

新型

于海东 胡波勇 主编

柴油发动机电控系统 及常见重载汽车电路

资料图集

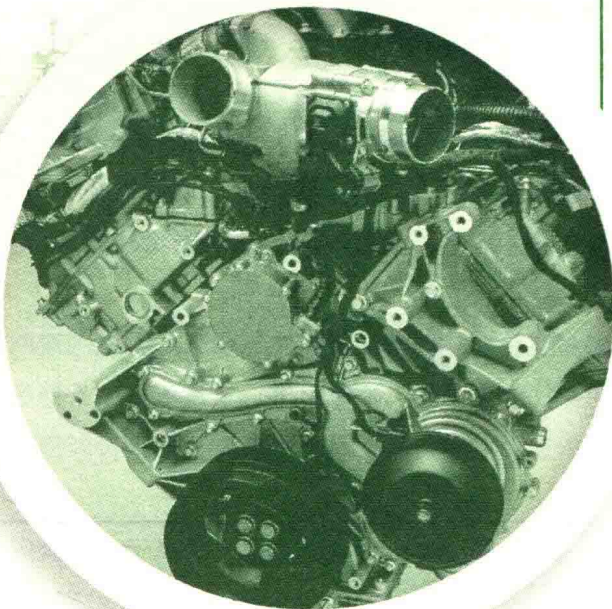


XINXING
CHAIYOU FADONGJI
DIANKONG XITONG
JI CHANGJIAN ZHONGZAI
QICHE DIANLU
ZILIAO TUJI

新型

于海东 胡波勇 主编

柴油发动机电控系统 及常见重载汽车电路 资料图集



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

新型柴油发动机电控系统 & 常见重载汽车电路资料图集 / 于海东, 胡波勇主编. — 北京: 化学工业出版社, 2016.5

ISBN 978-7-122-26604-0

I. ①新… II. ①于…②胡… III. ①汽车-柴油机-电气控制系统-图集②汽车-电路图-图集 IV. ①U464.172-64②463.62-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第060993号

责任编辑: 周 红
责任校对: 边 涛

文字编辑: 徐卿华
装帧设计: 尹琳琳

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
880mm×1230mm 1/16 印张12¹/₂ 字数351千字 2016年8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: 58.00元

版权所有 违者必究

前言

柴油发动机是燃烧柴油来获取能量的发动机。它是由德国发明家鲁道夫·狄塞尔（Rudolf Diesel）于1892年发明的，为了纪念这位发明家，柴油就是用他的姓Diesel来表示，而柴油发动机也称为狄塞尔发动机（Diesel engine）。

由于柴油机具备高转矩、高寿命、低油耗、低排放等特点，因而成为解决汽车及工程机械能源问题最现实和最可靠的手段。因此柴油机的使用范围越来越广，数量越来越多。同时对柴油机的动力性能、经济性能、控制废气排放和噪声污染的要求也越来越高。依靠传统的机械控制喷油系统已无法满足上述要求，也难以实现喷油量、喷油压力和喷射正时完全按最佳工况运转的要求。近年来，随着计算机技术、传感器技术及信息技术的迅速发展，使电子产品的可靠性、成本、体积等各方面都能满足柴油机进行电子控制的要求，并且电子控制燃油喷射很容易实现。

柴油机电子控制技术始于20世纪70年代，20世纪80年代以来，英国卢卡斯公司，德国博世公司、奔驰汽车公司，美国通用的底特律柴油机公司、康明斯公司、卡特彼勒公司，日本五十铃汽车公司及小松制作所等都竞相开发新产品并投放市场，以满足日益严格的排放法规要求。

柴油发动机高转矩、低油耗、低排放的特点使其大量装配在大中型客货车、工程车上，如东风天龙、东风霸龙、陕汽重卡、福田重卡、金龙客车、青年客车等。而今柴油车维修行业正在成为又一热门行业，业内有关柴油电控系统的维修培训也日益增多，鉴于此我们编写了本书。

本书主要收录了玉柴、潍柴、锡柴、康明斯、威特、斗山大宇等柴油发动机电控系统维修电路图、电路端口、维修检测等内容。同时还收录了金龙客车、东风霸龙、东风天龙、福田欧曼、豪沃等客货车电路资料图。本书适合广大柴油机维修一线技术人员使用，同时也可作为职业院校以及柴油电控培训机构使用。

本书由东莞市博信教育科技有限公司组织编写，于海东、胡波勇主编，参加编写的还有吴杰、刘家昌、周景良、邓冬梅、张捷辉、杨廷银、王世根、于梦莎、刘国平、胡一阳、胡波兰、刘尘萃、刘伟、曹国军、刘湘、胡帅、黄美春。

由于笔者水平有限，加之成书时间仓促，书中难免有不妥之处，欢迎广大读者批评指正。

编 者

目录

第一章 威特 001

威特发动机电控系统原理图	001
--------------------	-----

第二章 玉柴 002

一、玉柴YC6L-40共轨柴油机SCR系统整车电路图	002
二、玉柴BOSCH共轨国Ⅲ柴油机车电路连接图	003
三、玉柴欧Ⅲ电控单体泵(Delphi)柴油机车电路连接图	004
四、玉柴电控单体泵柴油机电控部件	005
五、玉柴欧Ⅲ发动机故障维修典型案例分析报告	010
六、玉柴德尔福共轨燃油系统	013
七、德尔福电控部件	015
八、玉柴德尔福共轨柴油机故障诊断与维修	024
九、博世共轨柴油机电控部件	029

第三章 上柴 043

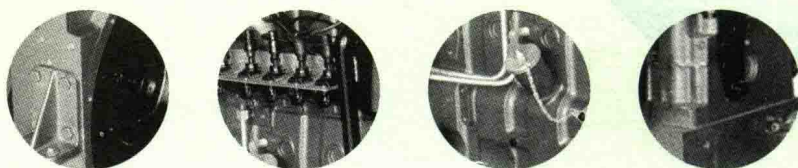
一、上柴SC8DK柴油机ECU端子图	043
二、上柴SC8DK柴油机故障码列表	046

第四章 潍柴 049

一、潍柴发动机BOSCH EDC17电控系统(国Ⅳ)电路图	049
二、针脚定义	050
三、潍柴发动机电控系统(国Ⅲ)电路图	051
四、ECU针脚及开关详解	052
五、ECU功能详解	054
六、潍柴发动机电控系统(国Ⅲ)端子列表	057
七、潍柴发动机闪码表	058
八、潍柴发动机常见故障类型	061
九、潍柴国Ⅲ柴油机故障诊断及排除	062

第五章 锡柴 067

一、CA6DL1-E3电控系统原理图(国Ⅲ电装系统)	067
----------------------------------	-----



二、CA6DL1-32E3电控系统端子功能说明(不带继电器国Ⅲ电装系统)	069
三、CA6DL1-32E3电控系统原理图(带继电器国Ⅲ电装系统)	076
四、CA6DL1-32E3电控系统原理图(不带继电器国Ⅲ电装系统)	077
五、CA4DL1-20E3电控系统端子功能说明	078
六、CA4DL1-20E3电控系统原理图(带继电器国Ⅲ电装系统)	079
七、CA4DL1-20E3电控系统原理图(不带继电器国Ⅲ电装系统)	080
八、CA4DF3-13E3电控系统原理图(国ⅢBOSCH系统)	081
九、CA6DF3-24E3电控系统原理图(国ⅢBOSCH系统)	087
十、CA6DL2-35E3电气系统电控原理图(国ⅢBOSCH系统)	092
十一、CA6DF3-26常见故障原因分析及处理	093
十二、锡柴国Ⅲ发动机故障案例分析	095

第六章 康明斯 097

一、康明斯(ISDe Cm2150)发动机电控系统原理图	097
二、康明斯2004年OEM标准接线图	099
三、CM570电气分系统技术部件接线图	103
四、康明斯ISB4/ISB*接线图	104

第七章 金龙 106

一、金龙DL06柴油发动机资料图	106
二、金龙DL06控制系统线束原理图	107
三、金龙DL06发动机控制系统端子功能说明	108
四、金龙DL06发动机控制系统线束图	110
五、金龙DV11柴油机控制系统原理图	117
六、金龙DV11柴油机控制系统ECU端子注解	118
七、金龙DV11柴油机控制系统线束图	122
八、金龙XML6601C、6601D、6700C1车型电气原理图	126
九、金龙XML6700C、XML6703车型电气原理图	127
十、金龙XML6704E1车型电气原理图	128

第八章 斗山大宇 129

一、斗山大宇DL08发动机电气控制装置线束原理图	129
二、斗山大宇DL08发动机控制系统端子注解	130

目录

三、斗山大宇DL08发动机控制系统线束图	132
----------------------------	-----

第九章 江铃 136

一、江铃N系列欧Ⅲ发动机(JX493ZLQ)电路图(德尔福DCM3.2)	136
二、江铃N系列欧Ⅲ发动机(JX493ZLQ)ECU端子功能说明(德尔福DCM 3.2)	137
三、全顺欧Ⅲ发动机(JX493ZLQ)电路图与端子功能表(德尔福DCM 3.1)	139
四、江铃T系列欧Ⅲ发动机JX493ZQ5电控系统原理图(BOSCH EDC16系统)	141

第十章 东风 151

一、东风霸龙507整车电气原理图	151
二、东风天龙半挂牵引汽车整车电气原理图	157

第十一章 福田 160

一、BJ493ZQ3发动机电控原理图	160
二、福田欧曼ETX整车电路图	161
三、欧曼昆仑舒适版电路图	162

第十二章 豪沃 164

一、豪沃7C原理图	164
二、豪沃10款HW7E(EGR)	176
三、豪沃10款HW7E(EGR)-7/天然气车型电气原理图	185

第十三章 陕汽 188

陕汽德龙F3000车身控制系统及整车电路	188
----------------------------	-----

第一章 威特

威特发动机 电控系统原理图

说明

① 继电器驱动电流不大于0.8A，风扇和预留PWM驱动电流不大于0.8A。

② 故障诊断灯和预热灯可选规格24VDC，最大0.8A。

③ 未标注线径的导线都为0.75mm²，双绞线要求1m内双绞60圈。

④ 开关及驱动等根据实际需要连接。

⑤ 图中预留可不接线。

⑥ 发动机转速输出信号，TTL电平数字脉冲信号，高电平+4.5~5.0V，低电平0~0.5V，1r/min时，6~10个脉冲/s（可配置脉冲数）。

⑦ 输入的车速信号，数字脉冲信号，高电平VBat+，低电平VBat-。

⑧ 排气制动根据用户的需求，

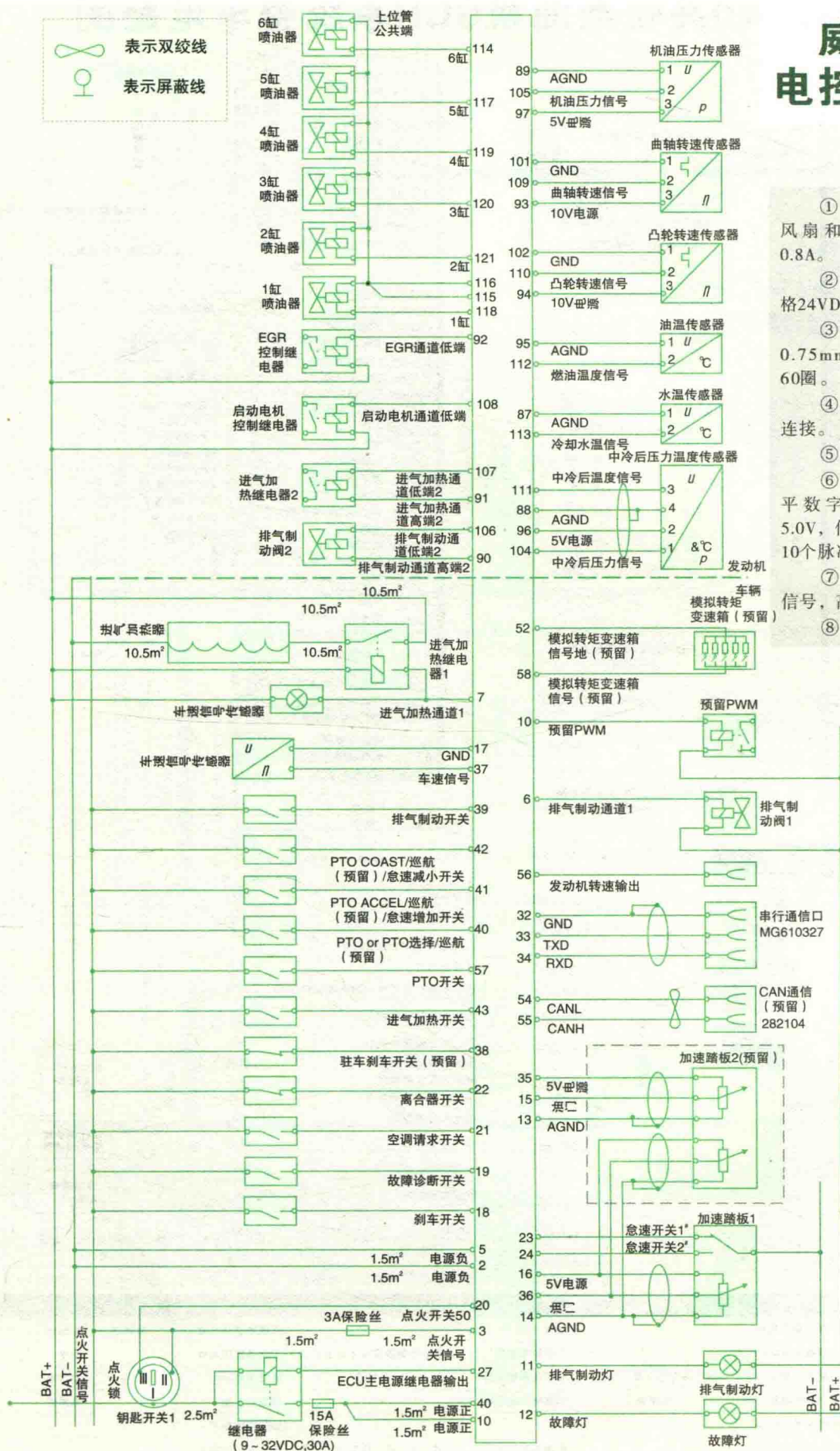
可按本图连接；亦可由发动机线束直接驱动，驱动电流≤0.8A。

⑨ 加热格栅的线建议选取10.5mm²，用户可根据发动机具体的加热格栅的驱动电流选线径。

⑩ 加速踏板1和加速踏板2为两种不同形式的脚踏板，接法不同，但一个系统只选用其一（目前选用的都是加速踏板1形式的脚踏板）。

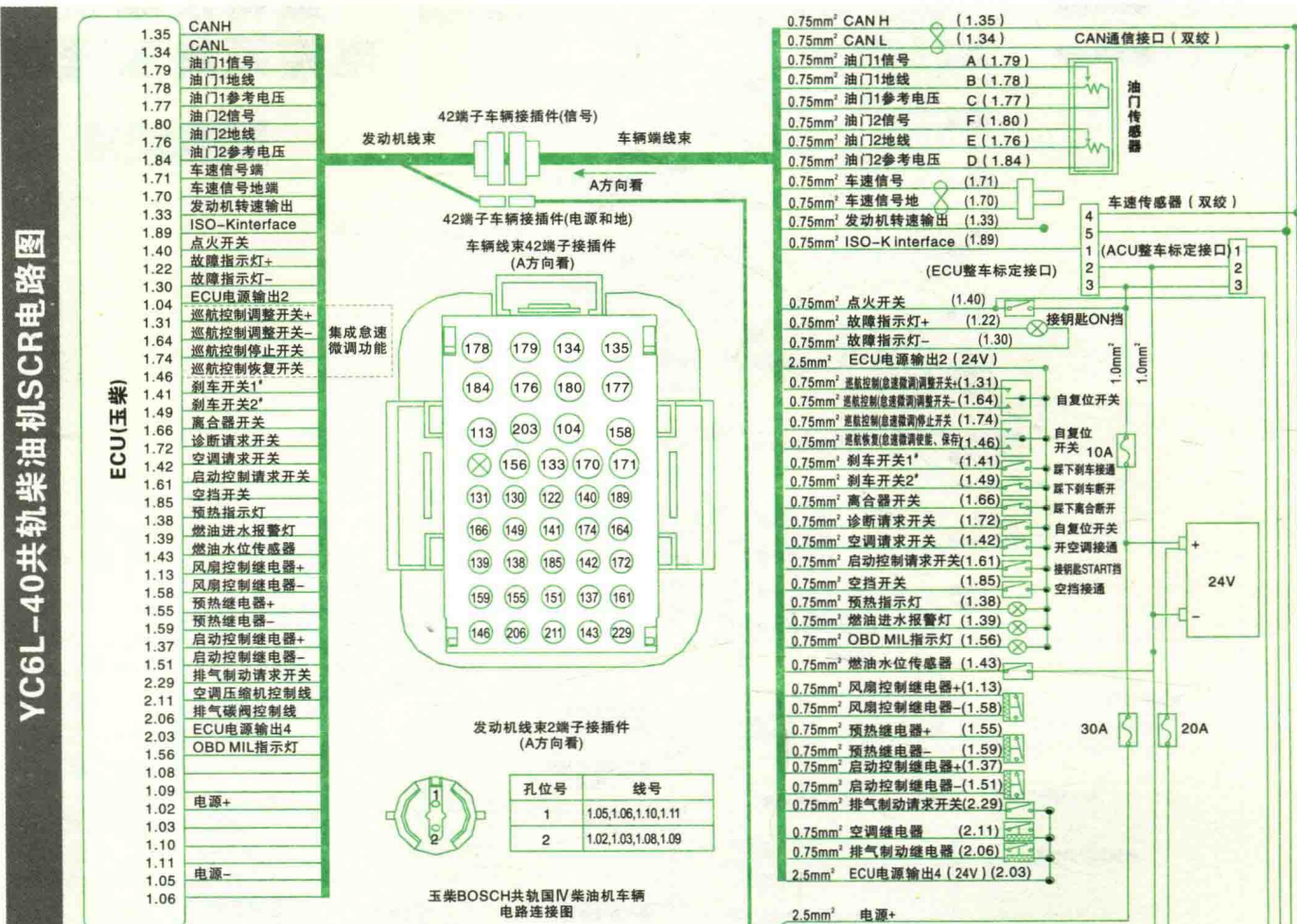
⑪ 排气制动通道1和排气制动通道2根据用户实际排布情况二选一；进气加热通道1和进气加热通道2根据用户实际排布情况二选一。

⑫ 四缸机不接5、6缸喷油器通道即可。

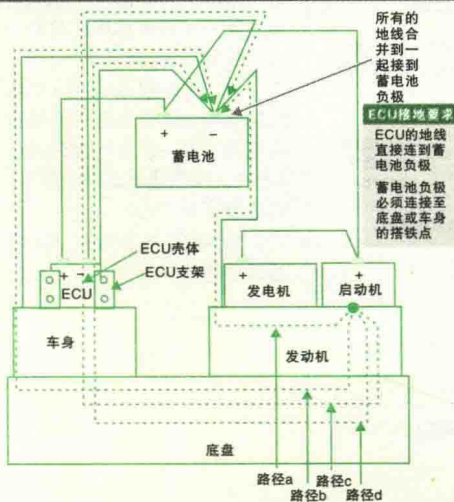


第二章 玉柴

一、玉柴YC6L-40共轨柴油机SCR系统整车电路图

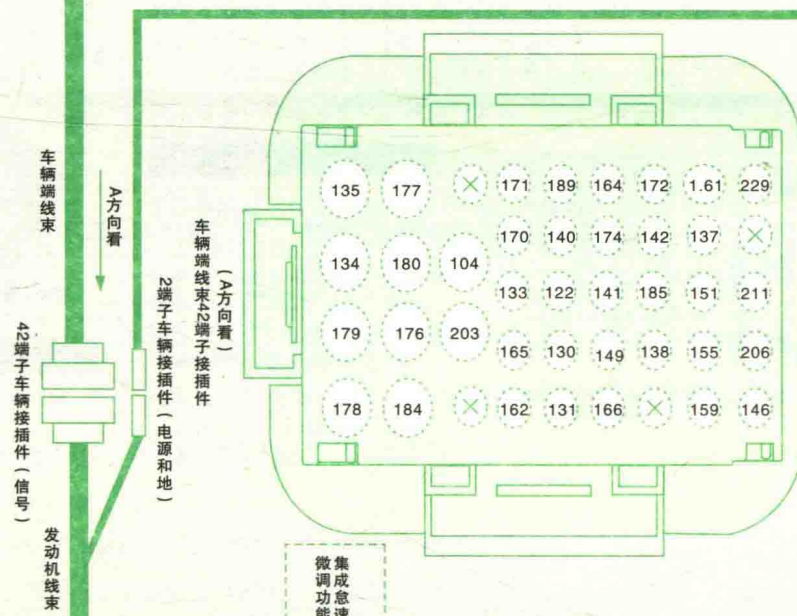


系统电源连接示意图



每套车辆接插件包括:

用途	名称	用途	名称	用途	名称	用途	名称
42端子车辆接插件 (信号)	车辆信号接插件	盲堵	车辆电源防水塞	车辆端	接插件		
车辆端	车辆信号接插件	车辆信号胶垫	4端子诊断接插件 (标定接口)	车辆端	诊断接插件	端子	
	车辆信号接线端子	2端子车辆接插件 (电源)	车辆电源接插件	诊断防水塞		防水塞	
	车辆信号接线端子	车辆端	车辆电源接插件	诊断接插件		锁紧件	
	车辆信号防水塞			诊断接线端子			
	车辆信号防水塞	车辆电源接线端子	6端子电子油门接插件 (信号)	电子油门接插件			

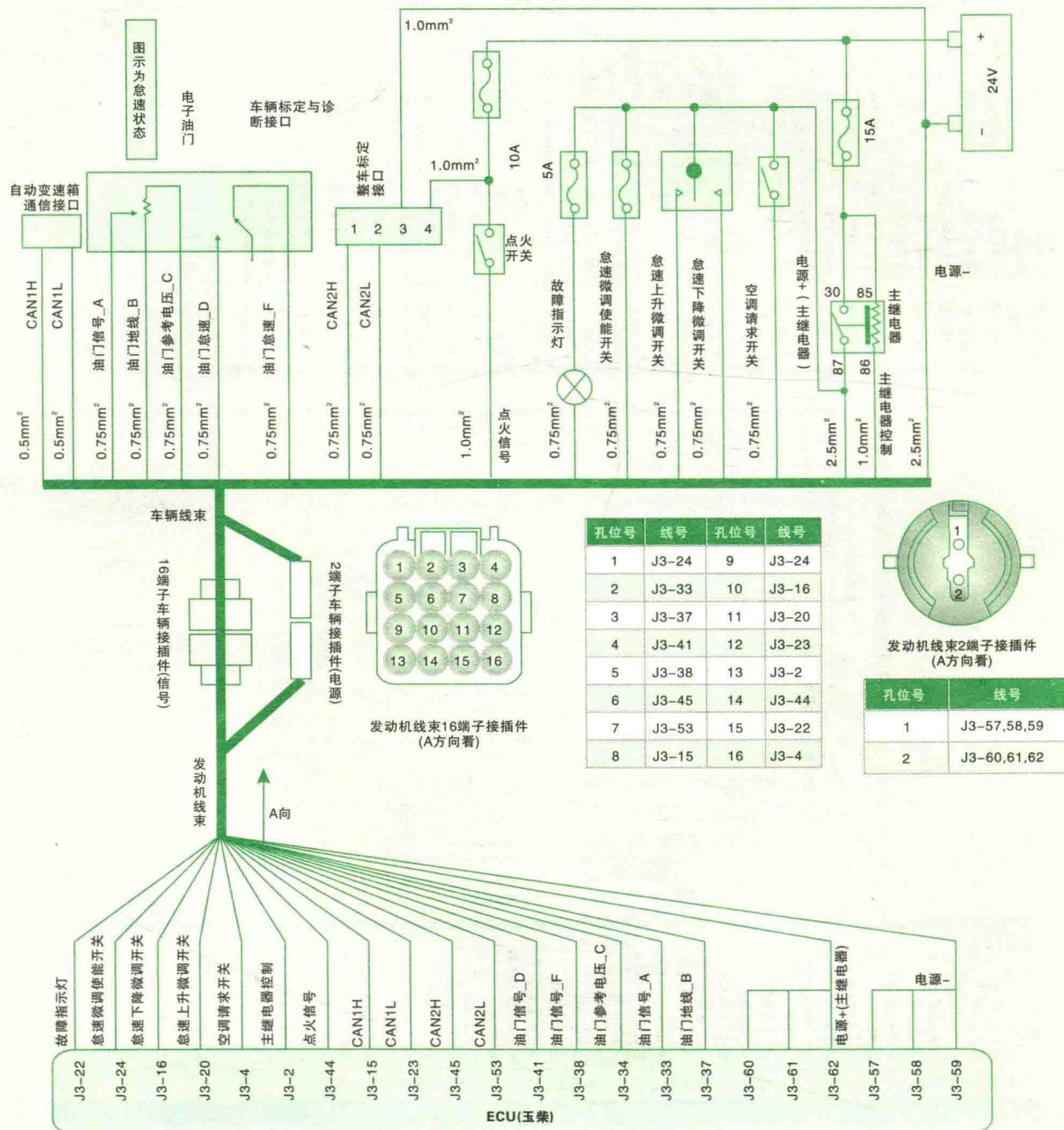
[illegible]

发动机线束2端子接插件
(A方向看)

孔位号	线号
1	1.05,1.06,1.10,1.11
2	1.02,1.03,1.08,1.09

[illegible]

三、玉柴欧Ⅲ电控单体泵 (Delphi) 柴油机车车辆电路连接图



四、玉柴电控单体泵柴油机电控部件

1. 控制器 (ECU)

ECU及接插件外观如图2-1所示。

(1) 控制器 (ECU) ——DELPHI系统。

- ① 可用DC12V和24V供电 (玉柴为24V型)。
- ② 采用Power PC微处理器。
- ③ 橡胶绝缘隔垫。
- ④ 可以驱动单阀的燃油喷射系统。
- ⑤ 国际先进的CAN现场总线通信技术。
- ⑥ 可选择的燃油冷却功能。
- ⑦ 内置大气压力和ECU温度传感器。
- ⑧ 可以满足欧Ⅳ、欧Ⅴ的排放要求。
- ⑨ 满足客户匹配要求的开放式软件结构。

⑩ 工作环境温度: $-40 \sim 105^{\circ}\text{C}$ 。

⑪ 最大功率消耗: 35W (28V)。

⑫ 正常工作电压: DC1.8 ~ 3。

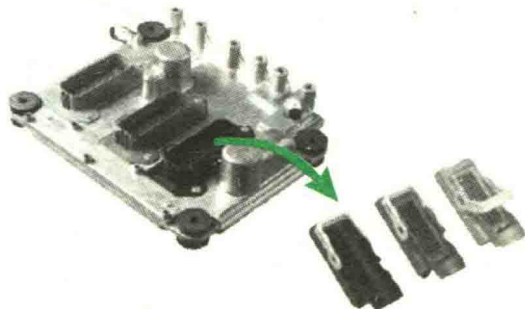


图2-1 ECU及接插件外观

DELPHI系统控制器 (ECU) 功能见表2-1。

表2-1 DELPHI系统控制器 (ECU) 功能

序号	功能名称	功能描述
发动机控制功能 (DELPHI系统)		
1	油门油量控制	油门油量控制模块根据油门开度与柴油机转速计算出油门油量, 从而驾驶员可以控制柴油机转速与车辆运行速度
2	智能动力控制	短期超载, 即短期增大输出扭矩的限制值, 以方便驾驶员不换挡爬坡
3	怠速控制	采用闭环控制方法使柴油机的转速稳定在设定怠速转速附近, 并向其他运行工况平稳过渡
4	智能怠速控制	根据各种温度、蓄电池电压与空调请求调节怠速运行速度
5	各缸平衡控制	减少柴油机怠速工况下各缸之间的转速波动
6	单体泵校正	对每个单体泵进行修正, 以提高各缸均匀性和一致性
7	最大供油量控制	根据柴油机转速与其他车辆运行参数, 对指令油量进行限制, 从而保证柴油机避免因过大的机械应力与热负荷而导致的损害
8	最高转速控制	在高速运行或冷机状态下限制喷油量, 避免柴油机因过大的机械应力或热负荷受到损害
9	故障指示灯	通过故障显示灯一定频率的闪烁显示故障码, 以便于维修
整车控制功能 (DELPHI系统)		
10	怠速微调	司机可根据当前车辆的实际使用情况 (如负载情况、空调等附件使用情况) 实时调整怠速, 并提供记忆功能
11	长怠速停机	避免怠速长时间的运行。当怠速运行达到一定时间, 该模块首先会闪烁红灯提醒司机, 而司机又没有任何指令时, 会自动停机
12	CAN通信	可向自动变速箱、ABS、ASR等提供CAN通信信息, 并实现互动控制

(2) 控制器 (ECU) ——威特系统

- ① 产品型号: ECU2.0。
- ② CPU: MOTOROLA MC68376 32位微控制器。
- ③ SRAM: 256K; Flash: 512K。
- ④ 串行通信口: RS232; 传输速率: 38.4kbit/s。
- ⑤ CAN通信: 电气特性参考CAN标准。
- ⑥ 输入电源: DC12 ~ 30V。
- ⑦ 最大过载电流: 30A; 平均工作电流: $<2\text{A}$ 。
- ⑧ 燃油冷却 (装于发动机时需要)。
- ⑨ 工作环境温度 $-30 \sim 120^{\circ}\text{C}$ 。
- ⑩ 可用于控制4缸和6缸发动机。
- ⑪ 进口AMP接插件, 安全可靠。
- ⑫ 采用橡胶绝缘和减振垫设计、防水设计。

ECU冷却盒如图2-2所示。

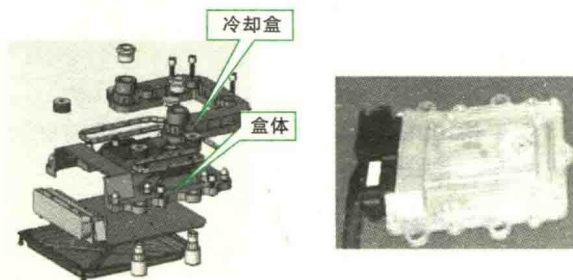


图2-2 ECU冷却盒

威特系统控制器 (ECU) 功能如下。

发动机控制功能:

发动机状态识别、启动控制、怠速控制、调速控制、最高转速控制、冒烟限制、分缸平衡控制、预热控制、水温热保护、燃油温度热保护、进气温度热保护、增压器保护、自适应修正控制、失效保护。

2. 传感器

玉柴电控单体泵系统的传感器名称及功能描述见表2-2。

表2-2 玉柴电控单体泵系统的传感器名称及功能描述

序号	名称	功能描述
1	曲轴传感器	精确计算曲轴位置, 用于喷油时刻和喷油量计算、转速计算
2	凸轮轴传感器	判缸和曲轴传感器失效时用于跛脚回家
3	进气温度传感器	测量进气温度, 修正喷油量和喷油正时, 过热保护
	增压压力传感器	监测进气压力, 和进气温度一起计算进气量, 与进气温度集成在一起
4	液温传感器	测量冷却水和燃油温度, 用于冷启动、目标怠速计算等, 同时还用于修正喷油提前角、过热保护等
5	油门位置传感器	将驾驶员的意图送给控制器ECU
6	车速传感器	提供车速信号给ECU, 用于整车驱动控制, 由整车提供
7	大气压力传感器	用于不同海拔高度校正喷油控制参数, 集成在ECU中
8	ECU温度传感器	监控ECU工作环境状态, 保护ECU

(1) 曲轴/凸轮轴传感器 (见图2-3、图2-4)

- ① 磁电式。
- ② 两个输出端子。
- ③ 空气间隙: $1.3\text{mm} \pm 0.3\text{mm}$ 。
- ④ 输出电压: 400mV PK-PK , (A目标速度 = 55r/min)。
- ⑤ 电阻值: $(825 \pm 100)\Omega$ (25°C)
- ⑥ 工作温度: $-40 \sim 150^\circ\text{C}$ 。

新型的DELPHI系统和南岳系统的曲轴传感器性能特点如下。

- ① 可变磁阻式(VR), 安装于飞轮壳上或齿轮室处。
- ② 空气间隙: $0.5 \sim 1.5\text{mm}$ (DELPHI系统);
 $0.8 \sim 1.4\text{mm}$ (南岳系统)。
- ③ 输出电压: $\geq 1650\text{mV}$ (1.8mm , 416r/min)。
- ④ 静态电阻值: $R_w = 860\Omega \pm 10\%$ (20°C)。
- ⑤ 工作环境: $-40 \sim 120^\circ\text{C}$ 。
- ⑥ 安装螺栓: $\text{M6} \times 12$; 扭矩: $(8 \pm 2)\text{N} \cdot \text{m}$ 。
- ⑦ 总长度: $(67.9 \pm 1)\text{mm}$ 。
- ⑧ 传感器直径: $17.6 \sim 17.95\text{mm}$ 。

适用于威特系统。

- ① 霍尔式。
- ② 工作电压: $6 \sim 16\text{V}$, $16 \sim 24\text{V}$ 持续时间 $\leq 2\text{min}$ 。
- ③ 工作电流: $\leq 10\text{mA}$ 。
- ④ 绝缘电阻: $\geq 1\text{M}\Omega$ 。
- ⑤ 工作温度: $-40 \sim +150^\circ\text{C}$ 。
- ⑥ 探测距离气隙范围: $0.1 \sim 1.8\text{mm}$; 标称气隙: 1mm 。

(2) 增压压力/进气温度传感器 (见图2-5)

① 类型: 集成式/分体式。

② DELPHI系统: 2007年9月前, 增压压力 + 进气温度 (分体式);
2007年9月后, 采用BOSCH系统增压压力/温度传感器 (集成式)。

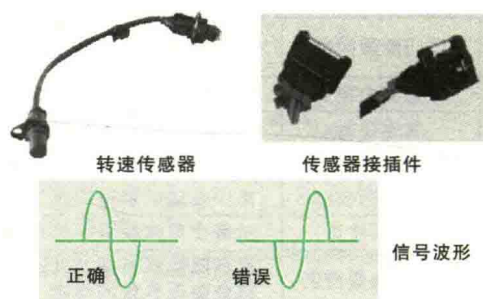


图2-3 传感器外观 (1)

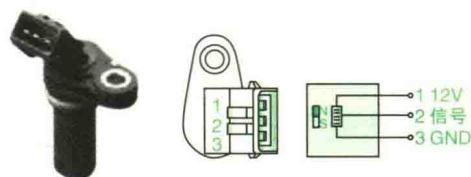


图2-4 传感器外观 (2)

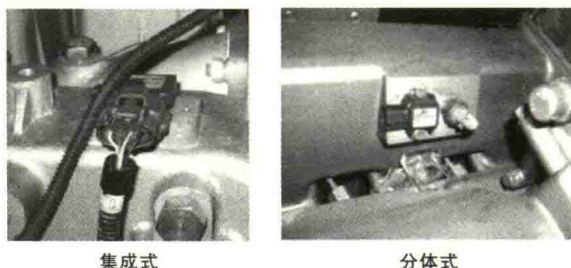


图2-5 传感器外观 (3)

③衡阳单体泵系统：集成式。

④威特单体泵系统：集成式。

增压压力传感器：有参考电压。

进气温度传感器：热敏电阻（NTC）；无参考电压；引脚可互换。

安装位置：进气管。

——集成进气温度传感器和压力传感器。

——四个输出端子，参见图2-6。

工作温度范围：-40 ~ 130℃。

——工作压力范围：50 ~ 400 kPa。

——输出电压：(0.3 ± 0.5) ~ (4.8 ± 0.5) V。

——方向：带有密封圈的气孔向下（在垂直方向 ± 60° 内）。

——安装螺栓：M5 拧紧力矩6 ~ 10 N · m。

(3) 冷却液温度传感器（见图2-7）

——热敏电阻式NTC。

——两个输出端子。

——工作电压：(5 ± 0.15) V。

——工作环境：-40 ~ +140℃。

——静态电阻：2.5 kΩ ± 6% (20℃)；0.186 kΩ ± 2% (100℃)。

——传感器体材料：黄铜。

——六角螺栓：19mm。

——螺纹尺寸：M12 × 1.5。

——最大允许拧紧力矩：25 N · m。

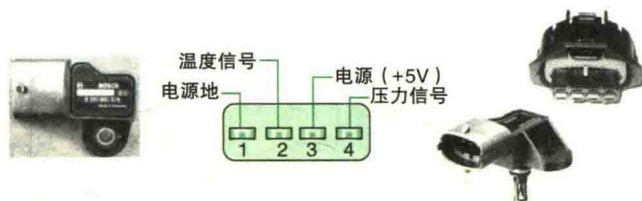


图2-6 传感器端子引脚

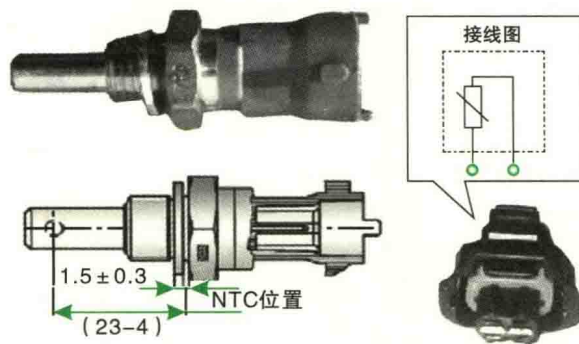


图2-7 冷却液温度传感器

(4) 油门位置传感器

① 类型：

——单电位计 + 怠速开关式（见图2-8）；

——双电位计式（见图2-9）。

② DELPHI系统：

——单电位计 + 怠速开关。

③ 威特系统：

——单电位计 + 怠速开关；

——双电位计（不推荐）。

④ 南岳系统：

——单电位计 + 怠速开关；

——双电位计（不推荐）。

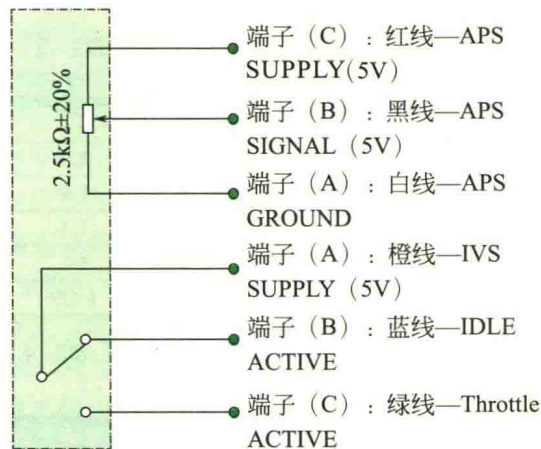


图2-8 单电位计 + 怠速开关油门原理图

适用于DELPHI系统。

① 将驾驶员意图传递到ECU:

- 怠速或正常运行;
- Smart Power;
- 诊断与Limp Home。

② 单电位器式。

③ 带怠速开关。

④ 五个输出端子:

- 信号Signal (A)
- 接地GND (B)
- 5Vref (C)
- IVS (D)
- IVS_GND (F)

油门位置传感器见图2-10, 油门位置传感器信号对照见表2-3。

适用于威特系统和南岳系统 (图2-11) 。

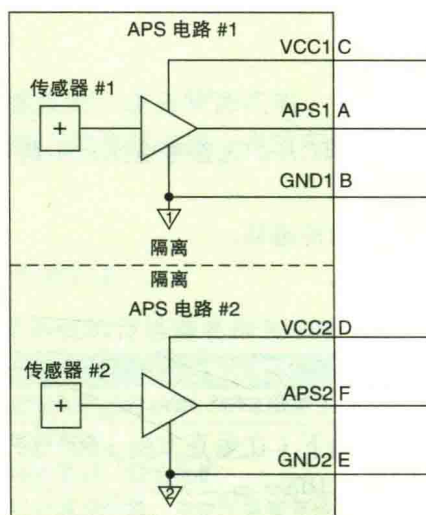


图2-9 双电位计油门原理图

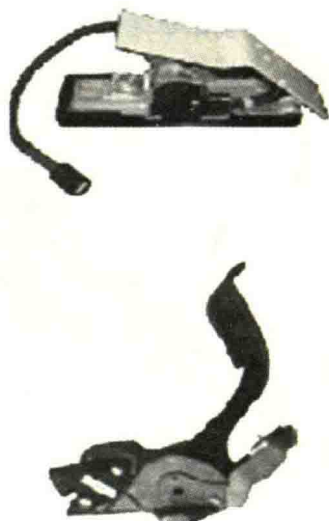
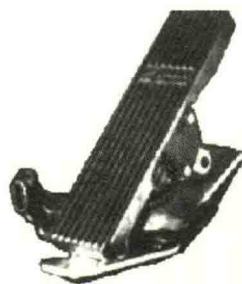
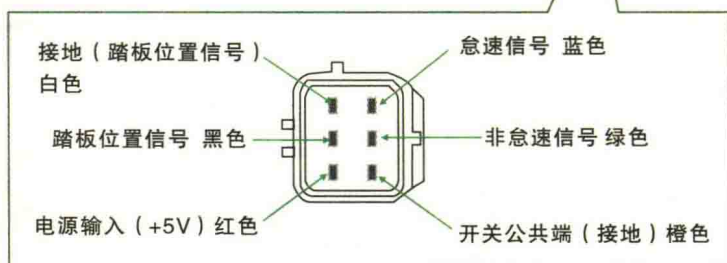
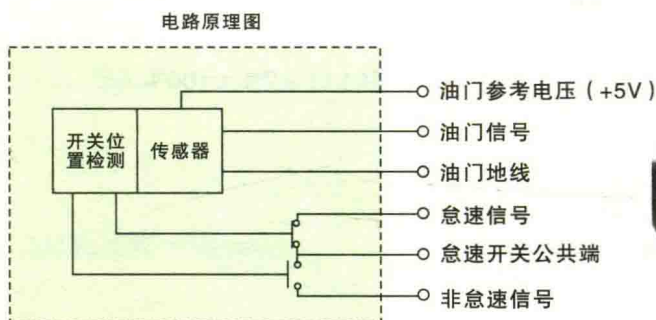
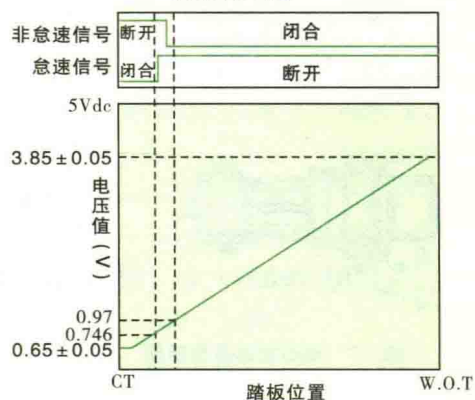


图2-10 油门位置传感器



输出特性曲线



注：怠速开关标志位变化需要与油门信号匹配

图2-11 油门位置传感器外观、原理及引脚

表2-3 油门位置传感器信号对照

序号	端子	电阻值/kΩ	油门开度	信号电压/mV	允许误差范围
1	A-B	1.6	0%	390	±5%
2	A-B	2.8	100%	3284	±5%
3	A-B	2.9	130%	3845	±5%
4	B-C	1.1			±5%
5	D-F	∞	0%	200	
6	D-F	1.18	100%	5000	±5%

油门传感器故障现象及维修建议见表2-4。

表2-4 故障排除

常见故障	故障原因及提示	相关维修建议
故障灯亮，不踏油门维持Limp home 转速，油门不能正常作用	① 线路故障 ② 传感器信号错误	① 检查传感器信号线连接，是否有短路/断路和接线针脚的定义错误 ② 更换传感器

相关控制策略:

- 油量控制;
- 怠速控制(高、低怠速);
- 减速断油控制;
- 跛脚回家控制。

3. 单体泵系统输出控制(执行器)

玉柴电控单体泵系统的输出控制(执行器)名称及功能描述见表2-5。

表2-5 执行器功能描述

序号	名称	功能描述
1	单体泵电磁阀	精确控制喷油提前角、喷油规律、油量
2	继电器控制	用于空调压缩机、风扇ON/OFF、排气制动和冷启动装置的控制
3	指示灯控制	故障指示灯、冷启动指示灯
4	转速输出	用于整车转速表
5	CAN总线	用于与整车动力总成、ABS、ASR、仪表、车身等系统的联合控制

(1) 单体泵电磁阀(图2-12)

电器

① 继电器种类

- 空调继电器;
- 风扇继电器;
- 排气制动继电器;
- 格栅预热继电器。

② 继电器技术要求

- 集成反向二极管。
- 工作电压: 24V (16 ~ 32V)。
- 线圈感抗: $\leq 300\text{mH}$ 。
- 线圈阻抗: $145\Omega \sim 2\text{k}\Omega$ 。
- 线圈电流: 4.5 ~ 250mA。
- 二极管正向电压: $\leq 1\text{V}$ 。
- 二极管反向电压: $\geq 80\text{V}$ 。
- 二极管工作电流: $\geq 250\text{mA}$ 。

- 高速强力电磁阀
- 集成在单体泵体内



图2-12 单体泵电磁阀

(3) 指示灯

① 指示灯含故障指示灯、冷启动指示灯、排气制动指示灯(威特)等。

② 指示灯可以采用白炽灯泡或发光二极管,由整车厂确定。

③ 白炽灯泡技术要求

- 功耗0.4 ~ 2.5W (24V)。
- 额定电流4.5 ~ 125mA。
- 电流 $\leq 1\text{mA}$ 时,不允许灯泡发光。
- 允许的最大瞬间冲击电流900mA。

④ 发光二极管技术要求

- 额定电流: 16mA (3.8 ~ 23mA)。
- 额定电压: 2.0V (1.8 ~ 2.4V), 当电压低于1.8V时,二极管不得发光。

——限流电阻 R_s : $R_s = 1.6\text{k}\Omega \pm 5\%$, 功耗 $\geq 1\text{W}$ 。

——分压电阻 R_p : $R_p = 1.6\text{k}\Omega \pm 5\%$, 功耗 $\geq 1\text{W}$ 。

(4) 发动机转速输出

- PWM输出;
- 输出电压5V;
- 输出电流1mA;
- 低电平输出电压 $\leq 0.5\text{V}$;
- 占空比50%。

适用于南岳系统。

——PWM输出;

- 占空比 = 50%;
- 频率0 ~ 1.5kHz;
- 低电平输出电压0 ~ 0.7V;
- 高电平输出电压为集电极开路输出 ($< 24\text{V}$)。

五、玉柴欧Ⅲ发动机故障维修典型案例分

案例1

发动机无法启动

发动机型号：YC240-30



故障现象：发动机行走中熄火，熄火后再也不能启动，要求技术人员赶往现场检查。



故障检修：按照常规，发动机不能启动，故障最多的是电路和油路问题。做如下检查。

(一) 电路方面

① 顺利连上诊断仪，说明发动机的ECU已经上电。读故障码，没有故障码显示。

② 启动发动机，检测同步信号为1（1表示同步，0表示不同步），说明发动机曲轴、凸轮轴传感器信号同步。初步判定不是同步信号引起不能启动。

③ 检查水温、燃油温度、进气温度值都正常，说明发动机并没有进入热保护的运行模式。

通过以上检查，基本排除了发动机电路方面的问题。

如果开钥匙时连不上诊断仪，发动机ECU没有通电，应该按如下方法排查。

第一步：找到给发动机ECU送电的主继电器。

第二步：检查继电器的送电情况。

① 将点火钥匙开到“ON”挡，此时可用万用表检查点火信号线是否有24V的电源电压，即测量16端接口的第14端子（也可以拔开ECU的J3接插件，测量J3-44端子），如有24V左右电压，说明点火信号线没有问题，如没有24V左右电压，则检查从钥匙开关到16端接口第14端子线间的线路（重点检查该线路上的保险丝）情况（图2-13）。

② 如点火信号没有问题，则检查主继电器。用万用表测量主继电器的85号线，该处应该有24V左右电压，如没有，则检查85号线至电瓶之间的线路，在这之间有一保险丝，看保险是否烧坏；如该处有24V左右电压，接着测量86、87号线，如86、87号线均有24V左右电压，则故障应该在主继电器至ECU供电的电源线上；如87号线没有24V左右电压，这时很可能是主继电器坏而不能吸合，更换一主继电器试验。

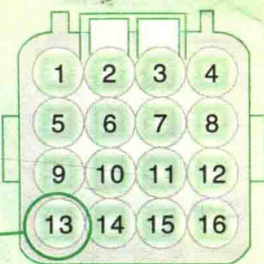
应急方法如下。

如果是由于发动机给ECU供电的电源线出现故障而造成ECU无电，这时可以直接用一根导线在主继电器处将87号线与电源正极相连（与30连接也行），然后启动发动机，以保证发动机暂时运行。

如果是发动机的点火信号线没电造成的不能启动，这时可以从ECU电源线上直接连一根线并与ECU点火线连接，然后启动发动机，熄火时，应先断掉此处的连接线，然后再断电源总开关。YC6G240-30的部分电路图见图2-14。

当然这次维修没有遇见连不上诊断仪的现象。遇见发动机不能启动，是属于ECU没电造成的，不妨按以上方法排查。

孔位号	线号	孔位号	线号
1	J3-24	9	J3-24
2	J3-33	10	J3-16
3	J3-37	11	J3-20
4	J3-41	12	J3-23
5	J3-38	13	J3-2
6	J3-45	14	J3-44
7	J3-53	15	J3-22
8	J3-15	16	J3-4



发动机线束16端子接插件 (A方向看)

图2-13 16端口接插件图

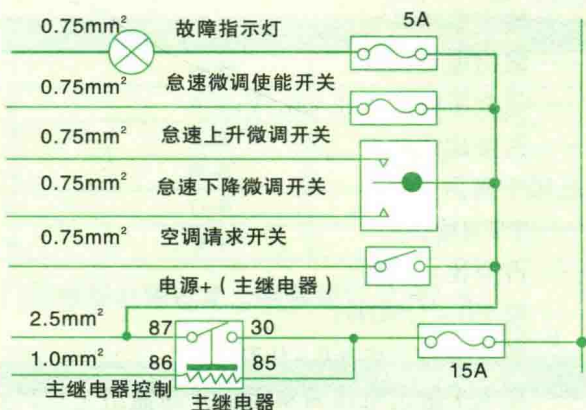


图2-14 继电器部分电路图

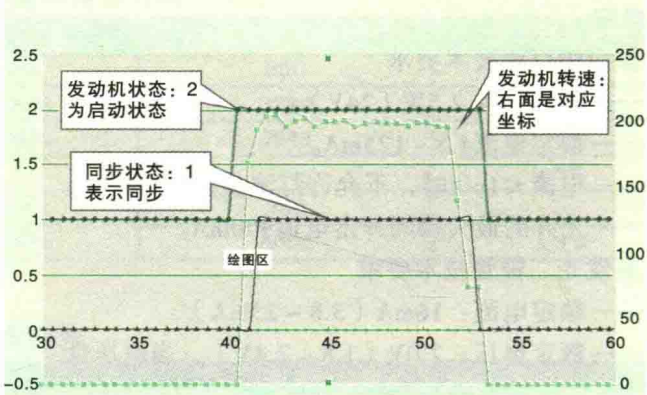


图2-15 同步标志、转速等数据分析图