



私家车选购·养护·维修技巧666

孙余凯 吴鸣山 项绮明 等编著



私家车

故障快速诊断 与修理



666



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>



私家车选购·养护·维修技巧666

孙余凯 吴鸣山 项绮明 等编著



故障快速诊断 与修理



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

图书在版编目 (CIP) 数据

私家车故障快速诊断与修理 666 / 孙余凯等编著. —北京: 电子工业出版社, 2011.10

(私家车选购·养护·维修技巧 666)

ISBN 978-7-121-14743-2

I. ①私… II. ①孙… III. ①汽车—故障诊断—问题解答②汽车—车辆修理—问题解答 IV. ①U472.4-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 202002 号

策划编辑: 谭佩香

责任编辑: 鄂卫华

印刷: 中国电影出版社印刷厂

装订: 中国电影出版社印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开本: 880×1230 1/32 印张: 15 字数: 390 千字

印次: 2011 年 10 月第 1 次印刷

定价: 39.80 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

内 容 简 介

本书采用问答的形式，系统、全面地解答了私家车的故障快速诊断与修理等基础知识和基本技能。内容有汽车发动机电子控制式燃油喷射系统，汽车电子控制自动变速器系统，汽车电子制动防抱死系统，汽车空调系统，汽车电子巡航控制、安全气囊、悬架与电动控制系统，汽车音响、电喇叭系统，汽车仪表与灯光照明系统，汽车点火系统，汽车供电系统和汽车启动系统故障诊断与修理等。

本书内容针对性、适用性强，分类明确，结构合理，通俗易懂，既可作为私家车主、汽车保养工、汽车维修工诊断与修理的手册，也可作为汽车驾驶学校的培训教材，还可以作为广大私家车主保养、维护车辆的参考书。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。



前 言

本书是根据广大私家车主、汽车保养工、汽车维修工的需要和要求而编写的。从汽车故障诊断与维修的必备知识入手,介绍了汽车常见故障的诊断与修理的方法,主要以私家车主、汽车保养工、汽车维护工为对象,同时,兼顾了驾驶人员的需求,故本书对新老驾驶员均比较实用。

1. 内容安排

本书共分为 10 章,第 1 章用了 151 个实例回答了汽车发动机电子控制式燃油喷射系统故障诊断与修理的有关问题。内容包括:汽车电子控制式燃油喷射系统、汽车发动机电喷系统、汽车传感器、喷油器、电动燃油泵及单元和自动诊断控制等故障的诊断与修理。

第 2 章用了 88 个实例回答了汽车电子控制自动变速系统故障诊断与修理的有关问题。内容包括:汽车电子控制自动变速器系统故障诊断与修理的必备知识、检修方法及其起步异常故障、传感器故障、电磁阀与开关故障的检修方法。

第 3 章用了 36 个实例回答了汽车电子制动防抱死(ABS)系统故障诊断与修理的有关问题。内容包括:汽车制动防抱死系统故障的检修程序、检修部位和故障原因诊断及其车轮转速传感器故障、ABS·ECU 故障、制动压力调节器故障、电脑故障自诊断代码提取等检修方法。

第 4 章用了 48 个实例回答了汽车空调系统故障诊断与修理的有关问题。内容包括:汽车空调器故障部位的判断与检测、汽车空调制冷系统故障检漏方法及其汽车空调系统故障的诊断与检修。

第 5 章用了 44 个实例回答了汽车电子巡航控制、安全气囊、悬架和电动控制系统故障诊断与修理的有关问题。内容包括:汽车

电子巡航控制系统、悬架控制系统、电动控制系统的故障诊断与修理及其安全气囊的性能与故障判断。

第6章用了43个实例回答了汽车音响、电喇叭系统故障诊断与修理的有关问题。内容包括：汽车音响系统和电喇叭系统故障的诊断与修理。

第7章用了45个实例回答了汽车仪表与灯光照明系统故障诊断与修理的有关问题。内容包括：汽车仪表系统和灯光照明系统故障的诊断与修理。

第8章用了74个实例回答了汽车点火系统故障诊断与修理的有关问题。内容包括：汽车点火系统故障的部位查找及其传感器故障、点火控制器故障、火花塞故障、电容器故障的诊断与修理。

第9章用了80个实例回答了汽车供电系统故障诊断与修理的有关问题。内容包括：汽车电源系统故障部位的查找及其蓄电池故障、交流发电机故障和电压调节器故障的诊断与修理。

第10章用了68个实例回答了与汽车启动系统故障诊断与修理的有关问题。内容包括：汽车启动系统故障部位的查找及其直流电动机故障、起动机换向器等故障、开关和启动继电器及电热塞故障的诊断与修理。

2. 本书特点

本书的最大特点是内容新颖、简明实用，对原理的阐述简略，尽量以文字说明的方式介绍具体问题的快捷处理方法，使读者一目了然，以便于读者理解和快速查找有关内容。

本书具有实用便查的特点。是以私家车主日常出现的故障为切入点，以方便在现场速阅速查解决问题为重点，突出实用便查，起点低，以便快速解决问题。

本书在编排上，从基础知识入手，逐步介绍更深层次问题的快捷解决方法。取材新颖、资料丰富、实用性强。

本书主要由孙余凯、吴鸣山、项绮明统稿编著，参加本书编写

的人员还有周志平、王五春、金宜全、孙静、陈帆、吕颖生、徐绍贤、孙余明、孙莹、吴永平、刘忠新、陈芳等同志编写。

本书在编写过程中,除参考了大量的国外、境外的现行期刊外,还参考了国内有关汽车方面的期刊、书籍、报纸及资料,在这里谨向有关单位和作者一并致谢。同时对给予我们支持和帮助的有关专家和部门深表谢意!

由于汽车技术应用范围极其广泛,故障诊断与修理技术发展极为迅速,限于作者水平有限,书中存在的不足之处,诚请专家和读者批评指正。

图书联系方法: tan_peixiang@phei.com.cn

编著者

2011年9月

目 录

第 1 章 汽车发动机电子控制式燃油喷射系统故障的 诊断与修理	1
1.1 汽车电子控制式燃油喷射系统的故障原因与检修程序..	2
1.2 汽车电子控制式燃油喷射系统故障检修的常用方法.....	7
1.3 汽车发动机电喷系统常见故障的检修方法.....	25
1.4 汽车电子控制式燃油喷射系统传感器的检测方法.....	34
1.5 汽车发动机燃油系统电控单元的检测方法.....	58
1.6 汽车电子控制式燃油喷射系统喷油器的检测方法.....	64
1.7 汽车电子控制式燃油喷射系统电动燃油泵的 检测方法	78
1.8 汽车发动机电子控制式燃油喷射自动诊断控制系统 采用故障代码检修故障的方法	81
1.9 汽车发动机电子燃油喷射系统进气旁通控制系统的 检修方法	92
1.10 汽车电子燃油喷射空气供给和燃油系统故障的 检测方法	98
1.11 汽车发动机电喷系统故障的检测与修理.....	105
第 2 章 汽车电子控制自动变速系统故障的诊断 与修理	109
2.1 汽车电子控制自动变速系统故障诊断与修理的 必备知识	110

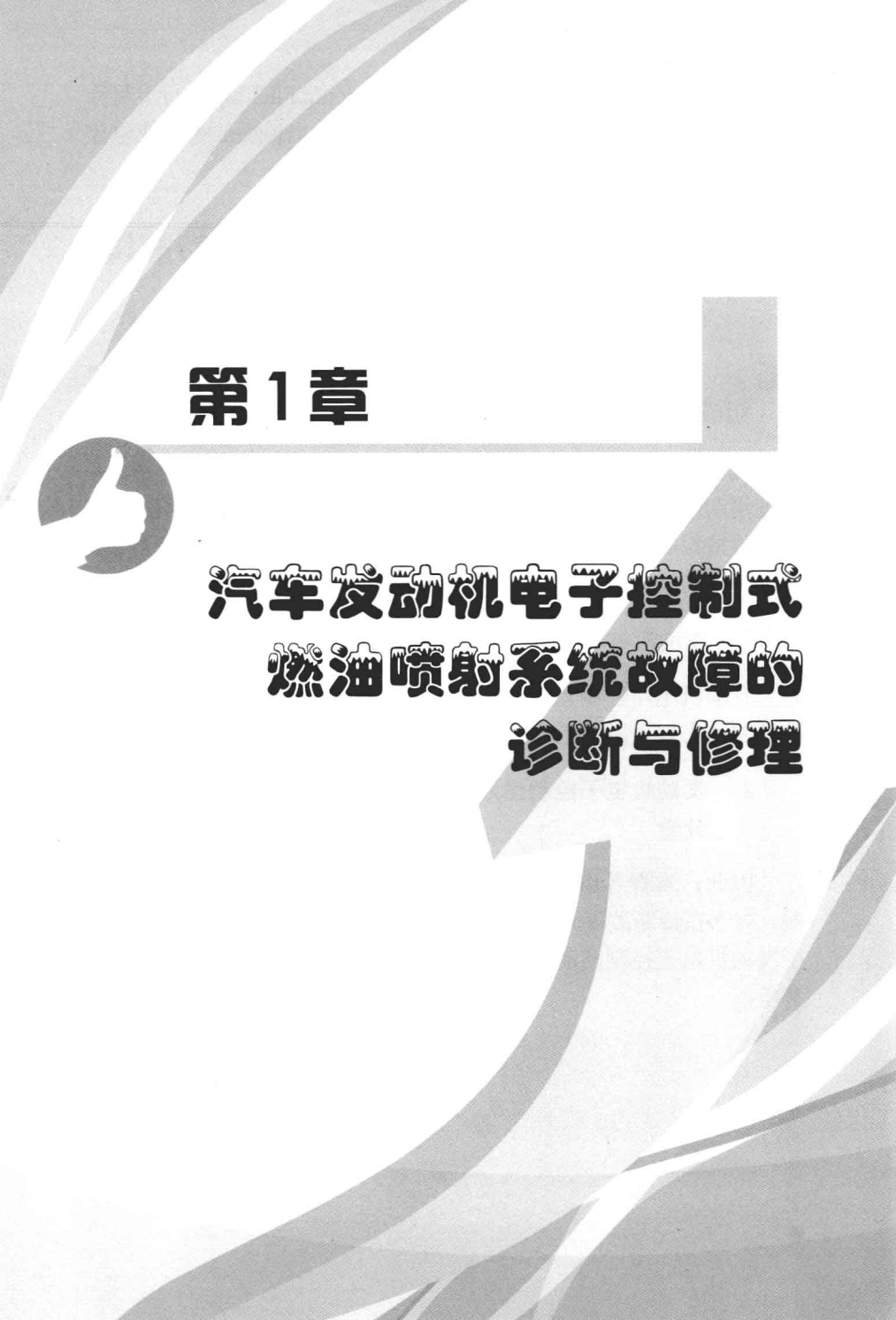


2.2	汽车电子控制自动变速系统故障的常用检修方法.....	118
2.3	汽车电子控制自动变速器故障的判断与检修.....	131
2.4	汽车电子控制自动变速器起步异常故障的检修方法..	154
2.5	汽车电子控制自动变速系统传感器故障的检测方法..	158
2.6	汽车电子控制自动变速系统电磁阀与开关故障的 检测方法	165
第 3 章 汽车电子制动防抱死系统故障的诊断 与修理		
169		
3.1	汽车制动防抱死系统故障的检修程序及检修部位 和典型特征	170
3.2	汽车制动防抱死系统故障的原因判断与检测方法.....	174
3.3	汽车制动防抱死系统车轮转速传感器故障的 检测方法	175
3.4	汽车制动防抱死系统 ABS·ECU 故障的检测方法	180
3.5	汽车制动防抱死系统制动压力调节器故障的 检测方法	183
3.6	汽车电子制动防抱死系统制动液的加注及放气 和卸压方法	184
3.7	汽车控制防抱死系统电脑故障自诊断代码的提取 和检修方法	187
第 4 章 汽车空调系统故障的诊断与修理		
195		
4.1	汽车空调器故障部位常用的判断方法	196
4.2	汽车空调系统故障部位的检测方法	205
4.3	汽车空调制冷系统故障的常用检漏方法.....	208
4.4	汽车空调系统故障的快速诊断与速查	211

4.5	汽车空调系统主要零部件和元器件故障的诊断与修理	220
4.6	汽车空调系统常见故障的检修方法	230
第 5 章	汽车电子巡航控制及电动控制系统故障的诊断与修理	235
5.1	汽车电子巡航控制和安全气囊及悬架控制系统故障的诊断与修理	236
5.2	汽车电动控制系统故障的诊断与修理	240
第 6 章	汽车音响及电喇叭系统故障的诊断与修理	257
6.1	汽车音响系统故障的诊断与修理	258
6.2	汽车电喇叭系统故障的诊断与修理	277
第 7 章	汽车仪表与灯光照明系统故障的诊断与修理	279
7.1	汽车仪表系统故障的诊断与修理	280
7.2	汽车灯光照明系统故障的诊断与修理	294
第 8 章	汽车点火系统故障的诊断与修理	303
8.1	汽车点火系统故障的区分与部位查找	304
8.2	汽车磁电式电子点火系统故障的区分与传感器检测 ..	306
8.3	汽车霍尔式电子点火系统故障的区分与传感器检测 ..	308
8.4	汽车微电脑控制式电子点火系统故障的检修	310
8.5	汽车无分电器微电脑控制式电子点火系统故障的诊断与修理?	311
8.6	汽车点火系统常用传感器故障的诊断与修理	313
8.7	汽车电子点火控制器故障的诊断与修理	317



8.8	汽车点火线圈故障的诊断与修理	318
8.9	汽车点火线圈接线是否正确的判断与代换.....	325
8.10	汽车点火系统火花塞故障的诊断与修理.....	326
8.11	汽车点火系统高压导线好坏的检测与点火正时的 调整	347
8.12	汽车点火系统电容器的检测与代换	352
第 9 章 汽车供电系统故障的诊断与修理		357
9.1	汽车电源系统故障的特点与部位查找	358
9.2	汽车常用蓄电池故障的诊断与修理	359
9.3	汽车充电系统交流发电机故障的诊断与修理.....	374
9.4	汽车充电系统电压调节器故障的诊断与修理.....	408
第 10 章 汽车启动系统故障的诊断与修理		421
10.1	汽车启动系统故障的部位判断与查找.....	422
10.2	汽车启动系统常见故障的诊断与修理.....	425
10.3	汽车启动系统直流电动机故障的诊断与修理.....	435
10.4	汽车启动系统直流电动机磁场线圈故障的诊断 与修理	442
10.5	汽车启动系统起动机换向器和电枢轴及衬套故障的 诊断与修理	444
10.6	汽车启动系统起动机电刷和刷架常见故障的诊断 与修理	450
10.7	汽车起动机传动机构故障的诊断与修理.....	456
10.8	汽车启动系统开关故障的诊断与修理.....	457
10.9	汽车启动系统启动继电器故障的诊断与修理.....	466
10.10	汽车冷启动加热用电热塞故障的诊断与修理.....	469



第1章

汽车发动机电子控制式 燃油喷射系统故障的 诊断与修理

汽车电子控制式燃油喷射系统(Electronic Fuel Injection)简称为EFI,主要用于汽油发动机上,通常称之为电控燃油喷射或电控汽油喷射。

1.1 汽车电子控制式燃油喷射系统的故障原因与检修程序

1. 怎样诊断与修理发动机电子控制式燃油喷射系统主要组成部分及配线异常时的故障?

汽车发动机电控燃油喷射系统和汽车上其他电子装置一样,虽然使用起来非常方便,但由于涉及的电子元器件和各种零部件较多,故检修起来却非易事。不过,任何故障的发生均有前因后果,都有一定的规律可循,对电子燃油喷射系统故障的检修也是如此。

1. 发动机电子控制系统故障主要原因

发动机电子控制系统各组成零部件(元器件)、传感器本身故障及配线出现问题是造成电子控制系统故障的主要原因。

2. 发动机电子控制燃油喷射系统主要组成部件及配线故障分析

因此,掌握各组成部分及配线故障对发动机及车辆运行的影响,对于在诊断故障时迅速找出故障原因极为重要。表1-1中列出了发动机电子控制燃油喷射系统主要组成部件及配线故障现象,供参考。

第1章 汽车发动机电子控制式燃油喷射系统故障的诊断与修理

表 1-1 发动机电子控制式燃油喷射系统主要组成部件
及配线异常时的故障现象

序 号	元器件名称	元器件异常可能出现的故障现象
1	电控单元 (ECU)	①发动机不能启动; ②发动机性能失常
2	点火线圈	①发动机不能启动; ②无高压火花; ③次级电压过低
3	点火控制器 (电子开关)	①发动机不能启动; ②无高压火花; ③次级电压过低; ④怠速时闭合角乱变
4	空气流量计 (L 型)	①发动机启动困难; ②发动机性能失常; ③怠速不稳; ④加速时回火、放炮; ⑤油耗增大; ⑥易产生爆燃
5	进气压力传感器 (D 型)	①发动机启动困难; ②发动机性能失常; ③怠速不稳; ④油耗增大
6	大气压力传感器	①发动机性能不佳; ②怠速不稳
7	节气门	①发动机不能启动或启动困难; ②发动机性能不佳
8	节气门位置传感器	①发动机启动困难; ②怠速不稳; ③发动机性能不佳; ④容易熄火
9	进气温度传感器	①发动机性能不佳; ②怠速不稳; ③容易熄火; ④ 油耗量增大; ⑤混合气过浓
10	冷却水温传感器	①发动机启动困难; ②发动机性能不佳; ③怠速不稳; ④容易熄火
11	怠速控制电动机	①发动机启动困难; ②怠速不稳; ③容易熄火; ④发 动机失速
12	怠速电动机位置传感器	①发动机怠速不稳; ②容易熄火; ③加速困难
13	P/N、P/S、A/C 开关	①发动机不能启动; ②怠速不稳; ③发动机怠速时无 法补偿; ④怠速时易熄火
14	氧传感器	①发动机性能不佳; ②怠速不稳; ③发动机油耗增大; ④排气污染增大; ⑤空燃比不正确
15	曲轴箱通风阀 (PCV)	①发动机不能启动或启动困难; ②怠速不稳或无怠 速; ③加速困难; ④油耗增大
16	EGR 阀	①发动机温度过高; ②发动机不能启动或启动困难; ③发动机无力; ④减速熄火; ⑤产生爆燃; ⑥油耗 增大
17	EGR 阀位置传感器	①发动机性能不佳; ②怠速不稳; ③容易熄火; ④排 气污染增大
18	炭罐电磁阀	①发动机性能不佳; ②怠速不稳; ③空燃比不正确
19	爆燃传感器	①发动机工作不稳; ②加速时产生爆燃; ③点火正时 不准



(续表)

序 号	元器件名称	元器件异常可能出现的故障现象
20	磁电式点火信号发生器, 霍尔式点火信号发生器	①发动机无法启动; ②发动机工作不稳; ③怠速不稳; ④间歇性熄火
21	光电式点火信号发生器	①发动机无法启动; ②发动机工作不稳; ③怠速不稳; ④容易熄火
22	曲轴位置传感器	①发动机无法启动; ②加速不良; ③怠速不稳; ④间歇性熄火
23	车速传感器	①ABS 防抱死装置不工作; ②巡航控制不工作
24	变速器电磁阀	①车辆无法行驶; ②变速器换挡困难; ③行驶时变速器将锁定在某一挡位 (如 BMW 车种锁定在 3 挡)
25	防抱死装置油压电磁阀 (ABS 电磁阀)	ABS 装置不工作
26	可变凸轮轴电磁阀	①发动机抖动; ②产生爆燃; ③怠速不稳; ④三元催化器损坏; ⑤发动机动力性能下降
27	燃油泵	①发动机不能启动; ②运转中熄火
28	燃油滤清器	①发动机不能启动; ②发动机运转不稳; ③喷油器堵塞
29	燃油压力调节器	①发动机启动困难; ②发动机性能变坏; ③怠速不稳容易熄火
30	喷油器	①发动机启动困难; ②发动机工作不稳; ③容易熄火; ④怠速不稳
31	启动喷油器定时开关	①发动机冷启动困难; ②混合气过浓; ③怠速不稳
32	冷启动喷油器	①怠速不良; ②间歇熄火; ③油耗增大; ④排气污染增大; ⑤启动困难; ⑥混合气过浓

2. 怎样查找发动机电喷系统故障的大概部位?

对发动机电喷系统故障进行检查时, 为了迅速确定故障的可能原因或部位, 一般可按图 1-1 所示的顺序进行检查。

在图 1-1 所示的第三栏中, 基本检查的含义如下。

一般来说, 如果要检测排除一个可能涉及电控系统的发动机故障, 应先按发动机没有电控系统那样, 检查可能引起故障的各种原因。其检查顺序可参考图 1-2 所示 (仅供参考, 实际检修时应灵活

运用)。

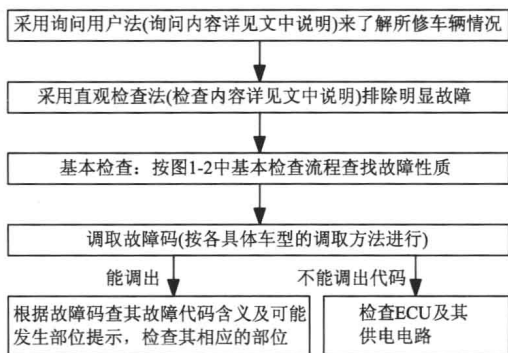


图 1-1 发动机电控燃油喷射系统故障检修顺序

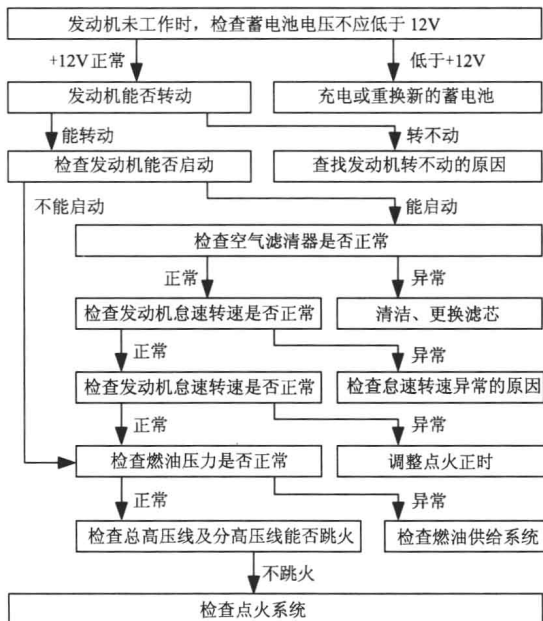


图 1-2 发动机电控燃油喷射系统故障基本检查顺序图



3. 在检修发动机电喷系统故障时怎样排除与电控系统无关的部位?

电控喷射式发动机是一个比较复杂的系统, 由于各个国家、不同厂家、不同型号甚至不同年代的产品, 其结构、工作方式、软件和硬件电路等都有很大的差异。因此, 对不同车型的发动机进行故障诊断与维修时, 应按相应的使用和维修手册规定的方法和步骤进行。

1. 先按没有电控系统的发动机那样检查

一般情况下进行故障诊断时, 首先应依没有电控系统的发动机那样检查可能引起故障的各个方面, 将与电控系统无关的故障排除, 然后再对电控系统进行诊断。

2. 若故障灯点亮时则应按规定的故障诊断程序进行检查

检修时, 若发现故障灯点亮, 应按规定的故障诊断程序进行检查, 并排除故障。

3. 电控系统无关的典型故障及其原因

若故障属发动机运转不正常, 而故障灯又未点亮, 这时就不要再检查电控系统的传感器和执行机构, 而应当按无电控系统的普通发动机进行检查。与电控系统无关的典型故障及其原因如表 1-2 所列, 供参考。

表 1-2 与电控系统无关的典型故障及其原因

故障现象	故障原因
发动机怠速运转不平稳, 甚至熄火	怠速转速过低、真空管路泄漏, 使怠速空燃比不当; 点火过迟; 曲轴箱通风阀或通风管路堵塞; 火花塞或高压导线有缺陷废气再循环卡滞, 或关闭不严
发动机行驶加速时缺火	火花塞高压线有缺陷; 分电器盖开裂或损坏而漏电, 分火头不良; 点火线圈有短路故障或有裂痕; 点火线圈或点火控制电路导线松动; 燃油清滤器堵塞、燃油泵泵油压力不足或燃油管有裂缝