

19 发动机电控系统（415A 伟世通）

目 录

19.01 发动机电控系统概述	3
19.01.01 发动机管理系统的基本组成	3
19.01.02 发动机管理系统示意图	3
19.01.03 子系统说明	3
19.02 故障码诊断	4
19.02.01 系统故障诊断功能介绍	4
19.02.02 故障代码清单	5
19.02.03 常见故障分析	7
19.03 燃油供给系统	14
19.03.01 概述	14
19.03.02 执行燃油减压程序	14
19.03.03 燃油压力调节器	14
19.03.04 燃油泵总成	15
19.03.05 燃油箱的拆装	19
19.04 排放控制系统	21
19.04.01 概述	21
19.04.02 曲轴箱强制通风 (PCV) 系统	22
19.04.03 碳管控制电磁阀	23
19.04.04 碳罐	24
19.05 发动机管理系统零部件	25
19.05.01 ECU	25
19.05.02 油轨总成	27
19.05.03 曲轴位置传感器	28
19.05.04 节气门位置传感器	28
19.05.05 前氧传感器	29
19.05.06 后氧传感器	29
19.05.07 爆震传感器	30
19.05.08 节气门阀体总成	31
19.05.09 怠速执行器步进电机	31
19.05.10 进气压力温度传感器	33
19.05.11 冷却液温度传感器	34
19.05.12 火花塞	35

19.05.13 点火线圈	36
19.05.14 高压阻尼线的检查	36
19.06 充电系统	37
19.06.01 发电机概述	37
19.06.02 检查与诊断	38
19.06.03 发电机技术参数	38
19.06.04 发电机基本构成	38
19.06.05 发电机拆卸	39
19.07. 起动系统	40
19.07.01 概述	40
19.07.02 检查与诊断	41
19.08 VISTEON 发动机管理系统控制图 :	42

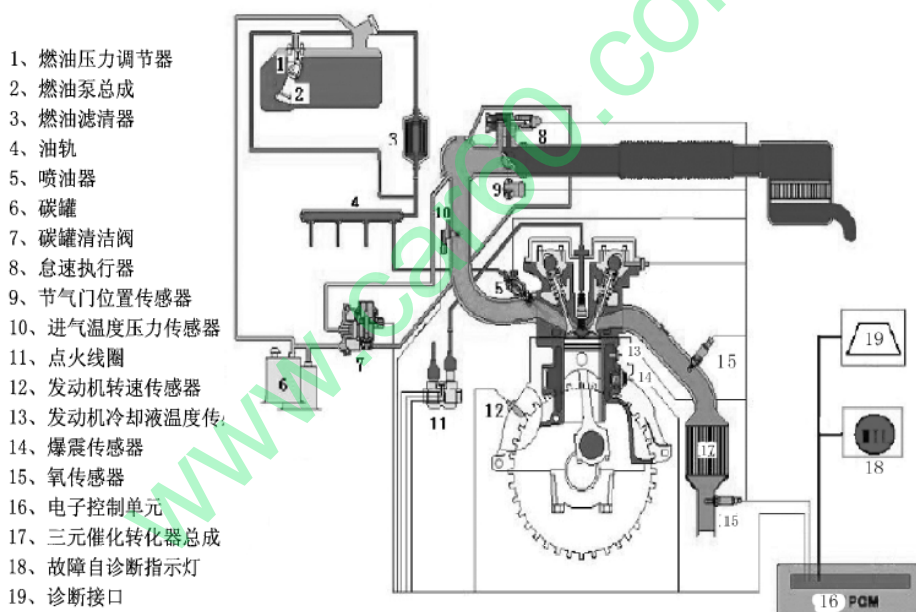
19.01 发动机电控系统概述

发动机管理系统俗称电喷系统，该系统的主要功能是控制单元 ECU 根据各传感器采集到发动机及整车的运行工况，对喷油、点火进行精确控制，并对空调、风扇、油泵等继电器有效管理，使整车在满足国家排放法规的条件下运行更加节能、舒适、智能、适用性强。

19.01.01 发动机管理系统的基本组成

发动机管理系统主要由进气、燃油、点火、燃油蒸汽控制、故障及 OBD 诊断等子系统组成。分别由传感器、电子控制单元、执行器进行控制执行，以实现燃油量、点火正时和点火闭合角的控制；蒸发污染和其它电器的控制。

19.01.02 发动机管理系统示意图



19.01.03 子系统说明

进气子系统：通过进气温度、压力、冷却液温度、发动机转速等信号来计算发动机的进气模型，作为点火、喷油控制输入；

燃油子系统：根据 ECU 的指令，将燃油按时按量供应到各汽缸；

点火子系统：根据发动机运行工况，控制点火时刻；

诊断子系统：根据诊断仪对整车的排放、故障码进行定性提示。

19.02 故障码诊断

19.02.01 系统故障诊断功能介绍

1、故障信息记录

ECU 对各传感器、执行器、电路、故障、电压、信号等进行实时检测，如某个环

节出现故障或可能故障，可在 RAM 的故障存储器中设置故障信息记录。

故障信息记录以故障码的形式储存，并按故障出现的先后顺序显示。

2、故障状态

一个被识别到的故障出现的持续时间第一次超过设定的稳定时间，ECU 就认定它是一个稳定的故障储存。

3、跛行回家

一些被识别到的重要故障，当其持续时间超过了设定的稳定时间，ECU 会采取适当的软件对策。如关闭某些控制功能，并为某些被认为是不可信的数据设置替代值等，此时，发动机的工作状况比较差，目的是让车辆维持到维修站去检修，一旦识别到故障已经消失，则重新恢复使用正常的数据。

4、故障报警

当一些重要部件如 ECU、进气歧管绝对压力传感器、节气门位置传感器、冷却液温度传感器、爆震传感器、氧传感器、喷油器、怠速执行器、碳罐控制阀、风扇继电器发生故障，ECU 会通过故障指示灯发光报警，直至该故障清除。

5、故障读出

故障信息记录可用故障诊断仪从 ECU 中读出，如果故障涉及到燃油空气混合气比例调节器的功能，则发动机必须运转一段时间后才能读取故障信息记录。

6、故障信息记录的清除

当故障被排除后，存储器中的故障信息记录应予清除。有以下清除的渠道：

利用故障诊断仪，通过“故障存储器清零”指令将故障信息记录清除。

7、故障查找：

通过上述手段获得了故障信息记录以后，只是知道了故障发生的表现形式，要根据故障信息排除相关的故障。

19.02.02 故障代码清单

P0068	歧管绝对压力 (MAP)－节气门位置关联
	燃料及空气计量
P0106	歧管绝对压力/大气压传感器范围/性能
P0107	歧管绝对压力/大气压传感器低
P0108	歧管绝对压力/大气压传感器高
P0109	歧管绝对压力/大气压传感器间歇
P0112	进气温度传感器 1 电路低 (第 1 排)
P0113	进气温度传感器 1 电路高 (第 1 排)
P0114	进气温度传感器 1 电路间歇/不稳定 (第 1 排)
P0116	发动机冷却剂温度传感器 1 电路范围/性能
P0117	发动机冷却剂温度传感器 1 电路低
P0118	发动机冷却剂温度传感器 1 电路高
P0119	发动机冷却剂温度传感器 1 电路间歇/不稳定
P0121	节气门/踏板位置传感器 A 电路范围/性能
P0122	节气门/踏板位置传感器 A 电路低
P0123	节气门/踏板位置传感器 A 电路高
P0124	节气门/踏板位置传感器 A 间歇
P0125	冷却剂温度不足以用于闭环燃料控制
P0131	O2 电路低电压 (第 1 排, 传感器 1)
P0132	O2 电路高电压 (第 1 排, 传感器 1)
P0133	O2 电路响应慢 (第 1 排, 传感器 1)
P0135	O2 加热器电路 (第 1 排, 传感器 1)
P0136	O2 电路 (第 1 排, 传感器 2)
P0138	O2 电路高电压 (第 1 排, 传感器 2)
P0141	O2 加热器电路 (第 1 排, 传感器 2)
P0171	系统(混合比)太稀 (第 1 排)
P0172	系统(混合比)太浓 (第 1 排)
	燃料及空气计量
P0201	汽缸 1 喷射器电路/开
P0202	汽缸 2 喷射器电路/开
P0203	汽缸 3 喷射器电路/开
P0204	汽缸 4 喷射器电路/开
P0219	发动机超速情况
P0230	燃料泵初级电路
P0231	燃料泵次级电路低
P0232	燃料泵次级电路高
P0297	车辆超速情况
	点火系统或缺火
P0300	探测到随机缺火
P0301	探测到汽缸 1 缺火

P0302	探测到汽缸 2 缺火
P0303	探测到汽缸 3 缺火
P0304	探测到汽缸 4 缺火
P0315	曲轴位置系统变化未学习到
P0320	点火/分电器发动机速度输入电路
P0325	爆震传感器 1 电路 (第 1 排)
P0340	曲轴位置传感器 A 电路 (第 1 排或单个传感器)
P0351	点火线圈 A 初级/次级电路
P0352	点火线圈 B 初级/次级电路
	辅助排放控制
P0420	催化系统效率低于阈值 (第 1 排)
P0443	蒸发排放物系统净化控制阀电路
P0460	燃油油位传感器 A 电路, 开路/短路并卡在燃油油位输入测试
P0461	燃油油位传感器 A 电路范围/性能, 燃油油位输入测试噪音大
P0481	风扇 1 控制电路
	车辆速度、怠速控制及辅助输入
P0505	怠速空气控制系统, KOER
P0506	怠速空气控制系统每分钟转速低于预期
P0507	怠速空气控制系统每分钟转速高于预期
P0511	怠速空气控制电路
P0537	空调蒸发器温度传感器电路低
P0538	空调蒸发器温度传感器电路高
P0562	系统电压低
P0563	系统电压高
	计算机及辅助输出
P0602	动力系控制模块编程错误 (检验和)
P0610	控制模块车辆选项错误
P0720	输出轴速度传感器电路
	制造商特定 DTC
P1000	车载诊断系统准备程度 测试未完成
P1001	KOER 不能完成,KOER 已放弃
P1116	发动机冷却剂温度传感器超出自测范围
P1120	节气门位置传感器 A 超出范围低 (棘轮太低)
P1124	节气门位置传感器 A 超出自测范围
P1127	排气温度超出范围,O2 传感器测试未完成
P1460	空调离合器继电器控制电路
P1464	空调需求超出自测范围
P1501	车辆速度传感器超出自测范围
P1607	故障指示灯输出电路
P1608	PCM 内部电路 (不失效存储器、RAM、ROM 或发动机熄火计时器)
P1635	轮胎/轮轴超出可接受范围
P1639	车辆 ID 块已损坏、未编程
	燃料及空气计量以及辅助排放控制
P2195	O2 传感器信号有偏差/卡在 (混合比) 稀的状态—第 1 排, 传感器 1
P2196	O2 传感器信号有偏差/卡在 (混合比) 浓的状态—第 1 排, 传感器 1
P2270	O2 传感器信号有偏差/卡在 (混合比) 稀的状态—第 1 排, 传感器 2
P2271	O2 传感器信号有偏差/卡在 (混合比) 浓的状态—第 1 排, 传感器 2

19.02.03 常见故障分析

1、节气门位置传感器

故障代码：P0122 节气门位置传感器低电压

故障代码：P0123 节气门位置传感器高电压

1	将点火开关置于“ON”		下一步
2	拔下 TPS 线束接头，用检测 1#和 3#针脚之间的电压是否为 5V 左右	是	下一步
		否	5
3	检测 TPS 的 1#和 3#针脚之间的电阻是否在 2.2-4k 之间	是	下一步
		否	更换传感器
4	将 TPS 模拟油门转动，2#和 3#针脚之间是否断路或短路及跳跃	是	更换传感器
		否	下一步
5	检测 ECU 的 ES034、ES016 号和 ES051 针脚跟传感器接头 (1)，(2)，(3) 针脚之间是否短路或断路。	是	修理或更换线束
		否	更换 ECU

2、爆震传感器

故障代码：P0325 爆震传感器电路故障

序号	操作步骤	检验	步骤
1	关闭电源，发动机不运转		下一步
2	检测传感器针脚间的电阻值是否大于 1M。	是	下一步
		否	更换传感器
3	用小锤轻轻敲击爆震传感器周围，用诊断仪检测是否有交流信号输出。	是	下一步
		否	更换传感器
4	接通点火开关但不启动发动机。		下一步
5	在 ECU 和线束之间接上转接器，用万用表检测 ECU 的 ES013 和 ES032 号针脚跟传感器接头 1，2 针脚是否短路或断路。	是	修理或更换线束
		否	更换 ECU

3、 进气压力和进气温度传感器（TMAP）

故障代码：P0107 进气压力部分低电压

故障代码：P0108 进气压力部分高电压

故障代码：P0112 进气温度部分低电压

故障代码：P0113 进气温度部分高电压

序号	操作步骤	检验	步骤
1	将点火开关置于“ON”		下一步
2	拔下 TMAP 接头，2#和 4#号针脚之间的电压值是否为 5V 左右。	是	4
		否	下一步
3	检测 ECU 的 ES073、ES015、ES037 和 ES051 号针脚跟传感器接头 1#、2#、3#和 4#针脚之间是否断路或短路。	是	修理或更换线束
		否	下一步
4	检测传感器接头 1#、2#阻值是否对应实时温度	是	下一步
		否	更换 TMAP
4	将点火开关置于“ON”		下一步
5	空挡起动发动机怠速运行，踩油门到接近全开，在线检测 3#和 4#之间的电压是否在 0.5V~4.5V 之间	是	更换 ECU
		否	更换 TMAP

4、 氧传感器

故障代码：P0131 氧传感器电路低电压（前氧）

故障代码：P0132 氧传感器电路高电压（前氧）

故障代码：P0133 氧传感器响应过慢（前氧）

故障代码：P0135 氧传感器加热故障（前氧）

故障代码：P0136 氧传感器短路到低电压（后氧）

故障代码：P0138 氧传感器电路高电压（后氧）

故障代码：P0141 氧传感器加热故障（后氧）

序号	操作步骤	检验	步骤
1	将点火开关置于“ON”		下一步
2	拔下线束上的氧传感器接头,用万用表检测它上面的1#和3#针脚之间的电压值是否为蓄电池电压。	是	下一步
		否	4
3	检测2#和4#之间的电阻是否在6~25欧之间。	是	下一步
		否	更换传感器
4	检查氧传感器加热电路的保险是否熔断	是	更换保险
		否	下一步
5	插上氧传感器,空挡起动发动机怠速至冷却液温度达到正常值		下一步
6	在线检测1#和3#针脚之间是否有0.1至0.9V的输出电压	是	下一步
		否	更换传感器
7	检查氧传感器接头1#、2#、3#与ECU端的ES074、ES043(前氧)/ES024(后氧)、ES018(前氧)/ES017(后氧)针脚之间是否断路或短路。	是	修理或更换线束

5、冷却液温度传感器 (ECT)

故障代码: P0116 发动机冷却液温度电路范围/性能问题

故障代码: P0117 发动机冷却液温度电路低输入

故障代码: P0118 发动机冷却液温度电路高输入

故障代码: P0119 发动机冷却液温度电路间歇中断

序号	操作步骤	检验	步骤
1	将点火开关置于“ON”		下一步
2	拔下线束上的ECT接头,1#和3#针脚之间的电压值是否为5V左右。	是	下一步
		否	4
3	检测1#和3#针脚之间的电阻值是否与实时温度相符	是	下一步
		否	更换传感器
4	检测ECU的ES054、ES051号针脚和1#、3#针脚之间是否短路或断路	是	更换线束
		否	更换ECU

6、喷油器

故障代码：P0201 气缸 1 喷油器电路故障

故障代码：P0202 气缸 2 喷油器电路故障

故障代码：P0203 气缸 3 喷油器电路故障

故障代码：P0204 气缸 4 喷油器电路故障

序号	操作步骤	检验	步骤
1	关闭点火开关，发动机不运转		下一步
2	依次拔下线束上的所有喷油器接头，+针脚和发动机地之间		下一步
3	将点火开关置于“ON”，观察点火开关接通的瞬间是否显示蓄电池电压	是	5
		否	下一步
4	依次检测主继电器输出端和各喷油器接头（2）号针脚之间是否短路或断路	是	检查保险、主继电器
		否	下一步
5	检测 ECU 的 ES044、ES063、ES064、ES025 针脚跟线束上相应的各个喷油器接头的（1）号针脚之间是否短路或断路。	是	修理或更换线束
		否	下一步
6	检测喷油器（1）号和（2）号针脚之间在 20 摄氏度是否有 10 至 18 欧 的电阻	是	重复 6
		全是	下一步
		否	更换喷油器
7	插上全部喷油器，空挡起动发动机怠速运行，依次拔插各个喷油器插头（1 个/次），观察发动机是否因此震动	是	修理或更换线束
		否	更换 ECU

7 、碳罐控制阀驱动级

故障代码：P0443 碳罐控制电磁阀线路失效

故障代码：P1001 碳罐电磁阀控制线路电压太低

序号	操作步骤	检验	步骤
1	起动发动机怠速至发动机热机		下一步
2	拔下线束上碳罐控制阀接头,用万用表检测该接头上两个针脚之间的电压值是否为 12V 左右的蓄电池电压。	是	下一步
		否	5
3	发动机转速提高至 1500rpm, 触摸碳阀是否有轻微、间歇的震动和冲击	是	下一步
		否	7
4	检测碳阀针脚之间的电阻值是否在 22~30 欧之间(常温)	是	下一步
		否	更换碳阀
5	检测主继电器后电源和碳罐控制阀(1)号针脚是否短路或断路。	是	修理线束
		否	下一步
6	修理或更换主继电器及其电路		下一步
7	检测 ECU 的 ES006 号针脚和碳罐控制阀接头(2)号针脚之间是否短路或断路。	是	线束
		否	更换 ECU

8、故障指示灯(MIL)驱动级

序号	操作步骤	检验	步骤
1	将点火开关置于“ON”		下一步
2	拆卸仪表盘, 拔下故障指示灯灯泡, 检测插座上是否有蓄电池电压	是	下一步
		否	5
3	检测仪表盘故障指示灯灯泡是否完好	是	下一步
		否	更换灯泡
4	检测 ECU 的 ES007 号针脚和故障指示灯输入插头是否有短路或断路。	是	线束
		否	下一步
5	检查氧传感器电路中的加热电路中的保险丝是否熔断。	是	更换保险
		否	下一步
6	检测主继电器 87 号针脚和故障指示灯(1)号针脚之间是否短路或断路。	是	修理或更换线束
		否	更换 ECU

9、步进电机 1、2 号线圈驱动级

序号	操作步骤	检验	步骤
1	关闭点火开关，发动机不运转		下一步
2	检测怠速步进电机 A 和 D，B 和 C 之间是否有 40~80 欧的电阻	是	下一步
		否	更换电机
3	检测线束针脚 A 和 D，B 和 C 之间的电压是否有蓄电池电压	是	下一步
		否	下一步
4	检测 ECU 和线束上的怠速步进电机接头的针脚 A、B、C 和 D 是否短路或断路。	是	修理线束
		否	更换 ECU

10、曲轴位置传感器

故障代码：P0320 曲轴位置传感器信号线路故障

序号	操作步骤	检验	步骤
1	关闭点火开关		下一步
2	检测曲轴位置传感器针脚之间的电阻值在常温下是 否 420~530 欧之间	是	下一步
		否	更换传感器
3	检测曲轴位置传感器接头 1#和 2#针脚分别与 ECU 的 ES014 和 ES033 号针脚之间的线路是否短路或断路。	是	更换线束
		否	下一步
4	检查飞轮信号盘是否完好。	是	诊断帮助
		否	更换信号盘

11、车辆燃油系统故障

说明：以下诊断流程适用于进气压力和进气温度传感器、碳罐控制阀驱动电路、氧传感器等故障码没有同时发生，若有关故障码同时存在请先处理其他故障，然后再按下述流程进行检修。

故障代码：P0171 空燃比闭环控制自适应超上限

序号	操作步骤	检验	步骤
1	接上诊断仪，将点火开关置于“ON”		下一步
2	发动机怠速运行至温度正常值，全工况下诊断仪上“氧传感器电压”项变化，此时显示数值是否在某些工况下长时间保持在 100mv 附近变化。	是	下一步
		否	诊断帮助
3	进油管端接上燃油压力表，观察全工况下，油压是否在 400kPa 左右	是	下一步
		否	检查油路
4	检查 ECU 的 ES018（前氧）和 ES017（后氧）与传感器接头（3）号针脚是否短路或断路。	是	更换线束
		否	下一步
5	A、检查进气系统中是否存在较为严重漏气；	是	根据诊断情况进行检修
	B、喷油器是否堵塞；		
	C、火花塞是否间隙过大；		
	D、点火线电阻过大；		
	E 气门间隙过大等。	否	诊断帮助

故障代码：P0172 空燃比闭环控制自适应超下限

序号	操作步骤	检验	步骤
1	接上诊断仪，将点火开关置于“ON”。		下一步
2	发动机怠速运行至温度正常值，全工况下诊断仪上“氧传感器电压”项的变化，此时显示数值是否在某些工况下长时间保持在 900mv 附近变化。	是	下一步
		否	诊断帮助
3	进油管端接上燃油压力表，观察全工况下，油压是否在 400kPa 左右	是	下一步
		否	检查油路
4	检查 ECU 的 ES018 和 ES017 与传感器接头（3）号针脚是否短路或断路。	是	更换线束
		否	下一步
5	A、检查排气系统中是否存在漏气；	是	根据诊断情况进行检修
	B、喷油器是否滴漏；		
	C、进气门导管磨损；		
	D、点火正时是否正确；		
	E 气门间隙过小等。	否	诊断帮助

12、车速传感器

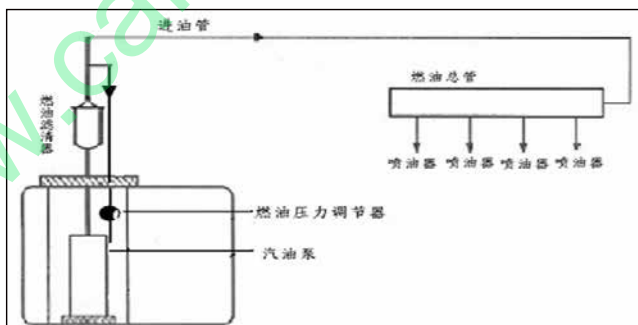
故障代码：P1501 车速感知器线路间歇故障

序号	操作步骤	检验	步骤
1	接上诊断仪，将点火开关置于“ON”		下一步
2	检查车速表指针是否工作正常。	是	下一步
		否	检查线路
3	检查车速传感器的连接插头的地线和电源线之间是否有 9~14V 电压。	是	下一步
		否	检查线路
4	检查车速传感器工作是否正常。	是	下一步
		否	更换传感器
5	检查车速传感器信号线与 ECU 的 ES059 针脚之间的线路是否有短路或断路。	是	修理或更换线束
		否	诊断帮助

19.03 燃油供给系统

19.03.01 概述

- 1 无回油系统工作过程：
- 2 燃油泵的作用是将油从油箱中泵出。
- 3 油箱外的燃油滤清器用来过滤汽油中的杂质。
- 4 燃油供给线用来将油送入油轨，供给喷油器。
- 5 燃油泵壳体内部的调压阀用来保证系统油压恒定。
- 6 回油管用来将多余的燃油送回油箱。

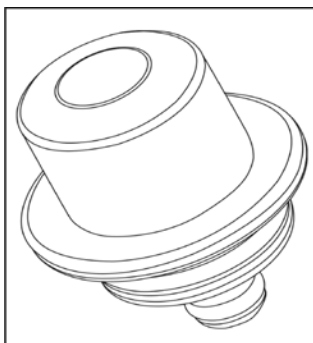


19.03.02 执行燃油减压程序

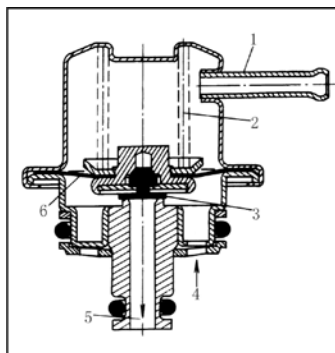
- (1) 将换挡操纵杆放置在“空档”处，用驻车手制动制动后轮（驱动轮）。
- (2) 拆下燃油泵继电器。
- (3) 旋开燃油箱盖总成，释放燃油箱内的燃油蒸汽，降低燃油箱内压力，然后将它重新装上。起动发动机，直到将管路内剩余燃油消耗完为止。此时燃油管路处于安全维修状态。
- (4) 维修结束后，将燃油泵继电器重新装上。

19.03.03 燃油压力调节器

- 1 简图



图燃油压力调节器图



图燃油压力调节器

1-接进气歧管 2-弹簧 3-阀门 4-进油孔 5-回油孔 6-膜片

2 安装位置

燃油泵总成上。

3 工作原理

一张由橡胶-纤维制成的柔性薄膜将燃油压力调节器分隔成上、下两个腔室。上腔室与大气相通，上腔室内有弹簧。下腔室充满从压力调节器底面周围的一圈进油口流入的燃油。薄膜的下方受到燃油压力，上方受到大气压力和弹簧压力之和。薄膜可以变形而带动阀座，使阀开启或关闭，但因其变形量很小，弹簧的作用力可认为保持不变。所以阀的启闭主要由下腔室的燃油压力跟上腔室的大气压力之差决定。假定起初阀是关闭的，后来由于燃油压力升高，导致上下腔室的压力差增大，最终薄膜被燃油压力顶起，阀开启，燃油通过压力调节器中央的回油口泄流回到燃油箱，燃油压力下降，直到阀关闭。如此，使得在发动机工况改变时，燃油系统的压力与大气压力之差大体上保持不变。

4 安装注意事项

在维修过程中应注意：①、禁止用高压气体向膜片元件冲击；②、禁止用强腐蚀性液体对其进行清洗；③、禁止受外力造成变形。

5 故障现象及判断方法

1) 故障现象：造成起动困难，发动机怠速不稳、增加空气的污染

2) 一般故障原因：

① 阀脏污或管接头松动、破损而漏气。

② 电磁阀线圈或其内部电路有短路、断路，使电磁阀不能开启。

19.03.04 燃油泵总成

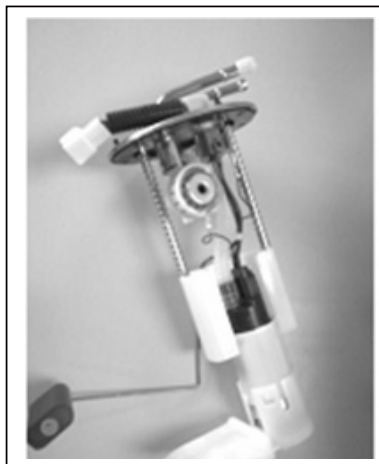
1 概述

1.电动燃油泵：

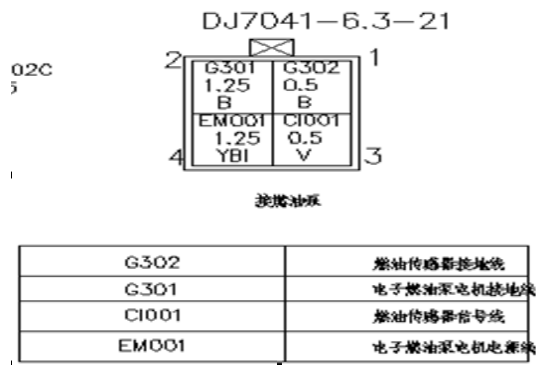
向发动机输送充足的燃油并维持足够的压力，以保证在所有工况下有效地喷射。

2.油泵支架：

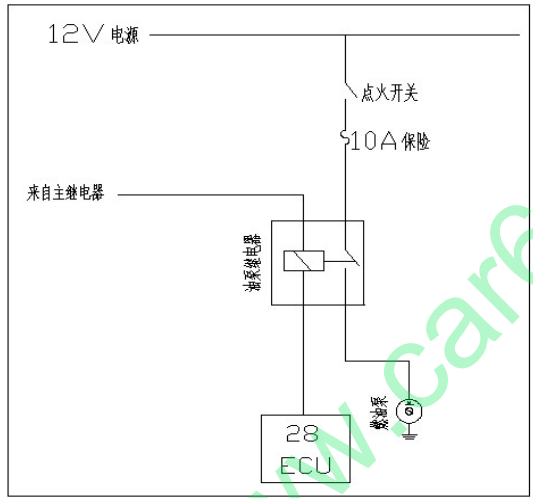
油泵支架为电动燃油泵安装在油箱内提供良好的机械安装，同时配有电源插座。另集成液位传感器、滤网、调压阀等部件于一体。如图



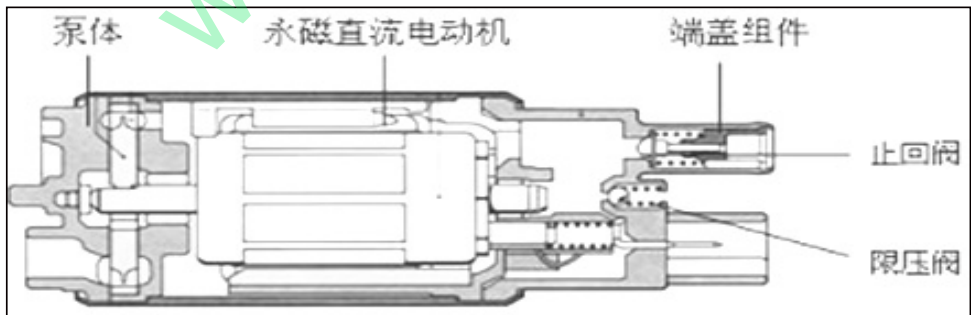
3. 电子燃油泵针脚:



4 燃油泵控制原理图



5 电子燃油泵结构图



6 安装位置

燃油箱内。

7 工作原理

电动燃油泵由直流电动机、叶片泵和端盖（集成了止回阀、泄压阀和抗电磁干扰元件）等组成，

泵和电动机同轴安装，并且封闭在同一个机壳内。机壳内的泵和电动机周围都充满了汽油，利用燃油散热和润滑。蓄电池通过油泵继电器向电动燃油泵供电，继电器只有在启动时

和发动机运转时才使电动燃油泵电路接通。当发动机因事故而停止运转时，燃油泵自动停止运转。

电动燃油泵出口的最大压力由泄压阀决定，在450 至650kPa 之间。由于本系统采用无回油系统，整个燃油系统的压力由燃油压力调节器决定，一般为380kPa。

根据发动机的需要，电动燃油泵可有不同的流量。为便于生产，相同结构的电动燃油泵通过调整线圈匝数来调整电动机的转速，从而调整流量。所以不能随意地将一种车型的电动燃油泵用到另一种车型中去。

8 安装注意事项

①、油泵应当在安装时才小心地从塑料包装材料中取出。保护盖只有在油泵马上要安装时才取走。绝对不允许取走进油口滤网。进入油泵进油口或滤网的异物会导致油泵的损坏。安装油管时要注意清洁。

②、根据发动机的需要，电动燃油泵可有不同的流量，外形相同、能够装得上的燃油泵未必是合适的，维修时采用的燃油泵的零件号必须跟原来的一致，不允许换错；

③、为了防止燃油泵意外损坏，请不要在干态下运行；

④、在需要更换燃油泵的场合，请注意对燃油箱和管路的清洗及更换燃油滤清器。

9 故障现象及判断方法

① 故障现象：运转噪音大、加速不良、不能起动（起动困难）等。

② 一般故障原因：由于使用劣质燃油。

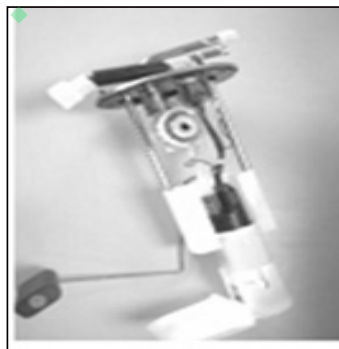
2.燃油泵总成的更换

1.拆卸

- 1) 释放燃油压力。参见"燃油压力释放程序"
- 2) 将油箱中剩余的油排出来
- 3) 拆卸右边中排座椅和中门地毯后条。
- 4) 掀起油箱观测口上的地毯。
- 5) 用螺丝刀将观测口盖拆下
- 6) 将电动燃油泵的线束插头拔下，并拆卸燃油泵安装螺钉。
- 7) 拆开在电动燃油泵处的供油管和回油管的蜗杆传动式箍。
- 8) 将供油管和回油和从电动油泵上取下。

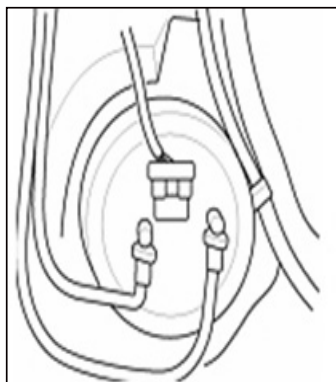
重要注意事项：燃油有可能溢出，请在下面放置一收集盆。请遵守安全规定。

- 9) 从油箱内取出电动燃油泵。

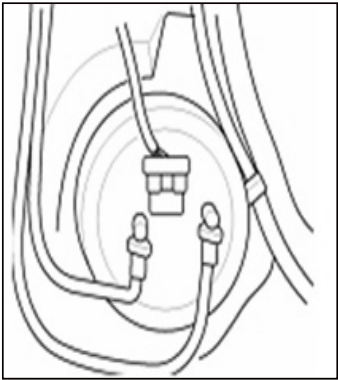


2.安装

- 1) 在油箱中装上电动燃油泵，并上紧安装螺钉。
- 2) 接上电动燃油泵的供油管和回油管蜗杆传动式软管环箍。
- 3) 将电动燃油泵的线束插头插上。



- 4) 把观测口盖复位。
- 5) 盖上观测口盖上的地毯。
- 6) 安装中门地毯后条以及中排座椅。参见"中排座椅的更换"。
- 7) 拧紧注油口盖。
- 8) 重新接上蓄电池负极电线。参见"发动机电气系统"中"蓄电池负极电线的更换"。



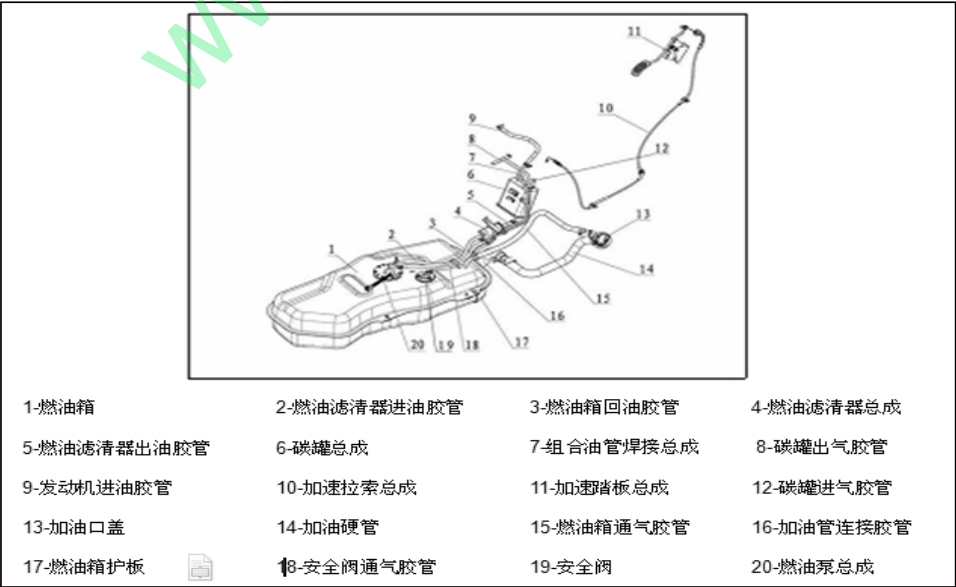
燃油箱

1 油箱排油程序

告诫：不要将燃油泄放在非密封的容器中。也不要非密封的容器中存储燃油，以避免任何引起火灾或爆炸的可能性。

重要注意事项：遵守安全法则和国家规定。

1. 释放燃油系统压力。参见"燃油压力释放程序"。
2. 取下油箱注油口盖。
3. 将虹吸管从注油管插入油箱。
4. 在下面用防爆油泵将油箱清空。
5. 在完成所有其它操作后（维修完成后），注入燃油并拧紧注油口盖。
6. 检查是否有燃油泄漏：
 - 1) 打开点火开关至"ON"档，接通燃油泵总成 2-3 秒，然后将它关闭；
 - 2) 重复上述过程 3-4 次，给燃油管路供油施加压力（直到用手感觉到燃油回油软管内有压力为止）；
 - 3) 开启点火开关，检查是否有泄漏。



19.03.05 燃油箱的拆装

告诫：当车辆用举升机举升时，更换燃油箱需要提供另外一个支撑。不注意以上告诫可能导致车辆的损坏和严重的人员伤亡。

特别注意事项：

不要试图将扭结的燃油管拉直。应将其换掉，以免损坏车辆；

不必试图维修燃油管的某段。应将整条更换；

在燃油系统作业时应盖住附件并堵住孔洞，以防灰尘和其它污染物从敞开的管路或其它通道进入；

当维修燃油系统零件时，应保持燃油系统的清洁；

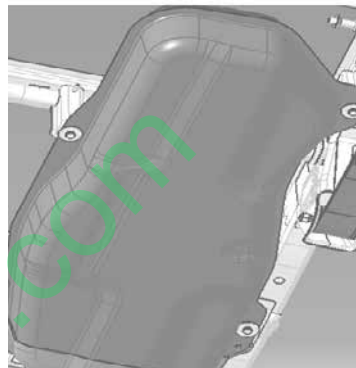
维修与汽油有关的部件时，严禁火源或热源。

1.拆卸

1) 释放燃油系统压力。参见"燃油压力释放程序"。

2) 将油箱中剩余的油排出来。参见"油箱排油程序"。

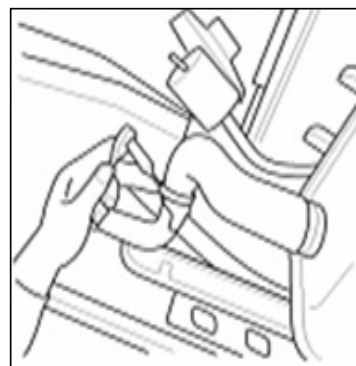
3) 举升车辆。参见"一般信息"中"提升和举升车辆"。



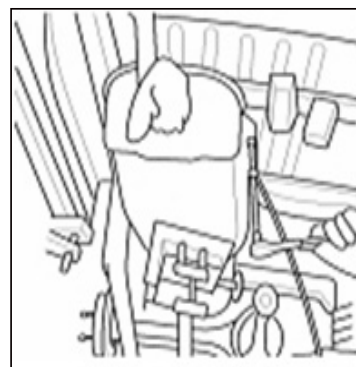
4) 拆下注油胶管夹箍，拉出注油胶管。

5) 拆下输油软管 与燃油滤清器总成的接头，将拆开的软管端对准一个事先准备好的盛油容器。

6) 从注油管拆下注油胶管。



7) 使用液压千斤顶或适当的装置支撑油箱，拆下燃油箱四个固定螺栓。然后将燃油箱放低一点。

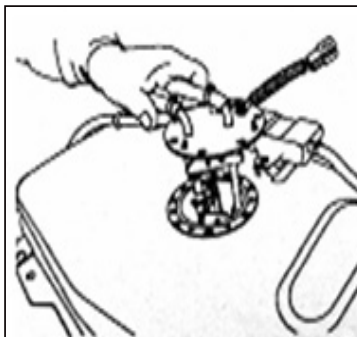


8) 断开燃油泵总成线路插头。降低液压千斤顶，取出燃油箱。

9) 从燃油箱上拆开燃油滤清器进油胶管，燃油箱回油胶管，碳罐进气胶管。

10) 拆除安全阀通气胶管

11) 拆除燃油泵总成，用手动泵抽出燃油箱内的剩余燃油。

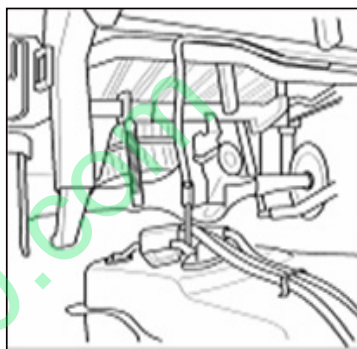


2. 安装

1) 安装安全阀，上紧安装螺栓。

2) 安装燃油泵总成。上紧燃油泵总成安装螺栓。

3) 使用液压千斤顶和适当的装置顶起油箱到合适位置，连接好燃油泵线路插头。

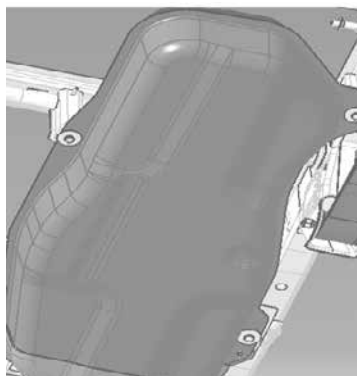


4) 紧固燃油箱安装螺栓，紧固燃油箱安装螺栓至 20-26 牛·米。

5) 连接输油软管，回油软管及注油胶管。

6) 放下车辆，加注燃油。

7) 检查是否有燃油泄漏情况。



3 燃油加注管的更换

1. 拆卸

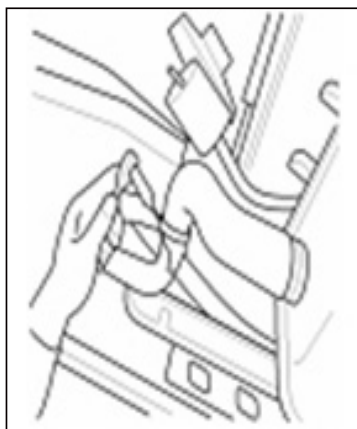
重要注意事项：

在维修燃油系统时，要保持燃油系统的清洁。

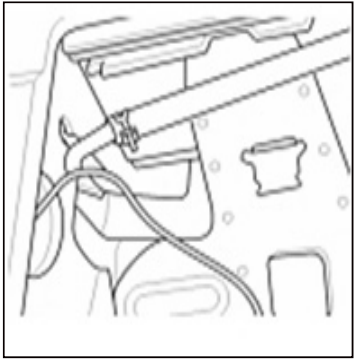
1) 释放燃油压力。参见“燃油压力释放程序”。

2) 在必要时排放完油箱的燃油。参见“油箱排油程序”。

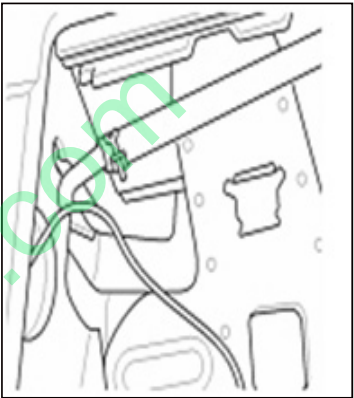
3) 打开油箱盖，拆卸注油管固定螺钉，并断开胶管与注油管的连接。



- 4) 升起车辆。拆下注油胶管环箍，断开注油胶管与注油管连接夹箍。
- 5) 拆下通气管固定夹箍。
- 6) 拆下注油管的下部固定螺栓。
- 7) 取出注油管。



- 2.安装:
- 1) 重新装上注油管，安装注油管下方固定螺栓。
 - 2) 连接注油胶管与注油管，并安装注油管胶管夹箍。
 - 3) 安装加油口处的两颗注油管安装螺钉。
 - 4) 连接注油管与胶管，并安装胶管上的环箍。
 - 5) 检查并确认注油管和注油胶管的接口吻合。
 - 6) 在需要时加油并拧紧注油口盖



19.04 排放控制系统

19.04.01 概述

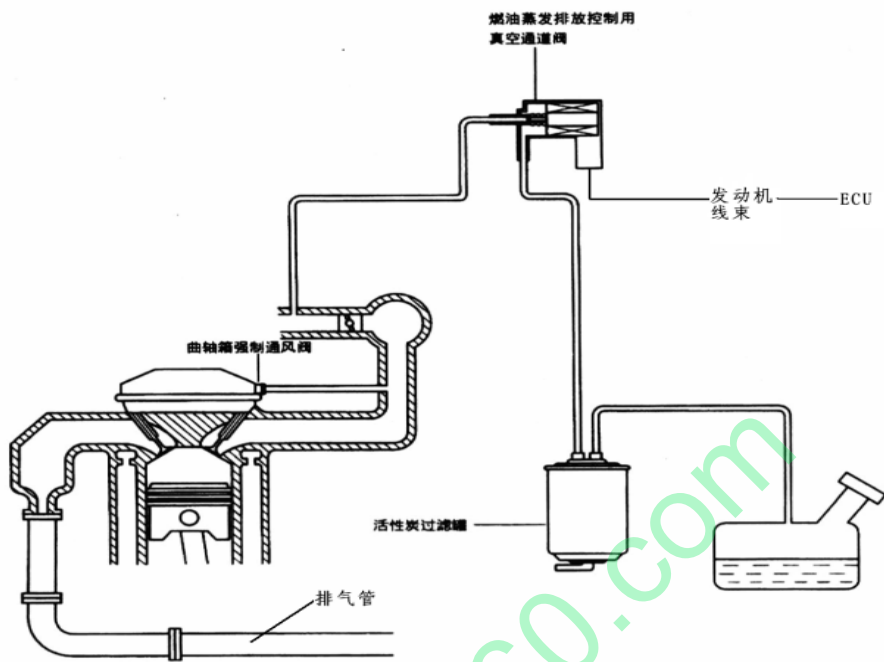
目的:

安装废气排放控制系统是为了减少发动机排放的 CO、HC 化合物的含量，防止曲轴箱泄漏出来的含有 HC 化合物的气体排向大气，防止从汽油箱排放的含 HC 化合物的燃油蒸汽排向大气。

系统的功能见下表:

系 统	英文缩写	目 的
A. 曲轴箱强制通风系统	PCV	减少曲轴箱气体(HC 化合物)泄漏
B. 燃油蒸发排放控制系统	EVAP	减少 HC 化合物蒸发
C. 电子燃油喷射系统	EFI	调整发动机各部件的工作状况以减少废气排放

废气排放控制原理图



19.04.02 曲轴箱强制通风 (PCV) 系统

检查:

- 1) 卸下 PCV 阀
 - 5.2.1.1 从 PCV 阀上拆下 PCV 软管。
 - 5.2.1.2 拆下 PCV 阀。
- 2) 在 PCV 阀上安装清洁的软管
- 3) 检查 PCV 阀的工作

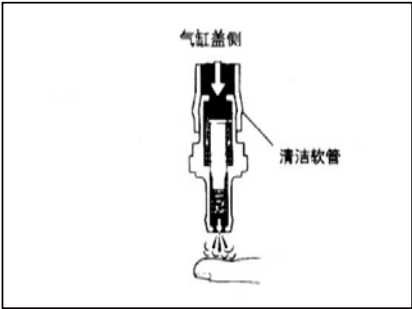


图 5-2-1

- (1) 从缸盖一侧往 PCV 阀中吹空气，检查气路是否畅通（图 5-2-1）。

注意:

- 不要通过 PCV 阀吹入空气。
- PCV 阀中的石油类物质是有害的。

- (2) 从进气一侧往 PCV 阀中吹空气，检查气路是否不畅通（图 5-2-2）。

若工作情况不符合规定要求，则应更换 PCV 阀。

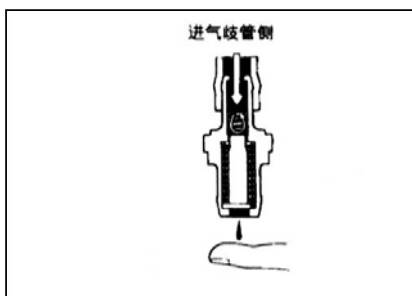


图 5-2-2

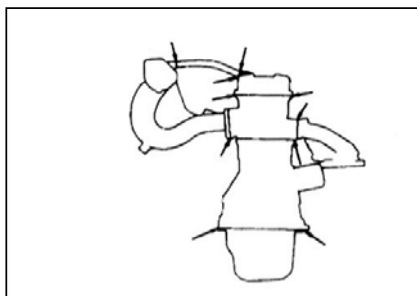


图 5-2-3

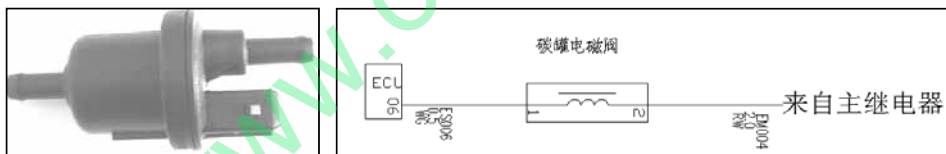
- 4) 从 PCV 阀上拆下清洁软管
- 5) 重新安装 PCV 阀
- 6) 目视检查软管与环箍

检查是否有裂缝、泄漏或损坏（图 5-2-3）。

19.04.03 碳罐控制电磁阀

碳罐控制阀

用于控制蒸发排放控制系统中燃油蒸汽的流量控制图：



安装特性：

工作温度：-40～130℃

工作电压：9～16VDC

1 故障现象及判断方法

- 2 故障现象：常开、功能失效等。
- 2 一般故障原因：由于异物进入阀内部，导致锈蚀或密封性差等。
- 2 失效判定

2 碳罐控制阀线圈电阻的检查：

拔下碳罐控制阀线束连接器，测量线圈电阻值；碳罐控制阀线圈电阻值： $26 \pm 4 \Omega$ ，否则更换。

1.碳罐控制阀工作检查：

拆下碳罐控制阀，向碳罐控制阀内吸气检查，碳罐控制阀应不通气；然后将 12V 蓄电池电压加到碳罐控制阀两接线端子上，同时向碳罐控制阀内吸气，这时碳罐控制阀应通气。如果经检查，碳罐控制阀的状态与上述检查结果不符，说明碳罐控制阀存在故障，应更换。

2.就车检查：

- (1) 拔下活性炭罐上的真空软管，检查真空软管内有无真空吸力。发动机怠速运转时，若碳罐

控制阀工作正常，电磁阀应关闭着，真空软管内应无真空吸力。如果此时真空软管内有真空吸力，再用万用表检查碳罐控制阀线束连接器端子，若有电压存在，说明 ECU 存在故障；若无电压，则说明碳罐控制阀卡滞在开启位置。

(2) 踩下加速板，使发动机转速上升到 2000r/min 以上，检查真空软管内有无真空吸力，若有真空吸力，说明碳罐控制阀工作正常；若真空软管内无真空吸力，碳罐控制阀线束连接器上电压正常，说明碳罐控制阀存在故障；若电压异常，说明 ECU 或控制线路存在故障。

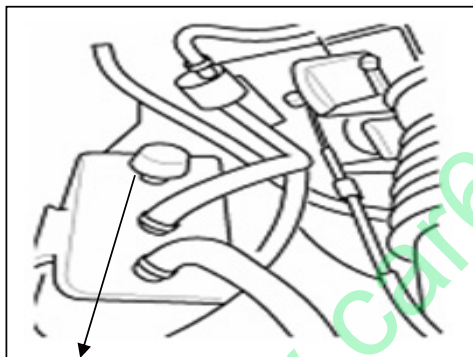
² 维修注意事项：

安装时必须使气流方向符合规定；

当发现阀体内部由于黑色颗粒导致控制阀失效，需要更换控制阀时，请同时检查碳罐状况；维修过程中尽量避免水、油等液体进入阀内；

19.04.04 碳罐

1 简图



活性炭罐

2 碳罐安装位置

发动机舱右上方。

3 工作原理

碳罐的作用是将燃油箱中产生的汽油蒸气吸附，在发动机工作，碳罐通气控制阀在计算机的控制下开启时，让进气歧管的真空吸力作用下流经的空气带走吸附的汽油分子进入进气歧管参与燃烧。

4 故障现象及判断方法

1) 故障现象：增加汽车的油耗和对空气的污染。

2) 一般故障原因：碳罐常见的故障是脏污、损伤而使碳罐不能吸附汽油蒸气或通气受阻，造成燃油蒸气不能回收。

3) 故障检修 碳罐的检修方法如下：

① 检查碳罐是否损伤，拆下碳罐进行检查，看其是否有损伤。

② 拔开碳罐空气管；

③ 起动发动机，当发动机温度达60℃以上时，适当提高发动机的转速（3500r/min左右），检查碳罐空气管接头处有无真空（是否吸气），正常情况应有真空。

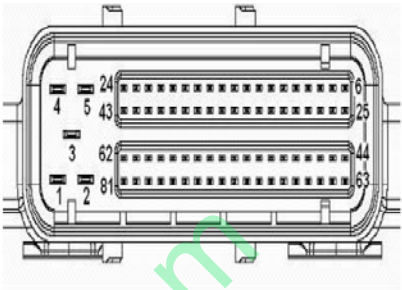
如果检查结果不正常，则说明碳罐已堵塞，需更换。

19.05 发动机管理系统零部件

19.05.01 ECU

ECU 是发动机管理系统中的核心部件，其通过各传感器的信号识别发动机的工作状态，并根据此工作状态使执行器合理运行，同时对传感器和执行器的运行状态进行修正、监控。

19.13.02 安装、特性



安装位置：固定在发动机仓内；

ECU 与安装支架间严禁衬垫；

特性：工作电压：DC9~14V；

工作温度：-40~95℃

工作环境：防水、防尘

功能

- 2 多点顺序喷射
- 2 控制点火
- 2 怠速控制 0020
- 2 提供传感器供电电源：5V/100mA
- 2 1 闭环控制，带自适应
- 2 控制碳罐控制阀
- 2 空调开关
- 2 发动机故障指示灯
- 2 燃油定量修正
- 2 发动机转速信号的输出（TN 信号）
- 2 车速信号的输入
- 2 故障自诊断
- 2 接受发动机负荷信号

4. 安装注意事项

- 2 安装时注意静电防护
- 2 注意对插头针脚的保护

4. 故障现象及判断方法

2 故障现象：怠速不稳、加速不良、不能起动、怠速过高、尾气超标、起动困难、空调失效、喷油器控制失效、熄火等。

2 故障原因：

由于外接装置电气过载而导致 ECU 内部零部件烧毁而导致失效；

由于外接装置电气过载而导致 ECU 内部零部件烧毁而导致失效；

由于 ECU 进水而导致线路板锈蚀等。

2 维修注意事项:

维修过程不要随意拆卸 ECU;

拆卸 ECU 前先拆卸蓄电池负极电缆 5 分钟以上;

拆卸后的 ECU 注意存放;

禁止在 ECU 的连接线上加装任何线路。

2 简易测量方法:

检查 ECU 连接线是否完好, 重点检查 ECU 电源供给、接地线路是否正常;

检查外部传感器工作是否正常, 输出信号是否可信, 其线路是否完好;

检查执行器工作是否正常, 其线路是否完好;

最后更换 ECU 进行试验。

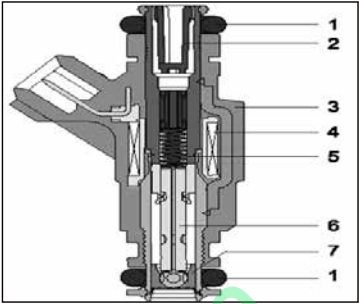
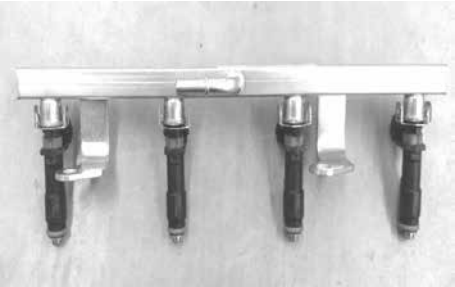
针脚定义

No.	Name 名称	Dia 线径			
1	CDA 点火线圈A	1.2mm	41	ISP 点火开关位置	0.5mm
2	VPWR2 控制单元电源输入	1.0mm	42	—	
3	PWRGND 功率地	1.2mm	43	HTR11 前氧传感器加热	0.85mm
4	CDB 点火线圈B	1.2mm	44	INJ1 喷油器#1	0.5mm
5	PWRGND 功率地	1.0mm	45	CTO发动机转速信号输出	0.5mm
6	CANP (CPV) 碳罐控制阀	0.5mm	46	—	
7	MIL 发动机故障灯	0.5mm	47	—	
8	IAST D 步进电机D相	0.5mm	48	—	
9	IAST A 步进电机A相	0.5mm	49	—	
10	IAST C 步进电机C相	0.5mm	50	—	
11	IAST B 步进电机B相	0.5mm	51	SIGRTN传感器信号地	0.5mm
12	—		52	—	
13	KS+ 爆震传感器正	0.5mm	53	—	
14	CKP+ 曲轴位置传感器正	0.5mm	54	BCT 发动机冷却液温度	0.5mm
15	VREF 传感器电源	0.5mm	55	—	
16	TPS 节气门位置传感器	0.5mm	56	—	
17	HO2S12 后氧传感器	0.5mm	57	ACCS 空调请求开关	0.5mm
18	HO2S12 前氧传感器	0.5mm	58	—	
19	—		59	VSS 车速信号输入	0.5mm
20	—		60	—	
21	—		61	—	
22	KAPWR 控制单元持续电源输入	1.0mm	62	—	
23	—		63	INJ2 喷油器#2	0.5mm
24	HTR2 后氧传感器加热	0.85mm	64	INJ3 喷油器#3	0.5mm
25	INJ4 喷油器#4	0.85mm	65	—	
26	—		66	—	
27	PC2空调冷凝器风扇	0.5mm	67	—	
28	FP 油泵继电器	0.5mm	68	—	
29	PC1 水箱风扇	0.5mm	69	—	
30	ACCR 空调继电器	0.5mm	70	—	
31	—		71	—	
32	KS- 爆震传感器负	0.5mm	72	CASE GND 壳体地	0.5mm
33	CKP-曲轴位置传感器负	0.5mm	73	ACT 进气温度	0.5mm
34	VREF 传感器电源	0.5mm	74	SIGRTN 传感器信号地	0.5mm
35	—		75	—	
36	ACET 空调蒸发器温度	0.5mm	76	BSW 鼓风机开关	0.5mm
37	MAP 进气歧管压力	0.5mm	77	—	
38	—		78	—	
39	—		79	—	
40	KLINE 串行通讯线	0.5mm	80	PRC 主继电器	0.5mm
			81	VPWR2 控制单元电源输入	1.0mm

19.05.02 油轨总成

油轨总成的功能是接收来自油箱内的清洁燃油，经过 ECU 控制，通过喷油器适时精确的向发动机供油。

安装特性：



特性：无回油系统；

油压：400kpa；

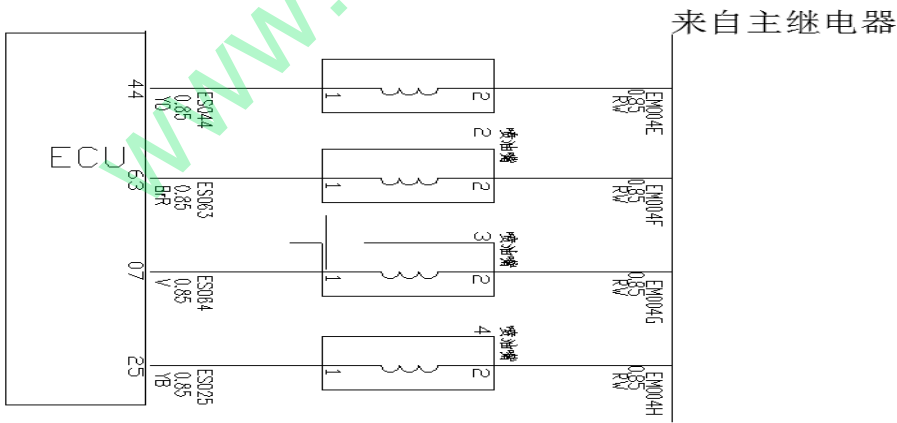
工作电压：8~12VDC；

工作温度：-40~150℃

安装在发动机进气歧管上；

安装扭矩：16Nm；

控制图：



故障现象及判断方法

故障现象：怠速不良、加速不良、不能起动（起动困难）等。

² 一般故障原因：由于缺少保养，导致喷油器内部出现胶质堆积而失效。

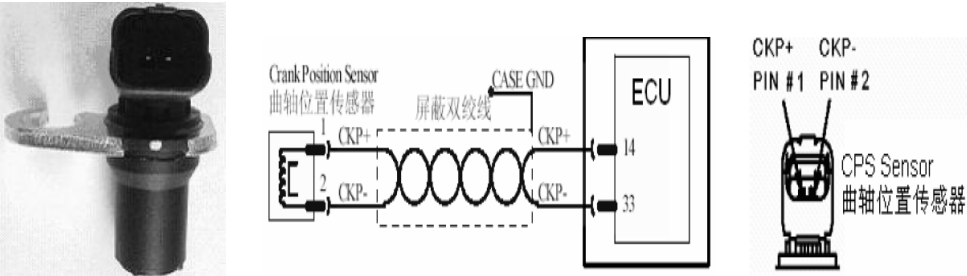
² 测量方法：

（卸下接头）把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接喷油器两针脚，20℃时额定电阻为 11-16Ω 。

19.05.03 曲轴位置传感器

曲轴位置传感器的功能是测试发动机曲轴转速。

安装、特性



特性：电阻 475 ± 50 (23°C)

安装：空气间隙 $0.5 \sim 1.5$;

扭矩：9Nm

1) 传感器安装要求

- (1) 传感器插头与配对的线束插头连接后，应在发动机上进行固定。
- (2) 在安装前，应用润滑油涂抹传感器密封圈进行润滑。
- (3) 传感器只允许用压入的方法装入安装孔，不允许使用任何敲击等冲击力。
- (4) 应按照规定的力矩安装传感器，拧紧力矩： 8 ± 2 牛·米。
- (5) 转速传感器和信号盘齿之间的间隙： 0.5 至 1.5 毫米。

2 故障现象及判断方法

1) 故障现象

发动机不能起动。

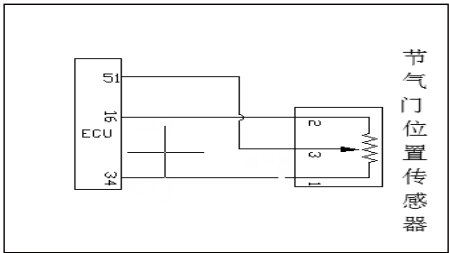
2) 简易测量方法

断开线束连接，把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接传感器两信号脚， 20°C 时的额定电阻应为 $860 \Omega \pm 10\%$ 。

19.05.04 节气门位置传感器

检测节气门开度的传感器

安装特性



安装特性：工作温度： $-40 \sim 125^{\circ}\text{C}$

固定在节气门阀体上

故障现象及判断方法

故障现象：加速不良等。

测量方法：

（卸下接头）把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接传感器 1#、2#针脚，常温下其电阻值为 $2k\Omega \pm 20\%$ 。两表笔分别接 1#、3#针脚，转动节气门，其电阻值随节气门打开而阻值线性变化，而 B#、A#针脚则是相反的情况。

注：在观察电阻值变化的时候，注意观察阻值是否有较大的跳跃。

（接上接头）打开点火开关但不启动发动机，把数字万用表打到直流电压档，黑表笔接地，红表笔接 1#针脚，此时应该有 5V 参考电压；接 3#针脚，节气门全闭时，其电压值为 0.3V 左右；节气门全开位置时，其电压值为 3V 左右。

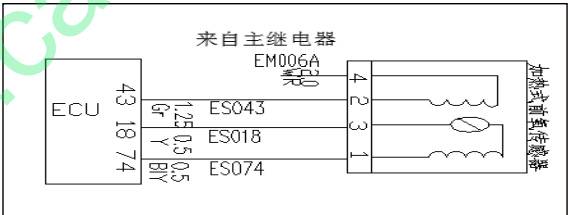
19.05.05 前氧传感器

概述

前氧传感器安装在排气管后端催化器前端，前氧传感器用于检测排气中的残余氧含量，输出电
压信号给电子控制器用于空燃比闭环控制，使空燃比趋于理想的 14.7，以确保三元催化
转化器对排气中 HC、CO 和 NOX 有最大转化效率。

后氧传感器安装在催化器之后。后氧用于监控三元催化转换器的工作情况。

安装特性



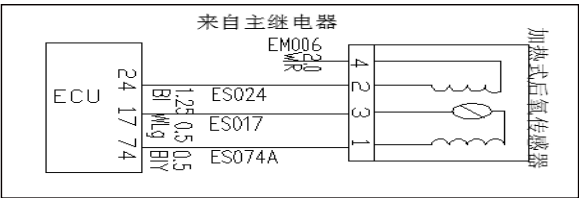
安装特性：安装在排气歧管上，传感器安装轴线与水平线的夹角不小于 60 度；

安装扭矩：45±4.5Nm

工作电压在 0.1~0.9V 之间波动

19.05.06 后氧传感器

监控经过催化器的尾气成分



安装特性：安装在催化器后部

其它同前氧传感器

故障现象及判断方法

1) 故障现象

怠速不良、加速不良、尾气超标、油耗过大等。

2) 故障原因

(1) 潮湿水汽进入传感器内部, 温度骤变, 探针断裂;

(2) 氧传感器"中毒"。

3) 维修注意事项

维修中禁止在氧传感器上使用清洗液、油性液体或挥发性固体。

4) 简易测量方法

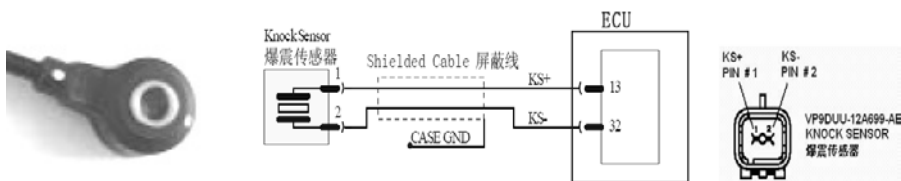
(卸下接头) 把数字万用表打到欧姆档, 两表笔分别接传感器加热+ (白色)、加热- (白色) 针脚, 常温下其阻值为 9 欧。

(接上接头) 怠速状态下, 待氧传感器达到其工作温度 350℃ 时, 把数字万用表打到直流电压档, 两表笔分别接传感器接地信号 (灰色)、信号正极 (黑色) 针脚, 此时电压应在 0.1-0.9V 之间快速的波动。

19.05.07 爆震传感器

爆震传感器是一种振动加速度传感器, 检测发动机缸内是否发生爆震并转化为电信号, 输入到 ECU 而进行相应的点火角度适应

安装特性



安装特性: 工作温度: -40~130℃

工作频率: 5~22HZ

灵敏特性: 41mV/g

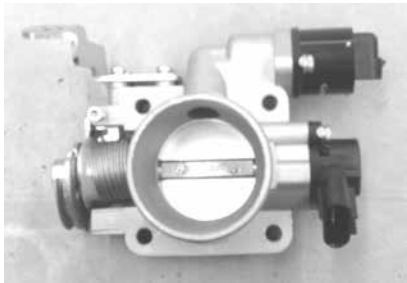
管脚电容: 988Pf+100pF

固定螺栓规格: M8×1.25, 不允许任何类型的垫圈

19.05.08 节气门阀体总成

节气门阀体总成用以控制发动机进气管的进气量，配备有节气门位置传感器和怠速步进电机

安装特性



安装特性:

- 工作温度: -40~125℃
- 怠速步进电机及旁通道不允许有储存液体的死区
- 严禁调整怠速螺钉

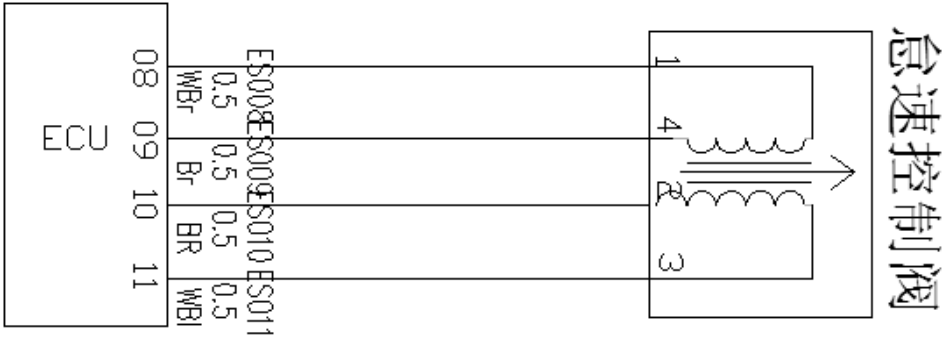
19.05.09 怠速执行器步进电机

(1) 简图



怠速执行器步进电机图

针脚电路



2 安装位置

节气门体上。

3 工作原理

步进电机是一台微型电机，它由围成一圈的多个钢质定子和一个转子组成，见下图。每个钢质定子上都绕着一个线圈；转子是一个永久磁铁，永久磁铁的中心是一个螺母。所有的定子线圈都始终通电。只要改变其中某一个线圈的电流方向，转子就转过一个角度。当各个定子线圈按恰当的顺序改变电流方向时，就形成一个旋转磁场，使永久磁铁制成的转子按一定的方向旋转。如果将电流方向改变的顺序颠倒过来，那么转子的旋转方向也会颠倒过来。连接在转子中心的螺母带动一根丝杆。因为螺旋杆设计成不能转动，所以它只能在轴线方向上移动，故又称直线轴。丝杆的端头是一个塞头，塞头因此而可以缩回或伸出，从而增大或减小怠速执行器旁通进气通道的截面积，直至将它堵塞。每当更换某线圈的电流方向时，转子就转过一个固定的角度，称为步长，其数值等于 360° 除以定子或线圈的个数。本步进电机转子的步长为 15° 。相应地，螺旋杆每一步移动的距离也固定。ECU通过控制更换线圈电流方向的次数，来控制步进电机的移动步数，从而调节旁通通道的截面积及流经的空气流量。空气流量大体上跟步长成线性关系。螺旋杆端头的塞头后面有一个弹簧，见下图。在塞头伸长方向可利用的力等于步进电机的力加上弹簧力；在塞头缩回方向上可利用的力等于步进电机的力减去弹簧力。

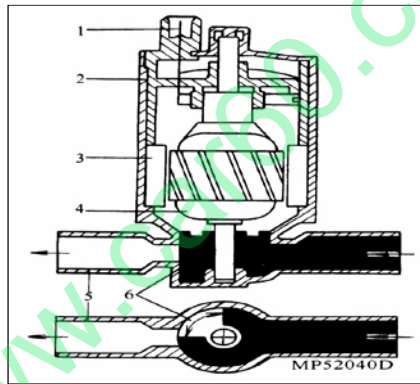


图2-1-39怠速步进电机剖面图

1-插接器 2-壳体 3-永久磁铁 4-转子
5-附加空气通道 6-旋转阀

4 安装注意事项

- ①、不得在轴向施加任何形式的力试图将轴压入或拔出；
- ②、带步进电机的怠速调节器装入节气门体之前，其轴必须处在完全缩进的位置；
- ③、注意对旁通空气道的清洁保养；
- ④、拆卸电瓶或ECU后，注意及时对步进电机进行自学习。STC系统自学习方法为：打开点火开关但不马上起动发动机，等待5秒后，再起动机。如果此时发现发动机怠速不良，则须重复上述步骤即可。

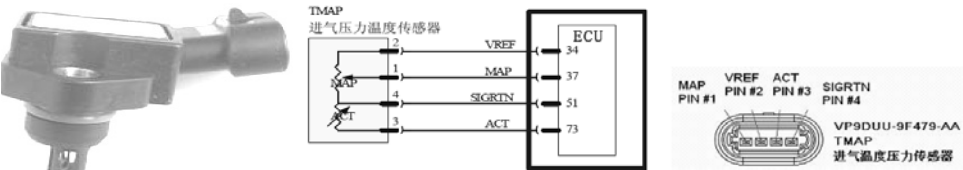
5 故障现象及判断方法

- ①、故障现象：怠速过高、怠速熄火等。
- ②、一般故障原因：由于灰尘、油气等堆积造成旁通空气道部分堵塞，而导致步进电机怠速调整不正常。

19.05.10 进气压力温度传感器

由测试发动机进气量的压力传感器与测试进气温度的温度传感器组成

安装特性



安装特性：传感器端口向下，与水平线夹角大于 60°

安装位置要求在进气歧管的稳压腔上

工作温度：-40~130℃

工作电压：5±0.25VDC

进气温度传感器特性：温度-阻值-电压关系：

Temp.℃ 温度	Resistance (Ω) 电阻	Voltage 电压 (设 VREF=5V)	Temp.℃ 温度	Resistance (Ω) 电阻	Voltage 电压 (设 VREF=5V)
-40	46686	4.895	45	965.4	2.455
-35	34873	4.86	50	814.7	2.245
-30	26036	4.815	55	690.5	2.04
-25	19755	4.76	60	587.5	1.85
-20	15138	4.69	65	501.7	1.67
-15	11716	4.605	70	429.9	1.505
-10	9139	4.505	75	369.5	1.35
-5	7193	4.39	80	318.6	1.21
0	5707	4.255	85	275.5	1.08
5	4583	4.105	90	238.9	0.965
10	3676	3.93	95	207.6	0.86
15	2981	3.745	100	180.9	0.765
20	2434	3.545	105	158.0	0.68
25	2000	3.335	110	138.3	0.605
30	1653	3.115	115	121.3	0.54
35	1375	2.895	120	106.6	0.48
40	1149	2.675	125	93.9	0.43
			130	82.9	0.385

概述

进气温度传感器元件是一个负温度系数 NTC 的电阻，随进气温度变化，输送给控制器一个表示进气温度变化的电压。

安装在进气歧管上，提供发动机负荷信息和进气温度信息。

故障现象及判断方法

1.) 故障现象

熄火、怠速不良等。

2.) 故障原因

2.1 使用过程有不正常高压或反向大电流；

2.2 维修过程使真空元件受损。

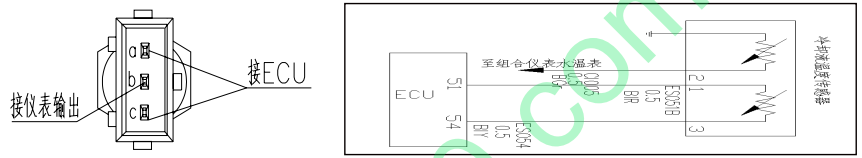
简易测量方法

温度传感器部分：(卸下接头)把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接传感器信号接地线（4#）、输出温度信号（3#）针脚，20℃时额定电阻为 $2.5k\Omega \pm 5\%$ ，其他对应的电阻数值可由上图特征曲线量出。测量时也可用模拟的方法，具体为用电吹风向传感器送风（注意不可靠得太近），观察传感器电阻的变化，此时电阻应下降。

压力传感器部分：(接上接头)把数字万用表打到直流电压档，黑表笔接地，红表笔分别与供电电源（2#）、输出压力信号（1#）针脚连接。怠速状态下，2# 针脚应有 5V 的参考电压，1# 针脚电压为 1.3V 左右；空载状态下，慢慢打开节气门，1# 针脚的电压变化不大；快速打开节气门，1# 针脚的电压可瞬间达到 4V 左右，然后下降到 1.5V 左右。

19.05.11 冷却液温度传感器

用于测试发动机冷却液的温度，而对发动机的起动、怠速、喷油、点火进行修正
安装特性



安装特性：温度-40~125℃，极限工作温度：140℃；

传感器拧紧力矩为 19.6~29.4N.m；

温度与阻值特性（a#与 c#间）：

温度℃	无载电阻Ω	阻值误差± %Ω	温度误差± %℃
-40	100865	4.9	0.7
-30	52594	4.4	0.7
-20	28582	4.0	0.7
-10	16120	3.6	0.7
0	9399	3.2	0.6
10	5658	2.9	0.6
20	3511	2.6	0.6
30	2240	2.5	0.6
40	1465	2.4	0.6
50	980.3	2.3	0.6
60	670.9	2.2	0.6
70	469.7	2.1	0.6
80	333.8	2.0	0.6
90	241.8	2.1	0.7
100	178	2.3	0.8
110	133.1	2.5	0.9
120	100.9	2.7	1.0
130	77.5	2.8	1.1
140	60.3	2.9	1.2
150	47.5	2.9	1.2

安装注意事项

温度传感器与缸体的密封靠密封圈保证，密封圈的材质为铜，表面镀锡。

接插件与温度传感器连接后，应保证它们可靠密封，防止有水渗入，造成短路。

防止将传感器接插件部位浸入油中，使油渗入传感器内部，造成传感器输出信号失真。

传感器金属外壳是接地的，使用过程中，防止任何裸露的电线接触到金属外壳，造成短路。

防止接错插头，导致电流过大，电气过载，烧坏温度传感器。

故障现象及判断方法

2 故障现象：发动机运转时，出现熄火、怠速不良等情况。

2 简易测量方法：

断开线束连接（卸下接头）把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接传感器两针脚，20℃时额定电阻 $2.5\text{ K}\Omega \pm 5\%$ ，用电吹风向传感器送风（注意不可靠得太近），观察传感器电阻的变化，应随着温度的升高呈电阻下降趋势。

测量时也可用模拟的方法，具体为把传感器工作区域放进水里（注意浸泡的时间要充分）加热，观察传感器电阻的变化，此时电阻应下降到 $300\text{ }\Omega$ - $400\text{ }\Omega$ （具体数值视开水的温度）。

19.05.12 火花塞

1 火花塞的检查

a 从火花塞上断开高压阻尼线。

b 拆下火花塞。

用一个 16mm 的火花塞专用扳手拆下火花塞（图 6-1-2）。

c 清洗火花塞。

用火花塞清洁剂或钢丝刷清洁火花塞（图 6-1-3）。

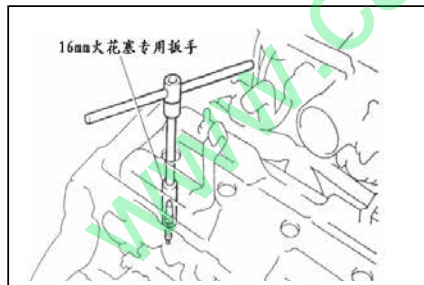


图 6-1-2

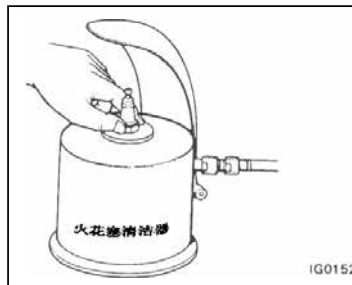


图 6-1-3

d 目测火花塞。

检查火花塞的电极磨损、螺纹损伤和绝缘体损坏情况。

如果发现异常情况，更换火花塞。

e 调整电极间隙（图 6-1-4）。

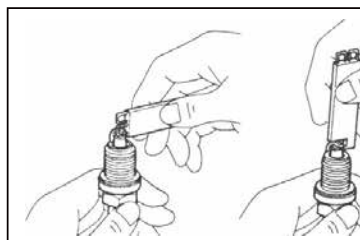
小心弯曲外部电极以得到正确的电极间隙。

正确的电极间隙：0.7~0.9mm。

f 安装火花塞。

用一个 16mm 的火花塞专用扳手安装火花塞。

扭矩：23±2N.m。

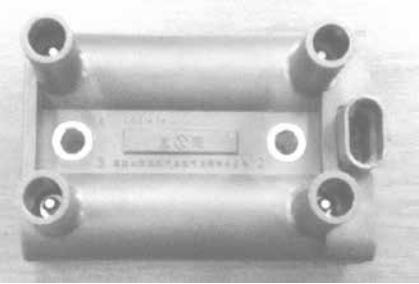


g 重新将高压阻尼线连接到火花塞上。

19.05.13 点火线圈

1 概述

点火线圈由初级绕组、次级绕组和铁芯、外壳等组成。当蓄电池的电压加到初级绕组上时，初级绕组充电。一旦ECU 将初级绕组回路切断，则充电中止，同时在次级绕组中感应出高压电。



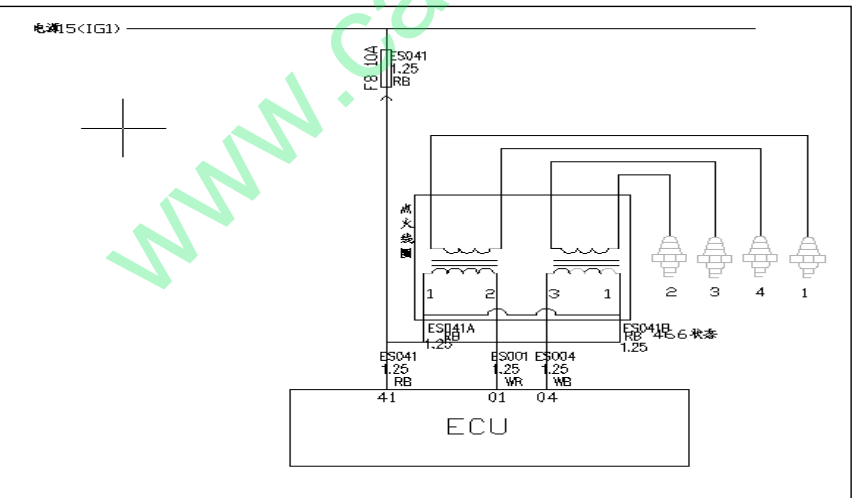
1) 安装、特性

使用电压范围：6-16 V

最小电阻型高压线电阻：2500 Ω

次级输出电压：大于34 KV（-40℃~125℃，14V，用1000 V/500V ISO齐纳管 测量方法）

安装力矩 10±2Nm



19.05.14 高压阻尼线的检查

1 从火花塞上拆下高压阻尼线。

从橡胶保护罩处断开高压阻尼线。注意不要用力扯拉阻尼线。

注意：

- 扯拉或弯曲阻尼线会损伤内部导体。

- 拆下高压阻尼线后，不要擦拭线上的所有油迹。或轻微擦拭污垢，以防损伤阻尼线内部导体。

2 检查高压阻尼线阻抗。

用欧姆表测量高压阻尼线的阻抗。

每一阻尼线最大阻抗为 $10K\Omega$

若阻尼线阻抗大于最大值，则检查接线端。

如有必要，更换高压阻尼线。

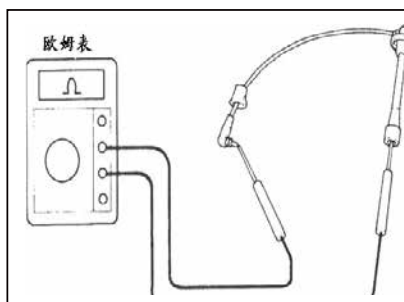


图 6-1-1

3 将高压阻尼线重新连接到火花塞上。

确保高压阻尼线及夹子安装到位

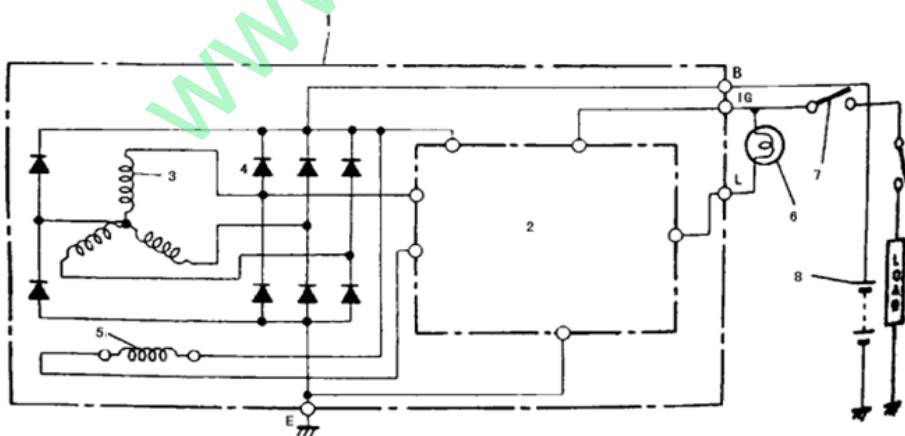
19.06 充电系统

19.06.01 发电机概述

发电机体形小，性能好，并装备有 IC 调节器。其内部元件电路连接如下图所示。

下面是发电机特性：

- 1) 固装调节器安装在发电机内侧。
- 2) 调节器所有元件均被封装在一整体铸件内。
- 3) 此装置与电刷架总成一并与后壳罩相接。
- 4) IC 调节器要用集成电路，控制发电机产生的电压。它不能调节设定电压。
- 5) 发电机转子轴承保持充足的润滑剂，无需定期润滑。两电刷通过两滑环把电流传送给装在转子上的励磁线圈，在正常条件下，长时期无需维护。
- 6) 定子电枢绕组装在叠片式铁芯内部，此铁芯是发电机机框元件。
- 7) 安装在后壳罩内的电容器能抑制无线电干扰。



1. 内装调节器式发电机总成
2. IC 调节器
3. 定子线圈
4. 二极管
5. 励磁线圈
6. 充电指示灯
7. 总开关
8. 蓄电池

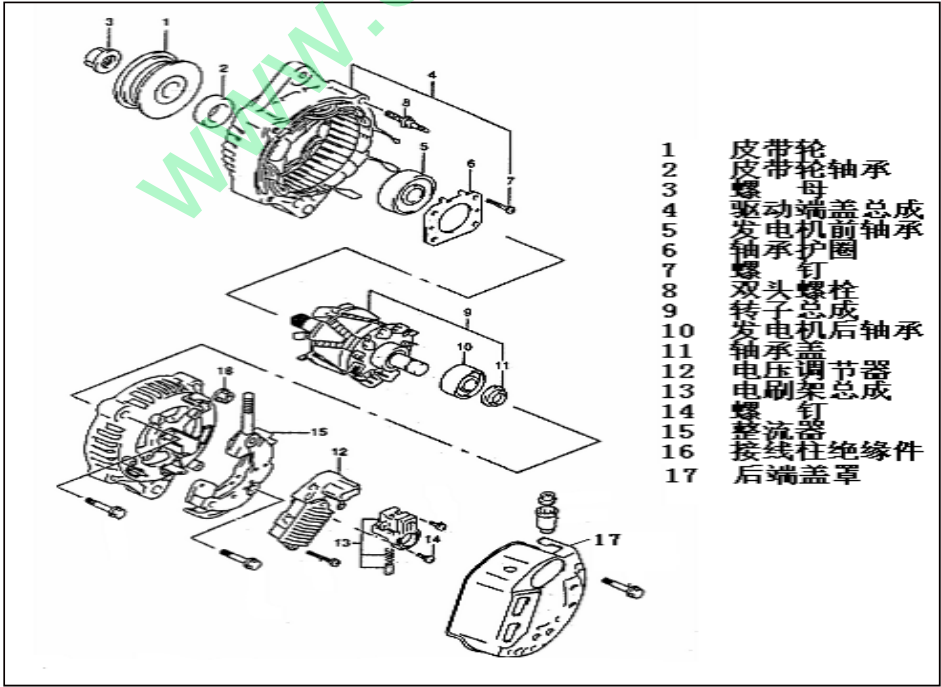
19.06.02 检查与诊断

问 题	原 因	处 理
点火接通，发动机未起 动时，充电灯不亮	• 保险丝烧断	检查保险丝
	• 灯烧坏	更换灯
	• 导线连接松开	拧紧接头
	• 电压 (IC) 调节器或磁场线圈故障	检查发电机
	• 电刷和滑环接触不良	修理或更换
发动机运转时充电灯不 熄灭 (蓄电池需要频繁 充电)	• 驱动皮带松弛或磨损	调节或更换驱动皮带
	• 电压 (IC) 调节器或交流发电机故障	检查充电系统
	• 线路故障	修理线路。

19.06.03 发电机技术参数

额定电压	12V
标准输出	90A(at 13.5V)
允许最大速度	18000rpm
无负载速度	1200rpm
允许工作温度	-30~105℃
极 性	负极接地
旋转方向	从皮带轮侧看为顺时针旋转

19.06.04 发电机基本构成



19.06.05 发电机拆卸

1 断开蓄电池负极线，打开副驾驶座椅。

2 断开发电机激磁线束插头，断开与电瓶连接火线。

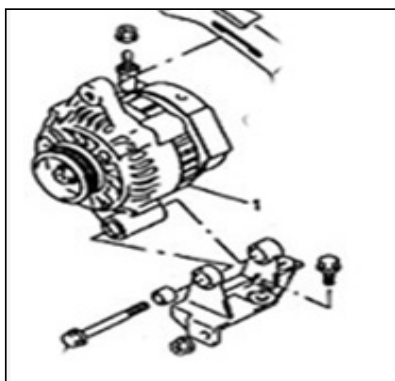


3 拆卸空调驱动皮带，然后把压缩机稳定好。

4 松开发电机皮带



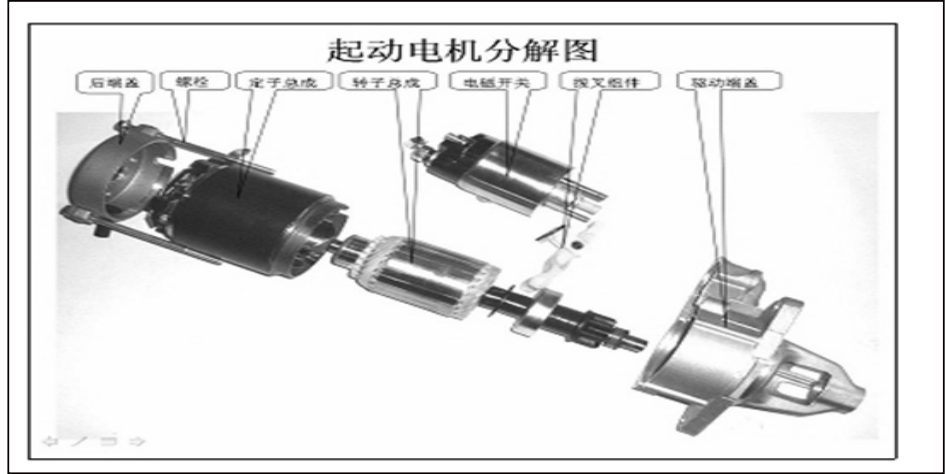
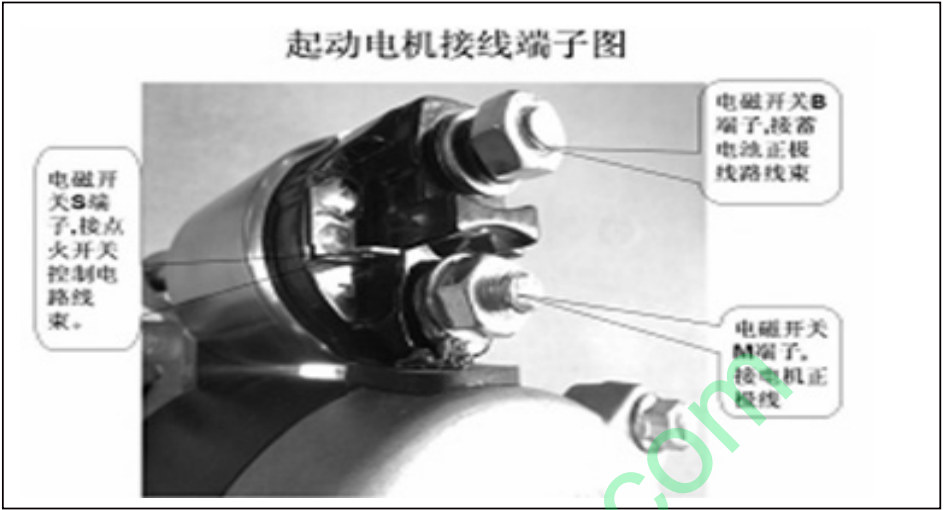
5 拆卸发电机固定螺栓，取下发电机
安装与拆卸顺序相反。



19.07. 起动系统

19.07.01 概述

起动电路包括蓄电池、起动电机、点火开关和相关电线，这些部件与电源连接。



19.07.02 检查与诊断

问题	原因	子原因	处理方法
电机不运转	电磁开关无工作声:	• 电池没电	充电
		• 由于电池变质而导致电池电压太低	更换电池
		• 电池接线柱接触不良	拧紧或更换
		• 搭铁线接头松动	拧紧
		• 保险丝松动或熔断	拧紧或更换
		• 点火开关和电磁开关接触不良	更换
		• 引线联接处松动	拧紧
		• 点火开关和电磁开关间电路断开	修理
		• 吸合线圈电路断开	更换电磁开关
		• 电刷定位松动或磨损	修理或更换
	电磁开关有工作声	• 柱塞或小齿轮滑动不良	修理
		• 电池耗尽	充电
		• 由于电池变质电压过低	更换电池
		• 电池接线松动	拧紧
		• 电源触点烧坏或电磁开关接触不良	更换电磁开关
		• 电刷定位不稳或磨损	修理或更换
		• 电刷弹簧弹力减弱	更换
		• 整流器烧坏	更换电枢
		• 线圈接地不良	修理
		• 电枢隔层短路	修理
起动电机工作但太慢 (扭矩小)	如果电池和电线都无问题, 则检查起动电机	• 曲轴转动受阻	修理
		• 电磁开关触点接触不良	更换电磁开关
		• 电枢隔层断路	更换
		• 整流器断开, 烧坏或磨损	修理或更换电枢
		• 线圈接地不良	修理
		• 电刷磨损	更换电枢
		• 电刷弹簧弹力减弱	更换弹簧
起动电机工作, 但发动机不起动		• 端部衬套烧坏或异常磨损	更换衬套
		• 小齿轮尖部磨损	更换过载离合器
		• 超速离合器滑动不良	修理
		• 超速离合器打滑	修理
噪音		• 小齿轮齿磨损	更换飞轮
		• 电刷异常磨损	更换
		• 小齿轮磨损或小齿轮传动齿磨损	更换小齿轮或飞轮
		• 小齿轮滑动不良 (不能回位)	修理或更换
起动电机不停机		• 零件缺润滑油	润滑
		• 电磁开关触点熔化	更换电磁开关
		• 电磁开关线圈的线圈短路 (隔层短路)	更换电磁开关
		• 点火开关回位故障	更换