

- 3、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；
- 4、检查执行器工作是否正常，其线路是否完好；
- 5、最后更换 ECU 进行试验。

四、系统功能介绍

4.1 起动控制

6KPJ 提供起动机控制功能，即仅在满足起动条件的情况下（驾驶员进行起动发动机的操作，变速箱允许起动机运转等），ECU 吸和起动机控制继电器；并在不满足起动条件的情况下（如起动成功，起动机运转超过一定时间等）切断起动机控制继电器。

在起动过程中，要采取特殊计算方法来控制充量、喷油和点火正时。该过程的开始阶段，进气歧管内的空气是静止的，进气歧管内部压力显示为周围大气压力。节气门关闭，怠速调节器制定为一个根据起动温度而定的固定参数。

在相似的过程中，特定的“喷油正时”被指定为初始喷射脉冲。

燃油喷射量根据发动机的温度而变化，以促使进气歧管和气缸壁上的油膜的形成，因此，但发动机达到一定转速前，要加浓混合气。

一旦发动机开始运行，系统立即开发减少起动加浓，直到起动机工况结束时完全取消起动加浓。

在起动机工况下点火角也不断调整。随着发动机温度、进气温度和发动机转速而变。

4.2 暖机和三元催化器的加热控制

发动机在低温启动后，气缸充量、燃油喷射和电气点火都被调整已补偿发动机更高的扭矩要求；该过程继续进行直到适当的温度阈值。

在该阶段中，最重要的是三元催化器的快速加热，因为迅速过渡到三元催化器开始工作可大大减少废气排放。在此工况下，采用适度推迟点火提前角的方法利用废气进行“三元催化器加热”。

4.3 加速/减速和倒拖断油控制

喷射到进气歧管中的燃油有一部分不会及时到达气缸参加接着的燃烧过程。相反，它在进气歧管壁上形成一层油膜。根据负荷的提高和喷有持续时间的延长，储存在油膜中的燃油量会急剧增加。

当节气门开度增加，部分喷射的燃油被该油膜吸收。所以，必须喷射相应的补充燃油量对其补偿并防止混合气在加速时变稀。一旦负荷系数减低，进气歧管壁上燃油膜中包含的附加燃油会重新释放，那么在减速过程中，必须减少相应的喷射持续时间。

倒拖或牵引工况指发动机在飞轮处提供的功率是负值的情况。在这种情况下，发动机的摩擦和泵气损失可用来使车辆减速。当发动机处于倒拖或牵引工况时，喷油被切断—减少燃油消耗和废气排放，更重要的是保护三元催化器。

一旦转速下降到怠速以上特定的恢复供油转速时，喷油系统重新供油。市价上，ECU 的程序中有一个恢复转速的范围。他们根据发动机温度，发动机转速动态变化等参数的变化而不同，并且通过计算防止转速下降到规定的最低阈值。

一旦喷射系统重新供油，系统开始使用初次喷射脉冲供给补充燃油，并在进气歧管壁上重建油膜。恢复喷油后，扭矩为主的控制系统使发动机扭矩的增加缓慢而平稳（平缓过渡）。

4.4 怠速控制

怠速时，发动机不提供扭矩给飞轮。为保证发动机在尽可能低的怠速下稳定运行，闭环怠速控制系统必须维持产生的扭矩与发动机“功率消耗”之间的平衡。怠速时需要产生一定的功率，以满足各方面的负荷要求。它们包括来自发动机曲轴和配气机构以及辅助部件，

如水泵的内部摩擦。

6KPJ 系统以扭矩为主控制策略依据闭环怠速控制来确定在任何工况下维持要求的怠速转速所需的发动机输出扭矩。该输出扭矩随着发动机转速的减低而升高，随发动机转速的升高而降低。系统通过要求更大扭矩以响应新的“干扰因素”，如空调压缩机得停火自动变速器换挡。在发动机温度较低时，为了补偿更大的内部摩擦损失和/或维持更高的怠速转速，也需要增加扭矩。所有这些输出扭矩要求的宗和被传递到扭矩协调器，扭矩协调器进行处理计算，得出相应的充量密度，混合气成分和点火正时。

4.5 入闭环控制

三元催化器中的排气后处理是减低废气中有害物质浓度的有效方法。三元催化器可减低碳氢 (HC)，一氧化碳 (CO) 和氮氧化物 (NOX) 达 98% 或更多，把他们转化为水 (H₂O)，二氧化碳 (CO₂) 和氮 (N₂)。不过中有在发动机过量空气系统入=1 附近很狭窄的范围内才能达到这样高的效率，入闭环控制的目标就是保证混合气浓度在此范围内。

入闭环控制系统只有配备氧传感器才能其作用。氧传感器在三元催化器的位置检测废气总的氧含量，稀混合气 (入>1) 产生约 100mv 的传感器电压，浓混合气 (入<1) 产生约 900mv 的传感器电压。当入=1，传感器电压有一个跃变。入闭环控制对输入信号作出相应 (入>=1 混合气过稀，入<1=混合气过浓) 修改控制变量，产生修正因子作为乘数以修正喷油持续时间。

4.6 入闭环控制

由于外部辐射射热量和回油热量传递的原因，油箱内的燃油被加热，并形成燃油蒸汽。由于受到蒸发排放法规的限制，这些含有大量 HC 成分的蒸汽不允许直接排入大气中。在系统中燃油蒸汽通过导管被收集在活性炭罐中，并在适当的时候通过吹洗进入发动机参与燃烧过程。吹洗气流的流量是由 ECU 控制碳罐控制阀来实现的。该控制仅在入闭环控制系统闭环工作情况下工作。

4.7 爆震控制

系统通过安装在发动机适当位置的爆震传感器检测爆震产生时的特性振动，转换成电子信号以便传输到 ECU 中并进行处理。ECU 使用特殊的处理算法，在每个气缸的每个燃烧循环中检测是否有爆震现象发生。一旦检测到爆震侧触发爆震闭环控制。当爆震危险消除后，受影响的气缸的点火重新提前到预定的点火提前角。

爆震控制的阈值对不同的工况和不同标识的燃油具有良好的适应性。

4.8 空调切断控制

4.8.1 输入/输出信号

传感器	至 ECU 的输入信号	ECU 功能	执行器
空调开关	空调 ON 信号	空调切断控制	空调继电器
加速踏板位置传感器	加速踏板位置		
曲轴位置传感器 (位置) 凸轮轴位置传感器 (相位)	发动机转速		
发动机冷却温度传感器	发动机冷却液温度		
蓄电池	蓄电池电压		
制冷剂压力传感器	冷却剂压力		
动力转向压力传感器	动力转向的操作状态		
车速传感器	车速		

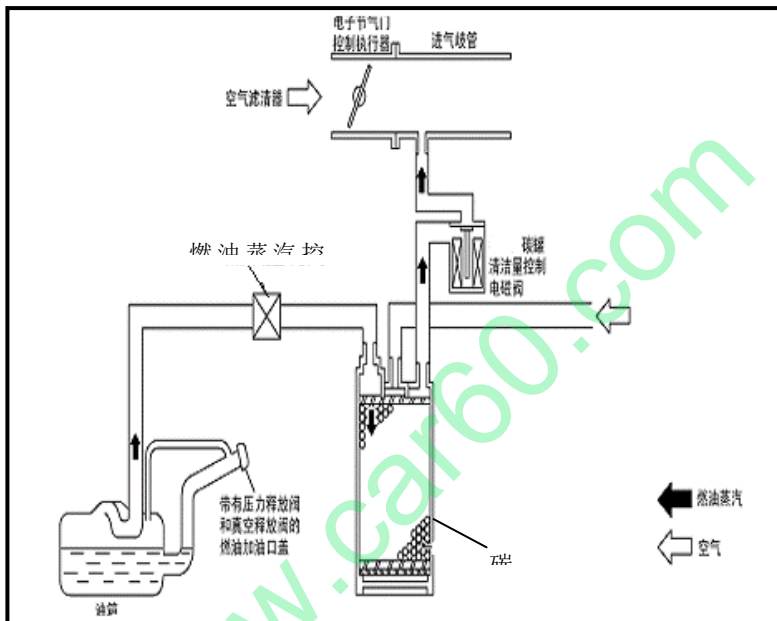
4.8.2 系统说明

空调切断控制系统的运用有效地提高了使用空调时发动机的操作性能。

在下列情况下空调将被关闭。

- 当加速踏板被踩到底时。
- 当起动发动机时。
- 当发动机转速较高时。
- 当发动机冷却液温度过高时。
- 发动机转速低或车速较低的情况操纵动力转向时。
- 当发动机转速过低时
- 当制冷剂压力过高或过低时。

4.9 燃油蒸发排放系统



4.9.1 系统说明

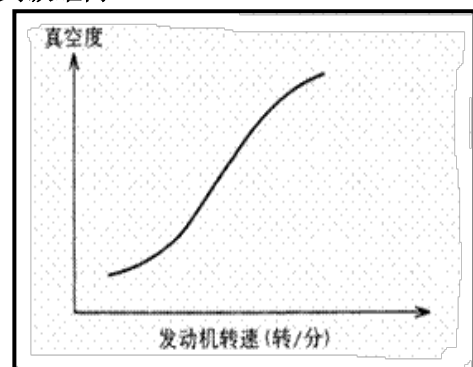
- 使用燃油蒸发系统是为了减少从燃油系统排放到大气中的碳氢化合物的产生。通过碳罐中使用活性炭可以有效的减少碳氢化合物的排放。
- 燃油箱蒸发的蒸汽通过燃油箱蒸汽控制阀和蒸汽管/软管被暂时储存在碳罐内。
- 当发动机未运转或当向油箱加油时，从密封的油箱中蒸发出的燃油蒸气被导入内有活性炭的碳罐中并被存储在那里。
- 当发动机运转时，碳罐中的燃油蒸气通过清洁管路被带入进气歧管。碳罐清洁量控制电磁阀由ECU控制。当发动机工作时，由碳罐清洁量控制电磁阀控制的蒸气流量随着空气流量的增加而成正比调整。
- 减速和怠速时，碳罐清洁量控制电磁阀将会关闭蒸气清洁管路。
- 燃油蒸汽控制阀铆接在油箱上，能防止燃油蒸汽超标准排放到碳罐内。

4.9.2 排污口真空度的检查

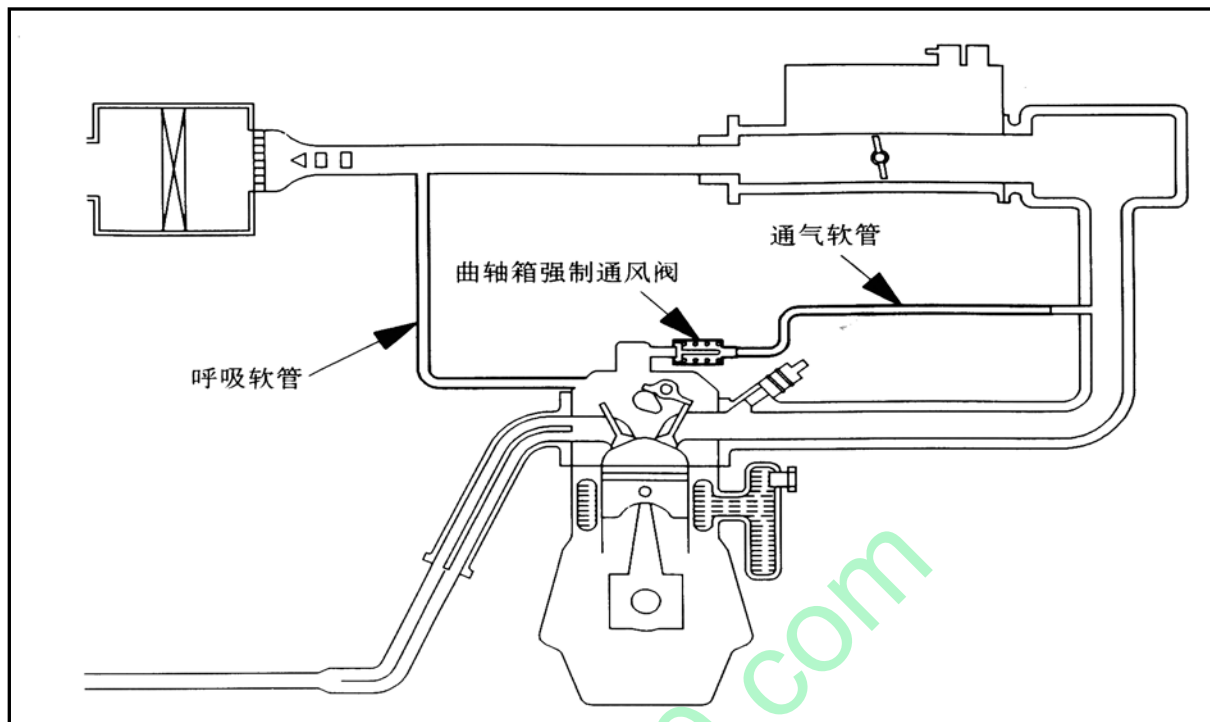
- 自节气门体排污真空管接头脱开真空软管（黑色条纹），将一个手动真空泵接到管接头上。
- 起动发动机，在空转发动机提高转速后进行检查，排污口真空度应随发动机转速升高而增大。

备注：

如果真空度变化存在问题，则可能是节气门体排污口被堵塞，应予清洁。



4.10 曲轴箱强制通风



4.10.1 系统说明

- 曲轴箱油气控制系统是防止窜气从曲轴箱内逸入大气的一种系统。
- 新鲜空气自空气滤清器经过通气软管被送入曲轴箱，在曲轴箱内与窜气混合。曲轴箱内的漏气经过曲轴箱强制通风阀被吸入进气歧管。
- 曲轴箱强制通风阀（PCV）根据进气歧管内的真空度来提升柱塞，从而正确地控制窜气流量。换句话说，在发动机低负荷运转时漏气的流量受到调节以保持发动机稳定，而在高负荷时流量增加以改善通风性能。

4.10.2 部件安装位置

安装在曲轴箱强制通风阀体上。

4.10.3 曲轴箱强制通风装置的检查

- 自曲轴箱强制通风阀拆下通气软管。
- 自汽缸盖罩拆下曲轴箱强制通风阀。
- 再把曲轴箱强制通风阀装到通气软管上。
- 起动发动机并在怠速下运转。
- 将手指放在曲轴箱强制通风阀的开口处，确认能否感觉到进气歧管内存在真空度。

备注：此时，曲轴箱强制通风阀内的柱塞将前后移动。

- 若无真空感觉，则应清洁曲轴箱强制通风阀或予以更换。

