



汽车电喷发动机 故障速查快修

2000 Q&A

主编 / 林 平

我们无法预知汽车的故障，

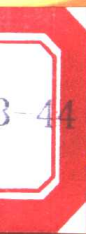
.....

但是，书系提供的新技术，
新结构，新概念，可以教会
你排除万难



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry
<http://www.phei.com.cn>



汽车使用技能 Q & A 书系

汽车电喷发动机 故障速查快修

Q
2000
A

林平 主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

05
10
12

内 容 简 介

本书以当代轿车上普遍采用的电喷发动机为对象,内容涉及电喷发动机的燃油系统、点火系统、电子控制系统、冷却系统、润滑系统等,重点阐述了电喷发动机各种常见的电控系统故障和机械系统故障的快速检修方法,本书着重强调只有在理解结构原理的基础上才能掌握电喷发动机故障的快速检修方法,力求让读者更好地掌握电喷发动机故障检修的思路和方法,从而能够修好所有的轿车电喷发动机。本书适合广大从事轿车电控装置维修的工人和技术人员阅读。

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。

图书在版编目(CIP)数据

汽车电喷发动机故障速查快修 200Q&A / 林平主编. —北京:电子工业出版社, 2003.8

(汽车使用技能 Q&A 书系)

ISBN 7-5053-9040-6

I. 汽… II. 林… III. ①汽车—电子控制—发动机—故障诊断—问答 ② 汽车—电子控制—发动机—故障修复—问答 IV. U472.43-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 072493 号

责任编辑: 张玉栋 马文哲 特约编辑: 阎玉丹

印 刷: 北京天竺颖华印刷厂

出版发行: 电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×980 1/16 印张: 16.5 字数: 232 千字

版 次: 2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 5 000 册 定价: 23.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077。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。

编写人员名单

主 编 林 平

本书主编 陈贞健 黄俊英

参编人员 陈志龙 张宗荣 王明春

许绍炎 邓辉明 曾 萍

倪 红

我们无法预知汽车的故障 会在何时、何处发生。因此， 希望大家都能自己做一些简 单的保养及检修工作！

(代前言)

汽车驾驶者了解本身责任的重要性是很有必要的。驾驶者不仅要做好法令上所规定的定期检验工作，更要在平时养成随时做好汽车安全检查的习惯。

驾驶者坐上驾驶座之后便是汽车的操控者，如果连一点基本的机械知识都没有的话，很容易发生意外，成为妨害交通秩序的祸首。

有鉴于此，驾驶者须加强自身对汽车机械常识的了解，并时时将安全驾驶的观念铭刻在心。

现在，由于生活水平的提高，家中有辆汽车，甚至常人也可“奢望”拥有一辆汽车的时代已经来临，汽车完全成为日常生活中的代步工具。虽然，现在的汽车制造技术及性能“日新月异”，故障率降低了许多。但是，再怎么讲，汽车毕竟是一种能“行走”的机械，没有任何人能保证它百分之百不出故障。或许在上路之前，做过一些简单的检查，行驶中少了些麻烦，但是我们还是常常听到一些由于不懂汽车原理而发生惨痛事故的情况。

“事故”这个字眼，一言以蔽之，从复杂到简单可以不胜枚举，当汽车的“突发事件”使汽车成为“杀人凶器”时，是会令人欲哭无泪的。

我们不晓得汽车的故障会在“何时”、“何处”发生。

作为一位汽车驾驶者，除了需要掌握驾驶技术方面的常识外，笔者更望驾驶者能自己做一些简单的保养及检修的工作。比如说，当车轮突然爆胎，甚或汽车因机械故障而行途中“抛锚”时，如果不会自行更换轮胎，不会自行检查发动机中的机油及风扇皮带的话，是十分令人懊恼的。倘若养成在平时学会做一点最低限度的车辆检修及保养的话，便可维持汽车的优良性能及免遭突发故障之苦，真正享受无限的驾驶乐趣了。

《汽车使用技能Q&A书系》共计5分册，各册均以问（Question）与答（Answer）的形式，解说一些我们经常遇到的汽车技术状况及故障的原因，结合插图，整理出一系列适应各种状况的处理原则及紧急修理法、检测法等。书系不只是单纯叙述修理方法，而是很用心地教您从基本的机械常识开始，以渐进的方式去了解汽车原理。考虑到不同读者的不同需求，我们策划了有关汽车电子喷射发动机、有关汽车电脑控制装置、有关汽车电路系统、有关汽车整车和汽车行车中的故障速查快修5本实用图书。

倘若这些书能帮助您对汽车各种问题有更进一步的了解，并能使您更加称心如意地把握自己的爱车的话，将是我们的荣幸！



策划人语

图书的“系统策划”，是我们的编辑方针。

我们策划并将提供给读者的，绝不只是一本书，而是一套书，一批书，是关于这门学科的所有的知识，它们将由浅入深，由少到多，循序渐进。

《汽车使用技能 Q & A 书系》的策划，正是立足于这个基点。

资讯蓬勃发展的今天

我们本着求新求变的出版理念

以专业化的精神

满足读者充电、升级的权利

更期以精益求精的完美品质

为科技领域呈献一份心力

目 录

第一部分 燃油系统工作异常	1
 技术观测站	1
 技能资讯网	1
● 电喷发动机燃油系统不来油	1
Q ₀₁ 电喷发动机燃油系统有哪些结构特点	1
Q ₀₂ 何谓不来油, 其原因有哪些	2
Q ₀₃ 电动汽油泵有哪几种形式	3
Q ₀₄ 电动汽油泵的控制电路有哪几种形式	5
Q ₀₅ 如何检查电动汽油泵是否工作	9
Q ₀₆ 电动汽油泵不工作, 如何判断是电动汽油泵故障还是其控制电路故障	10
Q ₀₇ 如何就车测量电动汽油泵的压力	11
Q ₀₈ 如何拆卸和安装电动汽油泵	12
Q ₀₉ 电动汽油泵拆下后应如何检查其是否正常	13
Q ₁₀ 更换电动汽油泵要注意什么	15
● 电喷发动机燃油系统油压异常	15
Q ₁₁ 燃油系统油压异常的原因有哪些	15
Q ₁₂ 油压调节器起什么作用	16
Q ₁₃ 油压调节器有哪些常见故障	19
Q ₁₄ 如何就车检查油压调节器有无故障	19
Q ₁₅ 燃油压力过高是否一定是油压调节器故障	20
Q ₁₆ 燃油压力过低是否一定是电动汽油泵故障	20
● 喷油器不喷油	20
Q ₁₇ 喷油器常见故障有哪些? 有何现象	20
Q ₁₈ 如何就车检查喷油器	21
Q ₁₉ 喷油器的控制电路有哪几种形式	23

Q ₂₀ 喷油器电磁线圈的电阻是多少	25
Q ₂₁ 喷油器不喷油, 如何判定是喷油器故障还是其控制电路故障	25
Q ₂₂ 喷油器控制电路故障应如何检修	26
Q ₂₃ 什么情况下需拆卸和清洗喷油器, 应注意什么	27
Q ₂₄ 如何检查和清洗喷油器	28
● 电喷发动机燃油系统性能检测	32
Q ₂₅ 如何通过测量燃油压力诊断燃油系统故障	32
Q ₂₆ 如何利用回油管快速诊断燃油系统故障	34

第二部分 点火系统工作异常

 技术观测站	37
---	----

 技能资讯网	37
---	----

● 电喷发动机不能点火	37
Q ₀₁ 如何检查电喷发动机点火系统有无点火	37
Q ₀₂ 电喷发动机的点火系统有哪些结构类型	38
Q ₀₃ 电喷发动机不点火故障的原因有哪些	42
● 运转中有间歇性断火	43
Q ₀₄ 间歇性断火的原因有哪些	43
Q ₀₅ 如何检查高压线圈	44
Q ₀₆ 如何检查高压线	45
Q ₀₇ 如何检查分火头和分电器盖	45
Q ₀₈ 如何检查点火系统次级线路有无漏电	46
● 爆震传感器故障	46
Q ₀₉ 爆震传感器有何作用, 其结构特点如何	46
Q ₁₀ 如何检测爆震传感器是否工作正常	48
● 点火模块故障	49
Q ₁₁ 点火模块有几种结构形式	49
Q ₁₂ 如何判定不能点火故障是否因点火模块损坏所致	49
● 点火提前角不正常	50
Q ₁₃ 电喷发动机点火系统是如何进行点火提前角自动控制的	50
Q ₁₄ 如何检测和调整电喷发动机点火正时	54

第三部分 电子控制系统工作异常	55
 技术观测站	55
 技能资讯网	56
● 电喷发动机电子控制系统故障特征	56
Q ₀₁ 电喷发动机电子控制系统有何控制功能	56
Q ₀₂ 电喷发动机控制系统的故障有哪些形式	56
Q ₀₃ 如何判定电子控制系统有故障	58
Q ₀₄ 检修电喷发动机控制系统时要注意什么	61
Q ₀₅ 电喷发动机汽车的蓄电池是否可以随便拆除	63
● 电喷发动机故障警告灯亮	64
Q ₀₆ 电喷发动机故障警告灯亮说明什么	64
Q ₀₇ 电喷发动机故障警告灯亮起时发动机还能继续运转吗	65
Q ₀₈ 如何人工读取电脑的故障代码	66
Q ₀₉ 如何用电脑检测仪读取发动机电脑的故障代码	71
Q ₁₀ 什么是 OBD-II	71
Q ₁₁ OBD-II 系统的故障代码应如何读取	73
Q ₁₂ 能否完全依靠故障代码来判定电喷发动机控制系统的故障	76
● 利用电脑检测仪检查控制系统故障原因	77
Q ₁₃ 电脑检测仪如何分类, 有何功能	77
Q ₁₄ 如何应用电脑检测仪诊断电脑控制系统的故障	80
Q ₁₅ 如何用电脑检测仪对电喷发动机的数据流进行电脑数值分析	81
Q ₁₆ 示波器在诊断电脑控制系统的故障中有何作用	82
Q ₁₇ 示波器有哪些类型, 如何选用	82
Q ₁₈ 如何应用发光二极管测试灯诊断电脑控制系统的故障	84
Q ₁₉ 如何应用可变电阻诊断电脑控制系统的故障	86
Q ₂₀ 万用表在诊断电脑控制系统故障中有何作用	87
● 空气流量计故障	87
Q ₂₁ 空气流量计有哪些常见故障, 有何现象	87
Q ₂₂ 翼板式空气流量计如何检测	88
Q ₂₃ 热线式和热膜式空气流量计如何检测	90

Q ₂₄ 涡流式空气流量计如何检测	92
● 曲轴位置传感器故障	94
Q ₂₅ 曲轴位置传感器有几种结构形式	94
Q ₂₆ 电磁感应式曲轴位置传感器应如何检测	100
Q ₂₇ 霍尔效应式曲轴位置传感器应如何检测	102
Q ₂₈ 光电式曲轴位置传感器应如何检测	104
● 进气管压力传感器故障	104
Q ₂₉ 进气管压力传感器有哪几种结构形式	104
Q ₃₀ 进气管压力传感器有哪些常见故障? 有何现象?	107
Q ₃₁ 进气管压力传感器如何检测	107
● 节气门位置传感器故障	108
Q ₃₂ 节气门位置传感器有哪几种结构形式	108
Q ₃₃ 节气门位置传感器有哪些常见故障及有何现象	110
Q ₃₄ 节气门位置传感器如何检测	111
Q ₃₅ 节气门位置传感器调整不当有何后果? 如何调整节气门位置传感器	113
● 氧传感器故障	114
Q ₃₆ 氧传感器有哪几种结构形式	114
Q ₃₇ 氧传感器故障对电喷发动机的工作有何影响	120
Q ₃₈ 氧传感器有哪些常见故障	122
Q ₃₉ 如何用万用表检测氧传感器	122
Q ₄₀ 如何用示波器检测氧传感器	125
● 水温传感器故障	126
Q ₄₁ 水温传感器的内部是什么结构	126
Q ₄₂ 水温传感器的控制电路有哪几种形式	126
Q ₄₃ 水温传感器故障对电喷发动机的工作有何影响	128
Q ₄₄ 水温传感器有哪些常见故障? 如何检测	128
● 进气温度传感器故障	129
Q ₄₅ 进气温度传感器的结构是怎样的	129
Q ₄₆ 进气温度传感器的控制电路有哪几种形式	130
Q ₄₇ 进气温度传感器故障对电喷发动机的工作有何影响	130

Q ₄₈ 进气温度传感器有哪些常见故障? 如何检测	131
--	-----

第四部分 排放异常

 技术观测站	133
---	-----

 技能资讯网	134
---	-----

● 电喷发动机排放超标

Q ₀₁ 电喷发动机排放超标的原因有哪些	134
---------------------------------------	-----

Q ₀₂ 电喷发动机有哪些常见的用于降低排放污染的装置	134
--	-----

Q ₀₃ 燃油蒸气回收装置有何结构特点	137
--------------------------------------	-----

Q ₀₄ 传统的电喷发动机废气再循环装置有何结构特点	139
---	-----

Q ₀₅ 何谓脉冲宽度调制废气再循环装置	142
---------------------------------------	-----

Q ₀₆ 何谓整体式电控废气再循环装置	143
--------------------------------------	-----

● 燃油蒸气回收装置故障

Q ₀₇ 燃油蒸气回收装置有哪些常见故障	144
---------------------------------------	-----

Q ₀₈ 如何检查燃油蒸气回收装置是否工作正常	144
--	-----

● 废气再循环装置故障

Q ₀₉ 废气再循环装置有哪些常见故障	145
--------------------------------------	-----

Q ₁₀ 如何检查废气再循环装置是否工作正常	146
---	-----

Q ₁₁ 如何检查废气再循环阀	147
----------------------------------	-----

Q ₁₂ 废气再循环阀关闭不严的故障有什么特征	147
--	-----

Q ₁₃ 如何检查废气再循环三通电磁阀	148
--------------------------------------	-----

Q ₁₄ 如何检测废气调整阀	149
---------------------------------	-----

Q ₁₅ 新型凌志 LS400 型轿车全电脑控制式废气再循环装置如何检查	150
---	-----

Q ₁₆ 雪佛兰轿车的废气再循环装置如何检查	153
---	-----

● 电喷发动机排气烟色异常

Q ₁₇ 发动机排气冒黑烟有何原因, 如何诊断排除	154
--	-----

Q ₁₈ 发动机排气冒白烟有何原因, 如何诊断排除	156
--	-----

Q ₁₉ 发动机排气冒蓝烟有何原因, 如何诊断排除	157
--	-----

Q ₂₀ 发动机排气有异味是何原因	157
------------------------------------	-----

● 混合气浓度异常

Q₂₁ 电喷发动机的控制系统是如何控制喷油量的·····	157
Q₂₂ 发动机起动时的喷油量控制有何特点·····	158
Q₂₃ 发动机正常运转时的喷油量控制有何特点·····	158
Q₂₄ 哪些传感器的信号对混合气浓度影响较大·····	160
Q₂₅ 除了控制系统外, 还有哪些因素会影响混合气浓度·····	160
Q₂₆ 如何检查混合气是否太稀或太浓·····	161

第五部分 起动异常····· 163



技术观测站····· 163



技能资讯网····· 163

● 电喷发动机不能起动·····	163
Q₀₁ 发动机不能起动且无着车征兆是何原因·····	163
Q₀₂ 如何诊断排除发动机不能起动且无着车征兆的故障·····	164
Q₀₃ 汽车因涉水熄火后无法再起动, 应如何处理·····	166
Q₀₄ 冲洗发动机后无法再起动, 应如何处理·····	167
Q₀₅ 正常行驶中突然熄火后无法再起动是何原因, 如何诊断排除·····	167
Q₀₆ 长期放置后的轿车发动机不能起动, 应如何处理·····	168
Q₀₇ 发动机有着车征兆但不能起动, 是何原因·····	169
Q₀₈ 如何诊断排除发动机有着车征兆但不能起动的故障·····	169
● 电喷发动机起动困难·····	171
Q₀₉ 电喷发动机起动困难是何原因·····	171
Q₁₀ 如何诊断排除发动机起动困难的故障·····	172
Q₁₁ 冷车时起动困难是何原因, 如何诊断排除·····	173
Q₁₂ 热车时起动困难是何原因, 如何诊断排除·····	174
Q₁₃ 熄火一段时间后即难以起动是何原因, 如何诊断排除·····	175

第六部分 运转异常····· 177



技术观测站····· 177



技能资讯网····· 177

● 电喷发动机怠速运转异常·····	177
Q₀₁ 怠速不稳、易熄火是何原因·····	177

Q ₀₂ 如何诊断排除怠速不稳、易熄火的故障	178
Q ₀₃ 冷车时怠速不稳, 热车后正常是何原因	179
Q ₀₄ 如何诊断排除冷车时怠速不稳的故障	179
Q ₀₅ 冷车时怠速正常, 热车后怠速不稳是何原因	180
Q ₀₆ 如何诊断排除热车后怠速不稳的故障	180
Q ₀₇ 怠速过高是何原因	181
Q ₀₈ 如何诊断排除怠速过高的故障	181
Q ₀₉ 怠速过低是何原因, 如何诊断排除	182
Q ₁₀ 怠速上下波动是何原因	183
Q ₁₁ 如何诊断排除怠速上下波动的故障	184
Q ₁₂ 怠速控制阀有哪几种结构形式	184
Q ₁₃ 如何就车检查怠速控制阀是否有故障	189
Q ₁₄ 步进电机式怠速控制阀如何检测	191
Q ₁₅ 脉冲电磁阀式怠速控制阀如何检测	191
Q ₁₆ 旋转电磁阀式怠速控制阀如何检测	192
Q ₁₇ 附加空气阀有几种结构形式	193
Q ₁₈ 附加空气阀故障对怠速有何影响	195
Q ₁₉ 附加空气阀如何检测	196
Q ₂₀ 水温传感器故障对怠速有何影响	196
● 电喷发动机易熄火	197
Q ₂₁ 空挡正常, 挂挡后发动机易熄火是何原因, 如何诊断排除	197
Q ₂₂ 使用空调或转向时发动机易熄火是何原因	197
Q ₂₃ 如何诊断排除使用空调或转向时发动机易熄火的故障	198
Q ₂₄ 汽车行驶中发动机经常熄火是何原因	198
Q ₂₅ 如何诊断排除汽车行驶中发动机经常熄火的故障	199
● 电喷发动机动力异常	199
Q ₂₆ 汽车起步或加速时发动机“喘抖”是何原因	199
Q ₂₇ 如何诊断排除汽车起步或加速时发动机“喘抖”的故障	200
Q ₂₈ 汽车上坡无力或达不到最高车速是何原因	201
Q ₂₉ 如何诊断排除汽车上坡无力或达不到最高车速的故障	201

● 电喷发动机排气管烧红	202
Q ₃₀ 发动机运转中排气管被烧红是何原因	202
Q ₃₁ 如何检查排除排气管烧红的故障	202
Q ₃₂ 丰田凌志 LS400 轿车排气管烧红的故障排除	203
Q ₃₃ 美国通用奥斯莫比尔轿车排气管烧红的故障排除	204

第七部分 冷却系统工作异常

 技术观测站	205
---	-----

 技能资讯网	205
---	-----

● 冷却液温度过高	205
Q ₀₁ 哪些原因会造成发动机冷却液温度过高	205
Q ₀₂ 如何查找发动机冷却液温度过高的故障原因	207
Q ₀₃ 发动机冷却系统常见的泄漏部位有哪些	208
Q ₀₄ 如何检查冷却系统的泄漏	209
Q ₀₅ 如何确认散热器盖口处的气泡是由燃烧室内的燃烧气体窜入水道而致	210
Q ₀₆ 冷却液充足但发动机温度却很高时应如何检查其故障原因	211
Q ₀₇ 水泵下方的小孔出现漏水现象应如何处理	212
Q ₀₈ 如何正确检查散热器	212
Q ₀₉ 如何正确检查散热器盖	213
Q ₁₀ 如何检测节温器是否正常	214
Q ₁₁ 如何对冷却系统进行清洗	215
Q ₁₂ 如何检查硅油风扇耦合器有无失效	217
Q ₁₃ 如何检查水泵	217
Q ₁₄ 散热器有堵塞或破裂能否修复	218
Q ₁₅ 如何清洗散热器	218
Q ₁₆ 电动冷却风扇不转有何原因, 如何诊断排除	219
Q ₁₇ 电喷发动机冷却风扇控制电路有哪几种形式	220
Q ₁₈ 开空调时冷却液温度过高有何原因, 如何诊断排除	220
Q ₁₉ 汽车在市区行驶时温度正常, 在高速公路上行驶时温度过高是何原因	221
Q ₂₀ 发动机在运转中冷却液温度突然升高是何原因, 如何诊断排除	222

- 冷却液温度过低 223
 - Q_{21} 冷却液温度过低对发动机运转有何影响 223
 - Q_{22} 在正常使用条件下发动机冷却液温度过低是何原因 223
 - Q_{23} 如何查找发动机冷却液温度过低故障的原因 223
- 冷却液消耗异常 224
 - Q_{24} 冷却液消耗异常有哪些原因 224
 - Q_{25} 如何诊断冷却液消耗异常的故障 225

第八部分 润滑系统工作异常 227

 **技术观测站** 227

 **技能资讯网** 227

- 机油警告灯亮 227
 - Q_{01} 发动机运转时机油警告灯亮是何原因 227
 - Q_{02} 如何检查机油警告灯亮的故障 228
 - Q_{03} 发动机怠速时机油警告灯偶尔亮起是何原因 228
 - Q_{04} 如何测量机油压力 229
 - Q_{05} 机油压力过低是何原因 230
 - Q_{06} 如何诊断机油压力过低的故障 230
 - Q_{07} 机油压力过高对发动机有何危害 230
 - Q_{08} 机油压力过高是何原因 231
- 机油消耗异常 231
 - Q_{09} 机油消耗异常的原因是什么 231
 - Q_{10} 发动机外部没有漏油但机油不断减少是何原因 232
 - Q_{11} 如何检修机油窜入燃烧室的故障 232
- 机油变质 233
 - Q_{12} 机油容易变质的原因是什么 233
 - Q_{13} 如何判定机油容易变质故障的原因 233

第九部分 声响异常 235

 **技术观测站** 235

 **技能资讯网** 235

● 发动机上部有异常声响	235
Q_{01} 气门脚响有何特征, 如何诊断排除	235
Q_{02} 如何调整电喷发动机的气门间隙	236
Q_{03} 采用液压挺柱的发动机出现气门脚响应如何诊断排除	238
Q_{04} 发动机爆震异响有何特征, 如何诊断排除	239
● 发动机中部有异常声响	239
Q_{05} 活塞敲缸异响有何特征, 如何诊断排除	239
Q_{06} 活塞拉缸异响有何特征, 如何诊断排除	241
Q_{07} 活塞销异响有何特征, 如何诊断排除	241
Q_{08} 活塞环异响有何特征, 如何诊断排除	242
● 发动机下部有异常声响	243
Q_{09} 连杆轴承异响有何特征, 如何诊断排除	243
Q_{10} 曲轴主轴承异响有何特征, 如何诊断排除	244
● 发动机前部有异常声响	245
Q_{11} 皮带打滑异响有何特征, 如何诊断排除	245
Q_{12} 发电机轴承异响有何特征, 如何诊断排除	246
Q_{13} 水泵异响有何特征, 如何诊断排除	247
Q_{14} 动力转向液压泵异响有何特征, 如何诊断排除	247
Q_{15} 正时皮带张紧轮轴承异响有何特征, 如何诊断排除	248