第一章　燃油供给系统

1. 双龙越野汽车怠速偶有抖动，间歇动力不足

车型：双龙越野汽车，4缸、2.0L排量发动机。

故障现象：怠速偶有抖动，间歇动力不足，路试提速不良，并偶尔熄火。

诊断与排除：该车发动机电控系统无故障码，清洗了全部油路、喷油器及油箱，更换了油泵，测试油压也正常，怠速有好转，但仍有偶尔的抖动，路试提速不良，故障未排除。后来检查点火系统高压也很好，更换全部火花塞后，故障依旧。怀疑是空气流量计有问题，想更换该件。

为了进一步判断故障所在，我们运用 SUN500 进行 complete test 全面检测程序进行检测，从排放数据的检测结果，明显看出 HC 含量较高和 CO 含量很低，空燃比为 19:1 以上，尾气过稀，推断是喷油量少，用钳子夹住回油管，怠速好转，因此判断还是系统油压不足。拆下回油管，观察回油量情况，反复加油，发现一段时间后，就会出现回油量的不稳定，严重时回油是一股一股的脉动状况，因此断定为油压调节器不良。更换油压调节器，试车，怠速平稳，加速有力，路试急加速迅速，经过连续试车也未出现异常，该车完全恢复正常。

由于油压调节器不良，使油压间歇不足，回油量过大。严重时回油太大，系统油压低于 157kPa(1.6kgf/cm²)，导致车熄火。由于是间歇故障，没有较长时间的测试、试验，因此没发现系统油压的问题，从而无法判断油压调节器故障。

2. 丰田皇冠轿车怠速偶尔抖动，加速无力

车型：丰田皇冠轿车 3.0L、V6、2JZ－GE 电喷发动机。

故障现象：怠速偶尔抖动，加速无力，路试车速最高至 110km/h，急加速不良。

诊断与排除：该车清洗了喷油器、节气门体、油箱，更换了汽油滤清器、火花塞，怠速抖动减轻，但路试加速仍提不起高速，急加速不良。为了进一步检测发动机故障原因，驻车挂 P 档，发动机怠速运行，运用 SUN500 全面检测程序，全面测试发动机各系统情况，检测结果如图 1－1 所示。

从图中可以看出，怠速、中速、高速尾气排放中氧气含量平均为 5.9%，较正常值偏高，空燃比怠速时是 19.8∶1，中速时是 19.4∶1，高速时是 19.5∶1，都较理论空燃比 14.7:1 明显偏高。从理论上讲，只有稀薄燃烧发动机的空燃比正常设计为 18:1 以上，而 2JZ－GE 发动机是一种非稀薄燃烧发动机，其理论空燃比为 14.7∶1，另外由于 HC 含量偏高，CO 含量偏低，氧气含量偏高，因而判断是发动机混合气过稀。根据上述检测情况，在各工况，怠速、中、高速混合气比理论空燃比混合气都偏稀。由于汽车

需要全本请访问 www.ertongbook.com

	HIGH CRUISE			LOW CRUISE			IDLE		
	MIN	RESULTS	MAX	MIN	RESULTS	MAX	MIN	RESULTS	MAX
RPM	2400	2497	2600	1400	1466	1600	950	1025	1050
DWELL DEG	15.0	27.1	39.0	9.00	17.1	27.0	6.00	12.8	18.0
TIMING(L)	40.0	10.1↓	70.0	14.0	10.2↓	65.0	----	----	----
VOLTS	13.3	14.5	14.8	13.8	14.6	14.8	13.5	14.6	14.8
AMPS	1	22	25	1	16	25	1	13	25
RIPPLE	0.00	0.18↑	0.12	0.00	0.06	0.12	0.00	0.04	0.12
HC PPM	0	237↑	120	0	218↑	150	0	292↑	200
CO %	0.00	0.14	1.50	0.00	0.16	1.50	0.00	0.14	2.00
O_2 %	0.00	5.92↑	2.50	0.00	5.85↑	2.50	0.00	6.14↑	2.50
CO_2 %	11.0	11.4	----	11.0	11.3	----	10.0	10.9	----
A/F RATIO	----	19.5	----	----	19.4	----	----	19.8	----
VAC "HG	18.0	21.8	25.0	18.0	22.5	25.0	16.0	23.5	25.0
TEMP℃	63	75	115	63	76	115	63	76	115

图 1－1　检修前的检测结果

做了全面的检测，进气系统无泄漏，油路系统无堵塞，油压调节器正常，各种传感器数据正常，据此分析判断是汽油泵工作不良。在汽车挂前进挡，带负荷高速运行或急加速时，由于混合气偏稀，以至于发动机产生不出高速工况所要求的功率，从而提不起更高速度。更换汽油泵后，故障立即得到排除，发动机急加速有力，汽车运行很轻松加速到140km/h 以上。检修完后，用 SUN500 全面检测程序检测，结果如图 1－2 所示：

	HIGH CRUISE			LOW CRUISE			IDLE		
	MIN	RESULTS	MAX	MIN	RESULTS	MAX	MIN	RESULTS	MAX
RPM	2400	2572	2600	1400	1544	1600	650	699	750
DWELL DEG	15.0	26.2	39.0	9.00	16.8	27.0	6.00	9.39	18.0
TIMING (L)	40.0	0.5↓	70.0	14.0	0.5↓	65.0	----	----	----
VOLTS	13.3	14.6	14.8	13.8	14.7	14.8	13.5	14.7	14.8
AMPS	1	4	25	1	3	25	1	2	25
RIPPLE	0.00	0.19↑	0.12	0.00	0.06	0.12	0.00	0.06	0.12
HC PPM	0	175↑	120	0	149	150	0	172	200
CO %	0.00	0.40	1.50	0.00	0.91	1.50	0.00	1.06	2.00
O_2 %	0.00	0.80	2.50	0.00	0.36	2.50	0.00	0.30	2.50
CO_2 %	11.0	14.8	----	11.0	14.7	----	10.0	14.6	----
A/F RATIO	----	14.9	----	----	14.5	----	----	14.3	----
VAC "HG	18.0	22.5	25.0	18.0	22.6	25.0	16.0	22.0	25.0
TEMP ℃	63	69	115	63	71	115	63	72	115

图 1－2　检修后的检测结果

通过两次检测结果可以看出，通过运用 SUN500 尾气排放数据分析，尤其运用空燃比的数据，可以迅速判断系统油压不足等油路故障原因。

在做排气检测诊断过程中，应注意以下事项：

(1)拉上驻车制动器操纵杆，并固定驱动轮。

(2)运转发动机至工作温度。

(3)测试电喷发动机，为保证检测的精度，发动机必须在闭环模式下工作。

(4)装有空气泵或脉冲空气喷射的汽车，必须断开控制电路或堵死空气喷射系统。测试完成以后必须恢复正常工作。

(5)绝大部分的欧洲汽车在催化转换装置前有一个排气测试接口，测量探头要接在这一测试口上。

(6)未装有排气测试口的汽车，可将测量探头插到 EGR 阀的排气口。

(7)确认被测试汽车所有的电器接头和真空管路状况良好，连接正确。

(8)检查汽车排气系统，有任何一个对排气有稀释的泄漏都要修理。

(9)预热好发动机排气分析仪并标定，检查取样管无泄漏。

(10)检查并确认 PCV 阀、EGR 阀、阻风门、变速器真空调整阀、化油器底座、进气歧管、喷油器密封良好和工作正常。

(11)检查闭合时间和点火正时正常，次级高压部分无接地分火。

(12)正常测试提取数据前，首先将发动机转速提升至 2000r/min 并保持 30s，再回到怠速测试并提取数据。

3. 通用别克世纪轿车发动机动力不足

车型：通用别克世纪，2.2L、4 缸电喷发动机。

故障现象：发动机动力不足，加速无力。

诊断与排除：该车进厂时，怠速平稳，挂 P 档时，加油感觉动力不足；挂 D 档运行，提速无力，提不起高速，急加速不良。该车在以前维修时，清洗全部的喷油器，更换汽油滤清器、汽油泵、油压调节器，问题依然没有解决，且又更换了全部火花塞、高压线及点火线圈，故障依旧。由于始终找不到准确原因，到我单位烟台汽车检测维修中心进行检测诊断。

该车无故障码，用 SCANNER－MT2500 检测数据流，各传感器数据正常，怠速时，打开空调或原地打转向，发动机怠速提升，说明怠速控制系统正常。用 SUN500 检测各缸高压火强度正常，点火动态波形正常，尾气排放数据 HC 和 CO 含量偏低，空燃比为 19.5∶1 以上，混合气明显偏稀，分析是喷油量不足造成。拆下并重新清洗各缸喷油器、怠速通道、节气门体，重新发动车，发动机动力仍不足。检查三元催化转换器正常，排气通畅。进一步检查系统油压稍低，由于已经更换了汽油滤清器、油泵和油压调节器，因而分析是否是油箱有杂质将油泵进油口堵塞或油箱盖单向阀损坏，导致工作时油箱内形成真空。使油泵泵油不良，于是首先替换了一个同车型油箱盖，上车路试，动力仍然不足，于是拆下油箱，发现油箱内有少量杂质，但油泵滤网未堵塞，清洗油箱，重新试车故障依旧。又重新检测各传感器数据流，水温传感器、进气歧管压力传感器等正常，在此情况下，仔细分析，由于系统油压不足，主要原因还是油路问题，由于油泵已更换新件，因而又检查进油管路上是否有挤压，结果正常，检查汽油滤清器是否又有堵塞，于是又拆下原修理厂新更换的汽油滤清器，拆下后发现汽油滤清器装反，重新按正确方向装好汽油滤清器，上车路试，发动机动力充足，怠速有力，急加速优良，并且高速正常。路试完后，重新用 SUN500 检测尾气排放量数据 HC、CO、CO_2 和 O_2 数据皆正常，怠速和中、高速时，空燃比（14.6～14.9)∶1，尾气排放数据正常。该车功能全部恢复。

该车故障很明显是由于汽油滤清器装反所致，因为汽油滤清器有单向通畅的特点，方向装反，阻碍了汽油的流动，从而造成供油不足。事后向原修理厂维修人员询问，他们说是按该车原滤清器的方向安装的，这种车型的汽油滤清器由于两端端口基本相同，

并且由于原来就安装错了，维修时没有仔细观察，所以导致了这一问题的复杂化。

4. 通用轿车发动机不能起动

车型：通用轿车，V8、4.1L 排量发动机。

故障现象：通用汽车公司生产的 1G6CD6980G4297368　轿车，装 V8 缸 4.1L 电控单点汽油喷射式发动机，发动机不能起动。

诊断与排除：(1)打开点火开关，仪表盘上的 Service Engine Soon 警告灯亮，把点火开关拨到 Start 位置时起动机工作正常，但发动机不能起动。按照发动机电控系统中的故障自诊断程序进行故障自诊断时，仪表盘上的 Service Engine Soon 警告灯显示正常代码，表明发动机控制系统正常，无故障。

(2)拆除空气滤清器的滤芯，起动发动机，观察节气门室内喷油器的工作情况。这时可以听到喷油器针阀动作的冲击声，但是无汽油喷出。于是拔出一根高压点火线做对地跳火试验，当起动发动机时高压点火线跳火十分强烈，说明点火系统工作正常。

(3)用少量汽油直接喷入节气门室内，起动发动机，发动机可以短暂起动，这说明发动机不能起动的故障是由于无汽油喷入气缸所致。因此对发动机供油系统做了仔细检查。

(4)松开汽油滤清器管路接头，起动发动机，油管接头处无汽油喷出，说明油箱中的电动汽油泵不工作。从保险盒内取下 EGI(20A)及 Fuel Pump(20A)保险丝检查，保险丝是好的。

(5)插上 EGI(20A)及 Fuel Pump (20A)保险丝，取下电动汽油泵的线束插头，用试灯检查：当点火开关处于 ON 位置时试灯不亮，点火开关处在 Start(起动位置)时试灯亮，点火开关回到 ON 位置时试灯仍持续亮。说明电动汽油泵的供电电源正常，这就可以断定电动汽油泵已经失效。

(6)拆下燃油箱，取出电动汽油泵，发现电动汽油泵的吸油滤网已经破损。把电动汽油泵的正、负极端子分别接上电池的正、负极，而电动汽油泵不能转动，说明汽油泵已经损坏。

(7) 更换一只新的电动汽油泵后，发动机可以起动并工作正常，故障被排除。

在这一例故障中，造成电动汽油泵失效的主要原因是因为电动汽油泵的吸油滤网破损，使汽油中的杂质随汽油一道进入电动汽油泵中，把电动汽油泵的转子卡死不能转动造成供油中断而使发动机不能起动。

5. 大众 GX 型轿车在行驶中熄火后不能再起动

车型：大众 GX 型轿车，行驶里程 80000km。

故障现象：行驶中熄火，然后不能再起动。

诊断与排除：首先检查点火系统属正常，因此怀疑是燃油泵系统不良。在摇摇柄时没有喷油器喷射燃油所产生的“吱吱”声，因此基本可以断定是燃油压力不足。但可以确认此时燃油泵是工作的。奥迪和高尔夫系列轿车在油箱里都设置了辅助燃油泵，但辅助燃油泵此时没有动作声音。

如果主燃油泵工作正常的话，即使辅助燃油泵不良，如果燃油箱里油较满（2/3以上），只有主燃油泵工作，泵油量和泵油压力也可以满足发动机起动的需要。

把油箱加满油，一摇手柄，油压表即指示压力为 0.5MPa，发动机也马上起动了。由此可以判断辅助燃油泵不良。

把辅助燃油泵从油箱里拆出来，把剩下的燃油吸到另外的容器里，换上新的辅助燃油泵。

装复后一摇手柄，发动机顺利起动，而且加速良好。

6. 丰田皇冠轿车发动机不能着车，但能运转

车型：1996 款丰田皇冠 3.0L，2JZ－GE 型电喷发动机。

故障现象：发动机不能着车，但能运转。

诊断与排除：由于该车发动机不能运转，首先考虑是否是点火系统故障。由于该车的点火系统受电脑的监控，因此利用自诊断系统来进行诊断。试高压火后，无火花产生，调出故障码（打开点火开关，短接 TE1 与 E1 端子，从故障指示灯的闪烁来读取）发现有多种故障，无法依靠自诊断系统确诊。因此，怀疑电脑（ECU)输出信号不良，于是测量电脑(ECU)至点火器 ZGT 端子与接地电压，发现指示为零，检查保险丝盒，点火电路主保险丝没有（由于驾驶员检查保险丝时插错）放上新的保险丝（30A),转动分电器，出现高压火，点火系统恢复正常，起动发动机，顺利着车。可是运行仅 2min 左右又自动熄火，观察仪表板上的故障指示灯在发动机运转期间并不显示，因而怀疑极有可能是供油不畅所致。

询问车主，车主说该车三年以来从未更换汽油滤芯，于是向油道内吹压缩空气，从进油侧发现有淤泥等沉淀物出现，决定更换滤芯。

更换后，起动发动机且运行中不再有熄火现象，故障得以排除。

7. 丰田花冠轿车行驶中突然熄火(一)

车型：1989 款丰田花冠轿车 7A－FE 1.8L 电控多点燃油喷射式发动机。

故障现象：行驶中突然熄火。

诊断与排除：该车为丰田花冠（COROLLA）轿车，装用电控多点燃油喷射式发动机。遇到上述故障现象，首先检查电控部分的电路和元件，无损坏、烧蚀、虚接、短路和断路，只是蓄电池电压偏低，只有 10.5V。再检查供油系统，未发现渗漏油现象，用油压表检查供油系统，发现油压只有正常值的 1/3，检查油压调节器、各缸喷油器及汽油滤清器均正常，初步判断为电动燃油泵有故障。拆下燃油泵，进行空转试验，结果正常；进行有负荷测试，转速不够，还有停转现象。

拆检燃油泵，发现燃油泵的电机整流子严重烧蚀，两只电刷磨损长短不一，与整流子的接触面过小。更换电刷，清洁整流子后装复，故障完全消失。

究其原因，电动燃油泵的电刷磨损严重，不能压紧整流子。而整流子又烧蚀严重，引起电动燃油泵工作不良，从而导致发动机熄火，而且再次起动困难。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

8. 丰田花冠轿车行驶中突然熄火（二）

车型：丰田花冠轿车， 4A－FE 1.6L 电控多点燃油喷射式发动机，行驶里程80000km。

故障现象：发动机行驶中突然熄火。

诊断与排除：根据上述故障现象，首先检查了该车的电脑控制部分的电路和元件，以及点火系统的低高压线路，结果表明除蓄电池电压为 10.5V 偏低外，一切正常。接着又检查了燃油供给系统，也未发现汽油外漏现象；但在用油压表测量供油系统的油压时，发现其油压仅为 15kPa 左右，偏低(一般标准值为 33～45kPa)。进一步检测，表明油压调节器、各缸喷油器及汽油滤清器工作均良好。由此可判定为电动燃油泵有故障。

将电动燃油泵总成拆下，使用外接电源对其做空转试验。空载运转正常，负载运转转速不够或停转。拆检电动燃油泵，发现其整流子烧蚀严重，且两只电刷磨损、脏污，与整流子的工作接触面过小。这样，工作时电动燃油泵得不到足够的工作电流，造成油压不足或无油压，发动机在行驶中熄火。

由于熄火后使用起动机会使蓄电池产生大约 3V 的电压降，再加上该车蓄电池电压不足，因此无法起动；放掉部分汽油，就等于燃油泵卸载，当然就可以起动了。

更换上一对电刷，清洗整流子，换上贮电充足的蓄电池，故障排除了。

9. 本田雅阁轿车行驶中突然熄火，发动机再也起动不了

车型：1995 款本田雅阁 2.0 轿车，F22 多点燃油喷射式发动机。

故障现象：发动机行驶中突然熄火后，再也起动不了。

诊断与排除：本田（HONDA ACCORD 2.0)轿车装用 F22 型发动机。遇到上述故障现象，首先检查点火系统。拆下火花塞，无积炭和烧蚀，观察高压火花正常。

接着检查燃油供给系统，因火花塞比较干燥，需判断有无燃油喷入燃烧室，其方法是：取下喷油器上燃油管，将它插入一空瓶内，起动起动机，没有汽油喷出。检查汽油泵，拔下汽油泵电源线插头，用 12V 电源直接加到油泵上，油泵旋转，并有油泵出，说明油泵正常，检查油泵电源，供电电压只有 1V，燃油泵继电器有故障。

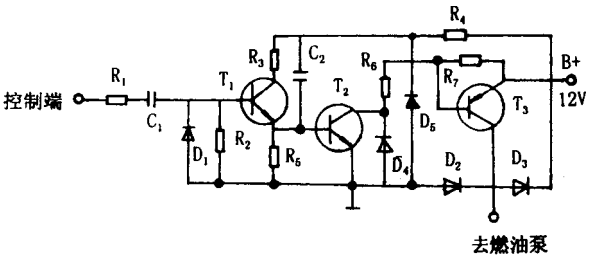


图 1－3　本田轿车燃油泵继电器电气原理图

该车燃油泵继电器电气原理见图 1－3，由于该继电器是可以修复的，拆下油泵继电器，打开外壳，取出线路板，检测出是 T_3 晶体管断路。换管后装复，试车，起动正常。

在无法修复时，也可直接更换燃油泵继电器。

10. 三菱越野汽车发动机怠速时加不起油，车速最高仅为 30km/h

车型：1997 款三菱越野车，6G72 型发动机，行驶 60000km。

故障现象：发动机动力性差，怠速时加不起油，车速最高仅为 30km/h。

诊断与排除：当遇到上述故障现象时，首先检查点火系统，看到火花很正常。拆下空气滤清器检查，未发现被堵塞。接着检查燃油系统，燃油滤清器也未见堵塞现象，但管路内的残余压力很低。于是断开油箱高压管，起动发动机几秒后，观察燃油电动机的喷油情况，发现喷出的汽油只有 10cm 远。查看该车的检修手册得知，怠速时管路压力应为 2.65MPa，因此断定问题是出在燃油压力上。

用万用表检查燃油电动机端子电压，显示为正常。拆卸燃油电动机检查，发现它的转速和喷出油压都很低。由于该燃油电动机是封闭式的，难于修理，所以只好重新换了一个同型号的燃油电动机。装复试车，发动机可正常工作。

11. 三菱越野汽车行驶一定距离后，发动机出现间歇性的抖动，排气管内有轻微的“放炮”声

车型：三菱越野汽车，6G72 型发动机，行驶里程 110000km。

故障现象：发动机起动后一段时间内工作正常，但经过约 20min 或汽车行驶一定距离后，发动机便开始出现间歇性的抖动，排气管内有轻微的“放炮”声，并且故障的再现无一定规律。

诊断与排除：根据上述故障现象，检查发动机的进气系统、点火系统、供油系统、机械系统（包括机油压力、气缸压力、配气正时等），电脑控制系统线路等均未发现异常；在利用发动机故障自诊断系统读取故障代码时，仪表板上的故障指示灯显示正常代码，表明发动机控制系统无故障；在对燃油系统作全面的清洗检查之后故障仍不能排除。

最后在检查 EFI 主继电器和 ECU 时，发现 EFI 主继电器外壳上粘附有不少灰尘，进而查明继电器内电磁线圈的触点上也粘附有尘土。由于继电器工作不良，致使 ECU 及 FP(燃油泵）供电不正常。

用酒精将 EFI 主继电器清洗干净后装上，故障排除了。

12. 日产轿车发动机起动时，起动机转动正常，但就是不能着车

车型：日产轿车，5R20DE 多点喷射式发动机，行驶里程 160000km。

故障现象：起动发动机时，起动机转动正常，但就是不能着车。

诊断与排除：该车是电子控制汽油喷射的车型，首先检查各线路连接正常，起动发动机时测试高压火，有火花。用万用表电压档测试高压喷油阀线圈，电压正常。拔掉汽油滤清器出油管，起动发动机，没有油喷出。

检查电动燃油泵，在起动发动机时电压正常，但燃油泵不转动。拆下燃油泵分解检查，发现该泵线圈烧毁。更换一只同规格的新泵后，故障排除了。

对于电子控制燃油喷射的车型，遇到发动机喷油嘴不喷油时，通常可从以下几个方面进行判断检查。

(1) 电脑故障。因电脑的作用是根据各方面所收集到的信号，计算出满足各种情况下发动机运行时需求的汽油量。然后发出指令，指使喷油阀持续必要的喷油量和喷油时

间。因而电脑是整个系统的心脏，一旦出问题必将造成发动机故障。由于电脑设计严谨，且多是集成电路，因此，除电源线接反，造成损坏外，一般很少出故障。所以在检修时，一般无须从电脑入手查找故障。

(2)某个感应元件失灵。感应元件是电脑的神经，感应元件失灵会造成电脑错误地输出指令或不输出指令。感应元件包括气流传感器、起动传感器、点火线圈信号传感器、气温传感器、温控正时开关、温度传感器等。这些传感器将信息数据输入电脑进行处理，然后向喷油阀发出指令，指使喷油阀持续开启一段特定的时间，从而达到控制喷油量的目的。因此，在发动机有着车的迹象但又着不了时，应特别注意检查上述传感器。

(3)燃油系统故障。燃油系统包括汽油泵、输送管道及滤清器等，由于气缸需要的燃油压力较高，因此在完全不着车时，需注意检查燃油的输送及压力是否正常。其检查方法是可拔掉汽油滤清器的出油管，在起动发动机时观察出油情况。也可去掉回油管看有无回油，一般有回油则表明油路正常。

13. 大宇潇洒轿车发动机加速无力、提速困难，但怠速正常

车型：1993款大宇潇洒轿车，1.5L四缸多点燃油喷射系统发动机。

故障现象：发动机加速无力，提速困难，但怠速正常。

诊断与排除：该车装用大宇潇洒轿车1.5L四缸多点喷射式发动机。首先检查点火系统，经检查点火正时，火花塞均无问题。询问驾驶员得知，该车曾因燃油泵损坏无法行驶而更换过燃油泵。更换燃油泵前无此故障，更换后出现此故障。

接着检查燃油系统压力，压力为63～91kPa，低于该系统规定压力284～325kPa。因而怀疑燃油泵有故障，拆下燃油泵检查，发现该车在上次更换汽油泵时，疏忽了燃油泵的型号，错误地将单点燃油喷射系统（TBI）的燃油泵更换到该车上。由于该车是多点燃油喷射系统(MPI)，对燃油压力要求高，更换后的燃油泵达不到其压力要求，因此出现了上述故障。

更换正确的汽油泵后，故障得以排除。

在修理电控系统过程中，更换配件时，应注意其型号与原车配件型号是否相同，以免造成不必要的麻烦。大宇系列轿车，单点电喷系统的燃油泵与多点电喷系统的燃油泵明显的不同之处在燃油泵与其滤网的连接，见图1－4。单点电喷系统(TBI)燃油泵与其滤网的连接处在滤网的中间部位，而多点电喷系统(MPI)的燃油泵与其连接处在滤网的一头。

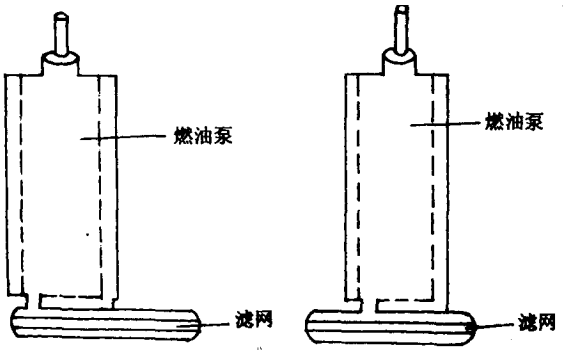


图1－4　大宇潇洒轿车燃油泵示意图

14. 奔驰 300CE 轿车在行驶时加速无力且最高时速只能达到 60km/h 左右

车型：1991 款奔驰 300CE 轿车，KE 机电混合式控制燃油喷射系统、 6缸发动机。

故障现象：行驶时加速无力，且最高时速只能达到 60km/h左右。

诊断与排除：奔驰 300CE 轿车，采用 KE－Jetronic 机电混合控制喷射系统，出现上述故障有以下几种原因：

(1)燃油泵工作不良，使汽油压力过低，汽油雾化不好，造成发动机工作失常。

(2)汽油滤清器堵塞，使发动机供油不足。

(3)喷油器堵塞，造成喷油器体动作卡涩，喷油雾化不好，使燃油燃烧不良。

(4)混合比调整不合适，过稀的混合气会引起加速不良。

(5)点火正时调整失准，使发动机工作不良。

(6)空气滤清器严重堵塞，造成吸入的空气量不足，使混合气过浓，汽油燃烧不完全，发动机工作不良。

KE 型机电混合控制喷射系统的奔驰轿车，电控系统比较简单，将电脑去掉也能行驶，只是发动机工作不是很好，电脑的主要作用是修正，使发动机工作更加良好。因此出现怠速不稳、加速不起，一般都是油路或点火不正常。

检查点火、进气系统，正常。检查燃油泵压力为 373kPa，正常值应为 525～602kPa。更换燃油泵后，故障得以排除。

15. 奥迪 200 轿车行驶中发动机加速不良

车型：奥迪 200 轿车，行驶里程 80000km。

故障现象：行驶中发动机加速不良。

诊断与排除：根据上述故障现象，经仔细分析，初步认为是燃油喷射系统有故障。于是检查燃油喷射系统，首先拆下冷起动喷油器上的油管，并从分配器下舱室内拆下测试塞，然后把压力表连接在冷起动喷油器油管与分配器下舱之间。其次拆下差压调节器上的线束插头并拆下燃油泵继电器，然后跨接燃油泵继电器插座。启动燃油泵，开始压力表上的读数为 25kPa(标准压力），但发动机工作 90s后压力下降到 13kPa。显然，燃油供应不足使发动机熄火。

检查供油管路无断裂、泄漏，燃油滤清器接头无漏油、无堵塞。最后发现燃油泵高压管输出端卡子松动。当油管内压力增大时，从松动处漏油而降低燃油输出压力，致使发动机供油不足而熄火。拧紧卡子，燃油压力达到 25kPa ，发动机工作正常。

16. 通用卡迪莱克轿车发动机自行熄火后不能起动

车型：1997 款卡迪莱克轿车。

故障现象：发动机自行熄火后不能起动。

诊断与排除：根据上述故障现象，经仔细分析，认为油路有故障。经检查，果然高压点火正常，点火正时也没问题。重点检查油路方面的故障。

该车采用电子燃油喷射装置，供油系统比较复杂，应耐心、认真地进行观察、测试

和分析。检查喷油嘴电磁阀。将万用表两测试棒分别搭喷油嘴电磁阀的两线端，观察电压指示情况。该电压是由电子控制中心输出控制信号提供的。正常时，它会随风门的变动而变化。检测结果正常，排除了燃油喷射装置方面的故障。进而检查燃油泵，发现该泵不工作。拆下接线，将车上 12V 电源用专线直接接入供电，结果燃油泵工作正常。这表明，燃油泵的电路断路。

经检查，燃油泵继电器、熔丝均正常。最后怀疑燃油泵电路中的保护开关，该车油泵电路中装置了一个保护开关（一种安全保护装置，装在后行李箱上方）。该开关的弹簧在车辆冲撞时会自动跳开，立即切断燃油泵电源，停止供油。经检查，弹簧果然跳开。正是此原因，造成发动机熄火。

按下该弹簧，保护开关恢复接通状况，燃油泵工作恢复正常，故障排除。

17. 通用卡迪莱克轿车行驶途中突然熄火，连续起动几次都起动不着

车型：1995 款卡迪莱克轿车。

故障现象：行驶途中发动机突然熄火，连续起动几次都起动不着。

诊断与排除：根据上述故障现象，怀疑是正时带断裂，打开后检查正常；接着检查电路，也未发现问题，于是检查油路。

将点火开关置于 ON 位置，燃油泵没有运转的声音，怀疑燃油泵工作不正常。检查中，偶尔碰到燃油泵外接线，再发动时，一切正常；即将行驶时又重现上述故障。换上一个新的燃油泵，工作又正常了，但没跑多久又出现突然熄火的毛病。

于是拆下燃油泵并对其进行测试，燃油泵转动正常。对油箱加以清洗后，装上再试，燃油泵却不工作。仔细检查燃油泵接线，发现接在燃油泵上的一根黑色导线有很小的烧焦蚀点。

更换该线后，连续试验多次，工作均正常。究其原因，由于燃油泵高速旋转时产生振动，燃油泵上的一根导线与油泵固定部件产生摩擦，致使线芯外露。导线搭铁时，燃油泵停止工作；导线和燃油泵上固定部件分离时，燃油泵又恢复正常。

必须注意的是，在排除上述故障时，不应随意更换新的燃油泵，特别是在检查中已经发现偶尔碰触燃油泵外接线后，工作能恢复正常，这说明问题不在燃油泵内部，而在外部线路上。

18. 福特天霸轿车发动机加速性能差，有时急加速反而熄火，热车熄火后再起动困难

车型：1993 款福特天霸 (TEMPO)轿车。

故障现象：发动机加速性能差，有时急加速反而导致熄火，热车熄火后再起动困难。

诊断与排除：该车发动机是 D 型电子控制燃油喷射系统，装有自诊断系统。利用自诊断功能，检查故障码为 111—— 系统正常，118——水温传感器故障，556——燃油泵电路不良。

为了防止是历史码，进行清除再试车重现故障码为 556，仍为燃油泵电路不良。

对燃油泵电路进行检查，其检查方法如下：

(1) 检查燃油泵继电器线圈的电源端与搭铁，打开点火开关时，电压为 12V、15V，说明电压正常。

(2)用电压表测量燃油泵电源，也正常。

(3)检查继电器控制电路时，发现继电器导通时好时坏，判断为继电器触点接触不良。打开继电器检查，证实继电器触点已烧蚀。

更换新继电器后故障排除，但该车行驶一周后，原来的故障再次出现。经检查发现，新换的继电器触点已烧蚀。其原因是流经继电器触点的电流大于继电器传送的电流，造成触点烧蚀。

于是对燃油泵的耗电量进行检查。将点火开关关闭，在后座下找到燃油泵电源，拆下接头并串联上电流表，起动发动机，测得所耗电流为 6.5A，发动机运转正常。当加速时，发动机出现抖动继而熄火。此时电流已突然上升到 8.7A，说明故障为燃油泵过载所致，更换新燃油泵和继电器后故障彻底排除（在更换新燃油泵前），应注意将供油系统中的油压卸掉。

究其原因，燃油泵如有阻塞、粘滞或电机故障造成耗电量增加，使继电器长时间超载，引起触点烧蚀，使燃油泵电机供电不良，燃油压力及油量不足而导致加速性能差和发动机熄火。

19. 通用雪佛兰鲁米娜汽车发动机不能起动

车型：通用雪佛兰鲁米娜汽车，行驶里程 100000km。

故障现象：发动机不能起动。

诊断与排除：雪佛兰鲁米娜汽车发动机燃油系统为节流阀中央燃油喷射。因其仪表盘故障警告灯未亮，无法调出故障码，只能凭经验检查。打开点火开关到 ON 位置时，可以听到油箱里的电动燃油泵工作 1s 后停止工作，说明电脑和供油的电器系统工作均正常。

进一步检查起动的电路系统，点火正时准确，火花塞跳火正常，说明不是电路故障。拆开中央燃油喷射器的供油管路时，不见有燃油喷出，表明供油系统出了故障。燃油表上指示出油箱里燃油将近没有，当加满燃油箱后，发动机虽起动，无负荷运转还正常。但路试时，明显感到发动机动力不足，加速困难，勉强能行驶到 80km/h，再加油也无济于事。

检测供油系统压力还不到 0.05MPa，拆下油箱取出电动燃油泵，一层黄泥已把油泵滤网糊得严严实实，检查燃油滤清器也不畅通。

经用化油器清洗剂清洗燃油泵滤网和燃油滤清器后，装车检测系统压力恢复正常，发动机工作正常。

究其原因，油箱中的油少时因压力低，虽然燃油泵工作，但因污垢堵塞了油泵滤网使燃油泵不能将燃油吸入，所以油路中无油；当油箱中加满燃油后，燃油箱虽产生了较原来高的压力，加上燃油泵的吸力，能少量透过燃油泵滤网污垢后进入燃油泵一小部分燃油，故发动机能起动无负荷运转，但仍不能正常供油，表现为发动机动力不足、加速

需要全本请访问 www.ertongbook.com

不良。

20. 本田雅阁轿车发动机无法起动

车型：本田雅阁(ACCORD)轿车，4缸 2.0L，多点电喷发动机。

故障现象：起动机能带动发动机转动，但不能起动运转，故障灯亮。

诊断与排除：首先调故障码，代码为 43——燃油供给系统故障。起动发动机，检查点火时正常，检测燃油压力时无油压；在油箱加油口处听燃油泵运转声音，结果燃油泵不运转。

检查燃油泵供电线路，拆下燃油泵线插头，测量线束侧，当点火开关置于 ON 时，没有 12V 电源。找到燃油泵继电器（在驾驶员侧仪表盘下），测量燃油泵继电器有 12V 电源输入，但无输出，确定继电器故障。更换新继电器后，故障排除。发动机起动容易，运转正常。

由于燃油泵继电器损坏，燃油泵不供油，造成发动机不能起动。

雅阁轿车燃油泵继电器有两种形式，一种是单独设置的电子控制继电器，一种是与主继电器设在一起，在主继电器内有一个燃油泵继电器。

(1) 电子控制继电器，其原理见图 1－5。T_1、T_2、T_3 为三极管，T_1 为信号输入，T_2 为信号放大，T_3 为电源开关。当点火开关置于 ON 时(或接到起动触点信号)，12V 电源由②点输入，经过 R_7和 R_6通到 T_2 的集电极，同时又经 R_4、C_2、R_5 将 C_2 充电。在充电过程中，R_4 与 R_5 间产生电位差，给 T_2 的基极施加电压，从而使 T_2 导通。T_2 导通后，使②(蓄电池电源 12V)、R_7、R_6 线路导通，从而在 R_7 与 R_6 间产生电位差。此电位差给 T_3的基极施加电压，使 T_3 管导通，实现给燃油泵供电。

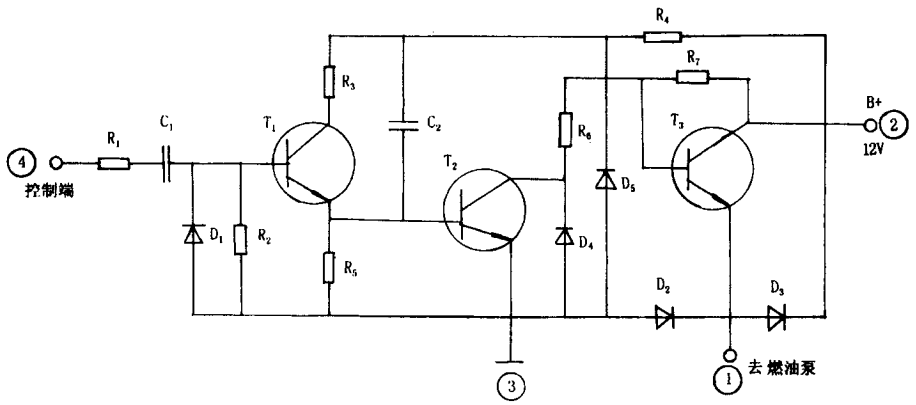


图 1－5　燃油泵控制原理图

如果发动机起动不成功，则燃油泵 2s 后即停转。C_2 是电容器，在充电过程中②、R_4、C_2、R_5 线路导通。当充电停止后，线路中断，T_2 基极的电压消失，T_2 集电极与发射极截断，T_3 也随之截断，燃油泵即停转。C_2 电容器的容量大，充电时间可持续 2s，所以燃油泵在运转 2s 后停转。

如果发动机已经起动，由点火线圈来的电信号经触点④、R_1、C_1 施加电压给 T_1 的

基极，T_1 导通。从而使②、R_4、R_3、R_5 线路导通，在 R_5 处产生的电位差，施加给 T_2 的基极，使 T_2 导通，接着 T_3 导通，燃油泵连续运转。

(2)燃油泵继电器与主继电器在一起，其原理图见图 1－6。其中主继电器在点火开关置于 ON 时，将蓄电池电源送给电脑、喷油器和燃油泵继电器的控制线圈，通过电脑接地。当点火开关置于 ON 时，燃油泵运转 2s 后即停转。若发动机已经起动运转，则燃油泵继续运转。

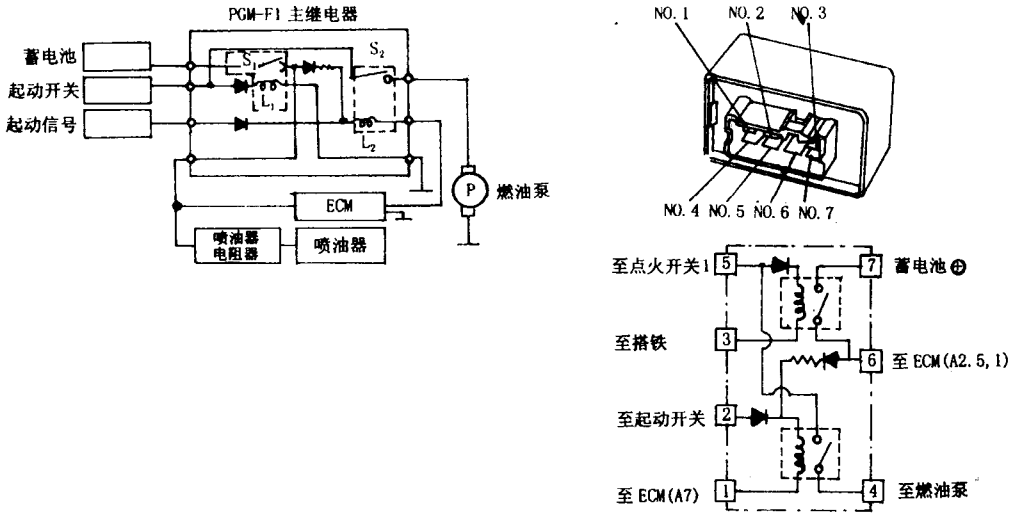


图 1－6　与主继电器在一起的燃油泵继电器工作原理

21. 帕萨特轿车发动机冷热车都难起动，无怠速、排冒黑烟、油耗高

车型：帕萨特(PASSAT)轿车，直列 4 缸 1.8L、多点电喷发动机。

故障现象：冷热车都难起动，无怠速、尾气排黑烟、油耗高、动力不足。

诊断与排除：首先调故障码，有 4 个故障，分别是节气门位置传感器、氧传感器、炭罐电磁阀和空气流量计。估计不会同时产生这么多故障，因此消除故障码后，重新使发动机运转，再调故障码只剩有关氧传感器的一个故障码。由于我国汽油为含铅汽油，氧传感器损坏是经常发生的故障。拆下火花塞，　4 只火花塞都有积炭，说明混合气过浓。与混合气过浓有关的是空气流量计，经检查空气流量计电源、接地线、信号都正常；再检查燃油压力，发现油压过高（为 0.35MPa)。在发动机停机后，油压很快降到 0 卡住回油管时油压仍下降为 0，由此确定燃油泵有问题。拆检燃油泵，发现燃油泵不是原厂型号，而且出油阀封闭不严，不能保持停机后油压。询问驾驶员得知，该车在某厂换过燃油泵，因当时购不到原厂油泵，便以奥迪 V6 轿车燃油泵代用，因此造成燃油压力过高。换用原厂燃油泵后，故障排除。

由于奥迪 V6 轿车燃油泵供油量大，油压调节器回油量小，因而油压过高、喷油量大。怠速时混合气过浓不能燃烧，导致无怠速；中高速虽能运转，但混合气浓，冒黑

烟。因燃油泵出油阀不严，不能保持油压，所以起动困难。

22. 通用雪佛兰鲁米娜汽车发动机动力不足

车型：通用雪佛兰鲁米娜（LUMINA）APV 汽车，V6 3.8L、多点电喷发动机。

故障现象：当燃油加满油箱后，车行驶正常。燃油剩下一半后，即出现发动机动力不足、加速无力、车身窜动的现象。用一段时间后，不能起动，已经在其他厂换过两个燃油泵。现在发动机不能起动，来厂修理。

诊断与排除：根据上述故障现象，怀疑油路有问题。先查看了高压点火，正常；测试燃油压力，油压过低，但能听到燃油泵运转声。拆检燃油泵，发现燃油泵出油管断裂、油箱浮子变形、油箱底部向上凸起，但没有被顶碰的痕迹。经分析：燃油泵出油管是因为油箱向上凹起顶裂的，所以发动机不能起动；油箱变形的原因是由于燃油逐渐消耗后，油箱中形成真空，使油箱变形。检查油箱盖的通气孔，被堵塞。更换变形的燃油箱及油箱盖，修好油泵出油管，装好后试车，正常。

燃油箱盖上设有单向阀门，使空气能进入油箱，在油箱内燃油消耗减少后，不会形成真空。油箱内的油蒸气挥发时，则通过管路通往活性炭罐，被活性炭吸附储存，待发动机工作时，再吸入发动机燃烧。油箱通往活性炭管的管路内也有单向阀，只许油蒸气放出，不许空气流入。

没有活性炭罐的发动机，其燃油箱盖上有两个通气阀门。一个在油箱内产生真空时，使空气通入油箱；另一个当油箱内蒸气压力升高时，将油蒸气放出。当油箱内的真空度和蒸气压力未达到一定程度时，两个阀门都关闭，保持油箱内密封。

23. 现代索娜塔轿车发动机怠速不稳，行驶无力，加速无效

车型：现代（HYUNDAI）索娜塔（SONATA）轿车，4 缸直列横置 2.0L、多点电喷发动机，分电器点火。

故障现象：怠速不稳，行驶无力，加速无效，故障灯不亮。

诊断与排除：调故障码，无故障码输出。检查，高压点火正常、火花塞正常、气缸压力正常。当准备检测燃油压力时，拔下回油管，发现不回油，怀疑燃油泵供油不足。拆检燃油泵，短路通电试验，有噪音，可以断定燃油泵泵轮内部已磨损。更换一只新燃油泵后，故障排除。

24. 丰田克莱西达轿车发动机温度低时行驶正常，温度正常后行驶无力

车型：丰田克莱西达（CRESSDA）轿车，7M－GE 型 3.0L 6 缸直列电喷发动机。

故障现象：温度低时行驶正常，温度正常后行驶无力，排气有“突突”声、进气歧管回火放炮，加大油门时甚至熄火，故障灯不亮。

诊断与排除：根据上述故障现象，初步分析为油路故障。检查燃油压力只有 150kPa（正常油压应为 250～300kPa），检查燃油滤芯无堵塞。当拆开回油管检查回油情况时（用容器接着回油），发现冷车怠速时有回油但流量不多，发动机升温后高转速不回油，说明供油不足。从油箱中取出燃油泵。在外部进行泵油试验（注意防火），发现供油

无力，堵住出油管油压最大也只有 200kPa。拆开燃油泵，发现油泵部分已经磨损。更换新油泵后，故障排除。

由于燃油泵供油不足，造成发动机无力。油压低时，发动机温度升高后，在油路内燃油易蒸发形成气阻，所以发动机温度低时状况较好，升温后故障严重。

25. 本田市民轿车高速行驶时加速无力，且车身窜动

车型：本田市民（CIVIC)轿车，4 缸 1.6L、多点电喷发动机。

故障现象：高速行驶时加速无力，且车身窜动，继而熄火。稍停后又能起动，上述现象重复出现。但低速行驶正常。

诊断与排除：根据以上现象，初步确定为燃油供应不足。于是检查燃油泵，拆卸燃油泵后，发现油泵吸油滤网上有污物但不严重。清洗滤网并清洗燃油箱后，装复试车，故障依旧。再检查燃油压力，油压偏低（为 250kPa，正常值为 265～314kPa)。更换燃油泵后，故障排除。

由于燃油泵供油量不足，低速时能满足发动机的需要，高速时却供油不足，造成发动机无力，直至熄火。

26. 丰田大霸王汽车动力不足，有时只能加速到 30km/h

车型：丰田大霸王(PREVIA)汽车，2TZ－FE 型 4 缸卧置、多点电喷发动机。

故障现象：发动机动力不足，有时只能加速到 30km/h，加油门不灵，车前后窜动。停车后再起动，有时则行驶正常。

诊断与排除：首先调故障码，无故障码。说明电控系统无故障，经分析认为油路有故障。拆检燃油泵，发现滤网被污物堵塞。清洗滤网，并拆下油箱清洗。装回试车，故障排除。

究其原因，燃油泵滤网堵塞造成供油不足，发动机动力下降。停车后，污物有一部分自行脱落，又能继续行驶；污物又堵塞后，故障又重复出现。

27. 丰田大霸王汽车高速行驶时加速无力，但怠速运转正常

车型：丰田大霸王汽车(PREVIA)汽车，2TZ－FE 型 4 缸电喷发动机。

故障现象：该车在高速行驶时，出现加速无力、逐渐停车熄火现象。再起动时又能行驶，行驶一段后又出现以上现象，如此反复。但发动机怠速运转正常，故障灯不亮。

诊断与排除：首先调故障码，电控系统正常。检查点火系统，发火正常。再检查油路，燃油泵正常，滤网未堵塞。用听诊器检查喷油器，动作声音正常。检查燃油压力，油压正常(为 300kPa)，但当关闭发动机后油压很快下降为 0V。油压不能保持的主要原因，一是燃油泵出油阀密封不严，二是油压调节器密封不严。拆检燃油泵，密封良好。再拆检油压调节器，发现密封不严。更换油压调节器后，故障排除。

由于燃油压力调节器密封不严，造成过多燃油漏回油箱，但其泄漏量不大。当发动机怠速时，燃油消耗量小，燃油泵泵油量大于发动机耗油量和调压器的泄漏量，所以能使发动机运转。当车辆高速行驶时，燃油消耗量大增，使耗油量与泄漏量超过燃油泵的

泵油量，所以油压下降，直到停机。停机后再起动时，发动机开始运行时耗油量少，油压升高，所以又能行车。

28. 福特林肯轿车行驶中有时熄火

车型：林肯(CONTINETAL)轿车 3.8L多点电喷发动机，1993年生产。

故障现象：行车中有时熄火。

诊断与排除：首先调故障码，故障码为 122——表明节气门位置传感器电压不良。但检测该传感器时，一切正常。消除故障码后，重新起动发动机，再调故障码，无故障。检查高压点火系统，无故障。检查燃油压力，油压偏低；拆检燃油泵，发现滤网被污物堵住。清洗燃油箱及燃油泵滤网，并更换汽油滤清器后，故障排除。

29. 丰田大霸王汽车发动机能起动，但起动后又慢慢熄火

车型：丰田大霸王(PREVIA)汽车，2TZ－FE 型 4缸直列卧置、多点电喷发动机。

故障现象：发动机能起动，但起动后又缓缓熄火停机。再起动仍能起动，但起动后仍慢慢熄火。而有时又很正常。

诊断与排除：首先检查了点火系统，当发动机起动后又慢慢停机时，高压火并未中断，说明故障不在点火系统。再检查燃油系统，把检测插头内的 FP 与 +B 用导线跨接（见图 1－7），跨接后燃油泵运转。起动发动机时，发动机运转正常，不再熄火。拆掉 FP 与 +B 的跨接线后，发动机即慢慢熄火。装上燃油压力表，测量油压。当发动机起动时，油压上升正常。当发动机慢慢熄火时，油压降为 0V。

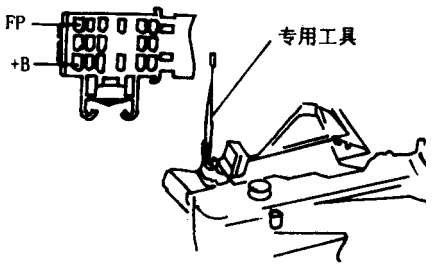


图 1－7　连接 FP 和 +B

2TZ－FE 发动机装用翼板式空气流量计，在空气流量计内，有控制燃油泵继电器的触点。当发动机起动后，空气流量计的翼板转动，使控制燃油泵继电器的触点接触导通。从而使燃油泵运转，为燃油系统供油；如果起动机停转，但发动机未能起动时，空气流量计内的翼板回至原位，使流量计内的触点断开，燃油泵继电器断电，燃油泵停转。测量流量计，发现燃油泵继电器触点，在翼板转动时不能导通。更换一只新的空气流量计，故障排除。

燃油系统的电路见图 1－8。空气流量计的线束插头和空气流量计的内部线路见图 1－9，图中 FC 和 E1 为燃油泵继电器控制线圈的两个触点。

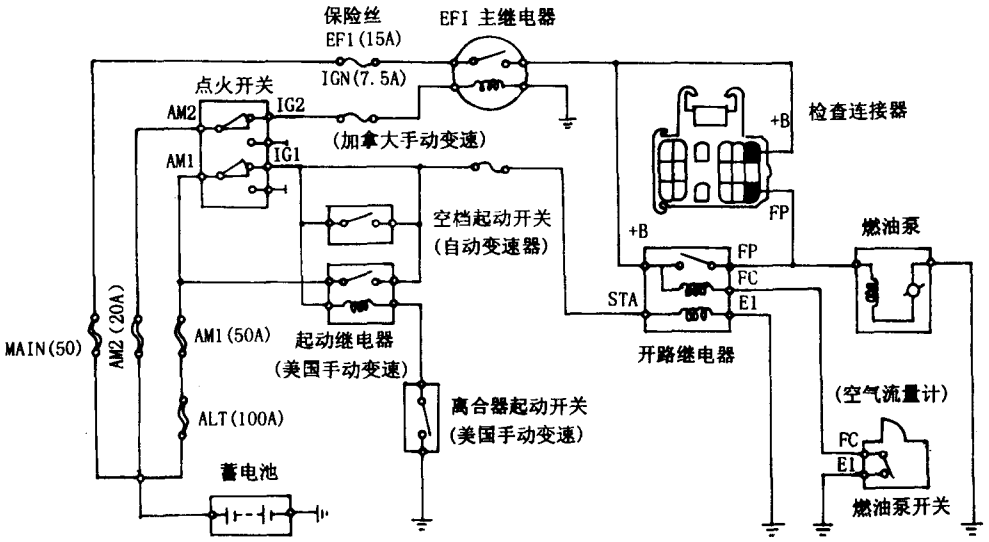


图 1－8　燃油系统电路

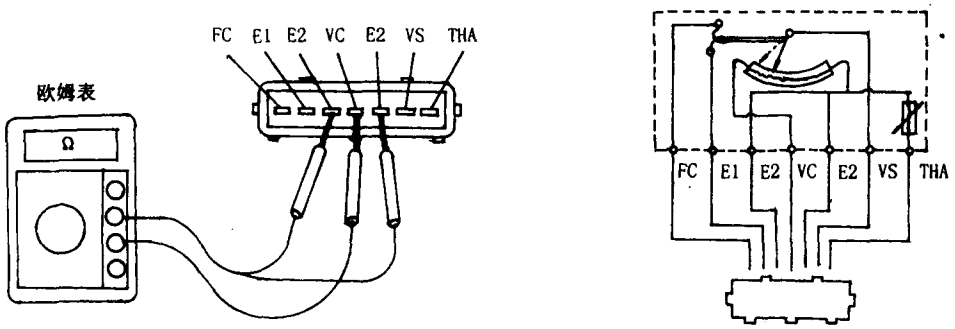


图 1－9　测量空气流量计电阻

30. 奥迪 100 轿车加速无力，车身前后窜动，怠速正常

车型：奥迪 100轿车，5缸 KE 型机电联合喷射发动机。

故障现象：发动机行车中加速无力，汽车前后窜动，怠速正常。

诊断与排除：首先检查油压，怠速时油压偏低（为 600kPa），当发动机高速运转时油压下降。怀疑是油路不畅，同时发觉燃油泵运转声音沉重。随即拆检燃油泵，发现滤网上堵满了很多污物。清洗燃油泵滤网及燃油箱，并更换汽油滤芯，试车，故障排除。

31. 奔驰 560SEL 轿车不能起动，但起动机可以带动发动机转动

车型：奔驰 560SEL 轿车，V8 型 KE 型机械电子联合控制燃油喷射发动机。

故障现象：不能起动，但起动机可以带动发动机转动。

诊断与排除：首先检查点火系统，高压点火正常。再检查燃油系统，当点火开关接

需要全本请访问 www.ertongbook.com