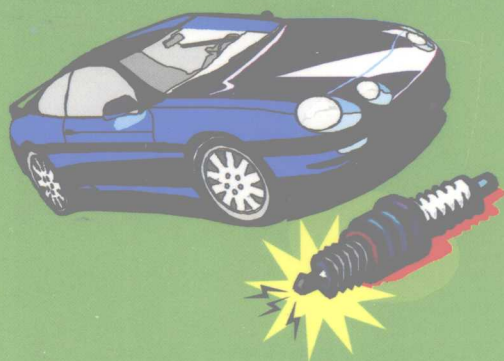


汽车发动机电控系统维修技巧

100 问

李东江 主编



3-44

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

U472.43-44
C1

汽车发动机电控系统 维修技巧100问

李东江 主编



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机电控系统维修技巧 100 问/李东江主编. —北京:
北京理工大学出版社, 2005. 1

ISBN 7-5640-0365-0

I. 汽… II. 李… III. 汽车-发动机-电子系统:控制系统-车辆修理-问答 IV. U472.43-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 086681 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(发行部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

电子邮箱 / chiefedit@bitpress.com.cn

经 销 / 全国各地新华书店

刷 / 北京圣瑞伦印刷厂

开 本 / 850 毫米 × 1168 毫米 1/32

印 张 / 7.25

字 数 / 180 千字

版 次 / 2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月第 1 次印刷

印 数 / 1~4000 册

定 价 / 15.00 元

责任校对 / 张 宏

责任印制 / 吴皓云

图书出现印装质量问题,本社负责调换

目 录

1. 电控燃油喷射系统维修要点有哪些？	(1)
2. 电控喷油的优点及故障诊断与维修方法是什么？	(4)
3. 检修装用电控汽油喷射装置车辆的注意事项有哪些？	(7)
4. 电控发动机电、油路检修注意事项有哪些？	(10)
5. 电控汽油喷射发动机故障诊断的一般原则是什么？	(11)
6. 如何读取汽车电控系统的故障代码？	(12)
7. 如何进行电控发动机怠速性能的检查？	(17)
8. 如何进行电控发动机空燃比闭环控制性能的检查？	(19)
9. 如何进行电控发动机排污控制性能的检查？	(19)
10. 如何进行电控发动机断油控制性能的检查？	(20)
11. 如何进行电控发动机供油系统性能的检查？	(21)
12. 如何进行电控发动机点火系统性能的检查？	(21)
13. 电控发动机空气供给系统故障的就车简易检查法是什么？	(22)
14. 电喷发动机常见故障部位有哪些？	(25)
15. 电控发动机的维修误区有哪些？	(27)
16. 电控汽车机械故障与 ECU 显示故障的关系是什么？	(30)
17. 电控汽车故障代码显示的故障可靠吗？	(31)
18. 进行电控汽车维修时维修资料与维修经验有哪些关系？	(31)
19. 如何进行电喷发动机假象故障的判断？	(32)
20. 汽车电控系统疑难故障诊断的模拟方法有哪些？	(38)
21. 电控系统维修注意事项有哪些？	(43)
22. 如何利用真空表诊断电控发动机的故障？	(44)
23. 电控汽车如何进行安全断火试验？	(45)
24. 如何进行电控单元 ECU 的故障诊断与检测？	(46)
25. 电控燃油喷射系统的常见故障有哪些？	(48)
26. 电控发动机常见故障的检查程序是什么？	(50)
27. 如何进行电控发动机电控系统中零部件的测试与诊断？	(52)

28. 电控发动机不能启动故障诊断的思路是什么?	(56)
29. 如何检查电控汽车不能启动的故障?	(57)
30. 电控发动机加速不良故障检测诊断的思路是什么?	(66)
31. 电喷发动机加速不良的解决方法是什么?	(67)
32. 电控发动机排气管冒黑烟检测诊断的思路是什么?	(67)
33. 如何分析排除电控发动机冒黑烟的故障?	(68)
34. 电控发动机怠速不稳故障诊断的思路是什么?	(70)
35. 如何分析排除电控发动机怠速不良故障?	(71)
36. 如何进行发动机怠速不良故障的诊断?	(74)
37. 在电控汽车故障诊断中如何应用数据流检测功能?	(78)
38. 如何进行德国宝马(BMW)轿车发动机故障的检测诊断?	(80)
39. 如何进行电控汽油喷射系统传感器工作状态的检测?	(85)
40. 氧传感器在电控汽车维修检测中有哪些应用?	(91)
41. 氧传感器的常见故障及检查方法是什么?	(94)
42. 如何用测量反馈电压的方法检测子弹头汽车氧传感器?	(97)
43. 如何检查电控发动机直接点火系统的故障?	(98)
44. 发动机电控点火装置故障诊断方法是什么?	(101)
45. 电控发动机数据流检测中的基本数据有哪些? 如何根据基本数据进行故障判断?	(105)
46. 电喷发动机喷油器积炭原因何在?	(109)
47. 电控汽车喷油器易损故障的类型及原因有哪些?	(111)
48. 电控汽车喷油器易损故障的防治措施有哪些?	(113)
49. 如何进行电控汽车喷油器故障的检测诊断?	(115)
50. 电控汽车喷油器堵塞故障的检测诊断方法有哪些?	(118)
51. 电控汽车喷油器的修整和清洗方法有哪些?	(121)
52. 如何检查电喷发动机喷油器?	(121)
53. 如何进行电控汽车发动机怠速控制系统性能的检测诊断?	(122)
54. 如何进行怠速控制阀的检测诊断?	(124)
55. 电控发动机基本怠速调整前的准备工作有哪些?	(126)
56. 如何进行电控燃油喷射系统燃油压力的检测诊断?	(129)
57. 发动机微机控制系统的检测诊断程序是什么?	(133)
58. 如何进行发动机微机控制系统直观检查?	(134)

59. 发动机微机控制系统人工读码检测诊断的方法有哪些?	(134)
60. 如何利用微机故障检测仪读取发动机微机控制系统的故障代码?	(146)
61. 如何分析运用电控燃油喷射发动机故障码?	(154)
62. OBD - II 编码规则及其故障代码内容是什么?	(157)
63. 数据流检测的方法和步骤是什么?	(166)
64. 如何进行电控汽车数据流分析并确定故障部位?	(168)
65. 发动机微机控制系统万用表检测诊断的一般原则是什么?	(177)
66. 发动机微机控制系统万用表检测的基本操作方法是什么?	(179)
67. 如何利用万用表检测冷却液温度和进气温度传感器?	(182)
68. 如何利用万用表检测旋转翼片式空气流量传感器?	(183)
69. 如何利用万用表检测热线(热膜)式空气流量传感器?	(186)
70. 如何利用万用表检测卡门涡旋式空气流量传感器?	(188)
71. 如何利用万用表检测半导体压敏电阻式进气歧管绝对压力传感器?	(189)
72. 如何利用万用表检测电容式进气歧管压力传感器?	(191)
73. 如何利用万用表检测开关量输出型节气门位置传感器?	(192)
74. 如何利用万用表检测线性输出型节气门位置传感器?	(193)
75. 如何利用万用表检测综合型节气门位置传感器?	(195)
76. 如何利用万用表检测磁脉冲式曲轴位置传感器?	(196)
77. 如何利用万用表检测光电式和霍尔效应式曲轴位置传感器?	(197)
78. 如何利用万用表进行氧传感器加热器电阻的检测?	(198)
79. 如何利用万用表进行氧传感器反馈电压的检测?	(199)
80. 如何利用万用表进行氧传感器是否损坏的检测?	(200)
81. 怎样用普通万用表检测爆震传感器输出信号?	(201)
82. 如何检测爆震传感器的工作性能?	(202)
83. 如何利用万用表检测 EFI 主继电器?	(202)
84. 电控单元(ECU)万用表检测的注意事项有哪些?	(204)
85. 电控单元(ECU)端子电压的测量方法和步骤是什么?	(205)
86. 电控单元(ECU)端子间电阻的测量方法和步骤是什么?	(205)
87. 如何进行发动机电子控制系统的维护?	(206)
88. 为什么要注意对汽车电子控制系统电源线路的检查?	(210)

89. 如何排除电控发动机的非电控故障?	(214)
90. 拆装电控汽车蓄电池应注意哪些问题?	(216)
91. 如何维修电控系统的线束和插接件?	(218)
92. 如何诊断电控发动机不能启动故障?	(218)
参考文献	(223)

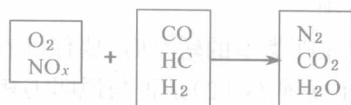
1. 电控燃油喷射系统维修要点有哪些?

(1) 电控燃油喷射系统的分类及特征

发动机燃油喷射系统从控制角度,可分为机械控制、机电混合控制和电子控制燃油喷射(EFI)三大类。但机械控制的燃油喷射系统已逐渐减少。普遍应用的是 EFI 系统。

EFI 按喷射方式可分为节气门体集中喷射(TBI)和进气门分别喷射(MPI)两大类。

EFI 是以解决世界范围的汽车排放物限制法规日益严格和石油危机两大制约因素而逐渐发展、日臻完善的。EFI 系统有开环控制和闭环控制两种,大多数发动机采取闭环控制。典型闭环控制系统如图 1。为了使发动机排放达到标准,均采用了三元催化剂。反应式如下:



式中以排气中的 O_2 和 NO_x 作氧化剂,以 CO 、 HC 和 H_2 作为还原

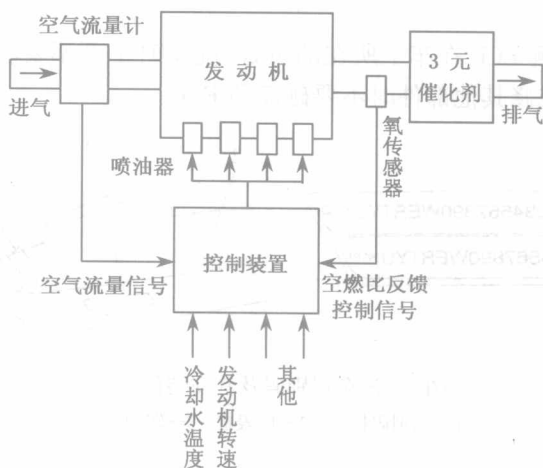


图 1 闭环控制系统示意图

剂,在一定条件下一举除掉了3种排气污染物质。若是空燃比 $A/F < 15$ 的浓混合气作贫氧燃烧,排气中不可能有相应量的 O_2 和 NO_x ,上述反应也必然停止了。EFI 为了实现上述三元催化,将发动机排气管主、副氧传感器等传来的反馈信号输入电子控制装置 (ECU),经过 ECU 处理后对喷油脉冲进行修正,以理论空燃比 ($A/F = 14.95$) 为中心的某一狭小范围内(窗口),十分精确地控制喷油量。也就是说,不论汽油机处于什么工况(启动工况除外),供给发动机可燃混合气的量是可变的,但混合气的成分是恒定的,必须控制在 $A/F \approx 15$ 的狭小区域内。

(2) EFI 的运用与维修要点

1) 运用注意事项

① 购买或初驾 EFI 类型的轿车时,要仔细查看转向盘前处风挡玻璃下方的汽车识别码(图2)是否与说明书相符合。

② 熟读使用说明书,掌握各仪表、变速器等的使用、维护方法。

③ 了解 ECU 在车上所在的位置,洗车时千万不要将其淋湿,搬运物品或修其他部件时不要碰撞到 ECU。

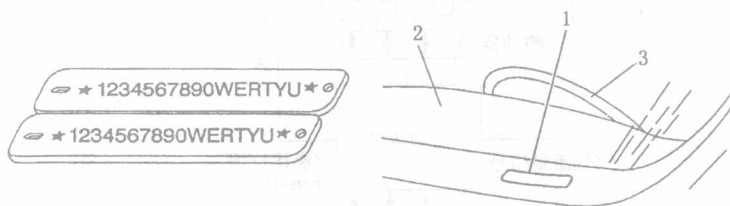


图2 汽车识别码及其安装位置

1—识别码标牌; 2—仪表板; 3—转向盘

2) EFI 的维修要点

① 熟读使用说明书和维修手册了解工作原理,按维修手册规定操作。

② 了解 ECU 自我诊断系统 (Diagnosis) 和发动机检查 (CHECK) 灯的使用方法并记住各种汽车故障代码的含义。

③ 利用 ECU 自诊系统进行故障诊断。生产厂家、生产车型不同,各 EFI 的 ECU 自诊系统的启用方法、代码显示及代码含义均不同,因此只能作概略地介绍。

a. 打开点火开关,仪表板上的“CHECK”灯应点亮,若不亮应检查熔断丝和 ECU 接地线路。

b. 故障代码输出方法,丰田及欧美等多数汽车厂家生产的高级轿车,多用一个“CHECK”灯显示故障代码。诊断时,将 ECU 诊断连接器插座中诊断端子 TE_1 与 ECU 接地端子 E_1 插脚相连,然后打开点火开关,仪表板上的“CHECK”灯开始闪烁。若“CHECK”灯亮、灭闪烁周期相等,则表示系统正常。若 EFI 系统存在故障,“CHECK”灯以不同的闪烁方法将故障代码显示出。例如代码 27 为“CHECK”灯闪两次后灭,停一段时间后再闪七次后灭,停一段较长时间再重复显示 27 码。如果共有几种故障,显示第一个码后停一段时间后显示第二个代码……停一段较长时间后再重复显示第一码、第二码等等。有的 EFI 故障代码为 3 位(如 VOLVO MOTRONIC 1.8B6304F)发动机,还有 4 位(如德国 90 年代出厂的奥迪轿车)的,代码输出方法基本相同,只是位数增多而已。

日产(NISSAN)EFI 集中控制装置(ECCS)故障诊断系统配有检查盒、红绿发光二极管(LED)、蜂鸣器及开关等组成,有五个诊断模式供选用。诊断方法:将点火开关转到通(ON)位置,然后将模式选择器顺时针方向转到底,计算检修灯闪亮次数,当闪亮次数达到所需模式的次数时,立刻将模式选择器逆时针转到底,则故障代码将通过红、绿 LED 显示出来。首先是红灯闪烁,闪烁次数代表 10 位数,然后是绿灯闪烁,闪烁次数代表个位。

3) EFI 的检修

根据故障代码指示的故障范围进行检修,检修时,首先要检查插座各插脚是否有油污,是否接触良好,因接线端子接触不良造成

故障比率最高。其次是根据导线颜色利用万能表检查导线。最后利用换件替代法判断传感元件是否有故障,进行修复或更换。

也可用万能表按维修手册给出的标准值进行检测,判断故障所在的位置。

当然,最好用 EFI 检测仪进行诊断、检测,这是国外厂家常用的手段。

4) 清除 ECU 记忆的故障代码

该方法很多,有自动清除的,也有拔断保险方法清除的,如丰田轿车多用拔下 EFI 15A 熔丝,关闭(OFF)点火开关,保持 30 s 以上便可清除。

5) 再试验

清除故障代码后要进行一次路试,以确认“CHECK”灯输出的是正常代码为合格,若是仍然显示原故障代码,意味着故障未被排除。

6) 注意事项

① 检修时不可用蓄电池电直通某传感器,因各传感元件是由 ECU 提供 8 V 以下电源,避免损坏电子元件。

② 拆下蓄电池接线端,也能清除代码(包含时钟等),但是在拆卸蓄电池线时,首先需检查是否有诊断代码需记录下来。

③ 汽车检修后,如果诊断代码不清除,它会保留在 ECU 中,并会伴随着以后故障的新代码重复出现,给故障诊断造成困难。

2. 电控喷油的优点及故障诊断与维修方法是什么?

随着汽车工业的发展,特别是汽车拥有量及使用频率的增加,汽车尾气所引起的污染问题越来越引起人们的重视,传统的化油器式车辆已不适应新的要求,在这种情况下,今天,电控喷油车辆已成为汽车工业发展的主流,在这种情况下,汽车维修的理念和技术面临着新的挑战。现就电控喷油的特点及故障诊断与维修简介如下:

(1) 电控喷油的优点

电控喷油采用闭环控制系统,依据发动机的不同工况及排放诸因素,及时调节喷油量,这样就可以使空燃比保持 14.7:1,进而获得理想的动力性和经济性。而化油器式由于靠人工或机械调节,其滞后反应无法消除,因而达不到理想的效果。表 1 是化油器式与电控喷油的性能、特点比较。

表 1 化油器式与电控喷油的性能、特点比较

工 况	电控喷油	化油器式
主供油	主喷油时间	主量孔油量
加速	冷喷油器(启动)	加速泵
加浓	加浓喷油附加时间	真空加浓
其他	氧含量修正值	无
	经济耗油(20:1)	无
	进气温度修正值	无
	冷却水温度修正值	无

由表 1 可知,与化油器式相比,电控喷油有以下优点:①增加动力输出;②无节气门结冰问题;③爆震倾向低;④尾气干净;⑤无燃油蒸发损失;⑥发动机无起火危险。

(2) 用万用表检查技术参数法诊断故障

在没有专用电脑故障诊断仪,又不知道故障代码及其含义,且无故障征兆一览表可供参考的情况下,只要知道 ECU 各连接器各脚的技术参数和各传感器、执行器的技术参数,就可用万用表检测技术参数法快速、简捷地诊断故障。由于各大汽车公司电控汽油喷射的传感器和执行器的技术参数基本相同,同一汽车公司的不同车型和同一车型不同年代、款式车的技术参数基本不变,运用上述方法诊断故障更为可行。表 2 是一般汽车电控喷油系统的主要传感器和执行器的类型与测试内容。

表2 电控燃油系统主要传感器和执行器的类型和测试内容

功能	传感器名称	类型	测试内容
输入 元件	进气温度传感器	热敏电阻	电压、欧姆/温度
	空气流量计(流量板式)	可变电阻	电压、欧姆
	空气质量计(热感式)	韦思电桥	电压、电流
	空气涡流计(光敏式)	光敏晶体	频率、百分比
	节气门位置传感器	可变电阻	电压、欧姆
	进气压力传感器	压电晶体	电压
	水温传感器	热敏电阻	电压、欧姆/温度
	爆震传感器	压电晶体	电压
	排气压力传感器	压电晶体	电压
	氧传感器	热化学效应	电压、百分比
	曲轴(凸轮轴)传感器	磁感应式	电压、频率
	曲轴(凸轮轴)传感器	霍尔晶体	频率、百分比
	转速信号	光敏(霍尔晶体)	频率、百分比
	车速信号	磁感应式/NS开关	电压/频率
处理	主电脑	运算、比较 A/D 转换、记忆、程式、资料	逻辑分析
输出 元件	喷油器	电磁线圈	频率、闭角、百分比
	怠速控制马达(步进式)	电磁线圈	频率、闭角、百分比
	怠速控制马达	电磁线圈	电压
	活性炭罐电磁阀	电磁线圈	电压、频率、闭角、百分比
	点火线圈	电磁线圈	电压、频度、闭角、百分比
	可变凸轮轴电磁阀	电磁线圈	电压
	防滑制动总成电磁阀	电磁线圈	频率、电压

(3) 油路的维修

由于电控燃油油路压力高,因此,检查油路时不能只看是否有油,还需用表测量油压是否符合规定值。如果油压偏低,虽然有

油,还是启动不了发动机。具体油压值各车型不一,车型材料手册中能查到。

(4) 电路的维修

电控部分的故障在主电脑中都有储存,只要准确读出故障代码,再根据代码内容检修相应的部件即可解决问题。有时一个元件出故障,可以读出几个代码,这就需要分析哪些代码是主要的,哪些是次要的。由于电控喷油车的元件价格较高,一般在无把握的情况下不要更换,而要先分清是线路断路、短路造成的,还是元件本身引起的,找出具体原因后再动手解决,以免误工费料。

3. 检修装用电控汽油喷射装置车辆的注意事项有哪些?

① 在拆卸电控汽油喷射装置各导线连接器时,首先要关闭点火开关并拆下蓄电池负极接线(注意不要在点火开关接通或发动机运转时拆卸、连接蓄电池连线)。如果只检查电子控制系统,那么仅关闭点火开关即可。但必须注意,拆下蓄电池负极搭铁线后,电控单元(ECU)内储存的所有故障代码都会被清除掉。因此应在拆下蓄电池负极搭铁线前,读取故障代码。对带有安全气囊系统的车辆,应在拆下蓄电池负极搭铁线 120 s 或更长一些时间后,才能开始检修工作。

② 安装蓄电池时应特别注意不要接错正负极。

③ 在点火开关接通时,不要轻易取下或插上电脑的线束插头。点火开关接通时,如果没有特殊要求,不要断开任何线路。因为此时任何一个线圈的自感作用都会产生很高的瞬时电压,容易使电脑或传感器受损。不要随便用手触摸电脑针脚,也不要测试灯测试与电脑相连的电路;在检测电脑传感器时,不能用指针型欧姆表检测,而应用高阻抗的数字表。在检修汽车时,不要把电焊电缆线随便搭在汽车电线上,也不能使其穿过汽车电线;在检修电脑或集成电路时,应带上金属环,防止静电损坏电脑电路。

④ 拆装时应对所拆下的零部件,按拆卸部位与次序进行编号,不要弄混;拆装时要严防火星。

⑤ 检修时一定要保证蓄电池桩头连接正确、牢固,点火线路连接牢靠。

⑥ 在用专用连接线在故障检测插座的端子间短接时,一定要根据检查要求,将规定的两端子间短接,绝对不允许接错,而且短接时一定要切断电源或将点火开关置于“OFF”位置,接好后再接通电源或将点火开关转至“ON”位置。

⑦ 由于电控汽油喷射装置主要是根据空气流量传感器测得的空气来控制喷油量的,若进气系统不密封,就会对发动机的正常工作造成很大影响。因此维修时应特别注意检查进气系统有无真空泄漏。

⑧ 必须在掌握其结构原理和检修方法后才能进行电子控制系统的检修,操作时一定要按操作规程进行。

⑨ 维修时千万要注意不要弄潮湿电子线路。

⑩ 拆出导线连接器时要松开锁紧弹簧或按下锁扣;在装上导线连接器时,一定要将插头插到底并锁止。

⑪ 当用万用表检查连接器时,若连接器为防水型的,则必须仔细地取下防水套,检查时不可对端子用力过大,表笔的插入方向可根据具体情况选择从带有配线的连接器后端插入,也可从没有配线的前端插入。

⑫ 检查导线和连接器故障时,主要是检查开路或短路。开路可能是导线折断、连接器接触不良或连接器端子拔出等造成的。通常可通过测量线路是否导通或测量电压的方法来确定开路部位。而短路通常是由于电气线路与车身地线之间短路造成的,检查短路故障时应先仔细检查有无导线卡在车身内,或导线是否恰当固定。通常可通过检查导线是否与车身或地线导通来确定短路部位。

⑬ 用导通法检查开路时,应脱开 ECU 和传感器侧的连接器,用万用表测量连接器相应端子间的电阻,电阻值应小于或等于 $1\ \Omega$ 。测量电阻时要在垂直和水平方向轻轻摇动导线,表笔应从后

端插入连接器(对于防水型连接器表笔不能从后端插入;在从前端插入时应小心,不可使端子产生弯曲变形)。

⑭ 当用测量电阻的方法来检查短路故障时,应拆开连接器,用万用表测量连接器端子与车身地线之间的电阻,其值应大于 $1\text{ M}\Omega$ 。测量时必须在连接器的两端检测,且应在垂直和水平方向轻轻摇动导线。

⑮ 检查连接器的接触情况时,应断开连接器,检查连接器端子上有无锈蚀或脏污;检查端子片是否松开或损坏;检查端子固定是否牢靠,轻轻拉动端子时应无松动感。测试探针插入插头时,要从接头后侧(连线一端)插入探针,不要从针脚那一侧插入探针,以免损坏接头或针脚。

⑯ 为防止在拆卸油管时大量汽油漏出,应在取下电动燃油泵导线连接器,再次启动发动机,直至发动机自然熄火,再松开油管接头。

⑰ 在转动起动机检查气缸压力时,要拔掉燃油喷射系统的电源继电器或保险丝以防喷入的燃油影响检查结果。

⑱ 不可用快速充电机进行辅助启动,以防止其脉冲高电压损坏电子元件。在使用快速充电机充电时,务必拆下蓄电池搭铁线。

⑲ 如果没有特殊要求,不要给任何电子元件施加 12 V 电压,因为许多电子元件只允许接受 4 V 或 5 V 电压。

⑳ 拆卸连接螺母或螺栓与高压油管的接头后,在重新安装时一定要采用新垫片,而且应按规定的力矩拧紧螺栓或螺母。

㉑ 拆装喷油器时,一定要换上新的 O 形密封圈,在将新 O 形密封圈放入前应用汽油润滑一下(切忌用机油、齿轮油或制动液润滑),安装时千万不要损坏 O 形圈。

㉒ 把喷油器装至输油管和进气管时一定要正确安装,其连接器插座的位置应按规定方位安装。

㉓ 燃油系统检修后一定要确认无漏油现象。

㉔ 维修或诊断气囊元件周围零件时,应切断气囊的正常监控

状态,防止因误操作引爆气囊。

4. 电控发动机、油路检修注意事项有哪些?

- ① 注意检查接铁线的状况,其电阻值应小于 $1\ \Omega$ 。
- ② 某些故障报警灯的功率不得随意改变,否则会出现异常情况。
- ③ 禁止用“试火法”检查晶体管电路的通、断,只能用 $12\ \text{V}$ 小试灯检查,以防止晶体管损坏;脉冲电路应用 LED 灯或示波器检查。
- ④ 传感器电路应用 LED 灯或高阻抗电表(如数字式万用表)检查。
- ⑤ 在拆卸或安装电感性传感器或电器前应先将点火开关断开(OFF),以防止其自感电动势损伤 ECU 和产生新的故障代码。
- ⑥ 由于工作环境恶劣或磨损等原因,在电控系统中,电动燃油泵、LAC(怠速空气控制)阀、节气门位置传感器、氧传感器和水温传感器的损坏率较高。
- ⑦ 电控系统中,故障多的不是 ECU、传感器和执行部件,而是连接器。连接器常会因松旷、脱焊、烧蚀、锈蚀、脏污而接触不良或瞬时短路。因此,当出现故障时不要轻易地更换电子器件,而应首先检查连接器的状况。
- ⑧ 电控发动机检验的基本内容仍是油路、电路和密封性(特别是进气系统的密封性)检验,故障代码反映的是电控系统的故障及对其工作有影响的部件的故障,所以机理分析和有关的实际参数仍是判断故障的依据。
- ⑨ 出现氧传感器故障代码的原因较多,通常有:电动燃油泵油压异常,喷油器、燃油滤清器和空气滤清器脏堵,燃油品质差,碳氧化物和铅化物覆盖了氧传感器表面,排气系统和三效催化转化器脏堵或漏气,进气管漏气,点火异常(缺火、断火、交叉点火)等。
- ⑩ ECU 有学习功能,但 ECU 的电源电路一旦被切断(如拆下蓄电池后),它在发动机运行过程中储存的数据会消失,因此,在重