

进口轿车 电喷发动机 使用与检修问答

李建文 董宏国 编



北京理工大学出版社

进口轿车电喷发动机 使用与检修问答

李建文 董宏国 编

北京理工大学出版社

内 容 简 介

本书以问答形式编写, 各个问题既相对独立, 又相互关联。通读全书, 是一本介绍电喷发动机原理、结构和检修知识的通俗教材; 针对性的选择阅读, 又是

本维修电喷发动机的实用指南。书中简略地介绍了电喷发动机的基本原理; 对电喷发动机较化油器发动机不同的部件结构进行了细致的描述; 并以较大篇幅重点阐述了进口轿车电喷发动机的检修手法和自诊断测试系统的应用方法。它是介绍电喷发动机维修技术的普及性读物, 特别适合于已具备化油器式发动机基本维修知识的汽车修理工和进口轿车驾驶员阅读。

图书在版编目 (CIP) 数据

进口轿车电喷发动机使用与检修问答/李建文, 董宏国编. -北京: 北京理工大学出版社, 1996

ISBN 7-81045-097-2

I. 进… ①董… ②① 轿车-发动机-使用-问答 ② 轿车-发动机-检修-问答 IV. U4 64.9-44

中国版本图书馆CIP数据核字 (95) 第 24049 号

北京理工大学出版社出版发行

(北京市海淀区白石桥路7号)

邮政编码 100081 电话 (010) 68912824

各地新华书店经售

国防科工委印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 8.75 印张 182 千字

1996 年 4 月第一版 1997 年 9 月第二次印刷

印数: 10101-16100 册 定价: 10.50 元

※图书印装有误, 可随时与我社退换※

前 言

随着电子控制汽油喷射技术的发展和成熟，国外电喷发动机已基本普及，国内轿车生产厂家也开始批量采用电喷发动机。因此，维修电喷发动机已是我国汽车修理业责无旁贷的职责。您作为一名汽车修理工也许对传统的化油器式发动机的维修已毫无问题，且积累了丰富的维修经验，但对电喷发动机的维修却望而生畏，一愁莫展。正因为如此，您便在众多的汽车维修的书刊中寻找，试图借助于某本书的讲述，帮助您尽快掌握电喷发动机的维修技术，以适应形势的发展。本书即是顺应您的心愿，为满足您的要求而编写的。它将使您在短期内从维修化油器式发动机升级到维修电喷发动机的水准。

本书以问答的形式编写，是考虑到您工作较忙，不一定能抽出整块的时间专心通读一本近二十万字的书籍。您只要结合您的工作，时而挤出几分钟时间即可阅读一、二个问题的内容，日积月累，您将很快地系统掌握电喷发动机的维修技术。书中的问答是作者精心设计编排的，各个问题既相对独立，前后问答又相互关联。通读全书，是一本系统介绍电喷发动机原理、结构和检修知识的通俗教材；针对性的选择阅读，又是一本维修电喷发动机的实用指南。书中简略地介绍了电喷发动机的基本原理；对电喷发动机较化油器发动机不同的部件结构进行了细致的描述；并以较大篇幅重点阐述

了进口轿车电喷发动机的检修手法和自诊断测试系统的应用方法。

由于编者水平有限，您工作中的实际问题未必都能得到圆满解答，敬请多提宝贵意见，以便再版时增补和修正。

编 者

一九九五年九月

目 录

电喷发动机的基本常识与原理

1. 什么是电子燃油喷射系统? (1)
2. 电喷发动机较化油器式发动机具有哪些优点? (1)
3. 喷油器的安装方式有几种? 各有何特点? (2)
4. 电喷发动机的喷油方式有几种? 各有何特点? (4)
5. 电喷发动机燃油喷射时序可分几种? (4)
6. 电喷发动机的控制方式有几种? (5)
7. 电喷发动机的空气流量检测方式有几种? (7)
8. 电喷发动机混合气是如何形成的? (7)
9. 发动机在稳定工况下对混合气有何要求? (7)
10. 发动机在过渡工况时对混合气有何要求? (9)
11. 电喷发动机电子控制系统的主要控制内容有哪些? (10)
12. 电脑是如何控制喷油器工作的? (10)
13. 喷油器的喷油量的大小取决于哪些因素? (11)
14. 电喷发动机的电喷系统由哪些部件组成?
其各自的功用是什么? (11)
15. 电喷发动机喷射的燃油量是如何控制的? (12)
16. 电脑是如何控制汽油的基本喷油量的? (13)
17. 电脑是如何控制汽油的补充喷油量的? (13)
18. 电脑何时控制燃油的中断? (14)
19. 起动时的喷油量是如何控制的? (15)
20. 电喷发动机如何通过冷起动喷油器获得喷油增量? (15)

21. 在冷起动时, 电脑如何控制喷油器直接获得喷油增量?	(16)
22. 何为同步喷射和非同步喷射?	(16)
23. 顺序喷射的发动机, 其喷油正时是如何控制的?	(16)
24. 电喷发动机是如何发展起来的? 目前的应用状况如何?	(18)
25. 电喷发动机防爆震控制系统有何特点?	(20)
26. 爆震传感器向电脑输入何种信号?	(20)
27. 电脑对来自爆震传感器的信号如何处理?	(20)
28. 当发动机产生爆震时, 电脑是如何控制点火提前角的?	(22)
29. 电喷发动机怠速运行时, 若接通空调, 一般其怠速 自动升高约 100rpm 左右, 为什么?	(23)
30. 电喷发动机起动时, 步进电机是如何控制的?	(25)
31. 电喷发动机暖机时, 步进电机是如何控制的?	(26)
32. 电喷发动机怠速时, 步进电机是如何进行反馈控制的?	(26)
33. 在怠速时, 如发动机负荷发生变化步进电机是如何 控制的?	(26)
34. 无分电器的电喷发动机点火系有几种型式?	(26)
35. 丰田皇冠汽车电喷发动机的无分电器点火系主要由 哪些部件组成?	(27)
36. 丰田皇冠车电脑(微机)向点电器输出何种点火信号?	(27)
37. 丰田皇冠车的点电器有何功能?	(29)
38. 在许多电喷发动机上, 看到有一根铁管从排气管 接通到进气歧管处, 目的何在?	(30)
39. 普通电子式排气再循环(EGR)控制系统如何工 作的?	(30)
40. 可变 EGR 率排气再循环的控制系统是如何工作的?	(32)
41. 巡航控制是怎么回事? 如何操作?	(33)
42. 恒速控制系统的伺服装置结构如何?	(34)
43. 电脑是如何控制恒速伺服装置工作的?	(34)
44. 何为电喷发动机的安全保险功能?	(37)
45. 何为电喷发动机的后备系统?	(37)

46. 为什么有些电喷车没装发电机电压调节器? (38)
47. 一般电喷发动机都具有自诊断测试功能, 它是如何
进行故障自诊断测试的? (38)
48. 当传感器有故障时电脑是如何进行自诊断的? (40)
49. 执行器有故障时电脑是如何进行自诊断的? (41)
50. 进口轿车车身代码(17 位码)代表哪些含义? 如何
根据车身代码识别轿车生产的年代及发动机的类型? (42)
51. 如何根据车身代码查找通用(GM)汽车发动机的
型号? (43)
52. 如何根据车身代码查找克莱斯勒汽车发动机的型号? (44)
53. 如何根据车身代码查找丰田汽车发动机型号? (44)
54. 如何根据车身代码查找三菱汽车发动机型号? (45)

电喷发动机的结构与检测

55. 电喷发动机的燃料系统由哪些部件组成?
其各自的功用是什么? (46)
56. 电喷发动机的空气系统由哪些部件组成?
其各自的功用是什么? (47)
57. 电喷发动机电脑内部结构如何? (48)
58. 发动机电脑内部输入回路的作用是什么? (48)
59. 发动机电脑内部 A/D 转换器(模拟/数字转换器)
的作用是什么? (49)
60. 发动机电脑内部 I/O 接口(输入/输出接口)的作用
是什么? (49)
61. 何谓微处理器(CPU)? 其作用是什么? (50)
62. 存储器有几种? 其功用有何不同? (50)
63. 发动机电脑内部输出回路的作用是什么? (51)
64. 电动燃油泵有几种结构型式? 最常见的是哪一种? (51)
65. 滚柱式电动燃油泵的结构是怎样的? 其工作原理如何? (53)

66. 电动燃油泵是如何安装的? (54)
67. 如何判断电动燃油泵的好坏? (54)
68. 燃油脉动减振器安装在什么部位? (55)
69. 燃油脉动减振器的结构及工作情况是怎样的? (55)
70. 电喷发动机的燃油滤清器与化油器发动机的燃油滤清器是否能通用? 何时需要更换? (56)
71. 燃油压力调节器正常工作时, 若从供油总管上的油压检测口测量的系统油压值应恒定不变吗? (57)
72. 电喷发动机燃油压力调节器的结构和工作原理是什么? (58)
73. 多点喷射的电磁喷油器有几种不同的结构型式? 各有何优缺点? (59)
74. 轴针式电磁喷油器的结构是怎样的? (60)
75. 球阀式电磁喷油器的结构是怎样的? (61)
76. 片阀式电磁喷油器的结构是怎样的? (62)
77. 为什么有些电喷发动机电磁喷油器的控制电路中串有降压电阻? 而有些又没有串接降压电阻? (63)
78. 单点喷射系统中央喷射单元的结构是怎样的? (64)
79. 单点式电磁喷油器的结构是怎样的? (64)
80. 如何检测电磁喷油器的好坏? 能否给电磁喷油器加 12V 的电压检测? (66)
81. 冷起动喷油器的功用是什么? 其结构是否与电磁喷油器一样? (67)
82. 热限时开关的功用是什么? 它是如何与冷起动喷油器一起工作的? (68)
83. 空气流量传感器有几种结构型式? 其各自的优缺点是什么? (69)
84. 翼片式空气流量传感器由哪三部分组成? (69)
85. 翼片式空气流量传感器的翼片部分结构如何? 怎样调节? 调整螺钉? (70)
86. 翼片式空气流量传感器的电位计部分结构如何? (71)

87. 翼片式空气流量传感器的接线插头是什么型式的? (72)
88. 翼片式空气流量传感器工作原理如何? (73)
89. 怎样检测翼片式空气流量传感器? (74)
90. 卡门旋涡式空气流量传感器的结构及工作原理是怎
样的? (75)
91. 热线式空气流量传感器结构如何? (77)
92. 热线式空气流量传感器是怎样工作的? (79)
93. 如何检测热线式空气流量传感器? (80)
94. 热膜式空气流量传感器与热线式空气流量
传感器有什么不同? (80)
95. 怠速空气调整器有哪几种结构型式? 其功能是什么? (81)
96. 双金属片式怠速空气调整器的结构是怎样的? (81)
97. 双金属片式怠速空气调整器是怎样工作的? (82)
98. 如何检测双金属片式怠速空气调整器的好坏? (83)
99. 旋转滑阀式怠速空气调整器的结构和工作原理是怎
样的? (84)
100. 如何检测旋转滑阀式怠速空气调整器? (86)
101. 步进电机式怠速空气调整器的结构是怎样的? (86)
102. 电脑是如何控制步进电机实现正转和反转的? (88)
103. 如何检测步进电机式怠速空气调整器? (89)
104. 石蜡式怠速空气调整器的结构和工作原理是怎样的? (91)
105. 电磁式怠速空气调整器的结构和工作原理是怎样的? (92)
106. 电喷发动机的怠速调整螺钉和 CO 调整螺钉有何区别? ... (93)
107. 曲轴位置传感器有几种结构型式? 其功用是什么? (95)
108. 日产公司磁脉冲式曲轴位置传感器的结构和工作
原理是怎样的? (95)
109. 丰田公司磁脉冲式曲轴位置传感器的结构和工作
原理是怎样的? (97)
110. 丰田车 Ne 信号的功用是什么? 它是怎样产生的? (97)
111. 丰田车 G 信号的功用是什么? 它是怎样产生的? (98)

112. 日产公司光电式曲轴位置传感器的结构和工作原理是怎样的？	(99)
113. 通用公司霍尔式曲轴位置传感器的结构和工作原理是怎样的？	(101)
114. 克莱斯勒公司霍尔式曲轴位置传感器的结构和工作原理是怎样的？	(103)
115. 进气歧管绝对压力传感器的功用是什么？它有哪些类型？	(105)
116. 半导体压敏电阻式进气歧管压力传感器的结构和工作原理是怎样的？	(106)
117. 如何检测半导体压敏电阻式进气歧管压力传感器？	(107)
118. 电容式进气压力传感器的结构和工作原理是怎样的？	(109)
119. 如何检测电容式进气歧管绝对压力传感器？	(109)
120. 表面弹性波式进气压力传感器的结构和工作原理是怎样的？	(110)
121. 膜盒传动的可变电感式进气压力传感器的结构和工作原理是怎样的？	(111)
122. 氧传感器的功用是什么？目前应用的氧传感器有几种？	(112)
123. 何谓氧化锆式氧传感器？其结构是怎样的？	(113)
124. 氧化锆式氧传感器是怎样检测混合气的浓或稀的？	(114)
125. 何谓氧化钛式氧传感器？其结构和工作原理是怎样的？	(115)
126. 氧传感器的引线有单线、双线和三线的，这些引线数不同的氧传感器有何区别？它们在使用中能否相互替代？	(116)
127. 氧传感器的故障原因一般有哪些？	(117)
128. 如何检测氧传感器？	(118)
129. 温度传感器的检测对象及结构类型有哪些？	(119)
130. 热敏电阻式温度传感器的结构如何？	(120)

- 131. 如何检测热敏电阻式温度传感器? (120)
- 132. 爆震传感器的功用是什么? 有几种类型? 各有何优缺点? (122)
- 133. 点火系中的闭磁路点火线圈与开磁路点火线圈有何区别? (123)
- 134. 电喷发动机直接点火系中闭磁路点火线圈的结构是怎样的? (126)
- 135. 如何检测电喷发动机直接点火系的点火线圈? (127)
- 136. 节气门位置传感器的结构是怎样的? 它的功用是什么? (128)
- 137. 车速传感器有几种型式? 其功用如何? (130)
- 138. 舌簧开关型车速传感器结构如何? (130)
- 139. 光电耦合型车速传感器结构如何? (130)

机电结合式汽油喷射发动机的结构与检测

- 140. 机电结合式汽油喷射发动机常见于哪些进口轿车中, 它与电控汽油喷射发动机相比有哪些特点? (132)
- 141. 机电结合式汽油喷射系统由哪些部件组成? 其工作过程如何? (133)
- 142. 机电结合式汽油喷射系统的工作过程如何? (134)
- 143. 燃油贮压器的功用是什么? (134)
- 144. 燃油贮压器的结构如何? 它是怎样工作的? (134)
- 145. 机电结合式汽油喷射发动机所采用的燃油压力调节器的结构是怎样的? (135)
- 146. 燃油压力调节器是怎样工作的? (136)
- 147. 检修机电结合式汽油喷射发动机时, 如何调整系统油压值? (137)
- 148. 燃油分配器由哪两部分组成? 其功用是什么? (137)
- 149. 燃油分配器中计量器的结构如何? 它是怎样

- 计量喷油量的? (137)
150. 油量分配器的结构如何? 它是怎样工作的? (138)
151. 判断燃油分配器故障时, 主要应检测什么项目? (140)
152. 如何检测燃油分配器的供油均匀性? (141)
153. 如何检查燃油分配器是否泄漏? (142)
154. 导致燃油分配器泄漏的原因有哪些? 如何处理? (142)
155. 电液式压差调节器的结构和原理如何? (143)
156. 电液式压差调节器是怎样根据工况的变化调整辅助喷油量的? (144)
157. 如何检测电液式压差调节器的性能好坏? (144)
158. 空气流量计有哪两种型式? (146)
159. 空气流量计的结构是怎样的? (146)
160. 空气流量计的工作原理是什么? (148)
161. 如何检查和调整空气流量感知板是否位于空气漏斗的正中心? (150)
162. 如何检查和调整空气流量感知板的静止位置? (150)
163. 如何检查和调整空气流量感知板的自由行程? (150)
164. 如何检查空气流量感知板的提升阻力? (151)
165. 当空气流量感知板提升阻力不均或发卡时, 应如何处理? (151)
166. 机电结合式汽油喷射发动机的喷油器与电喷发动机的喷油器是否相同? 其结构如何? (152)
167. 机电结合式汽油喷射系统的油路是怎样的? (153)
168. 机电结合式汽油喷射系统的喷油量是如何控制的? (155)
169. 机电结合式汽油喷射发动机是如何实现减速断油和限制发动机最高转速的? (156)
170. 为什么机电结合式汽油喷射发动机停机后, 其供油管道中仍具有一定的油压? (156)
171. 机电结合式汽油喷射发动机的怠速状态应调整哪些项目? 调整前应做哪些准备工作? (156)

172. 如何调整怠速转速? (157)
173. 如何调整怠速时的 CO 含量? (157)
174. 如何调整节气门初始位置? (158)
175. 奥迪 5000S 轿车上装备的汽油喷射装置属哪种类型?
如何快速检测其控制系统的线路是否正常? (158)
176. 如何检测奥迪 5000S 轿车汽油喷射系统是否工作
正常? (161)

电喷发动机故障诊断与检修

177. 维修电喷发动机时, 应注意的事项有哪些? (164)
178. 检修电喷发动机进气系统时应注意哪些事项? (165)
179. 检修电喷发动机的燃油系统时应注意哪些事项? (165)
180. 如何运用跨接线检查故障? (167)
181. 如何用测试灯查找故障? (168)
182. 如何用万用表查找故障? (169)
183. 手持式真空泵的主要功能是什么? (169)
184. 使用压力表可用来检测哪些部件? (170)
185. 喷油器清洗机有几种? (170)
186. 电喷发动机综合诊断测试仪一般具有哪些功能?
如何正确使用? (172)
187. 电喷发动机故障诊断应遵循哪几个步骤进行? (174)
188. 电喷发动机怠速不稳且与电脑无关的故障原因有
哪些? (175)
189. 电喷发动机加速时缺火且与电脑无关的故障原因有
哪些? (175)
190. 电喷发动机油耗率高且与电脑无关的故障原因有
哪些? (176)
191. 电喷发动机加速时产生爆震且与电脑无关的故障
原因有哪些? (176)

192. 如何向客户了解车辆的故障情况? (176)
193. 怎样对电喷发动机进行基本检查? (178)
194. 如何对丰田凌志(Lexus 400)车进行基本怠速的
检查? (178)
195. 如何对丰田凌志(Lexus 400)进行基本点火正时
的检查? (179)
196. 对电喷发动机的疑难故障如何处理? (180)
197. 如何进行故障征兆模拟试验? (180)
198. 如何运用“疑难故障诊断表”检测故障? (182)
199. 何为电喷发动机故障指示灯? 它有哪些功能? (184)
200. 如何检查电喷发动机故障指示灯工作是否正常? (185)
201. 如何运用自诊断测试功能读取故障码? (185)
202. 故障码的显示方式有几种? (187)
203. 如何清除故障码? (190)
204. 电喷发动机不能起动常见的故障原因有哪些? (191)
205. 电喷发动机冷起动困难可能是哪些故障导致的? (192)
206. 电喷发动机冷机起动容易、热车起动困难可能是
哪些故障导致的? (194)
207. 电喷发动机怠速工作时, 转速过高或过低可能是
哪些故障引起的? (195)
208. 电喷发动机怠速工作时, 发动机不稳可能是哪些
故障引起的? (196)
209. 电喷发动机加速不良可能是哪些故障引起的? (197)
210. 电喷发动机油耗过大可能是哪些故障引起的? (198)
211. 如何对丰田皇冠车 2JZ-GE 电喷发动机用普通方式
读取故障码? (199)
212. 如何用试验方法读取皇冠 2JZ-GE 电喷发动机
故障码? (200)
213. 如何识别丰田皇冠 2JZ-GE 电喷发动机的故障码? (202)
214. 丰田皇冠车 2JZ-GE 电喷发动机故障码的含义有

- 哪些? (203)
215. 若 2JZ-GE 电喷发动机存在故障码“12”或“13”时,
如何进行检修? (203)
216. 若 2JZ-GE 电喷发动机存在故障码“14”时, 如何
进行检修? (205)
217. 若 2JZ-GE 电喷发动机存在故障码“22”时, 如何
进行检修? (206)
218. 若 2JZ-GE 电喷发动机存在故障码“24”时, 如何
进行检修? (210)
219. 若 2JZ-GE 电喷发动机存在故障码“31”时, 如何
进行检修? (210)
220. 若 2JZ-GE 电喷发动机存在故障码“41”时, 如何
进行检修? (213)
221. 若 2JZ-GE 电喷发动机存在故障码“43”时, 如何
进行检修? (216)
222. 若 2JZ-GE 电喷发动机存在故障码“52”或“55”时,
应如何进行检修? (218)
223. 若 2JZ-GE 电喷发动机存在故障码“78”时,
应如何进行检修? (219)
224. 检修 2JZ-GE 电喷发动机后, 如何清除电脑内存储
的故障码? (221)
225. 日产汽车公司新近电喷发动机两模式自诊断测试系统
各自的功能是什么? (222)
226. 日产两模式电喷发动机, 应如何检查故障指示灯?
如何读取当前的故障码? (222)
227. 日产汽车两模式电喷发动机应如何读取存储器中的故
障码? (223)
228. 如何对日产汽车两模式电喷发动机的混合气进行
动态监测? (224)
229. 如何清除日产两模式电喷发动机的故障码? (225)

230. 日产公司电喷发动机五模式自诊断测试系统	
各自的功能是什么?	(225)
231. 如何选择日产五模式电喷发动机的诊断模式?	(226)
232. 如何对日产五模式电喷发动机排气管中氧成分进行	
监测?	(226)
233. 如何对日产五模式电喷发动机混合气进行监测?	(227)
234. 如何读取日产五模式电喷发动机的故障码?	(227)
235. 如何对日产五模式电喷发动机的有关开关进行测试?	(228)
236. 如何对日产五模式电喷发动机某些传感器和执行器	
进行监测?	(228)
237. 如何清除日产轿车五模式电喷发动机的故障码?	(229)
238. 日产轿车电喷发动机的故障码代表什么含义?	(230)
239. 美国福特(FORD)轿车, 如何利用自诊断测试系统	
诊断其电喷发动机的故障?	(231)
240. 如何清除福特(FORD)轿车的故障码?	(232)
241. 福特轿车故障码的含义是什么?	(233)
242. 美国克莱斯勒轿车, 如何利用自诊断测试系统诊断	
其电喷发动机的故障?	(236)
243. 如何清除克莱斯勒轿车的故障码?	(236)
244. 克莱斯勒轿车电喷发动机的故障码的含义是什么?	(237)
245. 德国奥迪轿车, 如何利用自诊断测试系统诊断其电	
喷发动机的故障?	(238)
246. 如何对奥迪轿车电喷发动机的执行器进行测试?	(239)
247. 如何清除奥迪轿车电喷发动机的故障码?	(240)
248. 奥迪轿车电喷发动机故障码的含义是什么?	(241)
249. 瑞典绅宝(SAAB)轿车, 如何利用自诊断测试系统	
诊断其电喷发动机故障?	(242)
250. 如何清除绅宝轿车电喷发动机的故障码?	(243)
251. 绅宝轿车电喷发动机故障码表示什么含义?	(244)
252. 瑞典沃尔沃(VOLVO)轿车, 如何利用自诊断测试系统	