

汽车发动机电脑 控制系统故障与维修

祁栋玉 主编

QICHE FADONGJI DIANNAO KONGZHI XITONG GUZHANG YU WEIXIU



汽车发动机电脑控制系统故障与维修

主 编 祁栋玉
副主编 张 硕 张 伟
主 审 孙 侠



NLIC 2970714998



机械工业出版社

本书详细地介绍了汽车发动机电脑控制系统及电脑板的维修技术,在介绍其故障现象与原因分析的基础上,通过具体的故障案例,重点介绍了排除故障的方法及修复汽车电脑板的基本技能。对于汽车维修人员常见的电控发动机维修问题,逐一进行了解答。

本书的特点是理论联系实际,图文并茂,实用性强。本书可供汽车维修人员学习,也可供有关院校汽车专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机电脑控制系统故障与维修/祁栋玉主编.

—北京:机械工业出版社,2011.2

ISBN 978-7-111-33100-1

I. ①汽… II. ①祁… III. ①汽车—发动机—
计算机控制系统—故障检测 IV. ①U472.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 009111 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:齐福江 责任编辑:高金生

责任校对:樊钟英 封面设计:路恩中

责任印制:李妍

北京外文印刷厂印刷

2011 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·12.75 印张·314 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-33100-1

定价:45.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社 服 务 中 心:(010)88361066

销 售 一 部:(010)68326294

销 售 二 部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203

门户网:<http://www.cmpbook.com>

教材网:<http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

前 言

目前，随着科学技术的进步，汽车制造业得到了飞速的发展，各种新技术不断地应用到汽车发动机的控制系统中，电控系统的科技含量不断提高，因而汽车维修技术难度也不断增加。传统的维修思路、维修方法已不能适应当前汽车发展的需要，汽车维修人员急需学习提高自己，为此我们编写了《汽车发动机电脑控制系统故障与维修》一书。

本书是一本介绍汽车发动机电脑控制系统及电脑板维修的实用书，在内容上由浅入深，对汽车发动机电脑控制系统及电脑板常出现的故障及修复方法作了详细的介绍，对汽车发动机的其他各种故障也作了精辟的说明。

本书由祁栋玉任主编，张硕、张伟任副主编，孙侠主审，参加编写的人员还有刘泽谭、聂宇航、范献勇、张龙斌、王新民、田亚伟、张旭、金震、丁宏庄、李永春、韩基础、唐汇林、赵子刚、王海石、毛念博。特别感谢山东济南孙侠先生对本书所做的大量的修改工作。

由于作者水平有限，书中难免有疏漏和不当之处，敬请广大读者批评指正。E-mail: qdysqhacn@126.com，电话：0370-2520601，QQ：1304477842。

编 者

80	高郵息司安張	廿二條
80	劫數意司安張	廿三條
85	火數開空開恒數意	廿四條
88	劫數意司安張	廿五條
88	劫數意司安張	廿六條
90	劫數意司安張	廿七條
100	劫數意司安張	廿八條
102	劫數意司安張	廿九條
110	劫數意司安張	三十條
111	劫數意司安張	三十一條
111	劫數意司安張	三十二條
111	劫數意司安張	三十三條
130	劫數意司安張	三十四條
140	劫數意司安張	三十五條
141	劫數意司安張	三十六條
141	劫數意司安張	三十七條
141	劫數意司安張	三十八條
141	劫數意司安張	三十九條
141	劫數意司安張	四十條
141	劫數意司安張	四十一條
141	劫數意司安張	四十二條
141	劫數意司安張	四十三條
141	劫數意司安張	四十四條
141	劫數意司安張	四十五條
141	劫數意司安張	四十六條
141	劫數意司安張	四十七條
141	劫數意司安張	四十八條
141	劫數意司安張	四十九條
141	劫數意司安張	五十條
141	劫數意司安張	五十一條
141	劫數意司安張	五十二條
141	劫數意司安張	五十三條
141	劫數意司安張	五十四條
141	劫數意司安張	五十五條
141	劫數意司安張	五十六條
141	劫數意司安張	五十七條
141	劫數意司安張	五十八條
141	劫數意司安張	五十九條
141	劫數意司安張	六十條
141	劫數意司安張	六十一條
141	劫數意司安張	六十二條
141	劫數意司安張	六十三條
141	劫數意司安張	六十四條
141	劫數意司安張	六十五條
141	劫數意司安張	六十六條
141	劫數意司安張	六十七條
141	劫數意司安張	六十八條
141	劫數意司安張	六十九條
141	劫數意司安張	七十條
141	劫數意司安張	七十一條
141	劫數意司安張	七十二條
141	劫數意司安張	七十三條
141	劫數意司安張	七十四條
141	劫數意司安張	七十五條
141	劫數意司安張	七十六條
141	劫數意司安張	七十七條
141	劫數意司安張	七十八條
141	劫數意司安張	七十九條
141	劫數意司安張	八十條
141	劫數意司安張	八十一條
141	劫數意司安張	八十二條
141	劫數意司安張	八十三條
141	劫數意司安張	八十四條
141	劫數意司安張	八十五條
141	劫數意司安張	八十六條
141	劫數意司安張	八十七條
141	劫數意司安張	八十八條
141	劫數意司安張	八十九條
141	劫數意司安張	九十條
141	劫數意司安張	九十一條
141	劫數意司安張	九十二條
141	劫數意司安張	九十三條
141	劫數意司安張	九十四條
141	劫數意司安張	九十五條
141	劫數意司安張	九十六條
141	劫數意司安張	九十七條
141	劫數意司安張	九十八條
141	劫數意司安張	九十九條
141	劫數意司安張	一百條

目 录

前言	1
第一章 汽车电子及发动机电控系统维修概述	1
第一节 汽车电子控制系统简介	1
第二节 发动机电控系统维修简介	3
第三节 发动机电控系统检修的注意事项	4
第四节 汽车电子控制系统及电脑板的维修注意事项	5
第二章 电喷发动机 40 种常见故障现象及原因	6
第三章 汽车发动机起动时的故障分析与维修	12
第一节 发动机起动时点不着火	12
第二节 冷车易起动、热车不易起动	38
第三节 热车易起动、冷车不易起动	41
第四节 发动机起动时, 点火时而正常、时而不正常	45
第五节 发动机起动后缺缸	50
第四章 发动机怠速时的故障现象及维修	54
第一节 发动机起动后怠速忽高忽低	54
第二节 起动后怠速高	63
第三节 起动后怠速低	68
第四节 怠速时开空调熄火	78
第五章 汽车行驶时常出现的故障现象及维修	86
第一节 车辆费油的原因及处理方法	86
第二节 行车中加速不良、提速困难	99
第三节 行车时耸车	105
第四节 行车中换挡熄火	110
第六章 汽车电脑板的维修	115
第一节 各种传感器、执行器工作原理	115
第二节 修复汽车电脑板及电路的基本工具	128
第三节 修复汽车电脑板及电路的基本思路	143
第四节 汽车电脑板的控制图	147
第五节 学习修电脑板的基本方法	148
第六节 汽车电脑板常见故障与分析	151
第七章 网络疑难问题解答	161
第一节 发动机起动问题	161
第二节 发动机怠速问题	165
第三节 汽车运行时出现的问题	169
第八章 常用车型电脑板及 ECU 集成块引脚和用途	175



第一章 汽车电子及发动机电控系统维修概述

第一节 汽车电子控制系统简介

随着科学技术的进步,汽车制造业得到了飞速的发展,各种新技术不断地应用到汽车发动机的控制中,电控系统的科技含量不断提高,特别是微机技术在汽车上的广泛应用,使得汽车的功能不断拓展和延伸,汽车机电一体化(或汽车电子化)正逐渐成为现代汽车,特别是轿车的基本特征。

汽车电子控制系统包括:发动机电控系统、安全气囊电控系统、ABS 制动电控系统、自动变速器电控系统、防盗电控系统、组合仪表电控系统、空调暖风电控系统、中控单元电控系统等 30 多项控制系统。

安全气囊电控系统:在汽车发生冲撞时,安全气囊系统对保护驾乘人员的安全十分有效。目前安全气囊系统一般分为转向盘单气囊系统及双气囊系统。安装有双气囊和安全带预紧器系统的车辆在发生碰撞时,不管速度高低,气囊和安全带预紧器同时动作,因此造成低速碰撞时气囊的浪费,使维修费用增加很多。当汽车发生正面碰撞时,安全气囊控制系统检测到冲击力(减速度)超过设定值时,安全气囊电脑立即接通充气器件中的电爆管电路,点燃电爆管内的点火介质,火焰引燃点火药粉和气体发生剂,产生大量气体,在 0.03s 的时间内即将气囊充气,气囊急剧膨胀,使驾驶员和乘员的头部和胸部压在充满气体的气囊上,缓冲对驾驶员和乘员的冲击,随后又将气囊中的气体放出。

当汽车出事故后气囊弹出,如果想继续使用的话就需要对气囊电脑板进行刷新。主要内容如下:将气囊电脑里的码片拆下放入汽车数码大师插座上,选择对应的型号,然后把存有好的气囊数据写入码片里面就可以再次使用,同时还要更换气囊及阻燃器件。

ABS 制动电控系统:该系统通过控制车轮的制动压力而控制车轮滑动力率,制动压力调节循环的频率可达 3~20Hz。在 ABS 中对应于每个制动轮缸都有进液和出液电磁阀,可由电子控制装置分别进行控制。因此,各制动轮缸的制动压力能够被独立地调节,从而使四个车轮都不发生制动抱死现象。ABS 由汽车微电脑控制,当车辆制动时,它能使车轮保持转动,从而帮助驾驶员控制车辆达到安全的停车。这种防抱制动系统是用速度传感器检测车轮速度,然后把车轮速度信号传送到微电脑,微电脑根据输入车轮速度,通过重复地减少或增加在轮子上的制动压力来控制车轮的打滑率,保持车轮转动。在制动过程中保持车轮转动,不但可保证控制行驶方向的能力,而且在大部分路面情况下,与抱死[锁死]车轮相比,能提供更高的制动力。

ABS 有四大优点:1)加强对车辆的控制;2)减少浮滑现象;3)有效缩短制动距离;4)减轻了轮胎的摩擦。



自动变速器电控系统：自动变速器根据汽车速度、发动机转速、动力负荷等因素自动进行升降档位，不需由驾驶者操作离合器换档，使用很方便。特别在交通比较拥挤的道路行驶，自动变速器体现出很好的便利性。自动变速器比手动变速器复杂得多，有很多方面不相同，但最大的区别在于控制方面。手动变速器由驾驶员操纵档位，加档或减档由人工操作，而自动变速器是由机器自动控制档位，变换档位是由液压控制装置进行的。自动变速器的核心控制装置是液压控制装置，液压控制装置由液压泵、阀体、离合器、制动器以及连接所有这些部件的液体通路所组成。关键部件是阀体，是自动变速器的控制中心。阀体的作用是根据发动机和底盘传动系的负载状况（节气门开度和输出轴转速），对液压泵输出到各执行机构的油压加以控制，以控制液力变矩器，控制各离合器和制动器的结合与分离实现自动换档。电子控制自动变速器要在上述基础上增加电磁阀，ECU（电控单元）借助电磁阀控制自动变速器工作过程。ECU 输入电路接受传感器和其他装置输入的信号，对信号进行过滤处理和放大，然后转换成电信号驱动被控的电磁阀工作。因此，电子控制自动变速器就要把节气门位置传感器、车速传感器、冷却液温度传感器、自动变速器油温度传感器、发动机转速传感器、档位开关、制动灯开关等数字信号输入 ECU，从而使得 ECU 精确控制电磁阀，使换档和锁止时间准确汽车运行更加平稳并节省燃油。

其损坏后经常会出现不升档的现象，自动变速器汽车与其他车相比有一个“带病回家”的功能，即车辆出现毛病，锁住一个档位不升档，不至于抛锚，带病回去修理。在修理当中对电脑板的供电电源模块、+5V 输出电压、存储器地址数据线是否正常，及 CPU 工作情况、各单片机有无异常进行检查，若有损坏，更换元器件即可解决问题。

防盗电控系统：汽车防盗器就是一种安装在车上，用来增加盗车难度，延长盗车时间的装置，是汽车的保护神。通过将防盗器与汽车电路配接在一起，从而可以达到防止车辆被盗、被侵犯，保护汽车并实现防盗的目的。防盗器按其结构可分四大类：机械式、机电式、电子式和网络式，一般常用的是电子式防盗器。汽车电子防盗系统是在原有中央门锁的基础上加设了防盗系统的控制电路，以控制汽车移动的同时并报警，如果有行窃者盗窃汽车或汽车上的物品，防盗系统不仅具有切断起动电路、点火电路、喷油电路、供油电路和变速电路，将制动锁死等的功能，同时还会发出不同的求救的声光信号进行报警，给窃贼一个精神上的打击，以阻止窃贼行窃。防盗器的电子密码就是开启防盗器的钥匙，它一方面记载着防盗器的号码，以区别各不同的防盗器；另一方面，它又包含着防盗的功能指令码、资料码，负责开启或关闭防盗器，控制完成防盗器的一切功能。

组合仪表电控系统：为了使驾驶员能方便地看到仪表板上的数据和信息，从最早的汽车开始，仪表板的设计就放置在驾驶员的“眼皮底下”、转向盘的前面。仪表板包括了发动机转速表、时速表、里程表、燃油表、冷却液温度表以及机油压力表、电流表、百公里油耗表等。由于仪表板是驾驶员看得最多的部件，所以，随着汽车工业的不断发展，汽车厂家也在仪表板上费尽心思，让小小的仪表板变得越来越漂亮，功能越来越多，从实用开始走向时尚、炫目，最终完成实用与时尚的统一。

公里表调校的方法：将仪表板拆开，将里面的码片（CPU、单片机）拆下放入汽车数码大师（或者其他设备上）上，选好对应的车型，再选择要改的公里数，将程序写入码片（CPU、单片机）中就可以了。检查仪表的好坏也是和其他单片机一样，先送 12V 电压，观察 +5V 电压和 CPU 地址线和数据线的脉冲数据情况。



空调暖风电控系统:汽车空调系统是实现车厢内空气进行制冷、加热、换气和空气净化化的装置。它可以为乘车人员提供舒适的乘车环境,降低驾驶员的疲劳强度,提高行车安全。空调装置已成为衡量汽车功能是否齐全的标志之一。汽车空调系统按驱动方式分为:独立式(专用一台发动机驱动压缩机,制冷量大、工作稳定,但成本高、体积及重量大,多用于大、中型客车)和非独立式(空调压缩机由汽车发动机驱动,制冷性能受发动机工作影响较大,稳定性差,多用于小型客车和轿车)。按空调性能分为:单一功能型(将制冷、供暖、通风系统各自安装、单独操作、互不干涉,多用于大型客车和载货汽车上)和冷暖一体式(制冷、供暖、通风公用鼓风机和风道,在同一控制板上进行控制,工作时可分为冷暖风分别工作的组合式和冷暖风可同时工作的混合调温式,轿车多用混合调温式)。按控制方式分为:全自动调节(利用计算比较电路,通过传感器信号及预调信号控制调节机构工作,自动调节温度和风量)和微机控制的全自动调节(以微机为控制中心,实现对车内空气环境进行全方位、多功能的最佳控制和调节)。现代空调系统由制冷系统、供暖系统、通风和空气净化装置及控制系统组成,都受一块控制单元控制。检查空调暖风电控系统的好坏也和其他单片机一样,先送 12V 电压,观察 +5V 电压和 CPU 地址线和数据线的脉冲数据情况。

中控单元电控系统:中控就是中央控制的简称,在驾驶座门上有个按钮,按下去后,其他三个门的门锁和玻璃就不能单独控制了,就要由驾驶员一个人操控了,反之,就可以单独操控。它的主要功能是防止车辆行驶时,儿童误开车门和防止外人从车外把门打开。其工作原理就是通电产生电磁,利用电磁吸力来达到控制车门上锁开锁。检查中控单元电控系统好坏也是和其他单片机一样,先送 12V 电压,观察 +5V 电压和 CPU 地址线和数据线的脉冲数据情况。

第二节 发动机电控系统维修简介

发动机电控系统作为汽车电控中的重要一环,为适应日趋严格的排放、安全法规要求,该系统已受到国内外汽车厂商的高度重视,并得到了空前发展。其中电子控制燃油喷射系统通过电脑中的控制程序,能实现起动机加浓、暖机加浓、加速加浓、全负荷加浓、减速调稀、强制断油、自动怠速控制等功能,满足发动机特殊工况对混合气的要求,使发动机获得良好的燃料经济性和排放性,也提高了汽车的使用性能。

现代汽车发动机电控系统就其结构而言,主要由电子控制单元(发动机电脑或动力模块)、传感器、执行器等三个部分组成。发动机电脑(或动力模块)的作用是接收来自传感器的输入信号,并按设定的程序进行运算处理,将处理的结果通过导线传给执行器;传感器作为输入部分,它是发动机电脑的哨兵和通信员,用于测量汽车运行中的物理信号(温度、压力、转速等)的变化,并将其转换为特定的电信号,通过导线传给发动机电脑;执行器则根据 ECU 输出的电信号驱动执行机构,使之按要求变化,来控制发动机的工作,使汽车发动机能各种工况下正常工作,来满足人们的驾驶需要。

发动机的电控系统是一个精密而又复杂的系统,故障远比普通发动机复杂得多,其故障的诊断也较为困难。在诊断故障时需要掌握系统的检修步骤和方法。从原则上讲,在对发动机电控系统故障诊断时,需要首先系统全面地掌握电控系统的结构、原理和线路连接方法,明确电控系统中各部分可能产生的故障以及对整个系统的影响;运用科学的故障诊断方



法对系统故障现象进行综合分析、判断,确定故障的性质和可能产生此类故障的原因和范围;制定合理的诊断程序,进行深入诊断和检查,解决汽车故障,使汽车恢复应有的性能和技术指标。就是要“知结构,懂原理;能推理,会判断;巧验证,快维修”,只有在“知结构,懂原理”的基础上,根据汽车发动机的工作和控制原理,结合机械及电路结构,才能结合自己掌握的知识和经验,有根有据地进行推理判断,初步找出故障的所在。这只是第一步,下面还要对判断进行验证,看看判断是否正确,这就需要学习和掌握很多专业的知识,并且根据掌握的知识和平时积累的经验,通过最简单的方法和最佳的途径,对所判断的故障进行准确的验证。一旦确定故障所在,维修就很简单了。因此,学习和掌握汽车发动机电控系统故障分析是很重要的,它直接决定了维修汽车发动机电控系统故障的能力。我们根据上述自制了一些检测设备,能够对汽车电控设备进行检测,对汽车线路及汽车传感器进行检测,并根据多年的经验总结了一套非常准确的确定汽车发动机故障位置的方法,比传统的用解码器解决问题要准确、有效、快捷,此方法将在本书中有所体现,一些设备将在下面介绍。

第三节 发动机电控系统检修的注意事项

- (1) 不论发动机是否在运转,只要点火开关接通,就不可断开任何 12V 电气元器件,因为线圈的自感作用,有可能产生超过 7000V 的瞬时电压,虽然电流很小,但也有可能使电脑及传感器严重受损。
- (2) 在修车前,应先询问车主其他系统(音响、防盗等)是否设有密码,以防造成不良后果。
- (3) 不能用传统的搭铁试火法对电路进行检查,不可用试灯对电控系统的传感器部分和电控单元进行检查(包括对其接线端子的检查),除非有特别的说明。
- (4) 除了某些车辆的测试程序中有特殊说明外,一般不能用指针式万用表检查电控系统部分的电阻,而应该用高阻抗的数字式万用表或是电控系统专用检测仪表。
- (5) 当需要将装有电控发动机的汽车与其他任何车辆进行电源跨接起动时,必须首先关断点火开关,方可进行跨接线的拆装。
- (6) 充电时务必拆下蓄电池,如想用充电机就车充电时应断开蓄电池搭铁线。
- (7) 在对装有电控系统的汽车进行电弧焊时,应断开电脑供电电源线,避免电弧焊接时的高压电造成电脑的损坏。
- (8) 在拆卸电控系统各导线插头时,要关闭点火开关并拆下蓄电池负极搭铁线。如果仅检查电控系统,只关掉点火开关(转到 OFF 位置)即可。
- (9) 拆下蓄电池负极搭铁线后,电脑内所储存的故障信息将被清除掉,如发动机有故障,应在拆下蓄电池负极搭铁线前,读取电脑内的故障信息。
- (10) 在对蓄电池进行拆卸与安装时,要特别注意正、负极不可接反,切不可使点火开关和其他用电设备开关均置于关断位置,在没有确定蓄电池接线未紧固或连接时,决不可起动发动机。
- (11) 当检测气缸压力时,应拔掉燃油喷射控制系统的继电器或熔丝,使喷油器在起动时不喷油。



(12) 如车上加装了无线电台, 注意不要改变大功率天线原有的安装位置。如需改变应尽量远离电脑, 否则会损坏电脑中的电路和部件。

(13) 对发动机电脑就车维修时, 一定要带上搭铁金属带, 将其一头缠在手腕上; 另一头搭在车身上。

(14) 当需要拆下燃油系统的油管时, 应首先对燃油系统进行卸压, 而且要远离明火, 也不能吸烟。

第四节 汽车电子控制系统及电脑板的维修注意事项

在实际维修工作中, 注重掌握汽车发动机做功的三个要素: 1) 有足够的缸压; 2) 有准确的点火正时; 3) 有合适的空燃比(理论值 14.7)。

在修复汽车发动机电控系统时, 注重掌握电控系统正常工作的三要素: 1) 正确的传感器信号; 2) 完好的电脑硬件设施; 3) 准确的软件支持。

在修复电脑板时注重掌握 CPU 工作的三要素: 1) 给 CPU 供电的 +5V 电压; 2) CPU 的晶体振荡器; 3) CPU 的复位电路。这些都是维修人员应该掌握的最基本的知识。

在检修电脑板时先将电脑板打开, 检查是否有硬件烧坏, 然后用万用表测量供电电容正反向电阻值是否在正常范围(一般为 $300 \sim 500\Omega$), 如果正常就可以检修通电试验(低于 30Ω 不可检修试验), 检修时接线要正确, 还要记住送电时要在电脑板下面放上绝缘垫, 防止有杂物引起短路。观察各指示灯的工作情况, 可用信号笔测量存储器地址线、数据线、CPU、脉冲是否正常, 还要记住测量时要对每个引脚一一测量, 不可一次碰几个引脚, 导致短路。焊接电脑板时不可带电焊接, 防止短路。

修理电脑板应注意的事项:

- (1) 不盲目送电, 按照电脑板端子图送电。
- (2) 电脑板下面一定要放绝缘垫, 不要放可以导电的东西, 防止造成电脑板的短路。
- (3) 在用信号笔或万用表测量电脑板时, 不要同时接通两个以上引脚。
- (4) 用电烙铁时, 一定要关掉电脑板电源, 电烙铁要接地防护线。
- (5) 使用热风枪时, 控制好温度, 避免温度过高造成元器件的损坏。
- (6) 熟悉各种维修工具的使用方法及适用范围。
- (7) 在学习过程中, 要注重理论联系实际, 加强动手操作能力, 把理论应用到实际中去。
- (8) 掌握汽车发动机的电路原理图, 熟悉各传感器的工作参数及工作原理。
- (9) 熟悉电路的基本知识, 熟练掌握电压电阻的测量方法。

第二章 电喷发动机 40 种 常见故障现象及原因

第一种 车辆不能起动:

- ### 第二种 电脑板正常不能正常起动车辆:

- 第三种 不点火、不喷油(油泵工作正常)起动时油泵继电器吸合:**

- 第四种 有火, 无油(往进气管内喷清洗剂能着火): 发动机内部有火, 但无油, 往进气管内喷清洗剂能着火。

- 第五种 有油无火(喷油正常无高压火):**

- 6



- (2) 线路损坏。
- (3) 点火模块前置驱动损坏。
- (4) CPU 点火程序消失。

第六种 有油有火不能起动车辆:

- (1) 某个传感器数据不对造成喷油量大, 淹灭火花塞。
- (2) 某个传感器信号错误, 喷油量过小也不能正常起动。
- (3) 火花塞老化。
- (4) 点火正时不对。

第七种 一起动车就熄火:

- (1) 防盗系统锁死。
- (2) 汽油压力不够。
- (3) 高压火不正常。
- (4) 喷油量太燃烧不好。
- (5) 电脑板内部程序有问题。
- (6) 某个传感器工作情况不良。
- (7) 节气门位置传感器没有匹配成功。

第八种 冷车不易起动, 热车好起动:

- (1) 冷却液温度传感器有故障, 冷车时喷油量不够, 不好起动车辆。
- (2) 火花塞老化, 不能够有效点火。
- (3) 氧传感器或者进气压力传感器有故障, 冷车时喷油量不够, 不好起动车辆。
- (4) 汽油燃烧值低, 不好起动车辆。
- (5) 线路插接件接触不良。
- (6) 汽油压力不够。

第九种 冷车好起动, 热车不好起动:

- (1) 冷却液温度传感器有故障, 热车时喷油量多, 淹灭火花塞。
- (2) 氧传感器或者进气压力传感器有故障, 热车时喷油量多, 淹灭火花塞。
- (3) 点火线圈有故障, 热车后火弱。
- (4) 电脑板上原器件对热不稳定, 热车后火弱。
- (5) 线路插接件接触不良。
- (6) 热车后汽油压力不够。

第十种 缺缸(1、4 缸或 2、3 缸):

- (1) 点火正时不对。
- (2) 线路故障。
- (3) 点火线圈故障。
- (4) 点火模块损坏(电脑板内部)。
- (5) 电脑板内部前置放大器损坏。
- (6) 电脑板内部程序错误。

第十一种 怠速不(或高或低或不稳)正常:

- (1) 怠速电动机损坏。



(2) 怠速电动机线路损坏。

(3) 电脑板内部控制模块损坏。

(4) 电脑板内部程序丢失。

(5) 氧传感器不正常。

(6) 节气门位置传感器不正常(或没有匹配成功)。

第十二种 车辆时正常, 时不正常, 不正常时熄火打不着车:

(1) 搭铁线接触不良。

(2) 蓄电池正负极接触不良。

(3) 线路接触不良。

(4) 电脑板插头接触不良。

(5) 点火开关接触不良。

(6) 电脑板内部模块接触不良。

(7) 曲轴位置传感器或者霍尔传感器对热不稳定。

第十三种 车辆有时能提速, 有时不能提速:

(1) 油压不正常。

(2) 氧传感器不正常。

(3) 电脑程序不正常。

第十四种 车辆行驶中突然熄火:

(1) 继电器、熔丝或搭铁线接触不良。

(2) 电脑板内部线路接触不良。

(3) 电脑板插接线接触不良。

(4) 油压不稳定。

(5) 高压火漏电。

第十五种 车辆费油:

(1) 某个传感器失效。

(2) 喷油器漏油或者燃油系统密闭不严。

(3) 制动过紧或其他机械故障。

(4) 润滑油系统老化。

(5) 高压火弱。

(6) 怠速过高。

(7) 点火时间晚。

(8) 电脑板程序错误。

第十六种 放松加速踏板车辆怠速不降反升:

(1) 电脑板内部程序问题。

(2) 节气门传感器问题。

(3) 怠速电动机问题。

第十七种 车辆换挡时熄火:

(1) 发动机燃烧不好, 尾气有刺鼻的气味(某传感器工作不良)。

(2) 点火时间不正确。



(3) 高压火弱。

(4) 喷油脉宽不正常。

(5) 电脑板内部程序问题。

(6) 节气门位置传感器没有匹配成功。

第十八种 一起动车风扇就转：

(1) 冷却液温度传感器不起作用或短路。

(2) 线路或电脑板有故障。

(3) 风扇继电器有故障。

第十九种 车辆冷却液温度高风扇不转：

(1) 电脑板内部程序问题或者电脑板内部硬件问题。

(2) 冷却液温度传感器问题。

(3) 线路及继电器问题。

第二十种 车辆开空调或开前照灯熄火：

(1) 发动机燃烧不好，尾气有刺鼻的气味(某传感器工作不良)。

(2) 点火时间不正确。

(3) 高压火弱。

(4) 喷油脉宽不正常，电脑板内部程序问题。

第二十一种 油泵不工作：

(1) 油泵继电器、熔丝烧坏。

(2) 电脑板内部控制模块损坏。

(3) 系统控制电路损坏。

(4) 油泵损坏。

第二十二种 车辆音响打不开：

(1) 线路及熔丝烧断。

(2) 车辆音响损坏。

第二十三种 车辆钥匙不起作用：

(1) 钥匙磁化后失效。

(2) 防盗钥匙线路断开。

(3) 电脑板内部程序损坏。

(4) 防盗盒内部损坏。

第二十四种 不能提速，踩加速踏板反而熄火：

(1) 点火正时不对。

(2) 汽油压力不够。

(3) 气缸压力不够。

(4) 氧传感器故障。

(5) 进气压力(流量)故障。

(6) 凸轮轴传感器故障。

(7) 冷却液温度传感器故障。

(8) 电脑板内部程序未匹配好。



第二十五种 电脑板不喷油不点火油泵不工作(死机板):

- (1) 线路供电有问题。
- (2) 内部供电模块烧坏。
- (3) CPU 不工作。
- (4) RESET 复位电路工作不良。
- (5) ROM 损坏。
- (6) CPU 与 ROM 的总线控制损坏。
- (7) 外围电路损坏。

第二十六种 人为损坏电子器件:

- (1) 修理工拆装某件将火线搭铁。
- (2) 蓄电池极性接反。
- (3) 电焊时搭铁不对。
- (4) 修理工用试灯乱碰。
- (5) 修理时使电子器件进水。

第二十七种 解码器进不了系统:

- (1) 电脑板死机。
- (2) 解码器及信号线断开。
- (3) 给电脑板供电线路断开。
- (4) 解码器本身有问题。

第二十八种 汽车机修后不能起动:

- (1) 人为损坏了电子器件,如发动机电脑和防盗电脑等。
- (2) 点火正时不对。
- (3) 熔丝或者线路问题。
- (4) 机械安装问题。

第二十九种 影响起动机起动:

- (1) 起动时电压低于 8.5V,电控系统不能正常工作。
- (2) 起动机离曲轴位置传感器较近的车辆,一旦起动机漏磁会影响发动机起动。

第三十种 传感器影响发动机起动:

- (1) 进气压力(流量)传感器故障喷油量,不易起动。
- (2) 节气门位置传感器故障喷油量,不易起动。
- (3) 冷却液温度传感器故障喷油量,不易起动。
- (4) 曲轴位置(霍尔)传感器故障,没有信号不能起动。

第三十一种 车辆自己着火燃烧:

- (1) 线路老化后漏电。
- (2) 汽油回路漏油。
- (3) 高压电回路漏火。
- (4) 某个轴承损坏摩擦起热。

第三十二种 电脑板损坏的原因

- (1) 电脑板自身的质量问题。



(2) 发电机电压超过 15V, 烧坏电脑板。

(3) 修理工人为损坏。

(4) 电脑板内部进水。

第三十三种 车辆行驶中加速:

(1) 电子节气门回路故障。

(2) 加速踏板传感器的故障, 给电脑送去错误信号。

(3) 电脑板内部程序故障。

第三十四种 车辆进水后应急处理不当:

(1) 没有拔掉电源关闭车钥匙。

(2) 没有拔掉各种电脑板及各种电子元器件。

(3) 没有拔掉各种传感器插头及线路插头。

(4) 没有清洗及烘干各种插头。

(5) 没有打开各种电脑板及各种元器件, 用药水清理及烘干。

第三十五种 仪表板失灵:

(1) 仪表板熔丝烧断。

(2) 仪表板内部电源模块烧坏。

(3) 仪表板内部复位电路不启动。

(4) 仪表传感器故障。

第三十六种 自动档不提速:

(1) 自动变速器电脑板损坏。

(2) 自动变速器电磁阀损坏。

(3) 自动变速器线路损坏。

第三十七种 空调不吸合或一吸合就掉:

(1) 怠速系统故障引起开空调不提速。

(2) 空调电路系统故障。

(3) 电脑板内部 RAM 程序错误。

(4) 汽车怠速不提速。

第三十八种 开空调压缩机不起动:

(1) 线路及继电器问题。

(2) 电脑板内部程序问题或者电脑板内部硬件问题。

(3) AC 开关控制问题。

第三十九种 更换电脑板后不能起动:

(1) 电脑板型号不对, 或是更换电脑板有问题。

(2) 没有匹配成功。

(3) 节气门没有设定成功。

(4) 没有清除故障码。

第四十种 更换仪表板后不能起动:

(1) 没有匹配成功, 仪表盘带防盗数据。

(2) 电脑板没有设定成功。

第三章 汽车发动机启动时的故障分析与维修

电控汽油发动机疑难故障多种多样，也是维修的难点。根据多年从事汽车发动机电控系统维修和研究的经验，在解决发动机启动疑难故障时，首先分析故障特征、产生的原因及排除方法，可帮助我们提高分析问题和解决问题的能力，对排除故障和解决问题能有一定的帮助。

第一节 发动机启动时点不着火

汽车发动机正常启动必须具备三个要素：①有足够的缸压；②有准确的点火正时；③有合适的空燃比（理论值 14.7）。如果某一要素工作异常，便会引起发动机不能启动或启动困难。火花和混合气主要受控于电控系统，电控系统正常工作的三要素：①正确的传感器信号；②电脑板完好的硬件设施；③准确的软件支持。在修复电脑板时注重掌握 CPU 工作的三要素：①给 CPU 供电的 +5V 电压；②CPU 的晶体振荡器；③CPU 的复位电路。

现介绍四种常见的故障及应急排除措施：

（1）转速信号系统故障。发动机如果转速信号、曲轴位置信号传感器或其线路出现故障，电控单元不能接收到相应的信号，就无法正确地控制燃油喷射和点火正时，出现喷油器不动作，火花塞不跳火的现象。出现上述故障时，一般自诊断系统可显示出故障码，此时应对转速传感器、1 号、2 号凸轮轴位置传感器及其线路进行检查。首先断开各传感器的接线器，检查它们的电阻，如阻值不正常，则须更换；如正常，再检查 ECU 与各传感器的配线和接线器是否正常。

（2）燃油泵及控制电路故障。如果燃油泵或控制电路出现故障，也会造成供油系统没有燃油压力。此时，要检查进油软管中有无压力，如果软管中有压力且可听到回油声，说明燃油泵本身没有问题，否则应检查燃油泵，可用万用表测量端子的电阻。此时如发现与规定不符，就需更换燃油泵；如发现燃油泵工作正常，就应检查其控制电路，主要包括熔丝、EFI 主继电器、燃油泵继电器、电阻器以及各配线和接线器。

（3）燃油压力调节器故障。燃油系统的油压对混合气浓度有直接的影响，检查燃油压力故障的方法是：先将燃油压力表接入燃油管路中，然后启动发动机，测量燃油压力，如果燃油压力过高，则应更换压力调节器；压力过低时，可夹住回油软管，若燃油压力上升到正常值说明燃油压力调节器损坏，否则可检查燃油泵和燃油滤清器。停机后检查燃油压力应保持在规定值，否则说明喷油器渗漏，导致混合气过浓。

（4）冷启动系统故障。有些车型设有冷启动喷油器，在冷启动时将混合气加浓以改善冷启动性能。电喷车之所以会出现冷启动故障，一般为进气门背部、进气管内积炭过多，或者喷油器内部杂质过多。以上故障若发生在新车上，如行驶里程在 6 万 km 以内的车，建议