

轿车先进设备 使用维修

2000 问



福建科学技术出版社

轿车先进设备 使用维修 200 问

● 何 仁 孙跃东 编著

福建科学技术出版社

(闽)新登字 03 号

轿车先进设备使用维修 200 问

何 仁 孙跃东 编著

*

福建科学技术出版社出版、发行

(福州得贵巷 59 号)

福建省科发电脑排版服务公司排版

福建地质印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/16 14.5 印张 2 插页 357 千字

1996 年 6 月第 1 版

1996 年 6 月第 1 次印刷

印数:1—10 000

ISBN 7-5335-1011-9 /U·27

定价:17.80 元

书中如有印装质量问题,可直接向承印厂调换

前 言

随着我国社会经济的繁荣和国民生活水平的提高,国内轿车的保有量日益增多。为提高轿车整车基本性能,改善乘坐舒适性和安全性,许多轿车增设各种先进设备。为满足驾驶与维修人员了解、掌握这些先进设备的使用和维修方面知识的需要,我们参考了许多资料,编写成《轿车先进设备使用维修 200 问》。

本书较全面地介绍了现代轿车上普遍采用的先进设备的使用和维修知识,同时,兼顾其构造、原理等方面的内容。本书主要内容包括:电子点火系统、电子汽油喷射系统、电子化油器、发动机微机控制系统、废气涡轮增压系统、排气净化系统、电动设备、自动变速器、制动防抱系统、信号显示系统、安全设备、空调系统和车况监控系统等。书中内容全面、详细、实用性强,适合汽车维修人员、驾驶员、汽车使用管理人员,以及汽车专业院校师生学习和参考。

本出涉及的内容均为轿车上的先进设备,对于一些目前正在国产汽车上被广泛采用的,但已为广大专业技术人员所熟知的尚属先进的技术装置,未编入本书。同时,为了突出使用与维修的知识,在编写过程中作者缩减了部分先进设备构造与原理方面的内容。

福建科学技术出版社刘宜学先生在本书编写过程中给予许多鼓励和支持,在此表示感谢。作者还要感谢陈佩华、赵灿琛等同志给予的帮助。

限于作者学识水平,书中错误在所难免,恳请读者批评指正。

何仁

1995 年 5 月于江苏理工大学

目 录

一、电子点火系统

1. 电子点火系统结构原理如何?	(1)
2. 电子点火系统使用中应注意哪些事项?	(2)
3. 如何维修保养电子点火系统?	(3)
4. 电子点火系统故障检查一般程序如何?	(3)
5. 如何查找电子点火系统故障?	(4)
6. 如何诊断克莱斯勒磁感式电子点火系统故障?	(5)
7. 如何诊断克莱斯勒霍尔效应式电子点火系统故障?	(7)
8. 如何诊断克莱斯勒集成电路式电子点火系统故障?	(9)
9. 如何诊断福特持久火花式电子点火系统故障?	(10)
10. 如何诊断福特厚膜集成电路式电子点火系统故障?	(13)
11. 如何诊断通用高能点火系统故障?	(14)
12. 如何诊断本田电子点火系统故障?	(16)
13. 如何诊断丰田电子点火系统故障?	(17)
14. 如何诊断大众电子点火系统故障?	(18)
15. 奥迪轿车电子点火系统如何检修?	(20)
16. 北京切诺基电子点火系统如何检修?	(21)
17. 伏尔加轿车电子点火系统如何检修?	(21)
18. 丰田轿车电子点火系统如何检修?	(22)
19. 三菱轿车电子点火系统如何检修?	(23)
20. 皇冠轿车计算机控制点火系统如何检修?	(24)

二、电子汽油喷射系统

21. 电子控制汽油喷射系统结构原理如何?	(26)
22. 电子汽油喷射系统使用中应注意哪些事项?	(28)
23. 电子汽油喷射系统故障诊断一般程序如何?	(28)
24. 如何检查电子汽油喷射系统燃料供给部分的故障?	(29)
25. 如何检查电子汽油喷射系统喷油器的故障?	(30)
26. 如何检修电子汽油喷射系统电子控制部分的故障?	(31)
27. 如何检查电子汽油喷射系统进气部分的故障?	(32)
28. 如何检修电子汽油喷射系统电动汽油泵的故障?	(33)
29. 如何应用电子控制系统自诊断来排除故障?	(34)
30. 如何检修电子控制汽油喷射系统传感器的故障?	(35)

31. 如何检测皇冠轿车燃油喷射系统电子控制单元 ECU?	(36)
32. 如何检修波许 K 型机械式汽油喷射系统?	(38)
33. 如何检修波许 D 型电子汽油喷射系统?	(40)
34. 如何检修波许 L 型电子汽油喷射系统?	(41)
35. 如何检修数字式电子汽油喷射系统?	(43)
36. 如何检修大众 L 型汽油喷射系统?	(44)
37. 凯迪拉克电子汽油喷射系统检修时应注意哪些事项?	(46)
38. 汽油喷射式发动机不能起动故障如何检修?	(50)
39. 汽油喷射式发动机起动困难故障如何检修?	(51)
40. 汽油喷射式发动机能起动但出现熄火故障如何检修?	(54)
41. 汽油喷射式发动机怠速不稳定故障如何检修?	(55)
42. 汽油喷射式发动机燃油消耗量过高故障如何检修?	(57)

三、电子化油器

43. 通用汽车公司电子化油器结构原理如何?	(58)
44. 福特公司电子化油器结构原理如何?	(59)
45. 日产公司电子化油器结构原理如何?	(59)
46. 丰田公司电子化油器结构原理如何?	(60)
47. 电子控制化油器常见故障如何诊断?	(61)
48. 装有空调的汽车化油器如何调整?	(62)
49. 通用汽车公司 Varajet 型化油器故障如何诊断?	(62)
50. 丰田花冠轿车化油器电子调节系统如何检修与调整?	(63)
51. 三菱柯尔特轿车电子化油器如何检修?	(65)
52. 三菱柯尔特轿车电子化油器的调整内容有哪些?	(69)

四、发动机微机控制系统

53. 如何检查缸传感器?	(71)
54. 氧传感器的一般故障诊断方法如何?	(71)
55. 智能加速踏板(EMS)结构原理如何?	(72)
56. 数控变缸发动机工作原理如何?	(73)
57. 三菱可变排量(MD)发动机结构原理如何?	(74)
58. 微机控制发动机自诊断系统工作原理如何?	(74)
59. 发动机自诊断系统如何操作?	(75)
60. 如何使用奥迪 100 轿车发动机故障自诊断系统?	(78)
61. 发动机微机控制系统的典型故障有哪些?	(79)
62. 发动机微机控制系统诊断测试如何进行?	(80)
63. 如何快速检查克莱斯勒发动机微机控制系统?	(81)
64. 如何快速检查福特发动机微机控制系统?	(82)
65. 如何快速检查通用汽车发动机微机控制系统?	(82)

五、废气涡轮增压系统

66. 使用废气涡轮增压器应注意哪些事项?	(83)
67. 废气涡轮增压器如何更换机油?	(83)
68. 如何拆卸涡轮增压器?	(84)
69. 如何清洗涡轮增压器?	(87)
70. 如何检测涡轮增压器零件?	(88)
71. 如何装配涡轮增压器?	(89)
72. 涡轮增压器维护保养工作包括哪些内容?	(91)
73. 如何检查转子转动情况和清洗压气机叶轮?	(91)
74. 如何测定涡轮增压器进气阻力?	(92)
75. 如何测定涡轮出口排气背压?	(92)
76. 如何进行涡轮增压器故障检查?	(93)
77. 涡轮增压器性能变劣故障原因与排除方法如何?	(93)
78. 涡轮增压器机械故障原因与排除方法如何?	(94)
79. 涡轮增压器漏油故障与排除方法如何?	(95)

六、排气净化系统

80. 如何快速检查曲轴箱强制通风装置(PCV)?	(97)
81. 如何快速检查活性炭集油系统?	(97)
82. 如何快速检查恒温式空气滤清器?	(97)
83. 如何快速检查废气再循环装置(EGR)?	(98)
84. 如何快速检查空气喷射泵?	(99)
85. 如何快速检查催化净化器?	(99)
86. 曲轴箱强制通风系统故障如何诊断和检修?	(100)
87. 如何检修燃油蒸发污染控制系统?	(101)
88. 如何检修空气预热系统?	(101)
89. 如何检修废气再循环装置?	(102)
90. 如何检修二次空气喷射系统?	(103)
91. 如何检修催化净化器?	(103)
92. 如何保养装有催化剂的汽车?	(104)
93. 如何调整发动机排气污染控制系统?	(104)
94. 如何检修变速器控制点火系统(TCS)?	(106)
95. 如何检修点火延迟阀(SDV)系统?	(107)
96. 如何检修节流孔点火提前控制装置(OSAC)?	(108)

七、电动设备

97. 电动天线的结构原理及维护使用方法如何?	(110)
98. 电动冷却风扇的故障诊断及零件检查方法如何?	(110)
99. 奥迪 100 轿车的电控风扇常见故障如何检查?	(111)

100. 蓝鸟轿车电动油泵的故障如何检修?	(112)
101. 电动后视镜故障如何诊断?	(113)
102. 电动遮阳板故障如何诊断?	(114)
103. 皇冠轿车后车窗除霜器如何检修?	(115)
104. 奥迪 100 轿车电动风窗结构原理如何?	(116)
105. 奥迪 100 轿车电动风窗如何操纵和维修?	(117)
106. 丰田皇冠轿车电动风窗常见故障如何排除?	(118)
107. 奥迪 100 轿车电动座椅结构原理如何?	(119)
108. 奥迪 100 轿车电动座椅如何使用?	(121)
109. 奥迪 100 轿车电动座椅如何维修?	(122)

八、自动变速器

110. 使用自动变速器应注意哪些事项?	(123)
111. 如何维护检查自动变速器变速油?	(123)
112. 如何在车上调整自动变速器?	(125)
113. 如何进行自动变速器的检验作业?	(126)
114. 如何拆装自动变速器总成?	(127)
115. 如何拆装变速器零件?	(128)
116. 如何进行自动变速器的诊断试验?	(129)
117. 如何检验日产 L4N71B 自动变速器控制装置?	(130)
118. 如何检验日产 L4N71B 自动变速器与速度自控装置有关的部件?	(132)
119. 如何检测日产 L4N71B 自动变速器管路压力?	(132)
120. 如何进行日产 L4N71B 自动变速器失速检验?	(134)
121. 如何检验日产 L4N71B 自动变速器超速档控制?	(136)
122. 如何检验日产 L4N71B 自动变速器低速档控制?	(136)
123. 如何使用自诊断方式检测日产 L4N71B 自动变速器?	(137)
124. 如何检查日产 L4N71B 自动变速器锁止控制器?	(138)
125. 打滑故障如何诊断?	(139)
126. 换档规律不正确故障如何诊断?	(140)
127. 挂档后不能行驶故障如何诊断?	(141)
128. 换档冲击大故障如何诊断?	(141)
129. 自动变速器异响故障如何诊断?	(142)
130. 自动变速器漏油故障如何诊断?	(143)
131. 停车止动不良如何诊断?	(143)

九、制动防抱系统

132. 电子控制制动防抱系统工作原理如何?	(145)
133. 制动防抱系统主要装置如何拆卸和安装?	(146)
134. 如何判断制动防抱系统工作是否正常?	(147)
135. 制动防抱系统故障诊断的一般程序如何?	(148)

136. 制动防抱系统中空气排除一般规则如何?	(149)
137. 本迪克斯制动防抱系统空气排除方法如何?	(150)
138. 波许制动防抱系统空气排除方法如何?	(151)
139. 德尔科制动防抱系统空气排除方法如何?	(151)
140. 泰维斯制动防抱系统空气排除方法如何?	(152)
141. 福特公司制动防抱系统联机诊断方法如何?	(152)
142. 通用公司制动防抱系统故障如何诊断?	(153)
143. 德尔科 ABS VI 故障如何诊断?	(158)
144. 如何检修德尔科 ABS VI 零件?	(160)
145. 奥迪轿车 ABS 故障诊断前如何检查?	(162)
146. 奥迪轿车 ABS 油压如何测试?	(164)
147. 奥迪轿车 ABS 控制装置如何测试?	(164)
148. 奥迪轿车交流发电机和停车灯如何测试?	(166)
149. 奥迪轿车 ABS 回流泵电动机和继电器如何测试?	(166)
150. 奥迪轿车 ABS 电磁继电器如何测试?	(167)
151. 奥迪轿车 ABS 车轮转速传感器如何测试?	(167)

十、信号显示系统

152. 免维护蓄电池的检查指示器如何使用?	(169)
153. 如何检查报警信号灯工作情况?	(170)
154. 低燃油液面指示器结构原理如何?	(170)
155. 用空里程燃油指示器的结构原理如何?	(170)
156. 奥迪轿车警告显示装置故障如何检修?	(171)
157. 电子指针式车速里程表的工作原理及故障诊断方法如何?	(173)
158. 如何判断奥迪 100 轿车车速里程表故障?	(174)
159. 如何诊断奥迪轿车车速传感器故障?	(174)
160. 奥迪轿车仪表板如何拆装?	(175)
161. 维修电子仪表板时应注意哪些事项?	(175)
162. 电子显示系统的故障如何诊断?	(176)

十一、安全设备

163. 安全气囊的结构原理如何?	(178)
164. 安全气囊如何维修?	(178)
165. 如何修理带有气囊的转向盘?	(179)
166. 诊断日本产汽车气囊故障有哪些特点?	(180)
167. 座椅安全带使用中应注意哪些事项?	(180)
168. 维修通用汽车公司前座安全带应注意哪些事项?	(180)
169. K 牌五星级汽车防盗系统使用方法如何?	(181)
170. 奥迪 100 轿车收音机防盗系统解码方法如何?	(182)
171. 本茨 S320、S420 收音机防盗系统解码方法如何?	(182)

172. 凌志 LS400 轿车收放机防盗系统设码解码方法如何?	(182)
173. 通用汽车公司的保险杠减振器如何检查?	(183)
174. 中央门锁系统结构如何?	(184)
175. 如何检修中央门锁系统故障?	(185)

十二、空调系统

176. 供暖系统常见的故障如何排除?	(187)
177. 奥迪 100 轿车自动空调系统如何操作?	(189)
178. 如何使用奥迪 100 轿车自动空调诊断系统?	(190)
179. 维护使用空调应注意哪些事项?	(191)
180. 三菱汽车空调压缩机充气 and 抽真空程序如何?	(194)
181. 三菱汽车空调压缩机故障如何诊断?	(195)
182. 汽车空调常见故障如何排除?	(196)
183. 汽车空调系统故障常用哪些检测方法?	(197)
184. 北京切诺基空调压缩机如何检修?	(199)
185. 制冷系统抽真空、检漏和加液方法如何?	(201)
186. 北京切诺基吉普空调常见故障如何排除?	(203)
187. 桑塔纳轿车空调常见故障如何排除?	(205)

十三、车况监控系统

188. 轮胎压力监测系统(RKS)结构原理如何?	(207)
189. 奥迪 100 轿车警报监控系统的构造原理如何?	(208)
190. 如何使用奥迪轿车警报监控系统?	(209)
191. 克莱斯勒 24 功能电子监控系统结构原理如何?	(210)
192. 克莱斯勒 24 功能电子监控系统故障如何诊断?	(211)
193. 奥迪 200 轿车车载计算机系统结构原理如何?	(211)
194. 使用车载计算机系统应注意什么?	(213)
195. 汽车自动调平系统结构原理如何?	(213)
196. 斯芭鲁轿车电控气动弹性悬架结构原理如何?	(215)
197. 汽车自动调平系统故障如何检查?	(215)
198. 车速自动控制系统结构原理如何?	(216)
199. 车速自动控制系统如何操作和使用?	(217)
200. 车速控制系统常见故障如何检查?	(218)
201. 美国产轿车速度控制系统故障检修有何特点?	(219)
202. 汽车防撞声纳的工作原理如何?	(220)
203. 声纳悬架装置的结构原理如何?	(220)
204. 如何使用计算机控制可变倾角和可变伸缩式方向盘柱?	(221)

一、电子点火系统

1. 电子点火系统结构原理如何?

电子点火系统根据储能方式不同可分为电感点火系统和电容放电点火系统两大类。前者的储能元件是点火线圈，后者的储能元件是电容器。两者均有有触点和无触点两种类型：有触点的称为半导体辅助点火系统；无触点的称为无触点点火系统。

无触点电子点火系统的特点是在分电器内没有断电触点，而以各种形式的点火信号发生器（或称触发器）来代替触点触发和控制点火系统的工作。

点火信号发生器按其工作原理的不同，又可分为磁脉冲式、光电式、霍尔式、电磁振荡式等。其中以磁脉冲式和霍尔式应用较多，丰田、三菱以及伏尔加 24-10 型轿车均采用磁脉冲式无触点电子点火系统。

日本丰田轿车的 20R 型汽油机装用的是磁脉冲式无触点电子点火系统。该车电子点火系统如图 1-1 所示。它主要由磁脉冲式分电器、点火电子组件（开关放大器）、点火线圈、火花塞等组成。在磁脉冲式分电器内没有触点，而装上一个磁脉冲式点火信号发生器。

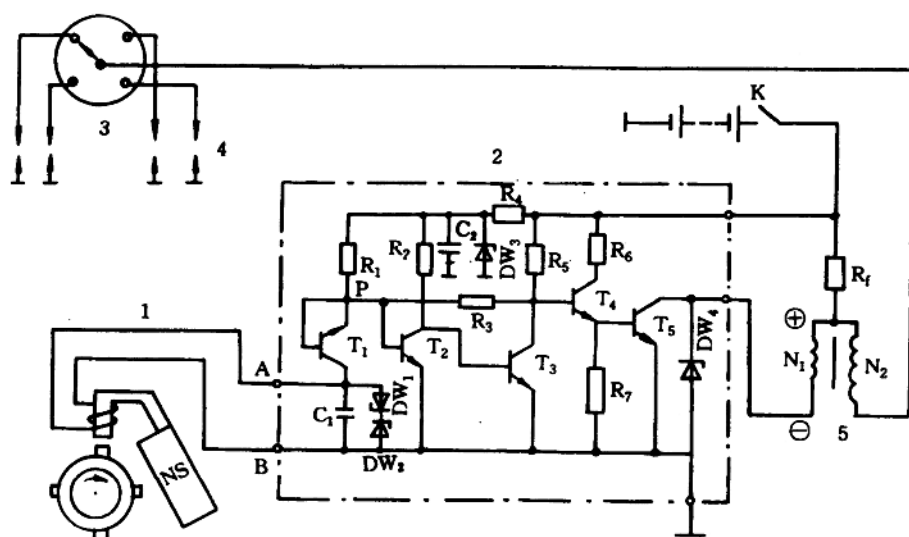


图 1-1 丰田轿车磁脉冲式无触点电子点火系统

1—磁脉冲式点火信号发生器 2—点火电子组件 3—分电器 4—火花塞 5—点火线圈

磁脉冲式点火信号发生器由定时转子、永久磁铁、铁芯和绕在铁芯上的传感线圈组成。定时转子由分电器轴带动，定时转子上的凸齿数与发动机气缸数相同。

磁脉冲点火信号发生器是根据电磁感应原理设计的。当通过传感线圈的磁通量发生变化时，在传感线圈内产生交变电动势，以此作为信号触发和控制点火系统工作。其工作原理如下：永久磁铁的磁通从N极→空气隙→定时转子→空气隙→铁芯→S极。点火开关闭合后、发动机未转动时，定时转子不动，无信号输出。但当发动机在起动机驱动下转动时，定时转子便由分电器轴带动旋转。这时定时转子的凸齿与铁芯间的空气隙将发生变化，使通过传感线圈的磁通量发生变化，因而在传感线圈内便产生交变电动势。定时转子每转1周，便产生4个交变信号。这些交变信号输入给装在一个小盒内的电子组件。电子组件中有5个三极管，其中， T_1 主要起温度补偿作用，由于其发射极与基极相接，故相当于一个二极管，只有当P点电位高于A点时才能导通； T_2 为触发管； T_3 、 T_4 起放大作用； T_5 为大功率三极管，它与点火线圈的初级绕组串联。点火电子组件的工作原理如下：

闭合点火开关K后，蓄电池电流经 R_1 、 R_2 、 T_1 、传感线圈构成回路。此时P点电位高于三极管 T_2 的导通电压，于是 T_2 导通。 T_2 导通时其集电极电位降低，使 T_3 截止。 T_3 截止时，蓄电池通过 R_3 向 T_4 提供基极电流，使 T_4 导通。 T_4 导通时， R_7 上的电压降给 T_5 提供正向偏压，使 T_5 导通。于是，电流从蓄电池“+”极经点火开关K→附加电阻 R_1 →点火线圈的初级绕组 N_1 → T_5 （集电极、发射极）→搭铁，回到蓄电池“-”极。此时初级绕组中有电流流过，在线圈中形成磁场。

当点火信号发生器的传感线圈输出为正信号电压时， T_1 截止，则P点仍保持高电位使 T_2 导通。于是 T_3 截止、 T_4 导通、 T_5 导通，初级绕组中仍有电流流过。

当点火信号发生器传感线圈输出为负信号电压时， T_1 导通，P点电位降低。于是 T_2 截止，蓄电池通过 R_2 向 T_3 提供基极电流，使 T_3 导通。 T_3 导通则使 T_4 截止， T_5 也截止，初级绕组中的电流被切断，磁场迅速消失，次级绕组产生高压，再由分电器分配至各缸火花塞，使火花塞跳动，点燃混合气。这样定时转子每转动一周，各缸轮流点火一次。

2. 电子点火系统使用中应注意哪些事项？

使用电子点火系统时应注意下列事项：

(1) 当点火开关处于接通位置或发动机正在运转时，不得断开或联接任何线束或电子微型组件的连接器。

(2) 连接转速表时，应按制造厂的说明书进行。

(3) 决不要让点火线圈在开路状态下工作，即不要让次级高压导线从点火线圈高压插头中脱出。

(4) 当不起动发动机而摇动发动机时，例如在做气缸压缩试验时，应从分电器盖的中心插座上取下点火线圈次级高压导线，并使之与发动机搭铁。

(5) 决不要在点火线圈初级接线柱上装电容式无线电干扰抑制器。

(6) 发动机运转时不要接触克莱斯勒电子控制器ECU上的晶体管，否则可能触电。

(7) 不要用探针刺入次级高压导线的方法来测试次级高压导线。

(8) 对于福特电子点火系统，不要用跳火法检查火花塞是否有火花。因为从火花塞上拆下一些高压导线而摇转发动机时，在分电器盖和磁传感线圈间可能会产生电弧，导致出现炭

迹而损坏传感线圈。

(9) 车上装有催化转换器时, 不要在没有点火时过多地摇转发动机, 否则, 可能会造成催化转换器的损坏。

(10) 对某些福特电子点火系统, 当点火开关拨到“运转位置”时, 点火微型组件即接通。这时, 如果轻击分电器, 其振动可能引起火花而导致发动机转动并引起严重的损坏。因此, 除了作特殊的试验外, 点火开关都应处在断开位置。

(11) 某些电子点火系统能产生很高的次级电压, 为防止电击以及损坏元件, 推荐使用一个改型火花塞作为火花塞试验装置。

(12) 不要用跨接线将点火系统的任何零件搭铁, 否则会使元件损坏。

3. 如何维修保养电子点火系统?

为使点火系统保持正常工作, 应定期检查分电器盖、点火线圈和次级高压导线有无油污或积垢。如有油污, 应用酒精彻底清除。同时, 要检查所有的次级高压导线是否联接妥当。

应定期检查分电器盖有无裂纹, 并检查分电器盖内部电极有无严重烧蚀, 如有则应更换分电器盖。检查分火头端部是否严重烧蚀, 如端部烧蚀, 则应更换分火头。检查次级高压导线有无裂纹的迹象, 如有则更换导线。

拆下分火头, 检查变磁阻转子的齿是否磨损, 应无磨损才对。如果该齿磨损或显出与传感线圈有接触痕迹, 说明分电器轴可能弯曲或衬套可能磨损。如果是这样, 则必须拆下分电器进行修理。

对于克莱斯勒磁传感分电器, 其传感线圈和变磁阻转子之间的空气隙可以调节, 而其他类型的分电器则不需要调节。

电子微型组件与传感线圈的插接器应保持清洁。福特公司的插接器在插头上涂有 D. S. 电缆膏, 以防插头生锈并隔离潮气。注意不要把它擦去, 务必使所有的插接器都联接适当。

应定期往分电器轴中心的润滑油芯中加几滴机油, 这将有助于变磁阻转子的自由活动, 以利于保持正常的离心提前作用。

应根据规定的行程, 更换火花塞。

在每次维护保养电子点火系时, 应检查点火正时, 如有必要调整点火正时。

大多数发动机都是在怠速运转时调整点火正时, 且将分电器真空软管拆下, 并堵塞其孔。按汽车制造厂的说明书接好正时灯。用蓄电池作电源的点火正时灯有 3 根引出线, 在蓄电池极柱上分别各接一引线, 另一引线则用接线器接到第一缸火花塞上。起动发动机并按说明书推荐的转速怠速运转, 用正时灯观看曲轴减震器上的正时刻度。如需调整点火正时, 应松开分电器夹持器的固定螺栓, 转动分电器, 直到点火正时标记与刻度线对准为止。

4. 电子点火系统故障检查一般程序如何?

当发动机由于电子点火系统的原因而运转不良时, 可按下列步骤检查。

(1) 进行跳火试验。拔出分电器中的高压线端头, 使之靠近发动机的任一搭铁点, 用起动机转动发动机, 观察高压线端与搭铁点间是否跳火。若跳火, 表明点火系完好, 发动机运转不良的原因不在点火系; 若不跳火, 说明点火系有故障, 应接着进行(2)~(8)项检查:

(2) 检查各处接头及导线是否完好。

(3) 检查点火线圈电阻。

(4) 检查点火电路是否完好。

(5) 检查分电器信号发生器的空气隙。

(6) 检查分电器点火信号发生器的电阻。

(7) 检查晶体管及连接的元件板。观察元件板有无烧焦现象，然后再接通电源，看晶体管能否可靠地截止与导通，最后再用万用表确定是哪个元件损坏，用同规格的新元件更换。

(8) 有触点晶体管点火系除检查上述项目外，还应检查断电器触点。检查项目有电压值、调整凸轮闭合角和触点间隙。

值得指出的是，电子点火系随着结构的不同，测试中的要求也不同。

例如，美国福特汽车在发动机起动或运转情况下，不能卸去某些缸的高压线来观察是否跳火，不然会严重损坏电子系。福特四缸发动机测试中，要求不能卸掉一缸或三缸的高压线；福特直列式六缸发动机，不能卸掉三缸或五缸的高压线；V-6 缸发动机，不能卸掉一缸或四缸的高压线；V-8 缸发动机，不能卸掉一缸或八缸的高压线。但是，美国通用和克莱斯勒汽车公司生产的电子系统，在发动机工作时，允许卸掉任何一缸的高压线作跳火试验。这表明，在作跳火试验时，一定要弄清厂家的要求，避免发生意外事故。

对于具有电子点火系的福特汽车，在发动机运转时，由于有两个缸的火花塞高压线不能断开，对它进行功率平衡试验时，可在分电器的每个插座内插入一根回形针。插回形针时，先将回形针掰开，一端插入插孔，另一端与搭铁线相连。当某根导线接地时，那个火花塞会停止跳火，发动机转速会立刻降低。各缸断电时的转速下降稍有不同是正常的，但转速不降或下降很少，即说明此缸有问题。

5. 如何查找电子点火系统故障？

电子点火系统是非常可靠的，很少出现故障。但若发生故障大部分都将引起汽车起动失灵。查找故障可以从以下几个方面着手。

(1) 检查点火系统

当出现起动失灵的故障时，首先要按常规方法检查点火系统。拔出点火线圈高压线，使其离开搭铁金属不超过 3mm（如果间隙太大，将使系统电压达到最大，这样易损坏电子部件或线圈）；或者使用一个简单的检测器，把地线夹焊到火花塞上。这时起动发动机，如果在高压线端点与搭铁的金属之间，看不到很强的电火花，则不一定是点火系统的故障，很可能是由于顶置凸轮轴驱动皮带折断或发动机正时链受到破坏引起的。因此，当开动起动机时，维修者要注意往下看一看凸轮轴上或摇臂上的滤油孔；或移开分电器罩，观察一下转子转动的情况。

如果发现线圈上有火花出现，但发动机还没有起动，那么，有可能是点火不正时。故障可能出在凸轮轴或分电器驱动机构，或者是转子跳离其正常位置，或者是安装时将分电器装错，致使火花塞接线顺序颠倒。

如果经检查，转子位置和点火顺序都对，那么就要检查火花塞是否积炭。因为火花塞积炭往往是造成不起动的原因，所以，要进行拆卸检查。如果没有发现什么问题，那就不是点火系统的问题，很可能是供油或压缩系统的问题。

另一方面,如果在火花检验期间没有出现高电压迹象,那么,下一步就应该检查点火初级电路的部件是否有问题。

(2) 检查线圈

检查初级绕组的电阻,一般阻值为 1Ω 左右;检查次级绕组的电阻,其阻值一般为 $2000\sim 15000\Omega$ 。另外,还可用一检验灯,在确保接通点火时,点火线圈的正接线端子可得到电流;在负接线端子和地面之间,用电容器和跨接线连接(最理想的电容是 $0.33\mu\text{F}$);把高压引线端固定在最近的、方便的螺栓或铸件上;再用第三条跨接线(也要接地)碰负接线端,并观看点火情况。

(3) 控制组件

在带有外控制组件的系统上,要始终保证组件正确接地。例如,在某些日本产轿车上,把地线接在电压调节器的安装螺栓上,有时候,连接点被腐蚀,使发动机不能起动。这时,可利用跨接线作为辅助地线,再次进行电火花检验。

有些控制组件设计上允许用人工触发方法进行检验。把线圈从分电器罩中拆下来,并把它接到一火花检验器上,使它离良好的接地线有一段距离,接通点火系统后,把电钻或焊枪对着分电器。当接通电钻或焊枪时,有火花产生,并且换几个不同的位置都如此,则证明组件是好的。但为了慎重起见,应再做一次点火检验,因为只有点火检验,产生火花,才能确定控制组件确实没有问题。

对系统进行的各种基本检验,都要确保控制装置有正确的电压。所以,必须使用维修手册,以便查找哪一条线是电流线。

(4) 检查信号发生器

在电磁传感器型的点火系统里要做的另一个检验是测量传感线圈的电阻。在传感器的两条线上接一欧姆表,检查读数,并与说明书相对照。例如,对一标准的丰田车进行检测时,其检测值为 $140\sim 180\Omega$ 。如果测得的电阻值为 0,说明线路短路了;如果测得的电阻值为无穷大,说明线圈开路。

定时转子和传感线圈之间气隙的大小很重要,为了能精确地按照说明书进行检查,必须采用黄铜测隙规,以消除磁力影响。

对于霍尔效应装置,检验过程就不同了。绝大多数都可加一个霍尔发生器(也叫霍尔发送器)的分路,借助于跨接线来进行检测。例如,大众汽车就是把线圈绕组连接到一个火花检验器上,而且,在点火线圈的接线端和地线之间放一盏检验灯,从分电器上拆下连接器,接通点火开关,然后,把分电器连接器的中心端(绿线)瞬时接地。

如果出现火花并且检验灯暗淡的话,那就说明霍尔传感器坏了;如果灯光暗淡,但没出现火花,就需要更换一个新线圈。如果两种情况都没有发生,那么就要检查控制装置和分电器之间是否开路。如果这些线路都没有问题,就说明控制装置失灵了。

6. 如何诊断克莱斯勒磁传感式电子点火系统故障?

克莱斯勒最初于 1972 年开始采用磁传感式电子点火系统,初期采用一个具有 5 脚插座的电子控制器(ECU)(图 1-2),1980 年起采用 4 脚插座的 ECU。

克莱斯勒磁传感式电子点火系统故障诊断方法如下。

(1) 目测检查。目测检查主要有以下 3 项内容。

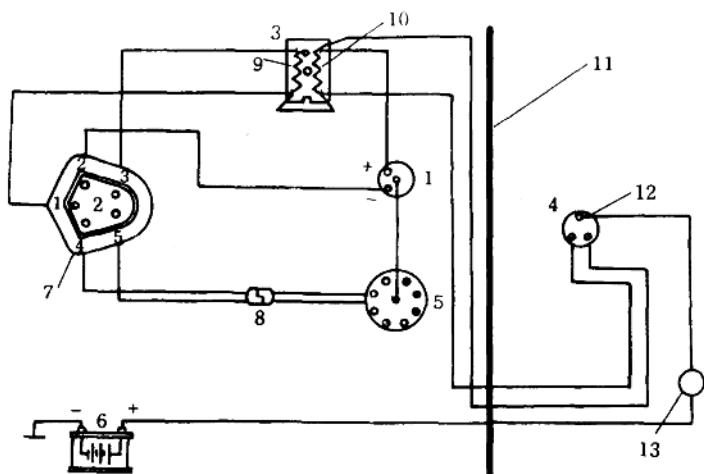


图 1-2 克莱斯勒电子点火系统

1-点火线圈 2-电子控制器 3-双重镇流电阻器 4-点火开关 5-分电器 6-蓄电池 7-线束连接器 8-分电器连接器 9-5Ω 辅助电阻 10-0.5Ω 补偿电阻 11-驾驶室前壁 12-蓄电池火线 13-电流表

①检查导线或线束连接器是否松脱。

②检查点火线圈顶部表面以及分电器盖的内表面有无油污或潮气。若有潮气，应用清洁布擦干；如果有油污，应用酒精彻底擦净。

③检查分电器盖有无裂缝，如有裂缝则更换。

(2) 检查点火线圈产生火花的能力。从分电器盖的中心插座上拔下点火线圈的高压导线，用绝缘钳夹住导线，使其端部离开搭铁约 6.4mm，接通点火开关，摇转发动机曲轴。如在高压线端处观察到强烈的火花，则故障可能出在点火系统的高压部分或由于供油不良而致。此时应检查火花塞、高压线、分火头、点火顺序、点火正时和燃油供给情况。如在点火线圈的高压插座处有电弧发生，则应更换点火线圈。

(3) 测量蓄电池电压并把读数记在车间作业表中。

(4) 测量线束连接器孔“1”处的电压。

①断开点火开关和所有的电气附件，从 ECU 上拔下线束连接器。

②将点火开关拨到“运转”位置，测量孔“1”与搭铁之间的电压。其电压读数与蓄电池端电压相差应在 1V 之内。如果电压读数不对，则可能是某一个或若干个接头、点火开关或镇流电阻有毛病；如电压读数正确，则可接着进行 (5) 项检查。

(5) 将点火开关拨到“运转”位置，测量线束连接器孔“2”与搭铁之间的电压，其电压读数与蓄电池端电压相差应在 1V 之内。如电压读数不正确，则问题出在电路中的某一个或若干个接头、点火开关、0.5Ω 的补偿电阻或点火线圈初级绕组；若电压读数正确，则可接着进行 (6) 项检查。

(6) 将点火开关拨到“运转”位置，测量线束连接器孔“3”与搭铁之间的电压（对于四脚插座的 ECU，则取消这一项检查）。如电压读数不对，问题出在于电路中的某一个或若干个接头、点火开关或 5Ω 辅助电阻；如电压读数正确，则可进行 (7) 项检查。

(7) 断开点火开关, 测量线束插接器孔“4”和“5”之间的电阻。测试时点火开关必须断开, 以防止测试时不小心插错了孔, 而损坏欧姆表。欧姆表的读数应在 $150 \sim 900 \Omega$ (传感线圈的电阻) 之间。如读数不对, 则传感线圈可能有故障, 也可能是插接器有毛病或未插上, 或是线路有故障。这种情况应松开分电器的双线插接器, 在插接器上测量传感线圈的电阻: 如果电阻不正确, 则说明线圈有故障; 如读数正确, 则说明插接器或线路有故障。如果插接器“4”与“5”之间的电阻读数正确, 可接着进行(8)项检查。

注意: 对装有起动-运转继电器的双重传感系统, 检查时应松开分电器的两个双线插接器, 然后测量每个传感圈的电阻。其电阻值应在 $150 \sim 900 \Omega$ 之间。

(8) 检查传感线圈是否短路搭铁 (对装有两个传感线圈的系统, 应分别对两个线圈进行检查)。

① 断开点火开关, 松开分电器的双线插接器。

② 将欧姆表依次接在搭铁和双线插接器的每个线头之间。欧姆表的读数应为无穷大。否则, 说明传感线圈损坏, 应予更换。如欧姆表读数为无穷大, 则可接着进行(9)项检查。

(9) 检查 ECU 搭铁电路。断开点火开关, 将欧姆表接在 ECU 的插座“5”和搭铁之间, 欧姆表读数为 0Ω , 则表明搭铁良好。如读数不对, 则拧紧 ECU 固定螺栓。必要时拆下 ECU, 检查配合表面是否清洁, 如读数仍不能达到 0Ω , 则 ECU 有故障, 应予更换。如读数能达到 0Ω , 则可接着进行(10)项检查。

(10) 检查变磁阻转子与传感线圈间的空气间隙。如间隙不正确, 则按规定将其调整好。

(11) 用欧姆表检查点火线圈。如点火线圈有故障, 则予更换; 如点火线圈良好而发动机仍不能运转, 则更换 ECU。

7. 如何诊断克莱斯勒霍尔效应式电子点火系统故障?

克莱斯勒公司从 1980 年开始使用霍尔效应传感器的电子点火系统 (图 1-3)。

霍尔效应式电子点火系统故障诊断方法如下。

(1) 目测检查。检查项目和方法同题 6 中目测检查。

(2) 检查转子是否搭铁良好。将转子装好, 再将欧姆表的两测线分别接到转子叶片和搭铁, 欧姆表的读数应为 0Ω 。如果读数正确, 则进行(3)项检查。如读数不对, 则应拆下转子, 检查转子内部是否装有塑料衬垫、分电器轴上是否有油或生锈。上述现象都会使搭铁不良。放回转子并把它向下压牢。然后用欧姆表再检查一次, 如读数仍不对, 则换用新转子。

注意: 在霍尔效应点火系统中, 转子搭铁不良有可能引起故障。因此每当发现霍尔效应式点火系统有故障时, 就应先检查转子搭铁的情况。

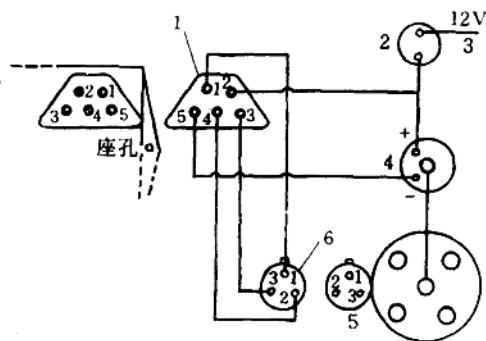


图 1-3 具有霍尔效应传感器的点火系统简图

1-ECU 线束插接器 2-点火开关 3-接蓄电池 4-点火线圈 5-分电器 6-分电器线束插接器