程中,感知其温度,再与正常情况下进行比较,以判定其工作是否正常。这其中也包含嗅觉方面的接触,比如克莱斯勒的 ECU,因元件表面覆盖有保护胶质材料,虽然不能够直接看到,但是通常打开 ECU 盖板便可闻到焦糊味。这种方法具有一定的局限性。

接触检查法方便、简单、实用,针对性强,能够直接发现故障部位。维修人员要有丰富的接触检查经验,才能获得准确的检查结果。

接触检查法主要适用于发热元件(指一些工作在大电流场合下的器件),如电磁喷油器、各种电磁阀和电动机的驱动元件、点火功率元件等。在检查的过程中要注意以下几点:

(1) 接触检查法要靠平时维修中积累的经验,也可通过与正常运行的系统相关元件进行比较。

(2) 接触检查中,因为一般来说 ECU 是处于工作状态下,要格外小心,避免手直接接触到元件的引脚部分,以免引起新的故障,扩大故障范围。同时,因 ECU 在车内的引线一般来说不是很长,而且多安置在一些较低的位置,检查过程中,ECU 要放置平稳,注意电路板或电子元件与其他部分(尤其是车身底盘金属)保持安全距离,以免线路搭铁,造成不可维修的故障。

三、故障再生检查法

故障再生检查法是有意识地让故障重复发生,并力图使故障的发生、发展、转化过程变得比较缓慢,以便提供充足的观察机会、次数、时间和过程,在观察中发现影响故障的因素,从而查出故障原因。此方法应与其他方法配合运用。

对于挖掘机 ECU 来说,有些间歇性的故障是在一些特定的环境下出现的,因此,为了让故障再现,可以采取一些必要的措施。比如,有的故障是在频繁、剧烈的振动情况下出现的,这个时候就可以人为地模拟这种环境,拍打、敲击 ECU 壳体,拉动 ECU 连接处的线束插接器,当然要真的给“打”坏了。再如,有些故障是在高温情况下产生的,这个时候需要打开 ECU 的盖板,可以采用电吹风或热风枪对可疑部位进行加热,以求故障再现。这个过程同样要注意,温度不能调整得太高,风口与 ECU 电路板要保持一定的安全距离,一般在 20 cm 左右,以免因为温度过高而使半导体元件损坏。

此方法主要适用于一些间歇性出现的问题,即 ECU 时好时坏;对于一直处于“坏”状态的,则不起作用。

四、参照检查法

参照检查法是一种利用比较来寻找故障部位的检查方法。通常用一个工作正常的 ECU,测量其关键总合参数,包括电压、电阻等。运用移植、比较、借鉴、引申、参照等手段,查出不同之处,找出故障部位和原因。理论上讲,大部分故障都可以采用此方法检测出来,因为只要用标准物,将有故障的系统与之进行仔细对比,必能发现不同之处,找出故障原因。

参照分为实物参照和图样参照。实物参照即需要找到同型号的车辆,对其两块 ECU 进行工作对比,但实现起来困难较大,没有哪个人会把好端端的车子让你拆开研究。另一种就是图样参照,出于技术原因,ECU 的原理图一般很难获得,但不是说这样就无法参照了。当通过检查已经将故障缩小到某一个集成电路中时,就可按型号查找其技术文档,了解其典

型应用电路、各引脚功能。通常,典型应用电路与实际应用电路是相同的或十分相近的,这样,就可以用典型电路来指导维修。

但在实际维修中,通常 ECU 内的元件统一编号,或是为“定制”产品,没有资料可查,这也是一个切实存在的问题。因此,维修人员只能注意平时多加收集,参考有关网站。加强理论知识学习,善于根据电路连接形式,逆向分析其结构,配合其他方法,进一步深入检测。

五、替代检查法

替代的基本思路是用一个质量可靠的元器件(或工作正常的电路)去替代一个所怀疑的元器件(或电路)。如果替代后工作正常,说明怀疑正确,故障可排除。如果替代后故障现象不变,也会消除原先的怀疑,可缩小故障范围。

替代检查法适用于各种故障,但在有选择的情况下采用,成功率会高得多。在运用替代检查法的过程中,要注意以下几点:

(1) 在个别情况下,一个故障是由两个元件造成的(两个故障点),此时若只替代了其中一个元件则无收效,反而认为被替代的元器件是正常的,容易放过故障点。

(2) 替代检查法通常是一个小范围内用来针对某一个具体元件的检查方法,所以它是在其他方法已基本证实某个元件有问题后才采用。盲目地替换往往会对电路板、元器件造成伤害。

(3) 对于集成电路这样的多引脚元件,采用替代检查法更要慎重,通常是在有较明确的结论后才进行替代检查。在替代操作过程中,焊接元件要在断电的情况下进行。

六、电压检查法

电压检查法主要是对 ECU 内关键点的电压进行实时测量,以找出故障部位。这些关键点主要是各集成电路的供应电源、线路中连接蓄电池的主电源、受点火开关控制的电源、内部经过集成稳压器或调整晶体管输出的稳压电源。一般来讲,电路中的数字电路、微处理器等均在 5 V 或更低的电压下工作,12 V 的蓄电池电压是无法直接加到这些元件的电源引脚上的,必须由稳压电路为其工作提供合适的工作电压。稳压电路在降低电压的同时可滤掉脉冲干扰信号,以避免对数字电路的工作带来影响。

对于这些关键电路的供应电源来讲,工作期间电压是固定不变的,但是最好的测量方法是在静态下(车辆开启钥匙开关但未启动)。采用数字万用表对 ECU 内的集成电路的供电进行检查,当相关电源电路工作时,往往会影响较大面积内的元器件,导致其不能工作。采用此种方法简便易行,除万用表外,不需要什么专用仪器。

七、电阻检查法

电阻检查法是利用万用表的欧姆挡,通过检测线路的通与断、阻值的大与小,以及通过对元器件的检测,来判别故障原因和故障部位。此种方法主要用于元器件和铜箔线路的检测。

对于元器件,除了常规的电阻、二极管、晶体管等外,一些集成电路也可以采用此种方法进行检测。对于集成电路来讲,若引脚功能结构相同、外电路结构相似,那么正常情况下,其搭铁电阻值十分接近,因此可以使用数字万用表对其进行正、反向(调换表笔方向)的测量,

然后将测量值进行比较,找出故障点。这种测试方法对于一些找不到芯片资料而元件外部连线结构形式相同的集成电路来说,是一个很好的方法。

铜箔线路开裂、因腐蚀而造成的断路也是经常发生的故障。开裂的原因可能是因为受到外力影响,而 ECU 进水是造成铜箔腐蚀断路的主要原因。很多车辆的 ECU/ECM/PCM 安装于驾驶室的地板下或侧面脚踏板的旁边,在某些特殊情况下,ECU/ECM/PCM 内很容易进水,如不及时处理,铜箔会在水汽的作用下逐渐腐蚀,直至出现故障。

在分辨铜箔线路走向时,可用万用表的 $R \times 1$ 挡。若一条铜箔线路很长,弯弯曲曲,为了证实它的两端焊点是相连的,可对其两端点进行电阻值的测量,如阻值为零,说明是同一条线路。

八、示波器显示波形检查法

示波器显示波形检查法是采用汽车专用或通用示波器,对 ECU 中关键点的波形进行测量,对 MCU 的相关引脚进行测量,得知其是否正常运行。对于 89C51 来说,石英晶体振荡器输入端正常状态为标准正弦波,其 ALE 端为 $1/6$ 时钟频率的脉冲波。其他微处理器也有类似功能引线。

对于外围元件,也可以使用此种方法进行测量。比如一个点火线圈不工作,在排除 ECU 外部相关元件及连接线路的故障可能后,可以使用示波器直接测量 TLE4226G 的信号输入端(IN1 - IN4)。正常状态下,4 个输入端的信号开关应该是相同的,所不同的是时间轴上的差异,这一点采用双踪示波器可以直观地观察到。通过对输入信号的测量,可知问题出在哪个元件上,是 MCU 还是 TLE4226G,以便根据诊断结果进行下一步的维修。不仅如此,示波器可以直接观察各种传感器的输入信号、经过电脑内输入电路后送给 MCU 或 A/D 转换器的信号、MCU 的输出信号及各种驱动器输入/输出信号等。示波器能真实再现信号的形态,真正做到有的放矢。

九、信号注入检测法

信号注入检测法是采用函数发生器(信号发生器)给电路输入信号,在输出端观察执行器的动作情况,或在输出端连接示波器或万用表,根据示波器指示的波形或万用表显示的信号电压大小来判断故障范围。采用该方法一般应对电路的结构有比较深的了解,对相应的功能电路的输入/输出信号的正常波形要有所了解,在车辆不工作的状态下,人为地模拟相关的信号,才能对车辆相关电路进行故障判断。该方法需要有专门的仪器设备,引线较多,操作麻烦,但对于排除一些疑难问题来说是个好方法。

(1) 可以选择动力模式(Power Mode)来调节作业速度,并进行精密作业,特别是在Ⅲ速作业时,将发动机实际转速下的输出功率作用于油泵,有利于提高效率。

(2) 可以选择作业模式(Work Mode)来调节动臂和斗柄的速度以及溢流压、发动机转速,使设备在最佳状态下作业。

(3) 可以用回转旋钮(Swing Dial)来调节回转速度和动臂、斗柄的速度,能适应不同挖掘深度、装车高度,进行最佳的复合作业。

(4) 在发动机过热时,能够自动地使发动机转速降低。

(5) 可自动进行行走Ⅰ速、Ⅱ速切换,溢流压力调高,以及动力模式的三个速度变换等。

(6) 故障自我诊断功能。

二、动力模式

(一) 概述

动力模式就是可选择挖掘作业速度的模式,有Ⅰ速、Ⅱ速、Ⅲ速之分。

发动机启动后,一开始被自动地设置为Ⅱ速。作业时,驾驶员按下监控器上的软按键,可选择所希望的作业速度,如图2.1-2所示。各速度模式与发动机转速、泵吸收扭矩关系见表2.1-1。

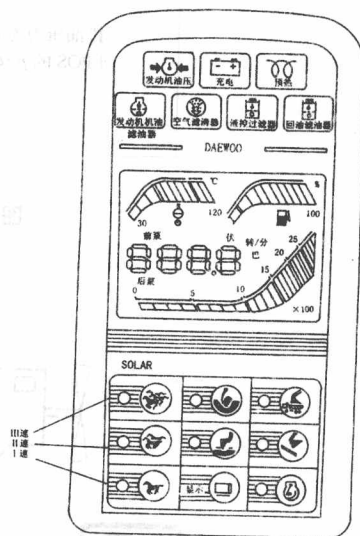


图 2.1-2 监控器

表 2.1-1 速度模式与发动机转速、泵吸收扭矩关系

分 类	Ⅲ 速	Ⅱ 速	Ⅰ 速
作业速度(发动机功率使用百分数)	100%	85%	68%
泵的控制(发动机力矩使用百分数)	100%发动机转速传感控制	85%	68%
发动机转速	额定	额定	额定值的 80%
	可以通过位于驾驶员座椅右侧操纵台上的发动机转速调整旋钮调节		
用途	快速作业	一般作业条件下	低噪音、燃料费用低的作用 低速、精细作业

(二) 系统构成

设有2台可变容量型油泵的通常挖掘机,采用中心封闭方式(O形阀),使油泵的输入功率接近发动机的输出功率。在设定油泵的输入功率时,必须考虑发动机的性能降低或输出功率有误差,以及运行条件(如使用附带作业装置的负荷)等。因此,必须把油泵的输入功率设定成比发动机额定功率(最大功率)低的值,从而始终使发动机处于不满负荷状态下运转。

如图2.1-3所示,如果把油泵的输入功率设定成比发动机输出功率高一些,并随时检测随负荷变化的发动机的运转状况,就可以最大限度地利用发动机的功率,又不至于让发动机过载。完成这种控制就是EPOS的基本功能。

EPOS构成见图2.1-4。

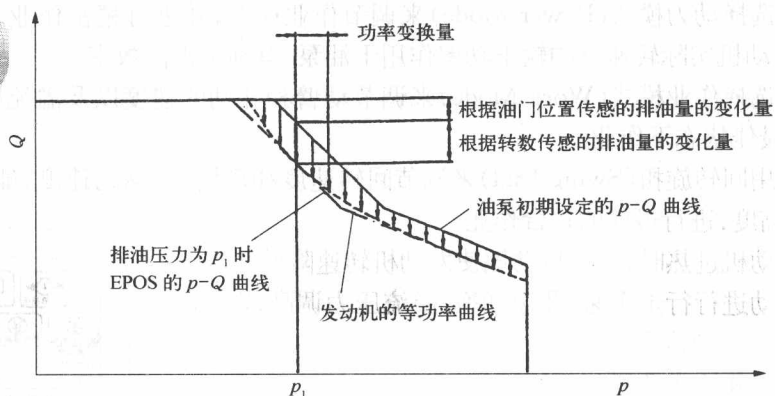


图 2.1-3 以 EPOS 控制油泵的排油量

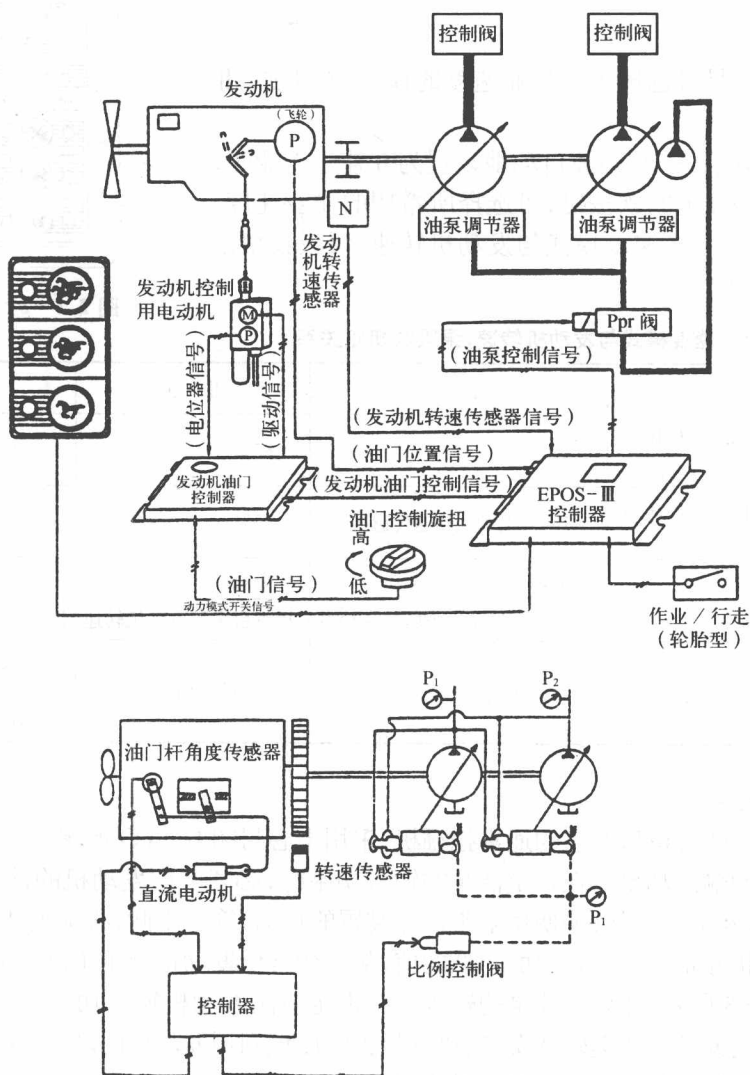


图 2.1-4 EPOS 构成