

## 5. 典型故障现象的诊断流程

### 5.1 说明

在开始根据发动机故障现象进行故障诊断的步骤之前，应首先进行初步检查：

- 1). 确认发动机故障指示灯工作正常；
- 2). 用故障诊断仪检查，确认没有故障信息记录；
- 3). 确认车主投诉的故障现象存在，并确认发生该故障出现的条件。

然后进行外观检查：

- 1). 检查是否有燃油管路是否有泄露现象；
- 2). 检查真空管路是否有断裂、扭结，连接是否正确；
- 3). 检查进气管路是否堵塞、漏气、被压扁或损坏；
- 4). 检查点火系统的高压线是否断裂、老化，点火顺序是否正确；
- 5). 检查线束接地处是否干净、牢固；
- 6). 检查各传感器、执行器接头是否有松动或接触不良的情况。

**重要提示：**如上述现象存在，则先针对该故障现象进行维修作业，否则将影响后面的故障诊断维修工作。

**诊断帮助：**

- 1). 确认发动机无任何故障记录；
- 2). 确认投诉之故障现象存在；
- 3). 已按上述步骤检查，并无发现异常情况；
- 4). 检修过程中不要忽略汽车保养情况、汽缸压力、机械点火正时、燃油情况等对系统影响；
- 5). 更换 ECU，进行测试。若此时故障现象能消除，则故障部位在 ECU，若此时故障现象仍然存在，则换回原有 ECU，重复流程，再次进行检修工作。

## 5.2 典型故障诊断流程

### 5.2.1 起动时，发动机不转或转动缓慢。

一般故障部位：1、蓄电池；2、起动电机；3、线束或点火开关；4、发动机机械部分。

一般诊断流程：

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	用万用表检查蓄电池两个接线柱之间电压，在发动机启动的时候是否有8-12V左右。	是	下一步
		否	更换蓄电池
2	点火开关保持在起动位置，用万用表检查起动机电机正级的接线柱是否有8V以上的电压。	是	下一步
		否	修理或更换线束
3	拆卸起动机，检查起动机电机的工作状况。重点检查其是否存在断路或因润滑不良而卡死。	是	修理或更换起动机
		否	下一步
4	如果故障仅在冬季发生，则检查是否因发动机润滑油及齿轮箱油选用不当而导致起动机阻力过大。	是	换合适标号的润滑油
		否	下一步
5	检查发动机内部机械阻力是否过大，导致起动机不转或转动缓慢。	是	检修发动机内部阻力
		否	重复上述步骤

### 5.2.2 起动时，发动机可以拖转但不能成功起动。

一般故障部位：1、油箱无油；2、燃油泵；3、转速传感器；4、点火线圈；5、发动机机械部分。

一般诊断流程：

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
----	------	------	------

1	接上燃油压力表（接入点为燃油分配管总成进油管前端），用起动机拖转发动机，检查燃油压力在是否在260kPa左右；拨掉燃油压力调节器上的真空管，其燃油压力是否在300kPa左右	是	下一步
		否	检修供油系统
2	接上电喷系统诊断仪，观察“发动机转速”数据项启动发动机，观察是否有转速信号输出。	是	下一步
		否	检修传感器线路
3	拔出其中一缸的分缸线，同时拨下该缸喷油器插头。接上火花塞，令火花塞电极距发动机机体5mm左右，用起动机拖转发动机，检查是否有蓝白高压火。	是	下一步
		否	检修点火系统
4	检查发动机各个气缸的压力情况，观察发动机气缸是否存在压力不足的情况。	是	排除发动机机械故障
		否	下一步
5	检查ECU 12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常；检查3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检查相应的线路

### 5.2.3 热车起动困难。

一般故障部位：1、燃油含水；2、燃油泵；3、冷却液温度传感器；4、燃油压力调节器真空管；5、点火线圈。

一般诊断流程：

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上燃油压力表（接入点为燃油分配管总成进油管前端），用起动机拖转发动机，检查燃油压力在是否在260kPa左右；拨掉燃油压力调节器上的真空管，其燃油压力是否在300kPa左右	是	下一步
		否	检修供油系统
2	拔出其中一缸的分缸线，接上火花塞，把火花塞电极距发动机缸体5MM左右，启动发动机，检查是否有蓝白高压火。	是	下一步
		否	检修点火系统

3	拨下冷却液温度传感器接头, 起动发动机, 观察此发动机是否成功起动。(或在冷却液温度传感器接头处串联一个300Ω电阻代替冷却液温度传感器, 观察此时发动机是否成功起动。)	是	检修线路或更换传感器
		否	下一步
4	检查燃油压力调节器真空管是否存在松脱或漏气现象。	是	检查更换
		否	下一步
5	检查燃油情况, 观察故障现象是否由于刚好加油后引起。	是	更换燃油
		否	下一步
6	接上电喷系统转接器, 找开点火开关, 检查12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常; 检查3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

#### 5.2.4 冷车起动困难。

一般故障部位: 1、燃油含水; 2、燃油泵; 3、冷却液温度传感器; 4、喷油器; 5、点火线圈; 6、节气门体及怠速旁通气道; 7、发动机机械部分。

一般诊断流程:

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上燃油压力表(接入点为燃油分配管总成进油管前端), 用起动机拖转发动机, 检查燃油压力在是否在260kPa左右; 拨掉燃油压力调节器上的真空管, 其燃油压力是否在300kPa左右	是	下一步
		否	检修供油系统
2	拨出其中一缸的分缸线, 接上火花塞, 把火花塞电极距发动机缸体5MM左右, 起动发动机, 检查是否有蓝白高压火。	是	下一步
		否	检修点火系统
3	拨下冷却液温度传感器接头, 起动发动机, 观察此发动机是否成功起动。(或在冷却液温度传感器接头处串联一个2500Ω电阻代替冷却液温度传感器, 观察此时发动机是否成功起动。)	是	检修线路或更换传感器
		否	下一步
4	轻轻踩下油门, 观察是否容易起动。	是	清洗节气门及怠速气道
		否	下一步
5	拆卸喷油器, 用喷油器专用清洗分析仪检查喷油	是	故障的更换



	器是否存在泄漏和堵塞现象。	否	下一步
6	检查燃油情况,观察故障现象是否由于刚好加油后引起。	是	更换燃油
		否	下一步
7	检查发动机各个气缸的压力情况,观察发动机气缸是否存在压力不足的情况。	是	排除发动机机械故障
		否	下一步
8	接上电喷系统转接器,找开点火开关,检查12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常;检查3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

### 5.2.5 转速正常,任何时候均起动困难。

一般故障部位: 1、燃油含水; 2、燃油泵; 3、冷却液温度传感器; 4、喷油器; 5、点火线圈; 6、节气门体及怠速旁通气道; 7、进气道; 8、点火正时; 9、火花塞; 10、发动机机械部分。

一般诊断流程:

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	检查空气滤清器是否堵塞,进气道是否存在漏气。	是	检修进气系统
		否	下一步
2	接上燃油压力表(接入点为燃油分配管总成进油管前端),用起动机拖转发动机,检查燃油压力在是否在260kPa左右;拨掉燃油压力调节器上的真空管,其燃油压力是否在300kPa左右	是	下一步
		否	检修供油系统
3	拨出其中一缸的分缸线,接上火花塞,把火花塞电极距发动机缸体5MM左右,起动发动机,检查是否有蓝白高压火。	是	下一步
		否	检修点火系统
4	检查各个气缸的火花塞,观察其型号及间隙是否符合规范。	是	下一步
		否	调整或更换
5	拨下冷却液温度传感器的接头,起动发动机,观察此时发动机是否成功起动。	是	检修线路或更换传感器
		否	下一步
6	轻轻踩下油门,观察是否容易起动。	是	清洗节气门及怠速气道

		否	下一步
7	拆卸喷油器,用喷油器专用清洗分析仪检查喷油器是否存在泄漏和堵塞现象。	是	故障的更换
		否	下一步
8	检查燃油情况,观察故障现象是否由于刚好加油后引起。	是	更换燃油
		否	下一步
9	检查发动机各个气缸的压力情况,观察发动机气缸是否存在压力不足的情况。	是	排除发动机机械故障
		否	下一步
10	接上电喷系统转接器,找开点火开关,检查12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常;检查3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

### 5.2.6 起动正常,但任何时候都怠速不稳。

一般故障部位: 1、燃油含水; 2、喷油器; 3、火花塞; 4、节气门体及怠速旁通气道; 5、进气道; 6、怠速调节器; 7、点火正时; 8、火花塞; 9、发动机机械部分。

一般诊断流程:

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	检查空气滤清器是否堵塞,进气道是否存在漏气。	是	检修进气系统
		否	下一步
2	检查怠速调节器是否发卡。	是	清洗或更换
		否	下一步
3	检查各个气缸的火花塞,观察其型号及间隙是否符合规范。	是	下一步
		否	调整或更换
4	检查节气门体及怠速旁通气道是否存在积碳现象。	是	清洗
		否	下一步
5	拆卸喷油器,用喷油器专用清洗分析仪检查喷油器是否存在泄漏和堵塞或流量超差的现象。	是	故障的更换
		否	下一步
6	检查燃油情况,观察故障现象是否由于刚好加油	是	更换燃油

	后引起。	否	下一步
7	检查发动机各个气缸的压力情况,观察发动机气缸压力是否存在差异的情况。	是	排除发动机机械故障
		否	下一步
8	检查发动机的点火顺序及点火正时是否符合规范。	是	下一步
		否	检修点火正时
9	接上电喷系统转接器,找开点火开关,检查12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常;检查3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

### 5.2.7 起动正常,暖机过程中怠速不稳。

一般故障部位: 1、燃油含水; 2、冷却液温度传感器; 3、火花塞; 4、节气门体及怠速旁通气道; 5、进气道; 6、怠速调节器; 7、发动机机械部分。

一般诊断流程:

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	检查空气滤清器是否堵塞,进气道是否存在漏气。	是	检修进气系统
		否	下一步
2	检查各个气缸的火花塞,观察其型号及间隙是否符合规范。	是	下一步
		否	调整或更换
3	卸下怠速调节器,检查节气门体、怠速调节器及怠速旁通气道是否存在积碳现象。	是	清洗相关零部件
		否	下一步
4	拨下冷却液温度传感器接头,起动发动机,观察此时发动机是否在暖机过程中怠速不稳。	是	检修线路或更换传感器
		否	下一步
5	拆卸喷油器,用喷油器专用清洗分析仪检查喷油器是否存在泄漏和堵塞或流量超差的现象。	是	故障的更换
		否	下一步
6	检查燃油情况,观察故障现象是否由于刚好加油	是	更换燃油

	后引起。	否	下一步
7	检查发动机各个气缸的压力情况，观察发动机气缸压力是否存在差异的情况。	是	排除发动机机械故障
		否	下一步
8	接上电喷系统转接器，找开点火开关，检查12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常；检查3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

### 5.2.8 起动正常，暖机结束后怠速不稳。

一般故障部位：1、燃油含水；2、冷却液温度传感器；3、火花塞；4、节气门体及怠速旁通气道；5、进气道；6、怠速调节器；7、发动机机械部分。

一般诊断流程：

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	检查空气滤清器是否堵塞，进气道是否存在漏气。	是	检修进气系统
		否	下一步
2	检查各个气缸的火花塞，观察其型号及间隙是否符合规范。	是	下一步
		否	调整或更换
3	卸下怠速调节器，检查节气门体、怠速调节器及怠速旁通气道是否存在积碳现象。	是	清洗相关零部件
		否	下一步
4	拨下冷却液温度传感器接头，起动发动机，观察此时发动机是否在暖机过程中怠速不稳。	是	检修线路或更换传感器
		否	下一步
5	拆卸喷油器，用喷油器专用清洗分析仪检查喷油器是否存在泄漏和堵塞或流量超差的现象。	是	故障的更换
		否	下一步
6	检查燃油情况，观察故障现象是否由于刚好加油后引起。	是	更换燃油
		否	下一步
7	检查发动机各个气缸的压力情况，观察发动机气缸压力是否存在差异的情况。	是	排除发动机机械故障



		否	下一步
8	接上电喷系统转接器，找开点火开关，检查12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常；检查3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

### 5.2.9 起动正常，部分负荷（如：开空调）时怠速不稳或熄火。

一般故障部位：1、空调系统；2、怠速调节器；3、喷油器。

一般诊断流程：

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	卸下怠速调节器，检查节气门体、怠速调节器及怠速旁通气道是否存在积碳现象。	是	清洗相关零部件
		否	下一步
2	观察开启空调时发动机输出功率是否增大，即利用电喷系统诊断仪观察点火提前角、喷油脉宽及进气量的变化情况。	是	到步骤4
		否	下一步
3	接上电喷系统转接器，断开电子控制单元75#针脚连接线，检查开空调时，线束端是否为高电平信号。	是	下一步
		否	检修空调系统
4	检查空调系统压力、压缩机的电磁离合器和空调压缩机是否正常。	是	下一步
		否	检修空调系统
5	拆卸喷油器，用喷油器专用清洗分析仪检查喷油器是否存在泄漏和堵塞或流量超差的现象。	是	故障的更换
		否	下一步
6	接上电喷系统转接器，找开点火开关，检查12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常；检查3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

### 5.2.10 起动正常，怠速过高。

一般故障部位：1、节气门体及怠速旁通气道；2、真空管；3、怠速调节器；4、冷却液温度传感器；5、点火正时。

一般诊断流程：

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	检查油门拉索是否发卡或过紧。	是	调整
		否	下一步
2	检查进气系统及连接的真空管道是否存在漏气。	是	检修进气系统
		否	下一步
3	卸下怠速调节器, 检查节气门体、怠速调节器及怠速旁通气道是否存在积碳现象。	是	清洗相关零部件
		否	下一步
4	拨下冷却液温度传感器接头, 起动发动机, 观察此时发动机是否怠速过高。	是	检修线路或更换传感器
		否	下一步
5	检查发动机的点火顺序及点火正时是否符合规范。	是	下一步
		否	检修点火正时
6	接上电喷系统转接器, 找开点火开关, 检查12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常; 检查3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

### 5.2.11 加速时转速上不去或熄火。

一般故障部位: 1、燃油含水; 2、进气压力传感器及节气门位置传感器; 3、火花塞; 4、节气门体及怠速旁通气道; 5、进气道; 6、怠速调节器; 7、喷油器; 8、点火正时; 9、排气管。

一般诊断流程:

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	检查空气滤清器是否堵塞, 进气道是否存在漏气。	是	检修进气系统
		否	下一步
2	接上燃油压力表 (接入点为燃油分配管总成进油管前端), 用起动机拖转发动机, 检查燃油压力在是否在260kPa左右; 拨掉燃油压力调节器上的真空管, 其燃油压力是否在300kPa左右	是	下一步
		否	检修供油系统
3	检查各个气缸的火花塞, 观察其型号及间隙是否	是	下一步

	符合规范。	否	调整或更换
4	卸下怠速调节器, 检查节气门体、怠速调节器及怠速旁通气道是否存在积碳现象。	是	清洗相关零部件
		否	下一步
5	检查进气压力传感器、节气门位置传感器及其线路是否正常。	是	下一步
		否	检修线路或更换传感器
6	拆卸喷油器, 用喷油器专用清洗分析仪检查喷油器是否存在泄漏和堵塞现象。	是	故障的更换
		否	下一步
7	检查燃油情况, 观察故障现象是否由于刚好加油后引起。	是	更换燃油
		否	下一步
8	检查发动机的点火顺序及点火正时是否符合规范。	是	下一步
		否	检修点火正时
9	检查排气管是否排气顺畅。	是	下一步
		否	修复或更换排气管
10	接上电喷系统转接器, 找开点火开关, 检查12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常; 检查3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

### 5.2.12 加速时反应慢。

一般故障部位: 1、燃油含水; 2、进气压力传感器及节气门位置传感器; 3、火花塞; 4、节气门体及怠速旁通气道; 5、进气道; 6、怠速调节器; 7、喷油器; 8、点火正时; 9、排气管。

一般诊断流程:

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	检查空气滤清器是否堵塞, 进气道是否存在漏气。	是	检修进气系统
		否	下一步
2	接上燃油压力表 (接入点为燃油分配管总成进	是	下一步

	油管前端), 用起动机拖转发动机, 检查燃油压力是否在260kPa左右; 拨掉燃油压力调节器上的真空管, 其燃油压力是否在300kPa左右	否	检修供油系统
3	检查各个气缸的火花塞, 观察其型号及间隙是否符合规范。	是	下一步
		否	调整或更换
4	卸下怠速调节器, 检查节气门体、怠速调节器及怠速旁通气道是否存在积碳现象。	是	清洗相关零部件
		否	下一步
5	检查进气压力传感器、节气门位置传感器及其线路是否正常。	是	下一步
		否	检修线路或更换传感器
6	拆卸喷油器, 用喷油器专用清洗分析仪检查喷油器是否存在泄漏和堵塞现象。	是	故障的更换
		否	下一步
7	检查燃油情况, 观察故障现象是否由于刚好加油后引起。	是	更换燃油
		否	下一步
8	检查发动机的点火顺序及点火正时是否符合规范。	是	下一步
		否	检修点火正时
9	检查排气管是否排气顺畅。	是	下一步
		否	修复或更换排气管
10	接上电喷系统转接器, 找开点火开关, 检查12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常; 检查3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

### 5.2.13 加速时无力, 性能差。

一般故障部位: 1、燃油含水; 2、进气压力传感器及节气门位置传感器; 3、火花塞; 4、点火线圈; 5、节气门体及怠速旁通气道; 6、进气道; 7、怠速调节器; 8、喷油器; 9、点火正时; 10、排气管。

一般诊断流程:

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
----	------	------	------



1	检查是否存在离合器打滑、轮胎气压低、制动拖滞、轮胎尺寸不对、四轮定位不正确等故障。	是	修理
		否	下一步
2	检查空气滤清器是否堵塞，进气道是否存在漏气。	是	检修进气系统
		否	下一步
3	接上燃油压力表（接入点为燃油分配管总成进油管前端），用起动机拖转发动机，检查燃油压力是否在260kPa左右；拔掉燃油压力调节器上的真空管，其燃油压力是否在300kPa左右	是	下一步
		否	检修供油系统
4	拨出其中一缸的分缸线，接上火花塞，把火花塞电极距发动机缸体5MM左右，起动机，检查高压火强度是否正常。	是	下一步
		否	检修点火系统
5	检查各个气缸的火花塞，观察其型号及间隙是否符合规范。	是	下一步
		否	调整或更换
6	卸下怠速调节器，检查节气门体、怠速调节器及怠速旁通气道是否存在积碳现象。	是	清洗相关零部件
		否	下一步
7	检查进气压力传感器、节气门位置传感器及其线路是否正常。	是	下一步
		否	检修线路或更换传感器
8	拆卸喷油器，用喷油器专用清洗分析仪检查喷油器是否存在泄漏和堵塞现象。	是	故障的更换
		否	下一步
9	检查燃油情况，观察故障现象是否由于刚好加油后引起。	是	更换燃油
		否	下一步
10	检查发动机的点火顺序及点火正时是否符合规范。	是	下一步
		否	检修点火正时
11	检查排气管是否排气顺畅。	是	下一步
		否	修复或更换排气管
12	接上电喷系统转接器，找开点火开关，检查12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常；检查3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路