



## 第四章 故障列表及解决方法

### 4.1 故障征兆检查表

故障征兆		检查顺序号	参照页次
不能与 MUT-II 通信	不能与所有系统通信	1	123
	仅不能与 ECU 通信	2	123
发动机警告灯和相应元件	点火开关被置于“ON”后发动机警告灯没有立即被点亮	3	124
	发动机警告灯一直点亮，不熄灭	4	124
起动	没有初次点火（不能起动）	5	125
	有初次点火但不完全燃烧（不能起动）	6	126
	起动时间太长（不正常起动）	7	127
怠速稳定性(怠速不正常)	怠速不稳定（怠速波动、游车）	8	128
	怠速高（怠速不正常）	9	130
	怠速低（带速不正常）	10	130
怠速稳定性(发动机熄火)	发动机冷态，怠速时熄火。（减速熄火）	11	131
	发动机热态，怠速时熄火。（减速熄火）	12	132
	汽车起步时发动机熄火。（加速熄火）	13	134
	减速时发动机熄火	14	134
驾驶	喘车现象、车速下降或不稳定	15	135
	加速时感到有冲击或振动	16	136
	减速时感到有冲击或振动	17	136
	加速性差	18	137
	喘振	19	138
	敲缸	20	139
熄不了火		21	139
怠速时 CO 和 HC 浓度太高		22	139
交流发电机电压低（约 12.3 V）		23	140
起动 A/C 时怠速不正常		24	140
风扇运转不正常（散热器风扇、A/C 冷凝器风扇）		25	141



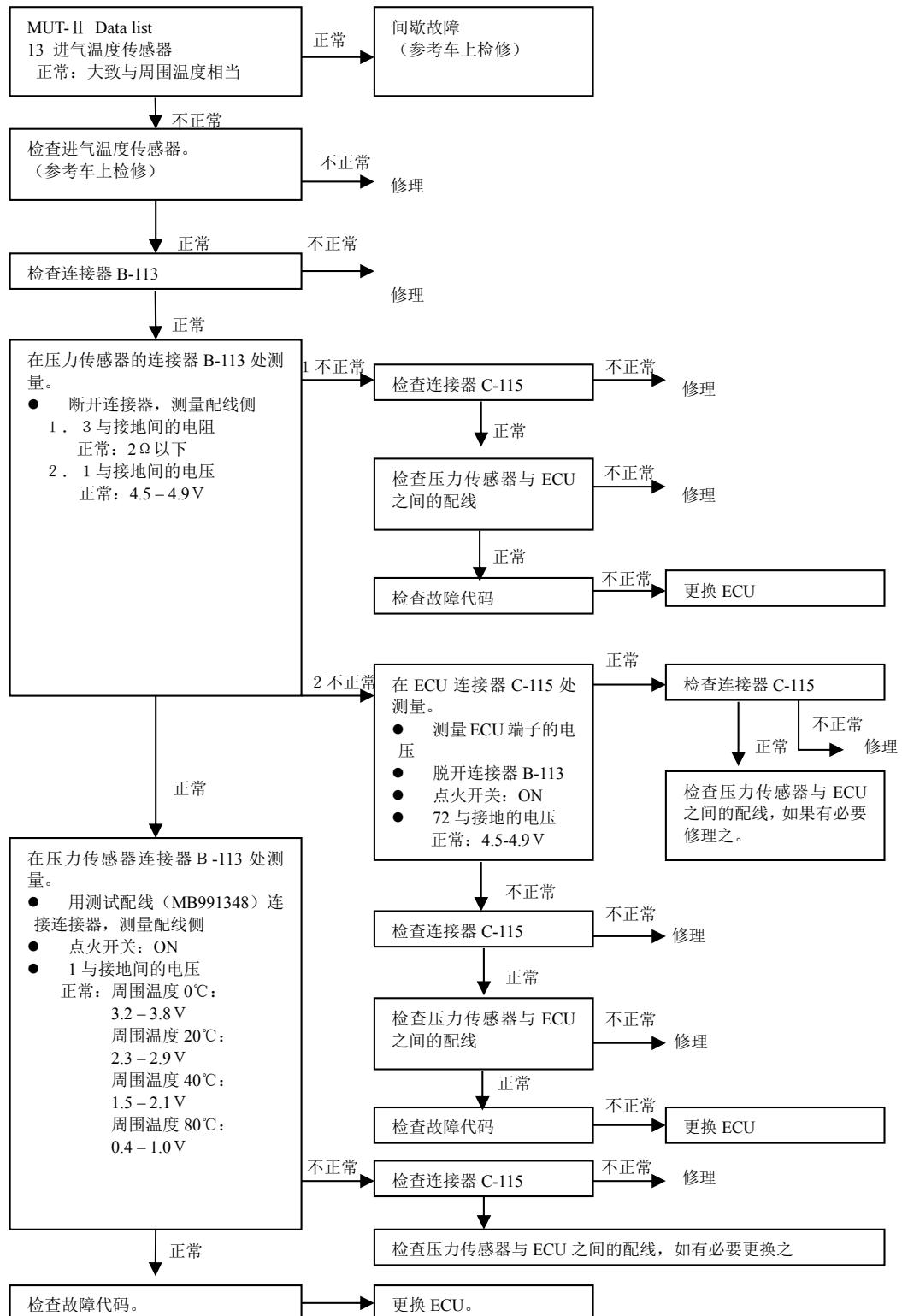
## 4.2 故障征兆表（为你提供的信息）

项目		征兆
起动	不起动	起动机拖动发动机但气缸内不燃烧，发动机不起动
	燃烧后熄火	气缸内有燃烧，但发动机立刻熄火
	起动困难	曲轴转动一会儿后发动机起动
怠速稳定性	游车	发动机速度不保持恒定；在怠速范围内变化
	怠速波动	通常，可以根据转速表指针的摆动以及传递到方向盘、换档杆、车身等的振动来加以判断。这叫做怠速波动。
	怠速不正确	发动机不在正确的转速下怠速运转
	发动机熄火（减速熄火）	当脚离开加速踏板时，不管汽车是否在移动，发动机熄火。
	发动机熄火（加速熄火）	当加速踏板被踩下或踩着时，发动机熄火。
驾驶	喘车现象车速下降	“喘气现象”是在当前的汽车行驶速度下要加速而踩下加速踏板时汽车速度（发动机转速）相应迟缓，或者是在加速期间汽车速度（发动机转速）临时下降的一种现象。
	加速性差	加速性差是指汽车不能获得随节气门开度而变化的加速能力，即使加速平稳也仍属故障；或者是指不能达到最大车速。
	不稳定	为了加速第一次踩下加速踏板时发动转速升高迟缓。
	冲击	当发动机加速或减速时感觉到较大的冲击或振动。
	喘振	在恒速行驶或变速行驶时反复朝前喘振。
	敲缸	在行驶中出现像锤子打击气缸壁的强烈声音，其对行驶有害。
停车	继续运转（熄不了火）	



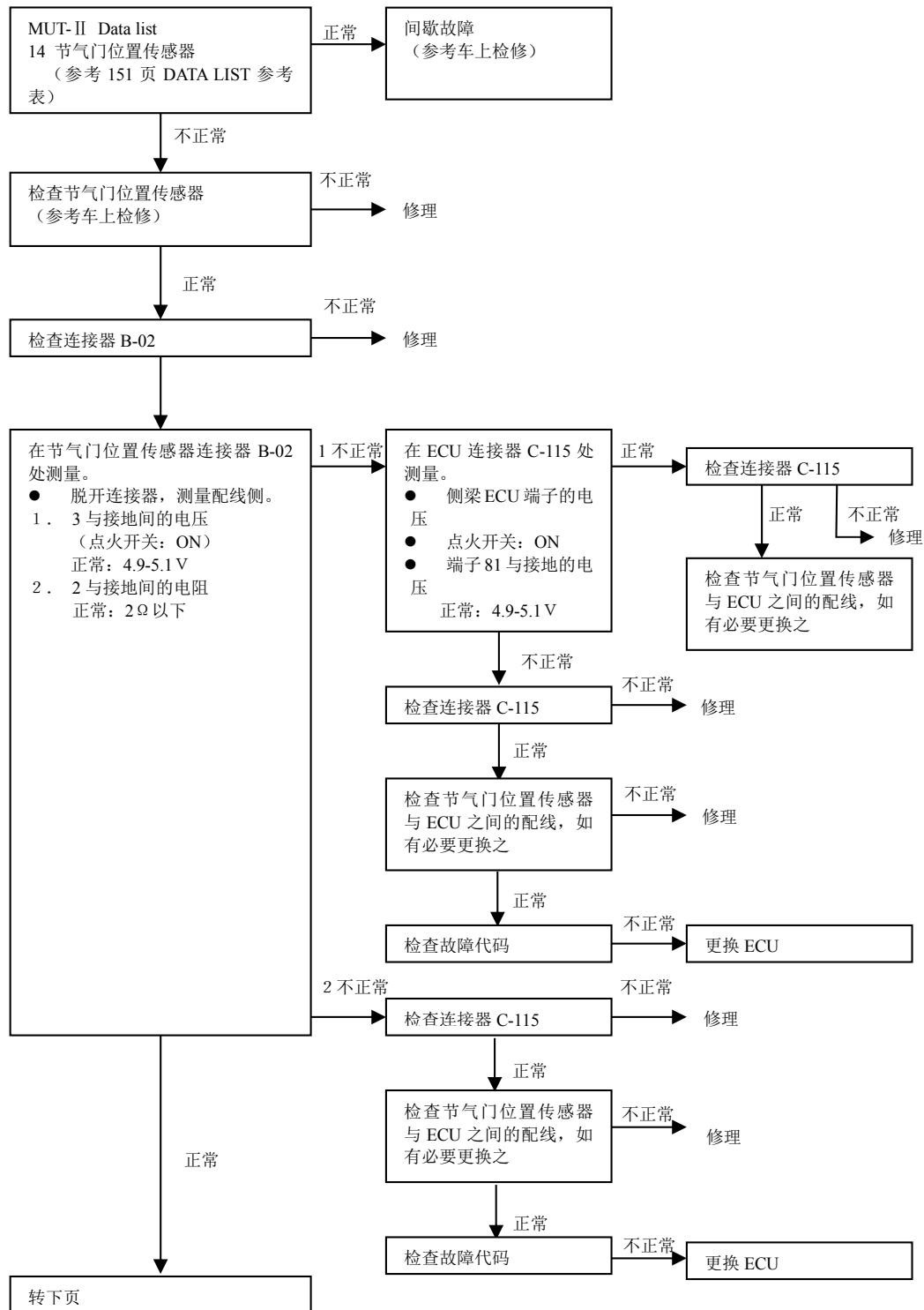
### 4.3 故障诊断代码检查顺序

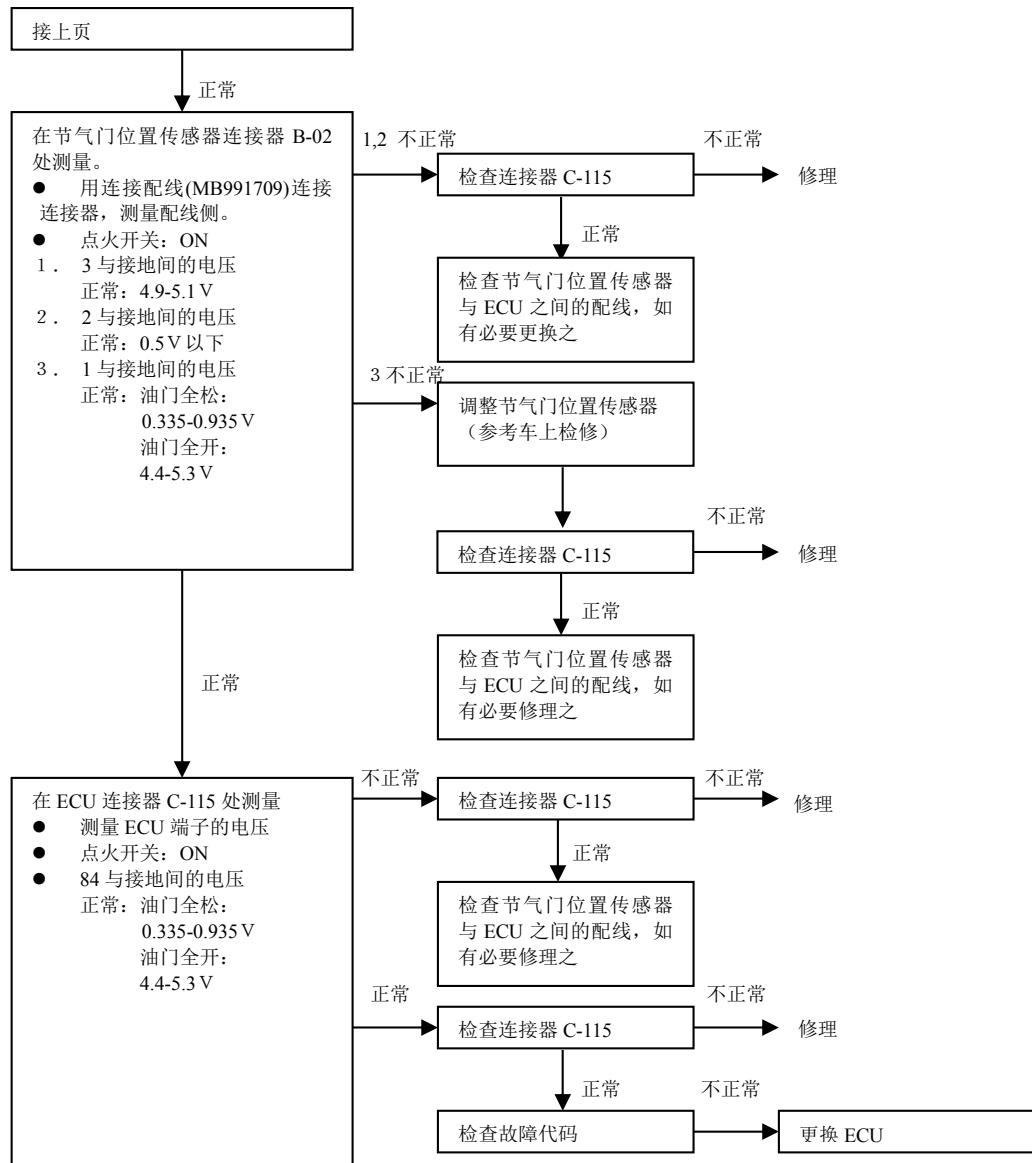
代码 1 3 进气温度传感器	可能原因
<p>检查范围</p> <ul style="list-style-type: none"><li>点火开关转到 ON 后的两秒或发动机起动过程完全结束。</li><li>传感器输出电压在 4.6V 以上 2 秒（相当于 -45℃ 以下的进气温度）</li><li>传感器输出电压在 0.2V 以下 2 秒（相当于 125℃ 以上的进气温度）</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>进气温度传感器故障</li><li>进气温度传感器的连接器接触不良、配线开路或短路</li><li>ECU 故障</li></ul>



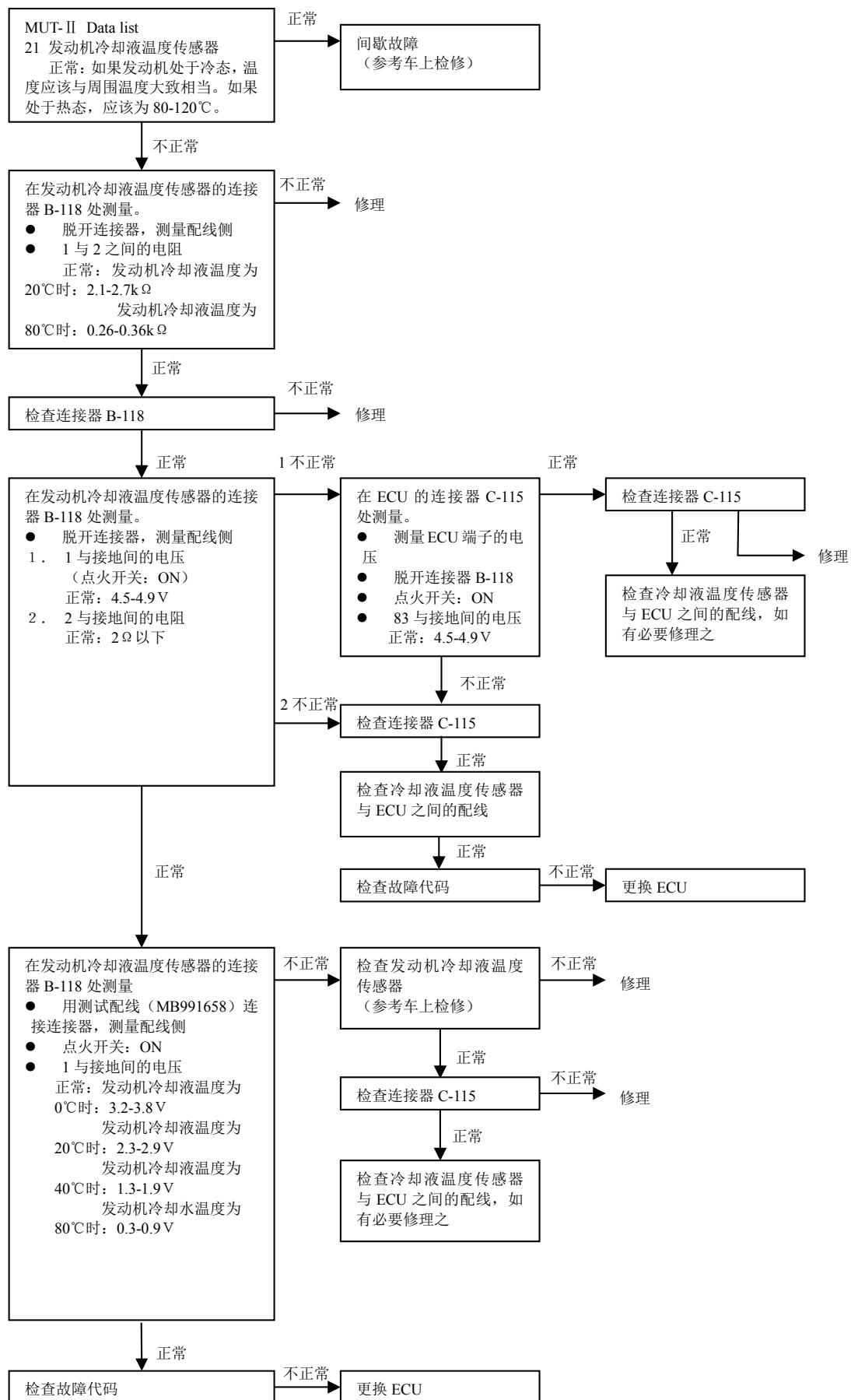


代码 14 节气门位置传感器	可能原因
<p>检查范围</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 除了点火开关被转到 ON 后的 2 秒, 或在发动机启动后立即进行</li><li>● 设定条件<ul style="list-style-type: none"><li>● 发动机转速在 1,000 以下, 并且进气歧管压力在 48kPa 以下, 节气门位置传感器输出电压在 4.6V 以上达 2 秒</li><li>● 或</li><li>● 传感器输出电压在 0.2V 以下达 2 秒</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 节气门位置传感器故障</li><li>● 节气门位置传感器电路的连接器接触不良、配线开路或短路</li><li>● ECU 故障</li></ul>



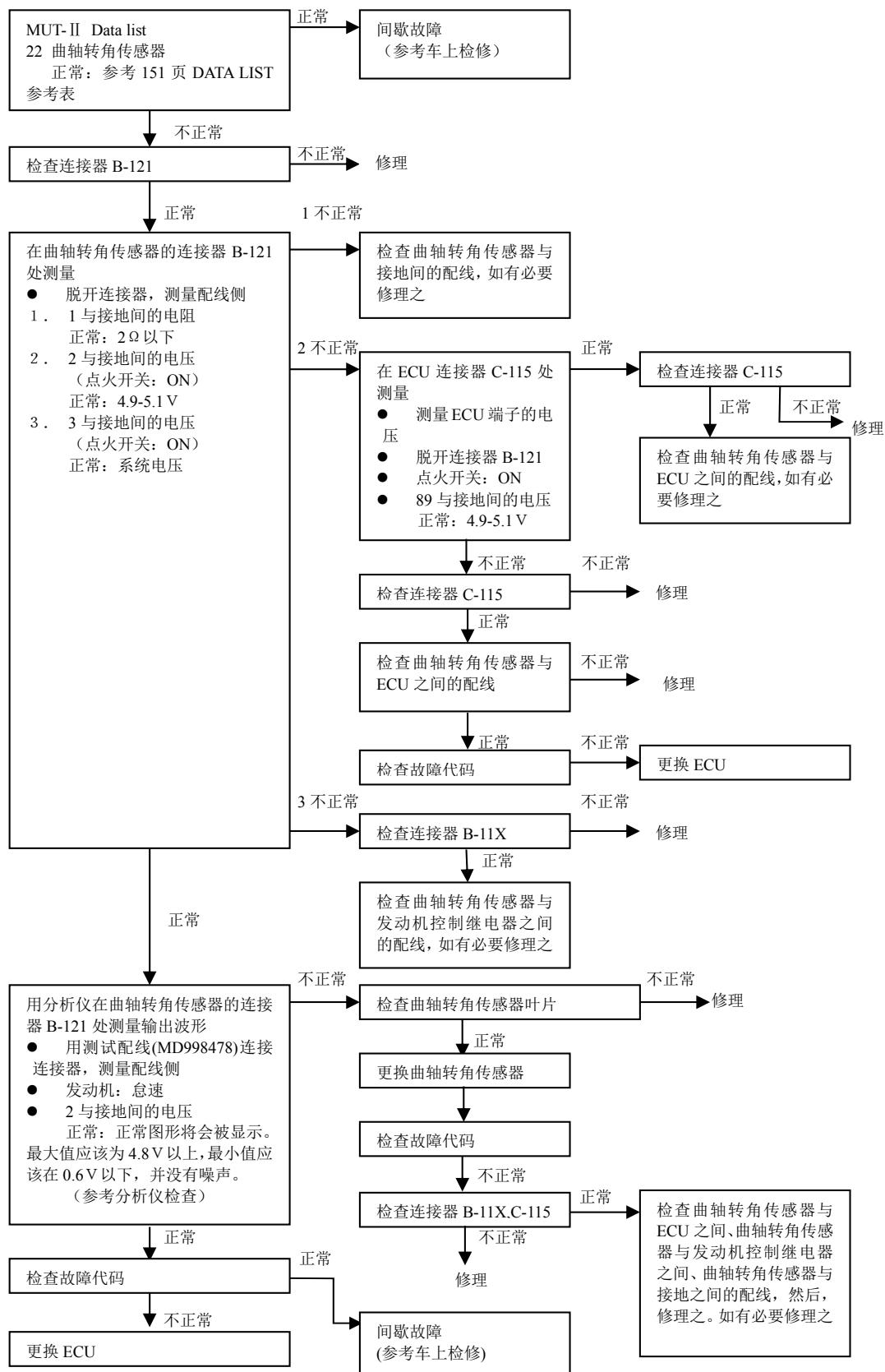


代码 21 发动机冷却液温度传感器系统	可能原因
<p>检查范围</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 发动机: 发动机起动 2 秒后</li></ul> <p>设定条件</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 传感器输出电压在 4.6V 以上达 2 秒 (相当于 -45°C 以下的冷却液温度)</li><li>或</li><li>● 传感器输出电压在 0.1V 以下达 2 秒 (相当于 140°C 以上的冷却液温度)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 发动机冷却液温度传感器故障</li><li>● 发动机冷却液温度传感器的连接器接触不良、配线开路或短路</li><li>● ECU 故障</li></ul>
<p>检查范围</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 发动机: 起动后</li></ul> <p>设定条件</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 传感器输出电压从 1.6V 以下 (相当于 40°C 以上的温度) 增大到 1.6V 以上 (相当于 40°C 以下的温度) 达 5 分钟以上。</li></ul>	



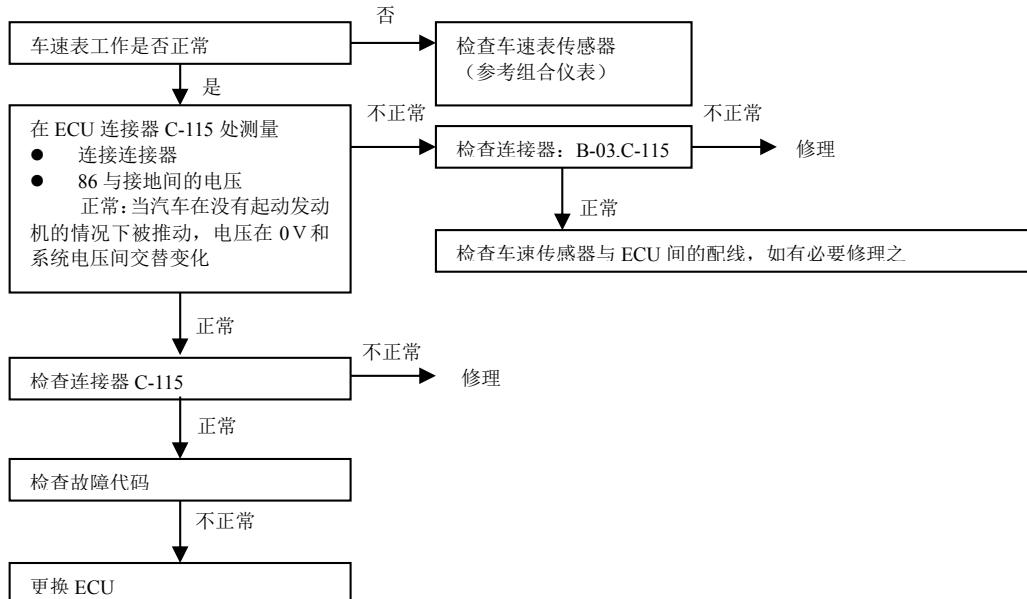


代码 22 曲轴转角传感器	可能原因
检查范围 ● 发动机曲轴被转动 设定条件 ● 传感器输出电压在 2 秒内没有变化（没有脉冲信号输入）	<ul style="list-style-type: none"><li>曲轴转角传感器故障</li><li>曲轴转角传感器电路的连接器接触不良、配线开路或短路</li><li>ECU 故障</li></ul>

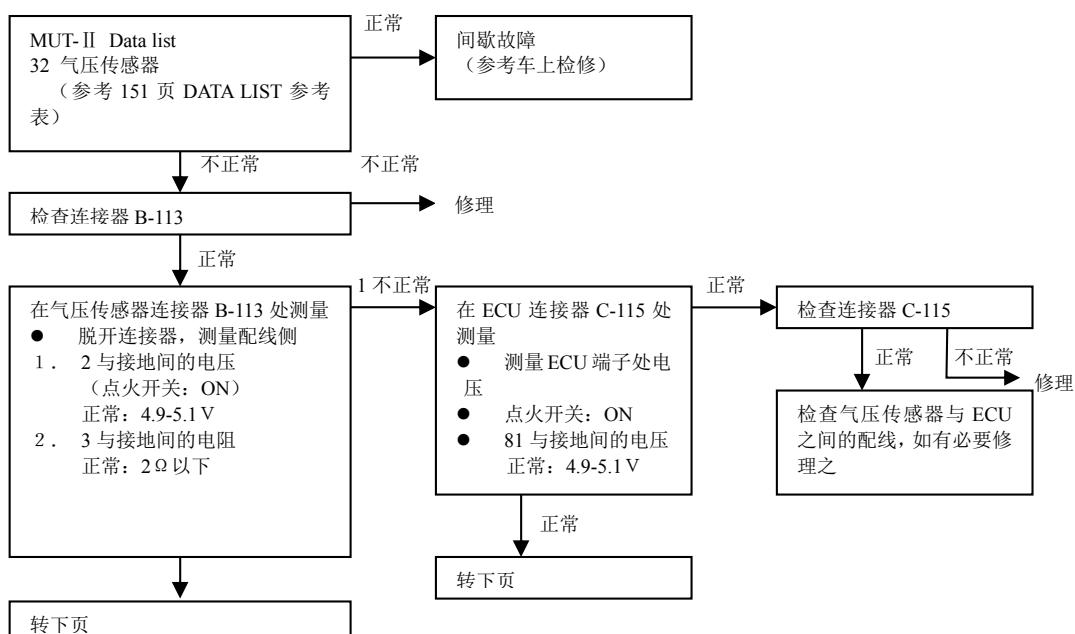


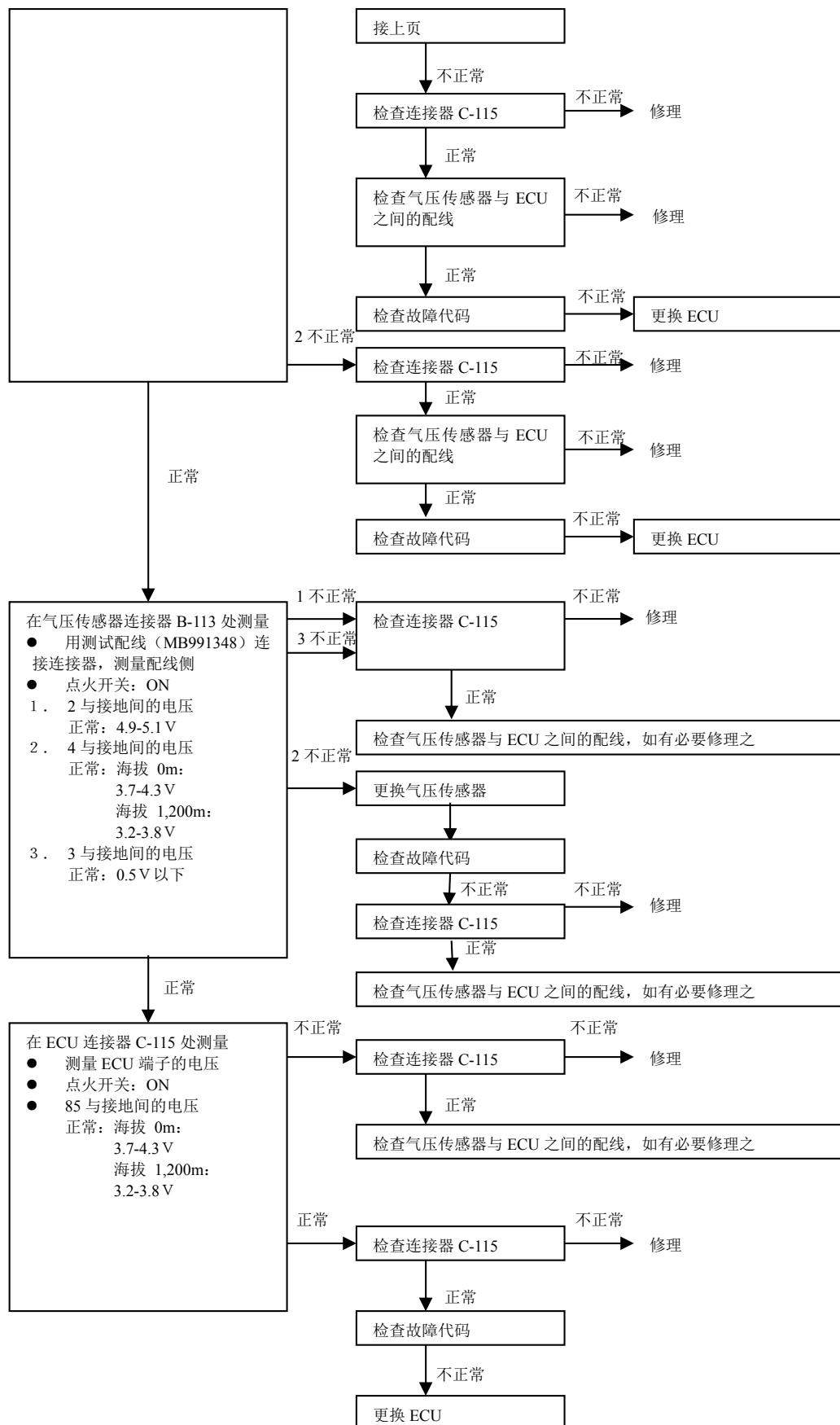


代码 24 车速传感器系统	可能原因
<p>检查范围</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 发动机：发动机起动后 2 秒</li> <li>● 发动机转速：2500 r/min 以上</li> <li>● 发动机高负荷</li> </ul> <p>设定条件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 传感器输出电压在 2 秒内没有变化（没有脉冲信号输出）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 车速传感器故障</li> <li>● 车速传感器电路的连接器接触不良、开路或短路</li> <li>● ECU 故障</li> </ul>



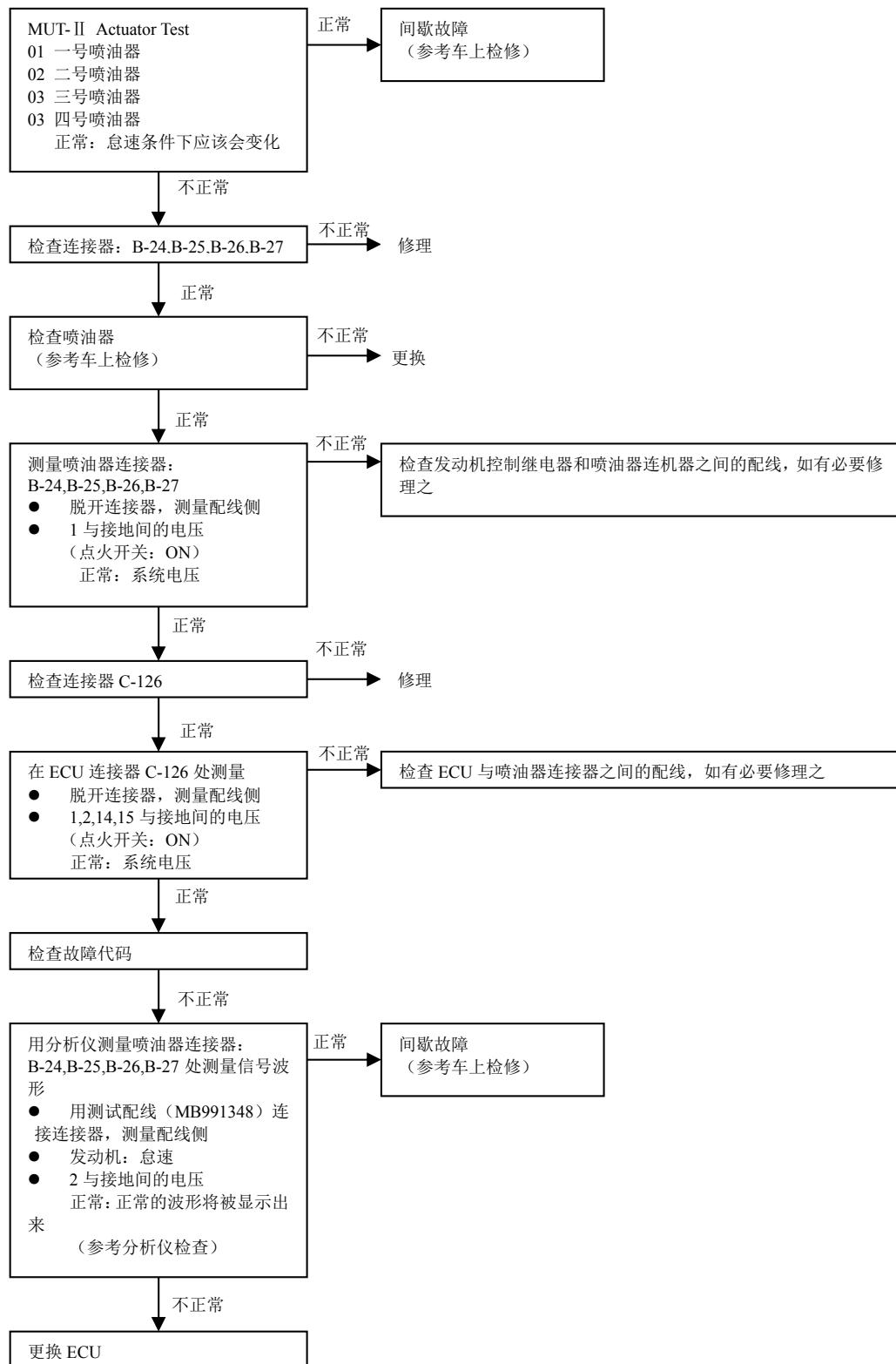
代码 32 气压传感器系统	可能原因
<p>检查范围</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 点火开关：ON</li> </ul> <p>设定条件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 气压传感器输出电压在 4.5 V 以上（相当于 115kPa 以上的大气压力）达 2 秒。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 气压传感器故障</li> <li>● 连接器接触不良、配线开路或短路</li> <li>● ECU 故障</li> </ul>





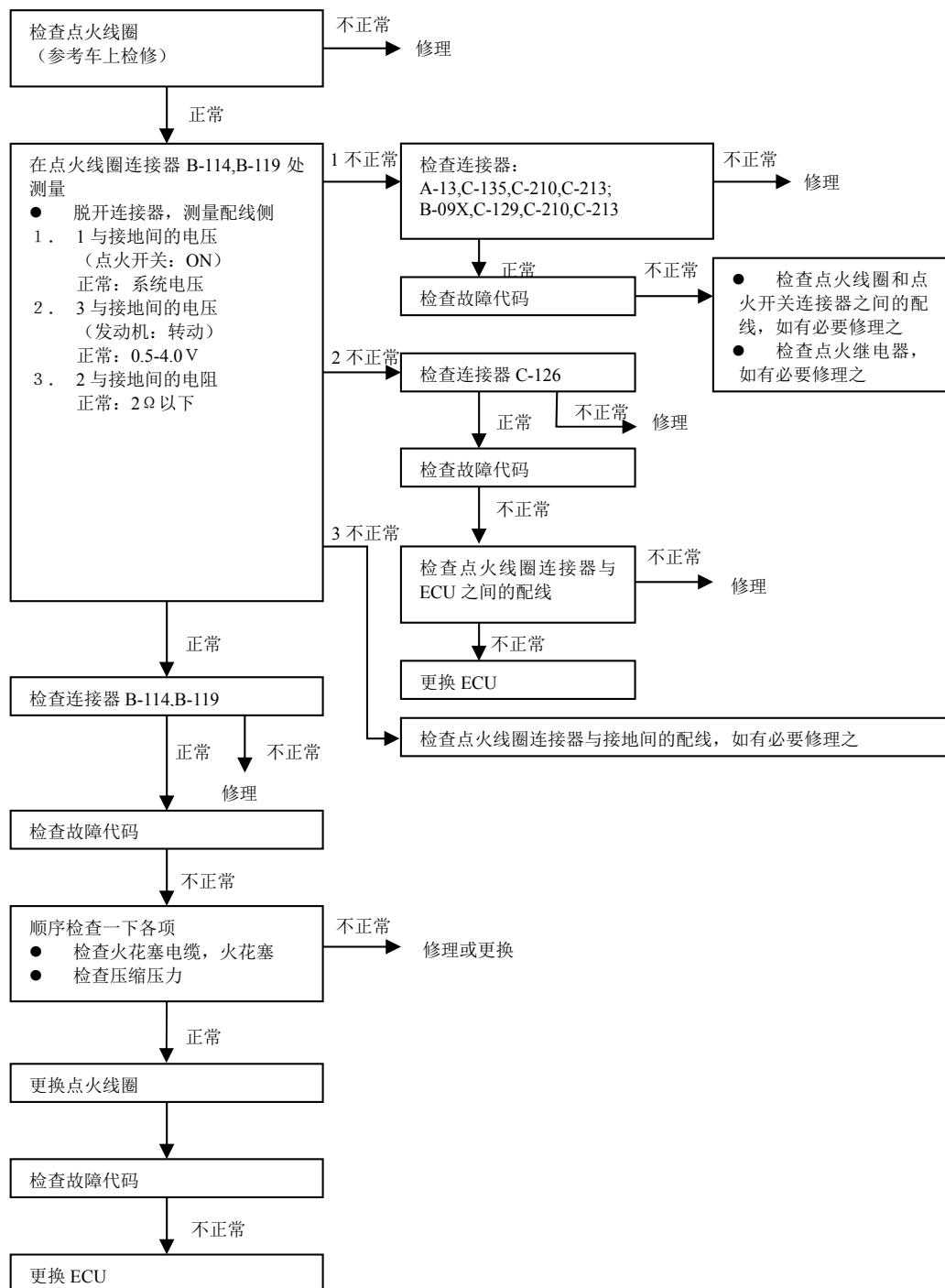


代码 41 喷油器系统	可能原因
检查范围 ● 发动机转速约 50-1,000 r/min ● 节气门位置传感器输出电压在 1.15 V 以下 ● 不进行使用 MUT-II 的 ACTUATOR TEST 设定条件 ● 2 秒钟之内没有检测到喷油器线圈的冲击电压	<ul style="list-style-type: none"><li>● 喷油器故障</li><li>● 喷油器电路的连接器接触不良、配线开路或短路</li><li>● ECU 故障</li></ul>



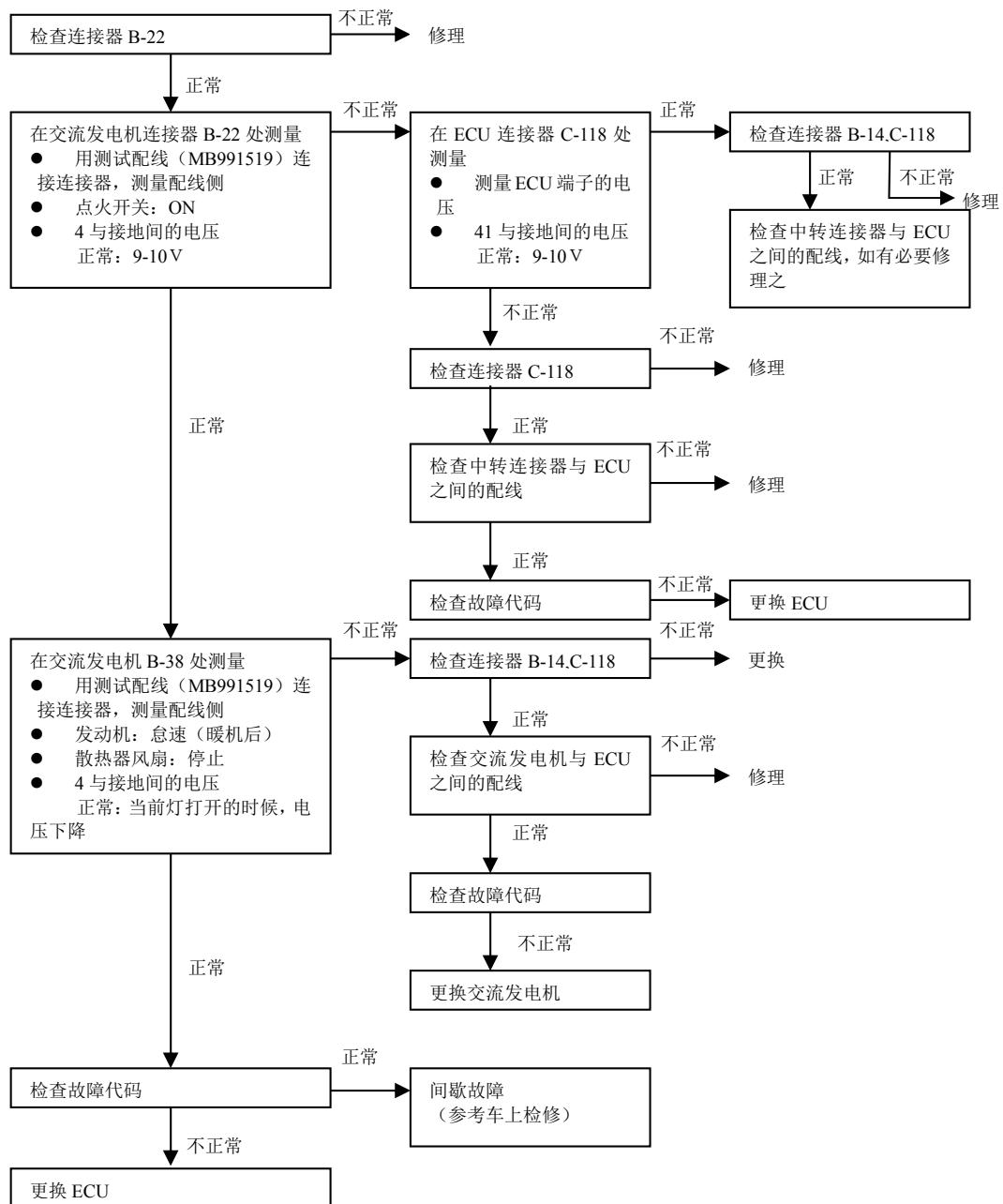


代码 44 点火开关	可能原因
<p>检查范围</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 发动机转速约 50-4,000 r/min</li><li>● 除了减速和突然加速 / 减速</li></ul> <p>设定条件</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 在发动机转速为 1,000 r/min 时, 第 1、第 4 或第 2、第 3 缸发生失火的次数多于额定次数。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 点火线圈故障</li><li>● 点火初级线圈连接器接触不良、配线开路或短路</li><li>● 火花塞和火花塞电缆故障</li><li>● 压缩比错误</li><li>● ECU 故障</li></ul>





代码 64 交流发电机 FR 端子系统	可能原因
检查范围 ● 发动机转速: 50 r/min 以上 设定条件 ● 交流发电机 FR 端子输出电压为系统电压达 20 秒	<ul style="list-style-type: none"><li>● 交流发电机 FR 端子电路开路</li><li>● ECU 故障</li></ul>

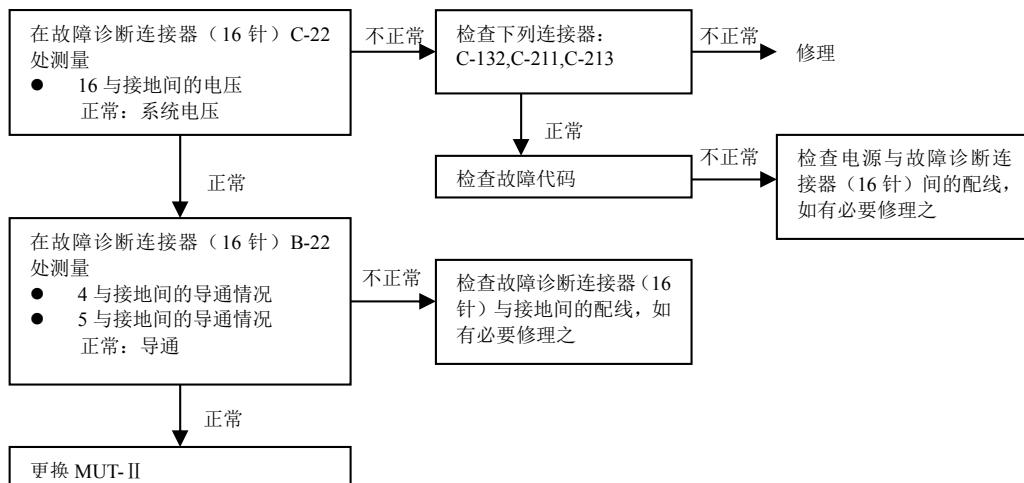




## 4.4 故障征兆检查顺序

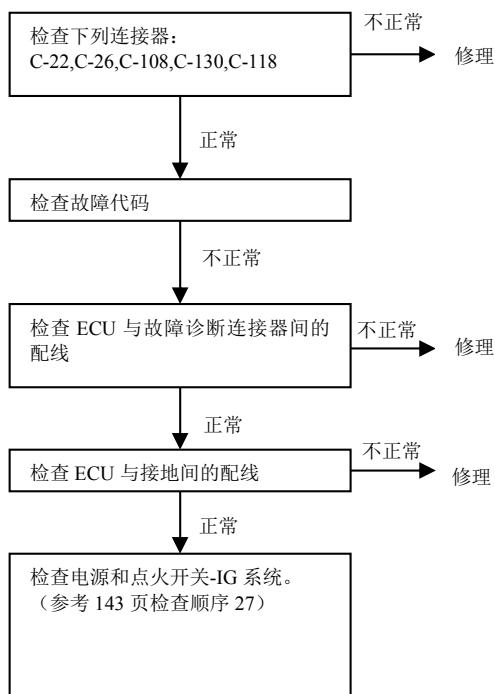
### 检查顺序 1

不能与 MUT-II 通信（不能与所有系统通信）	可能原因
原因可能是故障诊断线路（包括接地）的故障	<ul style="list-style-type: none"><li>连接器故障</li><li>配线故障</li></ul>



### 检查顺序 2

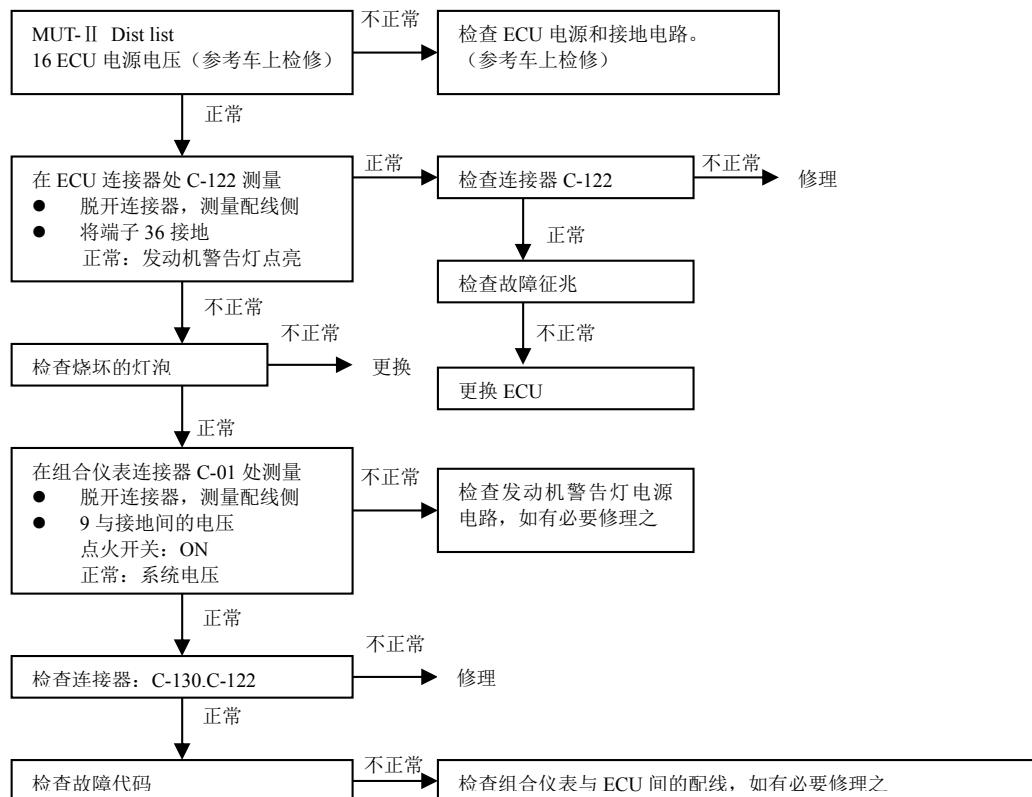
仅不能与发动机-ECU 通信	可能原因
可能是下列原因之一： <ul style="list-style-type: none"><li>ECU 没有电源</li><li>ECU 接地故障</li><li>ECU 故障</li><li>ECU 与 MUT-II 间的通信线路不正常</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>ECU 电源电路故障</li><li>ECU 故障</li><li>ECU 与故障诊断连接器间开路</li></ul>





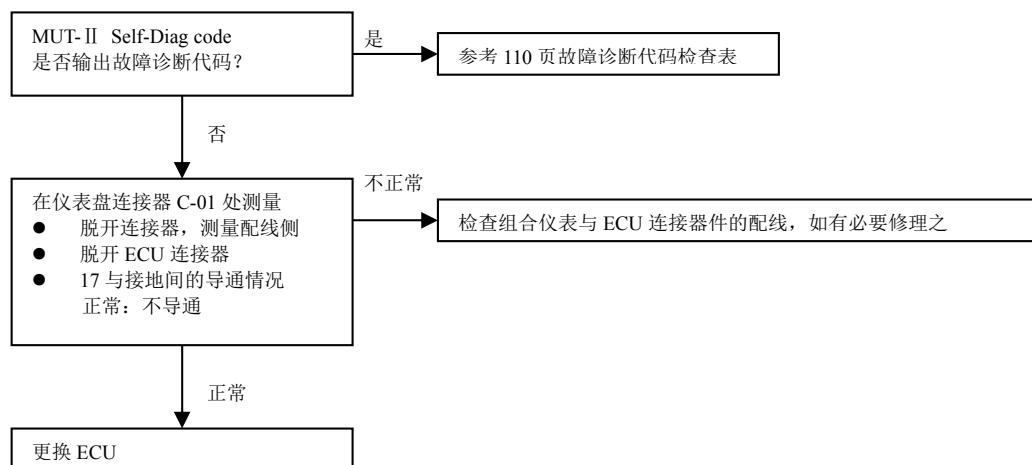
## 检查顺序 3

点火开关被置于 ON 位置后发动机警告灯没有立刻点亮	可能原因
由于灯泡已烧坏。正常情况下, 当点火开关被置于 ON 位置后 ECU 立刻使发动机警告灯点亮 5 秒钟。如果在点火开关被置于 ON 位置后发动机警告灯没有立刻点亮, 则有可能发生了右边所列的故障。	<ul style="list-style-type: none"><li>● 灯泡烧坏</li><li>● 发动机警告灯电路故障</li><li>● ECU 故障</li></ul>



## 检查顺序 4

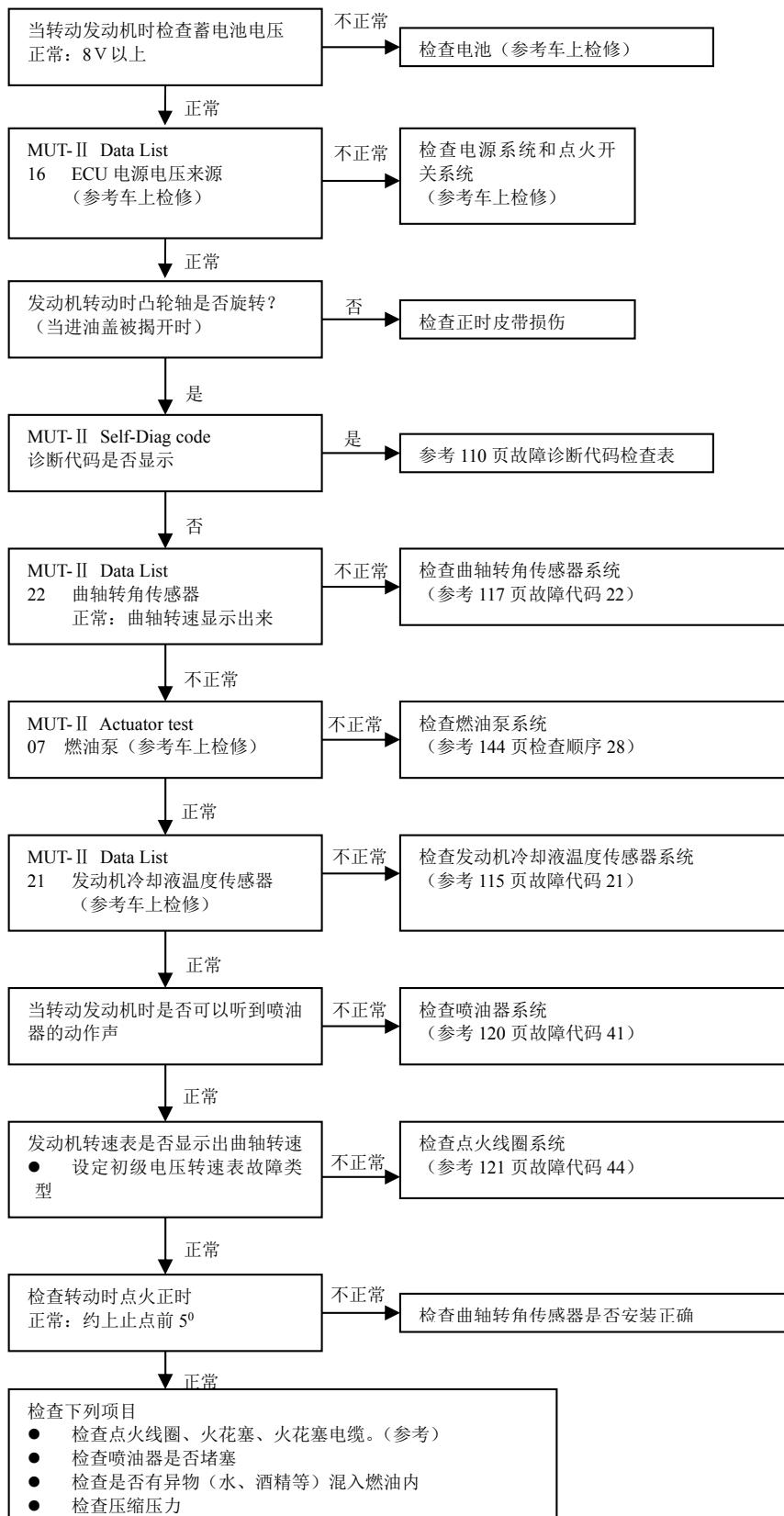
发动机警告灯一直点亮, 不熄灭	可能原因
上述情况的原因可能是由于 ECU 在传感器或执行器检测到一个故障, 或是发生了右边所列故障之一	<ul style="list-style-type: none"><li>● 发动机警告灯与 ECU 间短路</li><li>● ECU 故障</li></ul>





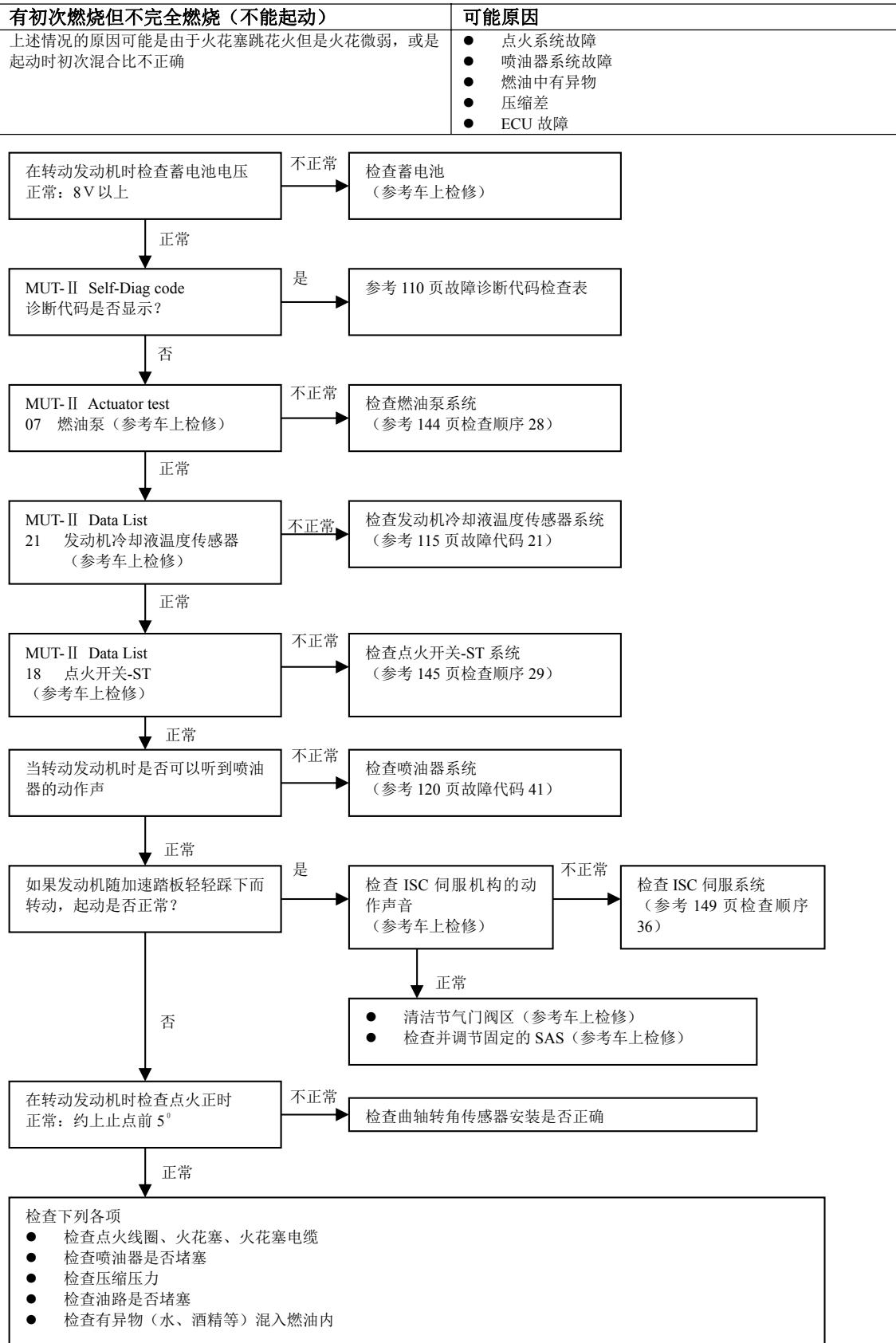
## 检查顺序 5

没有初次点火 (不能起动)	可能原因
上述情况发生的原因可能是由于火花塞故障或燃烧室的供油故障	<ul style="list-style-type: none"><li>● 点火系统故障</li><li>● 输油泵系统故障</li><li>● 喷油器故障</li><li>● ECU 故障</li><li>● 燃油中混有异物</li></ul>





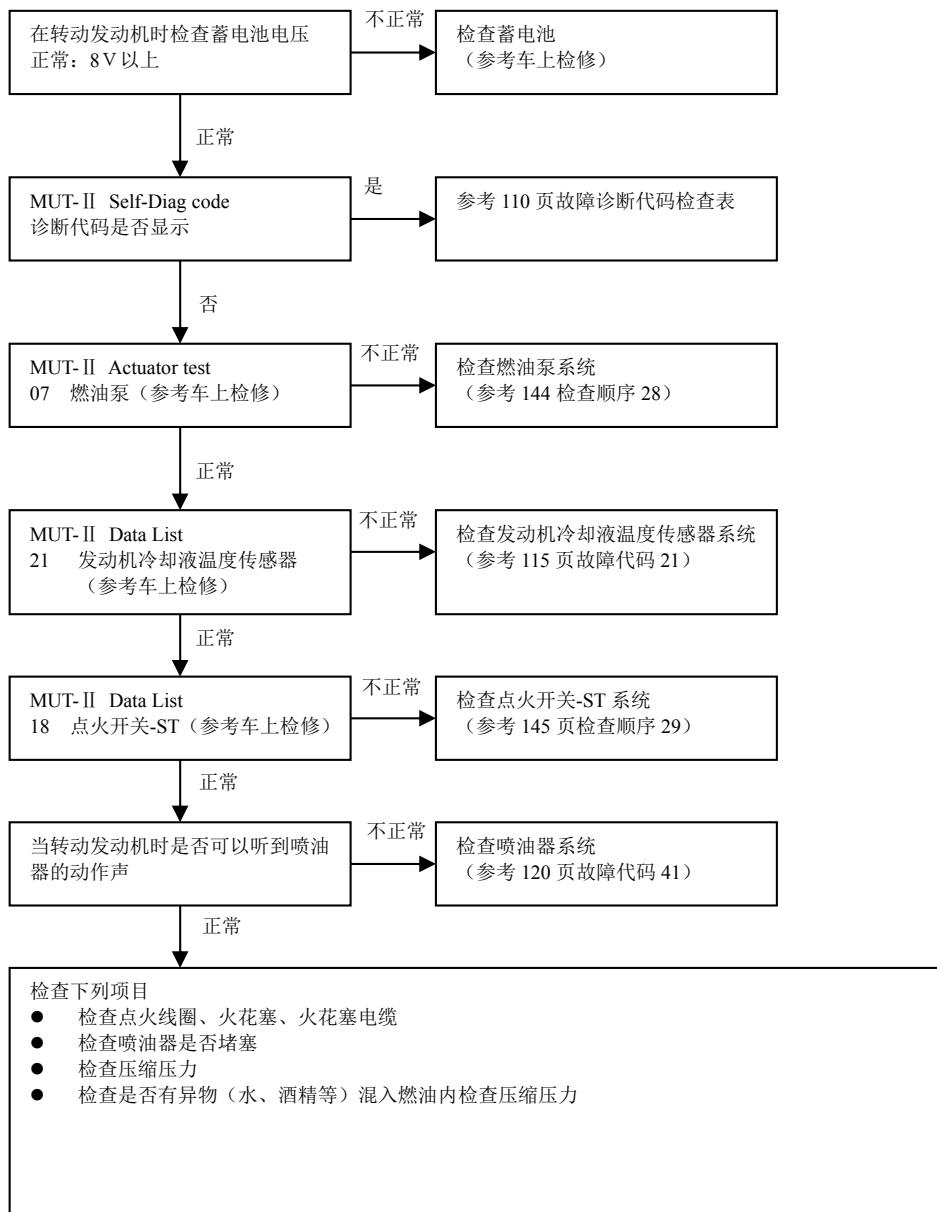
## 检查顺序 6





## 检查顺序 7

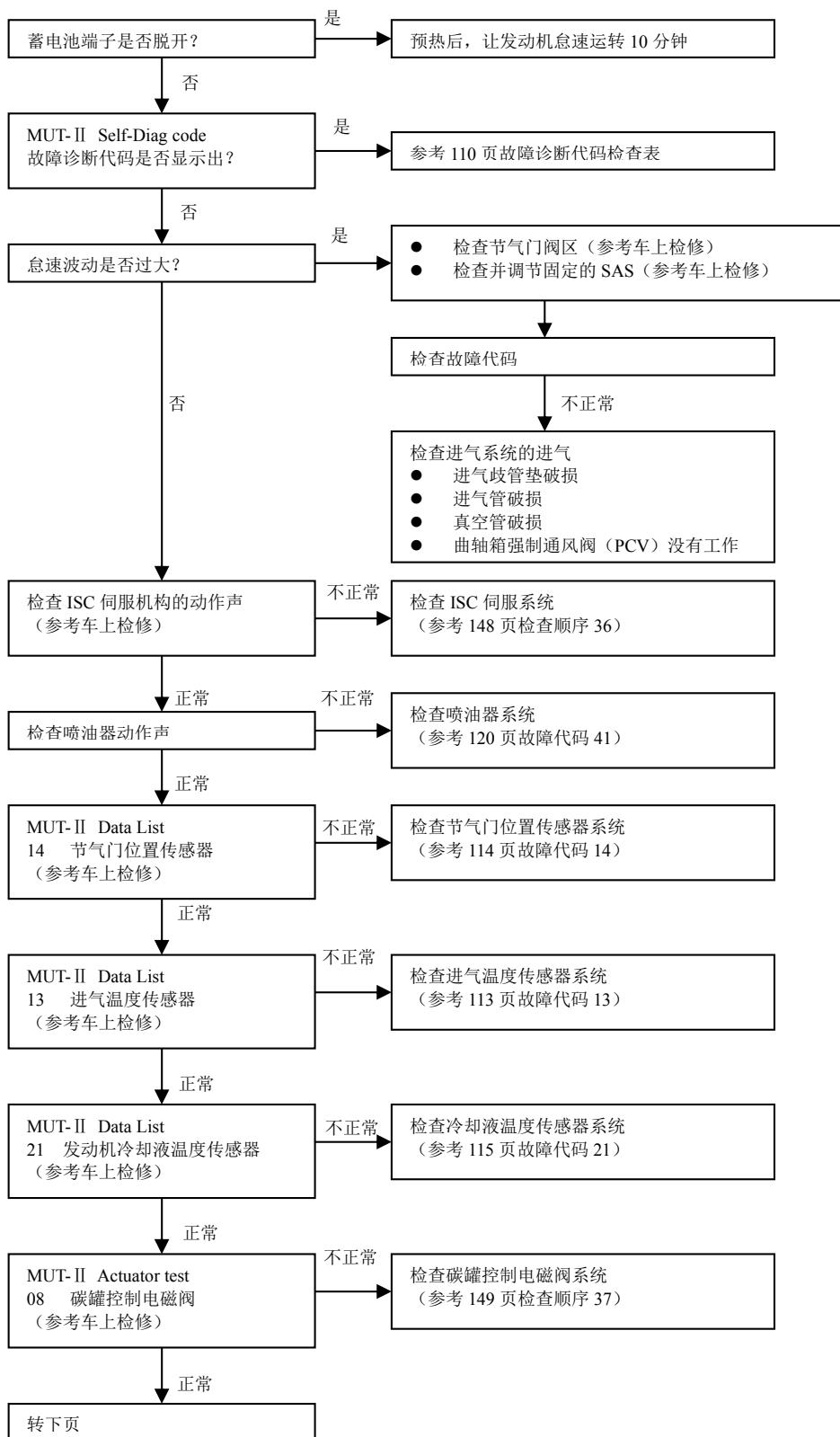
起动时间太长（起动不正常）	可能原因
上述情况的原因可能是火花塞火花微弱和点火困难，起动时的初次混合比不正确，或没有足够的压缩压力	<ul style="list-style-type: none"><li>点火系统故障</li><li>喷油器系统故障</li><li>使用不合格的汽油</li><li>压缩差</li></ul>

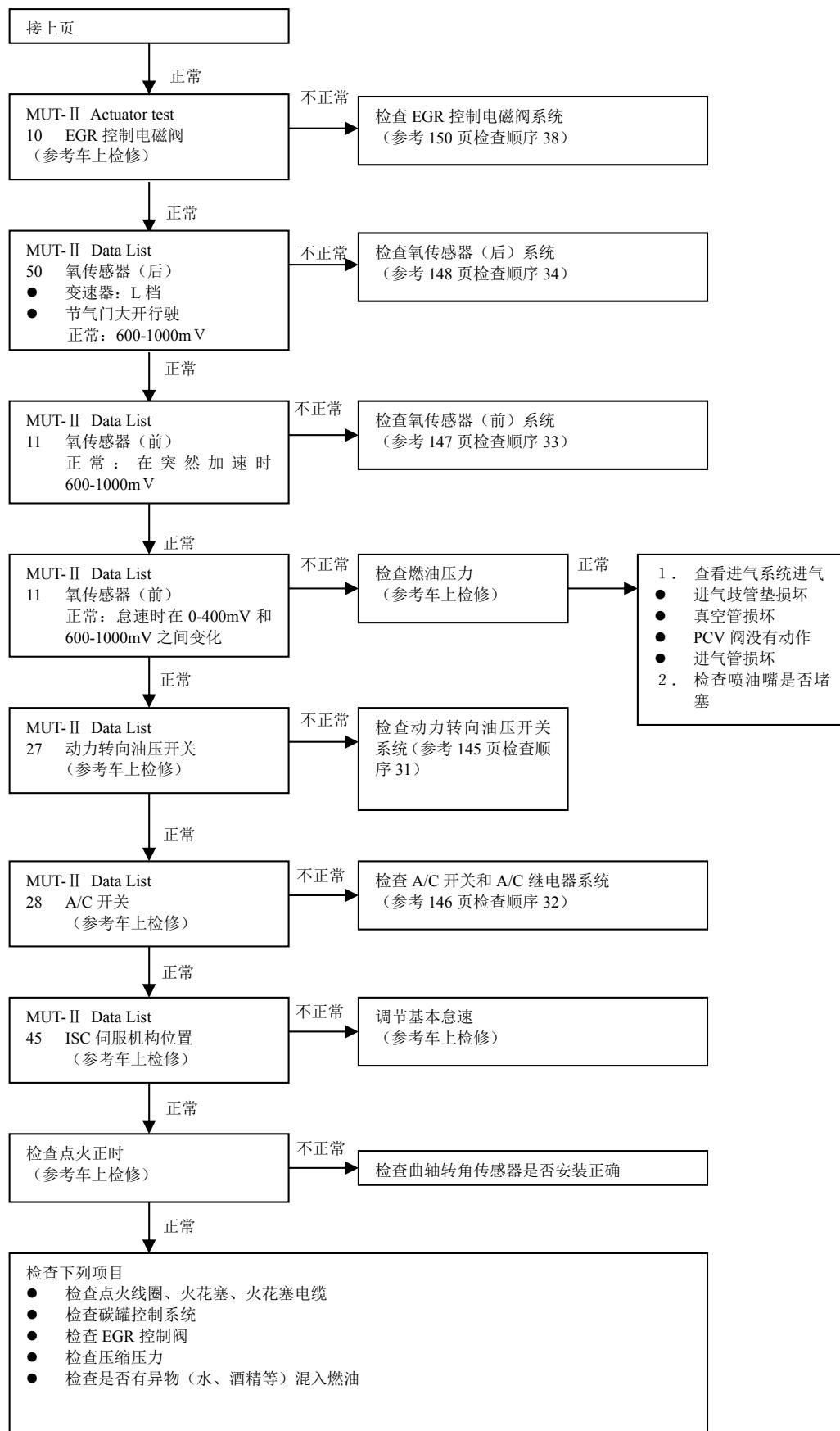




## 检查顺序 8

怠速不稳定（怠速波动、游车）	可能原因
上述情况的原因可能是点火系统、空气/燃油混合气、怠速控制（ISC）或压缩压力故障 由于故障可能原因的范围很大，检查应向简单的项目收拢	<ul style="list-style-type: none"><li>● 点火系统故障</li><li>● 空气-燃油混合比控制系统故障</li><li>● ISC 系统故障</li><li>● ECR 电磁阀系统故障</li><li>● 压缩差</li><li>● 空气回流到排气系统</li></ul>

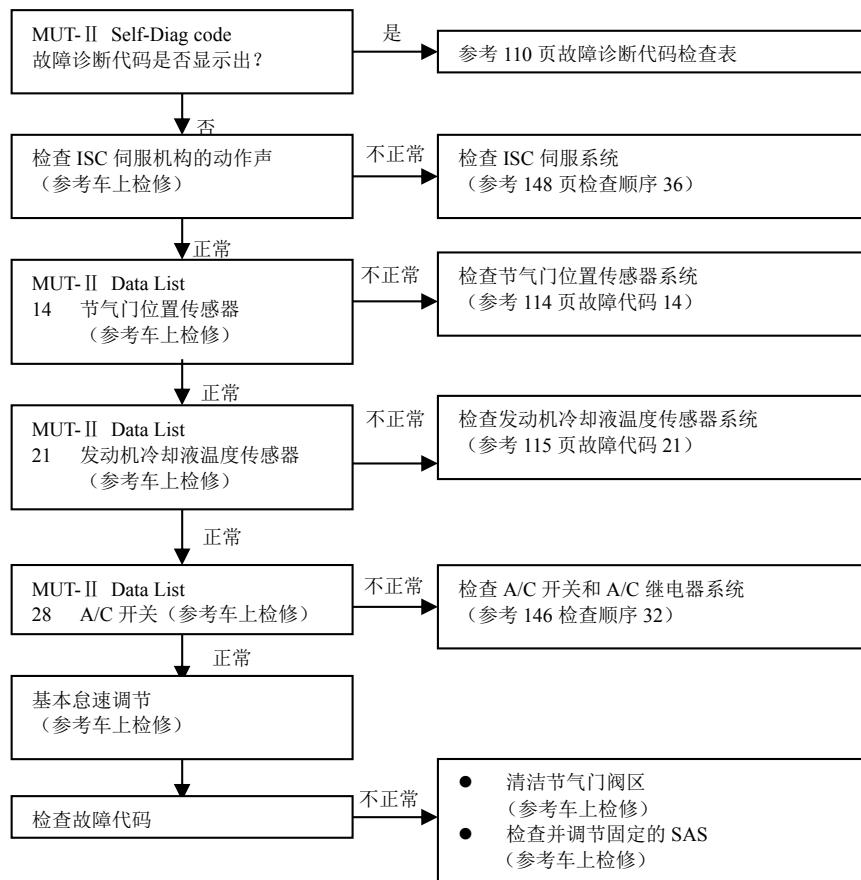






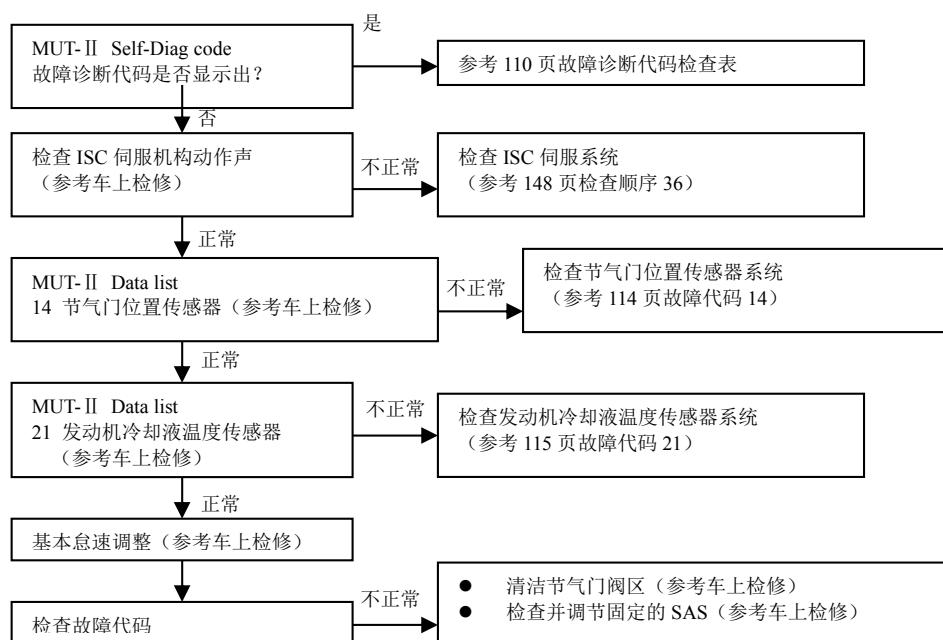
## 检查顺序 9

怠速高 (怠速不正常)	可能原因
上述情况的原因可能是怠速时进气量过大	<ul style="list-style-type: none"><li>● ISC 伺服系统故障</li><li>● 节气门体故障</li></ul>



## 检查顺序 10

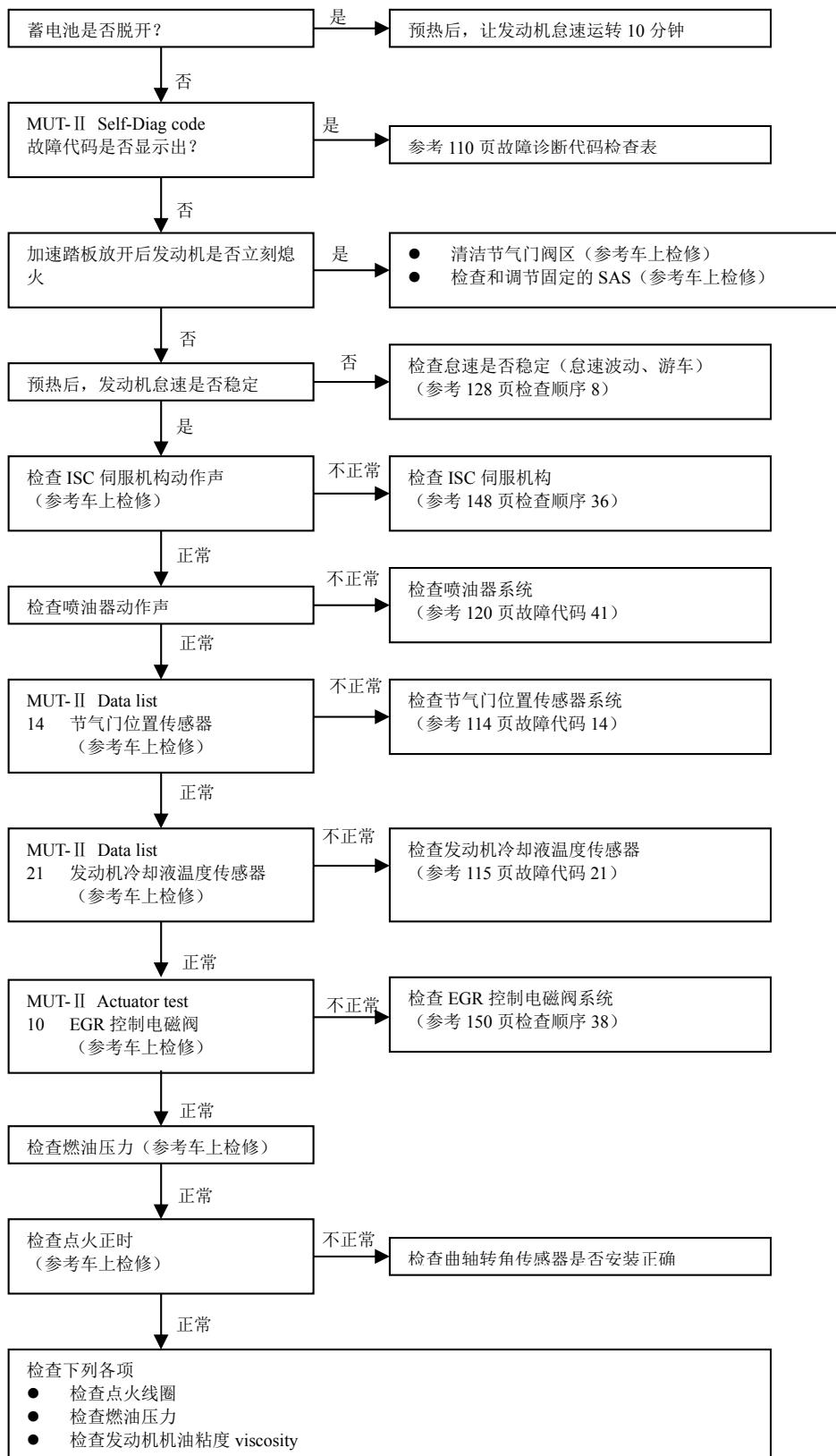
怠速低 (怠速不正常)	可能原因
上述情况的原因可能是由于怠速时进气量太低	<ul style="list-style-type: none"><li>● ISC 伺服系统故障</li><li>● 节气门体故障</li></ul>





## 检查顺序 11

发动机冷态,怠速时熄火(减速熄火)	可能原因
上述情况的原因可能使发动机冷态时空气/燃油混合比不正确,或空气进气量不足	<ul style="list-style-type: none"><li>● ISC 伺服系统故障</li><li>● 节气门体故障</li><li>● 喷油器系统故障</li><li>● 点火系统故障</li></ul>





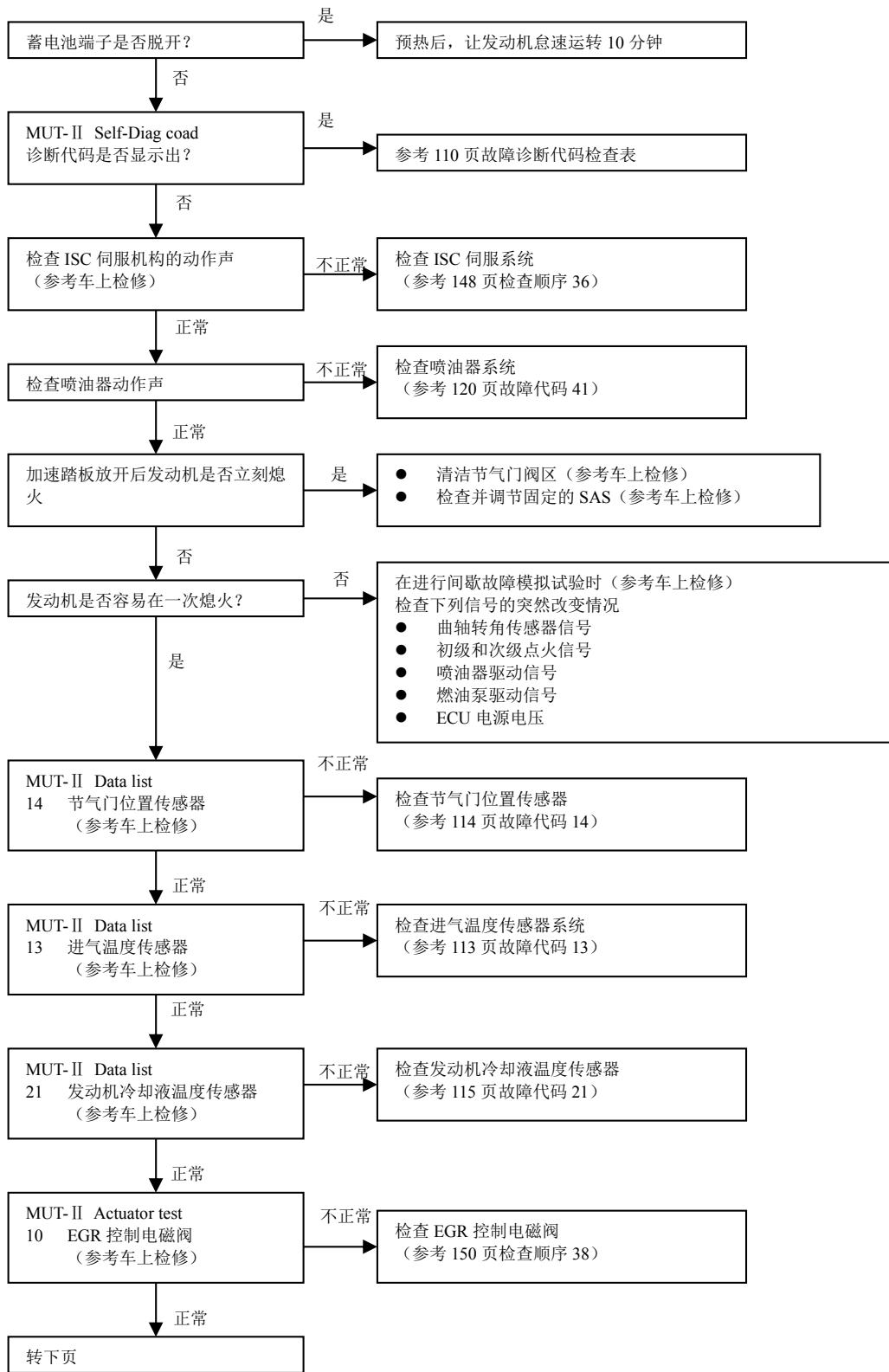
## 检查顺序 12

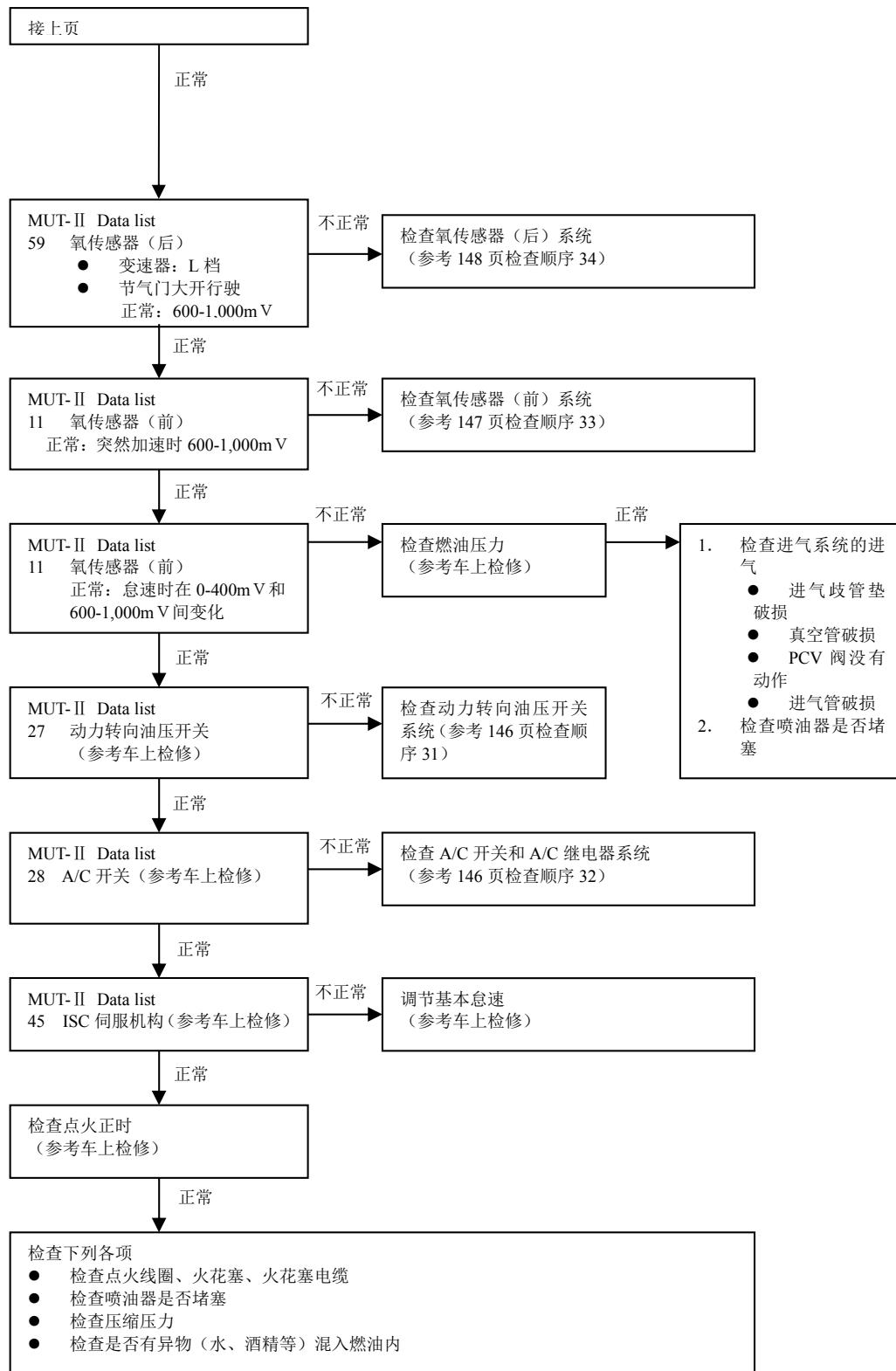
## 发动机热态, 怠速时熄火 (减速熄火)

上述情况的原因可能是点火系统、空气/燃油混合气、怠速控制 (ISC) 或压缩压力故障。此外, 如果发动机突然熄火, 原因也可能是由于连接器接触不良。

## 可能原因

- 点火系统故障
- 空气-燃油混合比控制系统故障
- ISC 系统故障
- 空气回流到进气歧管
- 连接器接触不良

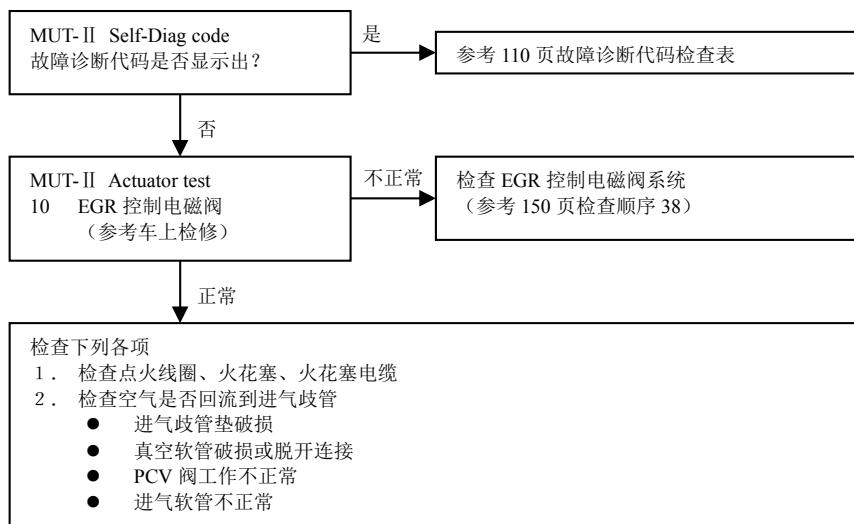






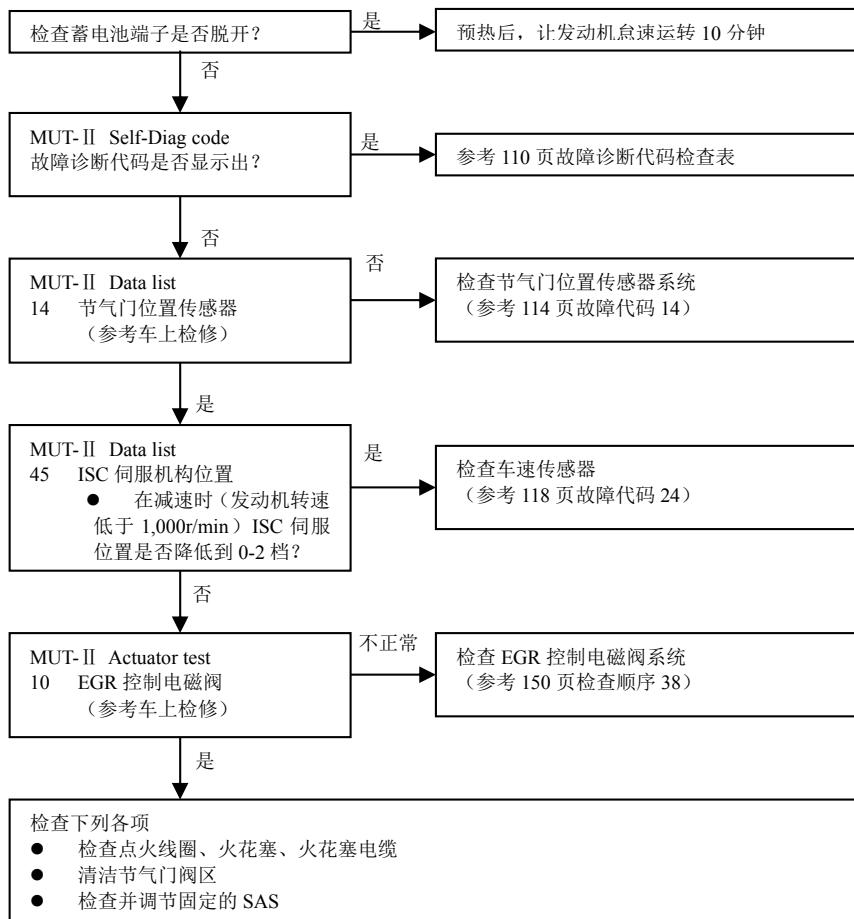
## 检查顺序 13

汽车起步时发动机熄火（加速熄火）	可能原因
上述情况的原因可能是火花塞微弱而引起点火故障，或踩下加速踏板时空气/燃油混合气不合适	<ul style="list-style-type: none"><li>● 空气回流到进气歧管</li><li>● 点火系统故障</li></ul>



## 检查顺序 14

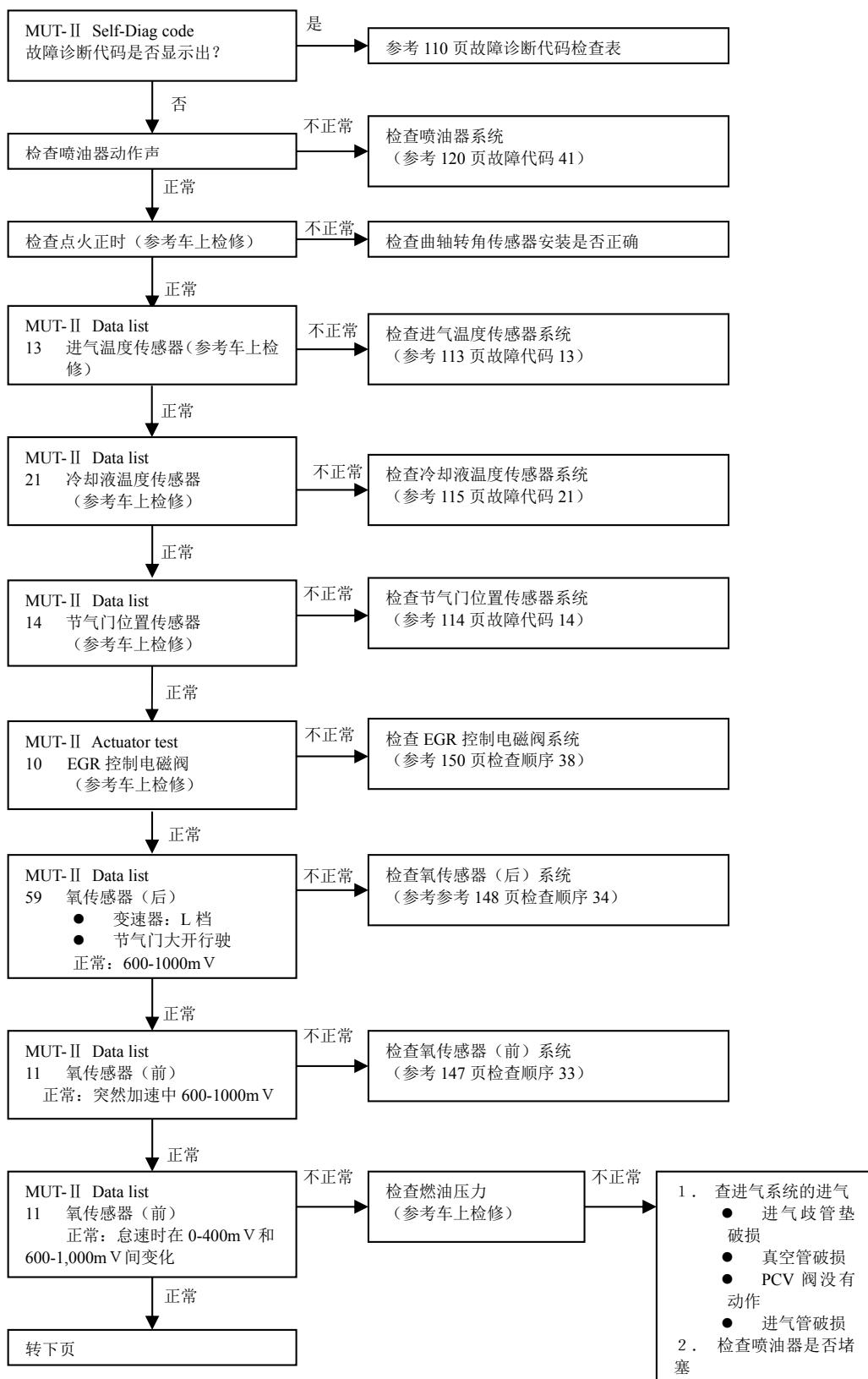
减速时发动机熄火	可能原因
上述情况的原因可能是怠速控制 (ISC) 伺服系统故障引起进气量不足	<ul style="list-style-type: none"><li>● ISC 系统故障</li></ul>

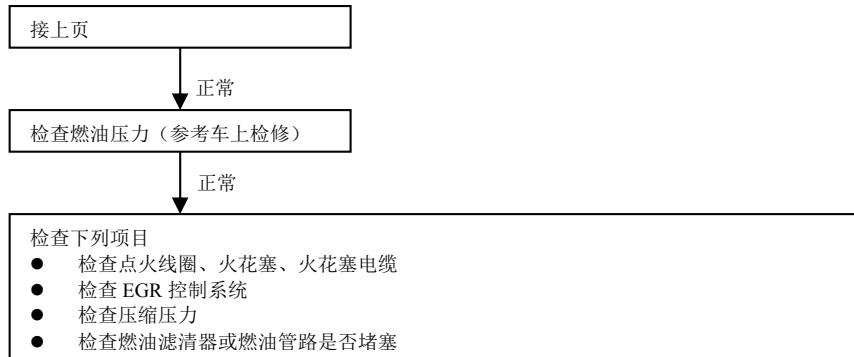




## 检查顺序 15

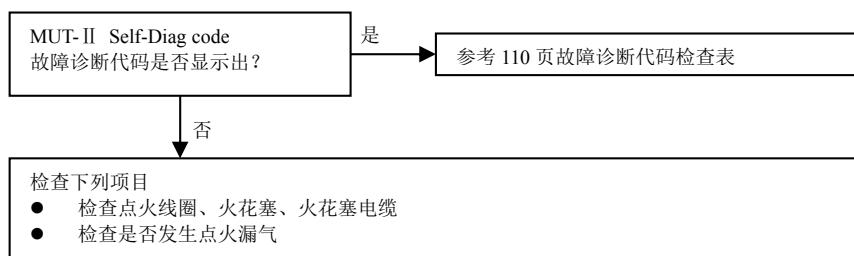
喘气现象、车速下降或不稳定	可能原因
上述情况的原因可能是点火系统、空气/燃油混合气或压缩压力故障	<ul style="list-style-type: none"><li>点火线圈故障</li><li>空气-燃油比控制系统故障</li><li>供油系统故障</li><li>EGR 控制电磁阀系统故障</li><li>压缩差</li></ul>





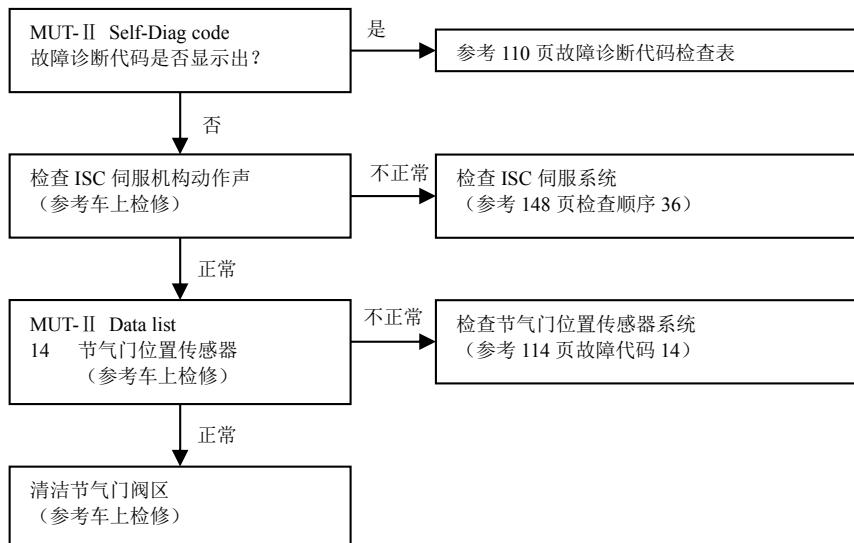
### 检查顺序 16

加速时感到有冲击或振动	可能原因
上述情况的原因可能是在加速时点火漏气伴随火花塞要求电压增加	<ul style="list-style-type: none"><li>● 点火系统故障</li></ul>



### 检查顺序 17

减速时感到有冲击或振动	可能原因
可能是 ISC 系统故障	<ul style="list-style-type: none"><li>● ISC 系统故障</li></ul>





## 检查顺序 18

加速性差	可能原因
可能是点火系统故障、不正常的空气—燃油比、压缩压力差等。	<ul style="list-style-type: none"><li>● 点火线圈故障</li><li>● 空气—燃油比控制系统故障</li><li>● 供油系统故障</li><li>● 压缩压力差</li><li>● 排气系统堵塞</li></ul>

**MUT-II Self-Diag code 故障诊断代码是否显示出？**

是 → 参考 110 页故障诊断代码检查表

否 → 检查喷油器动作声

不正常 → 检查喷油器系统  
(参考 120 页故障代码 41)

正常 → 检查点火正时  
(参考车上检修)

不正常 → 检查曲轴转角传感器是否安装正确

正常 → MUT-II Data list  
13 进气温度传感器 (参考车上检修)

不正常 → 检查进气温度传感器系统  
(参考 113 页故障代码 13)

正常 → MUT-II Data list  
21 发动机冷却液温度传感器  
(参考车上检修)

不正常 → 检查发动机冷却液温度传感器系统  
(参考 115 页故障代码 21)

正常 → MUT-II Data list  
14 节气门位置传感器 (参考车上检修)

不正常 → 检查节气门位置传感器系统  
(参考 114 页故障代码 14)

正常 → MUT-II Data list  
10 EGR 控制电磁阀  
(参考车上检修)

不正常 → 检查 EGR 控制电磁阀系统  
(参考 150 页检查顺序 38)

正常 → MUT-II Data list  
59 氧传感器 (后)

- 变速器: L 档
- 节气门大开行驶

正常: 600-1000mV

不正常 → 检查氧传感器 (后) 系统  
(参考 148 页检查顺序 34)

正常 → MUT-II Data list  
11 氧传感器 (前)  
正常: 突然加速中 600-1000mV

不正常 → 检查氧传感器 (前) 系统  
(参考 147 页检查顺序 33)

正常 → MUT-II Data list  
11 氧传感器 (前)  
正常: 怠速时在 0-400mV 和 600-1,000mV

不正常 → 检查燃油压力  
(参考车上检修)

正常 → 1. 检查进气系统的进气

- 进气歧管垫破损
- 真空管破损
- PCV 阀没有动作
- 进气管破损

2. 检查喷油器是否堵塞

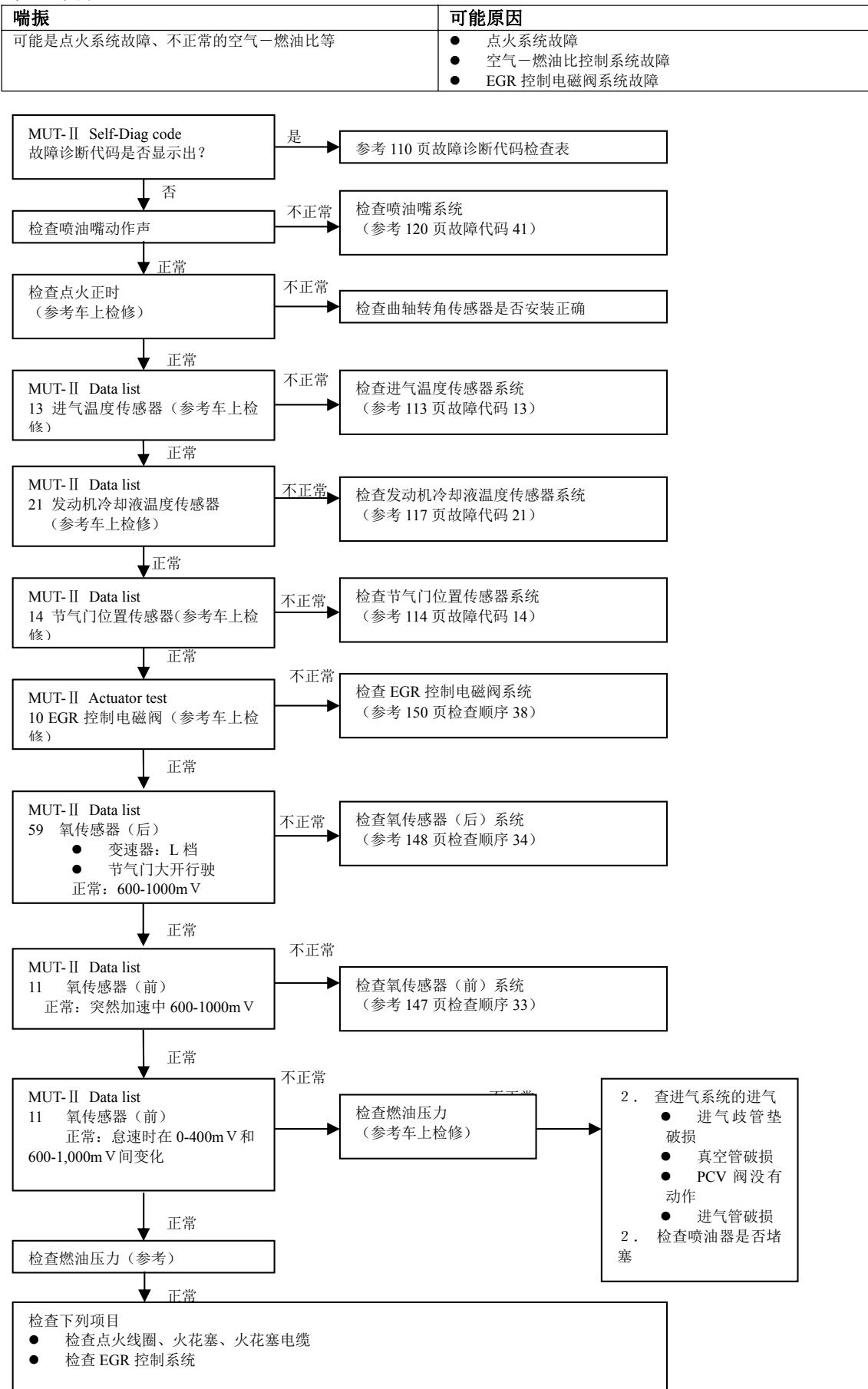
正常 → 检查燃油压力 (参考车上检修)

正常 → 检查下列项目

- 检查点火线圈、火花塞、火花塞电缆
- 检查燃油滤清器或燃油管路是否堵塞
- 检查压缩压力
- 检查进气软管
- 空气滤清器堵塞



## 检查顺序 19





## 检查顺序 20

敲缸	可能原因
上述情况的原因可能是火花塞热量不足	● 火花塞热量不合适

- 检查下列项目
- 火花塞
  - 检查是否有异物（水、酒精等）混入燃油内

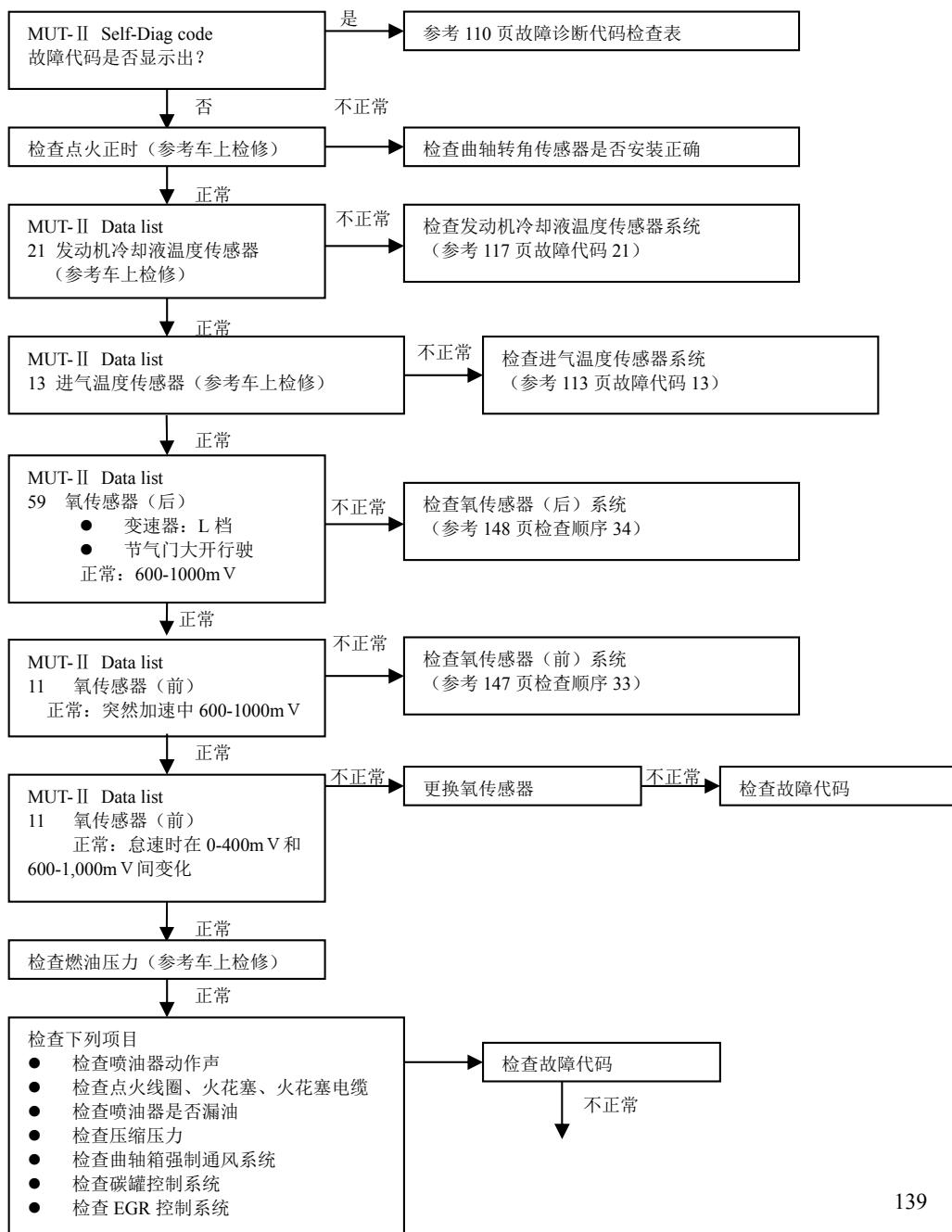
## 检查顺序 21

熄不了火	可能原因
可能使喷油器漏油	● 喷油器漏油

- 检查喷油器是否漏油

## 检查顺序 22

怠速时 CO 和 HC 浓度太高	可能原因
原因可能是不正常的空气-燃油比	● 空气-燃油比控制系统故障 ● 催化剂老化

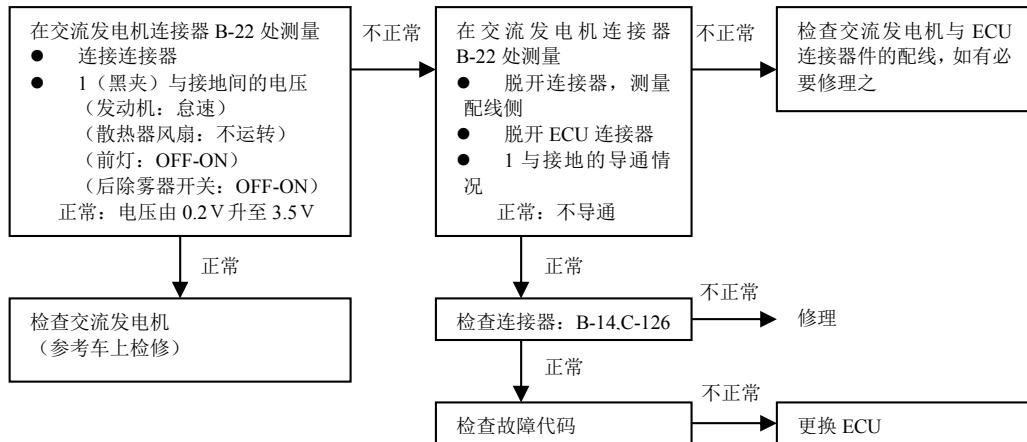




## 更换三元催化器

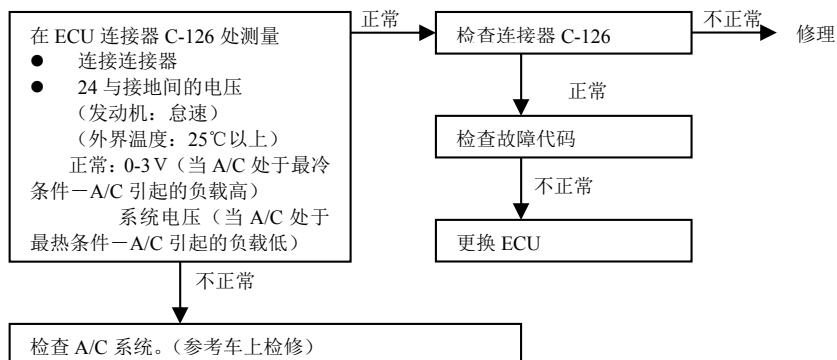
## 检查顺序 23

交流发电机输出电压低 (约 12.3V)	可能原因
交流发电机故障, 或可能出现右边所列出的故障	<ul style="list-style-type: none"><li>● 充电系统出现故障 (参考车上检修)</li><li>● 交流发电机 G 端子与 ECU 间配线短路</li><li>● ECU 故障</li></ul>



## 检查顺序 24

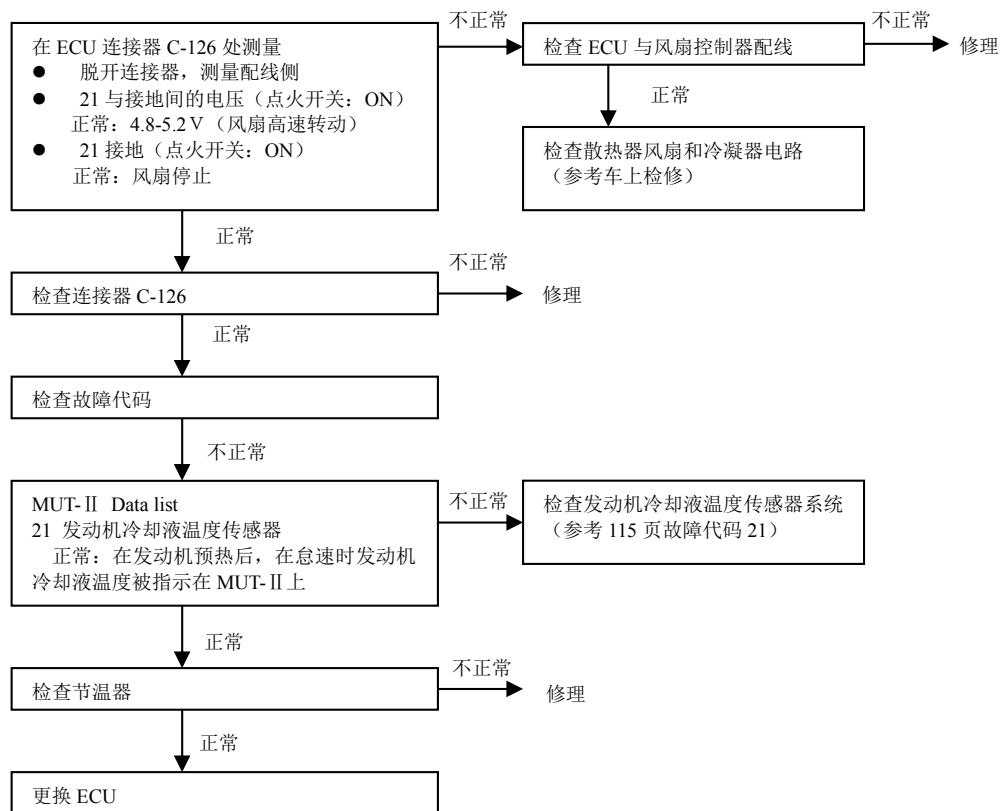
A/C 工作时怠速不正常	可能原因
如果 ECU 诊断出空气调节器开着, 它使怠速伺服 (ISC) 机构控制怠速上升操作。 自动压缩器-ECU 判断空气调节器工作所造成的负载是高是低, 将其转化为电压信号 (高或低电压), 并将信号输入 ECU。 在电压信号的基础上, ECU 控制怠速上升速度 (高或低负载)	<ul style="list-style-type: none"><li>● A/C 控制系统故障</li><li>● 连接器接触不良, 配线开路或短路</li><li>● ECU 故障</li></ul>





## 检查顺序 25

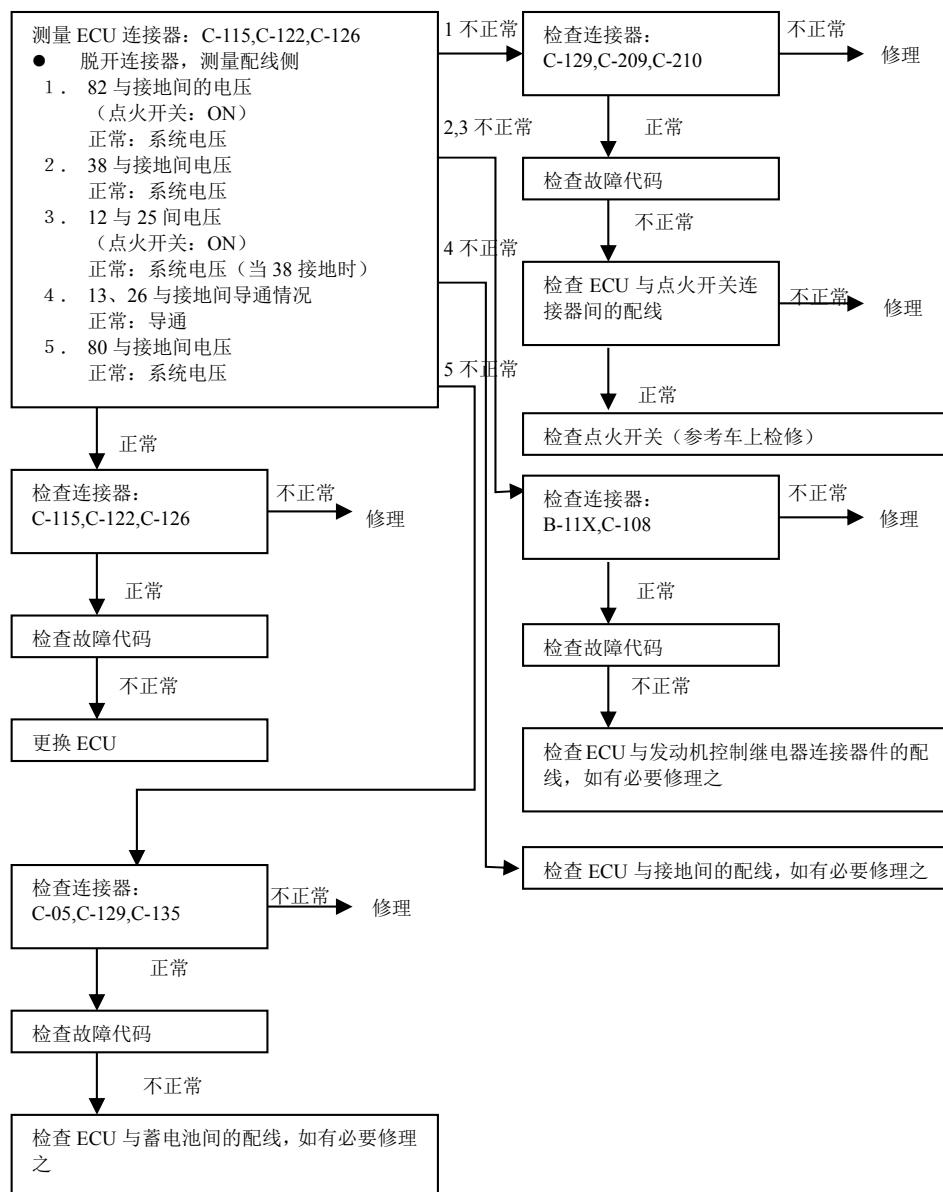
风扇工作不正常(散热器风扇、冷凝器风扇)	可能原因
ECU 根据发动机冷却液温度、车速或 A/C 开关传送信号到风扇控制器。 基于这个信号, 风扇控制器控制散热器风扇和冷凝器风扇速度	<ul style="list-style-type: none"><li>● 风扇电机继电器故障</li><li>● 风扇电机故障</li><li>● 节温器故障</li><li>● 连接器接触不良, 配线开路或短路</li><li>● ECU 故障</li></ul>





## 检查顺序 26

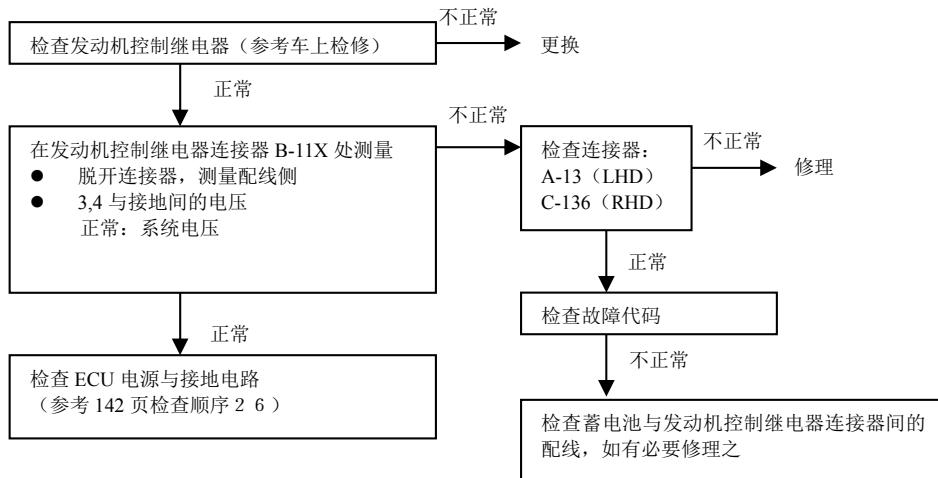
## 检查 ECU 电源和接地电路





## 检查顺序 27

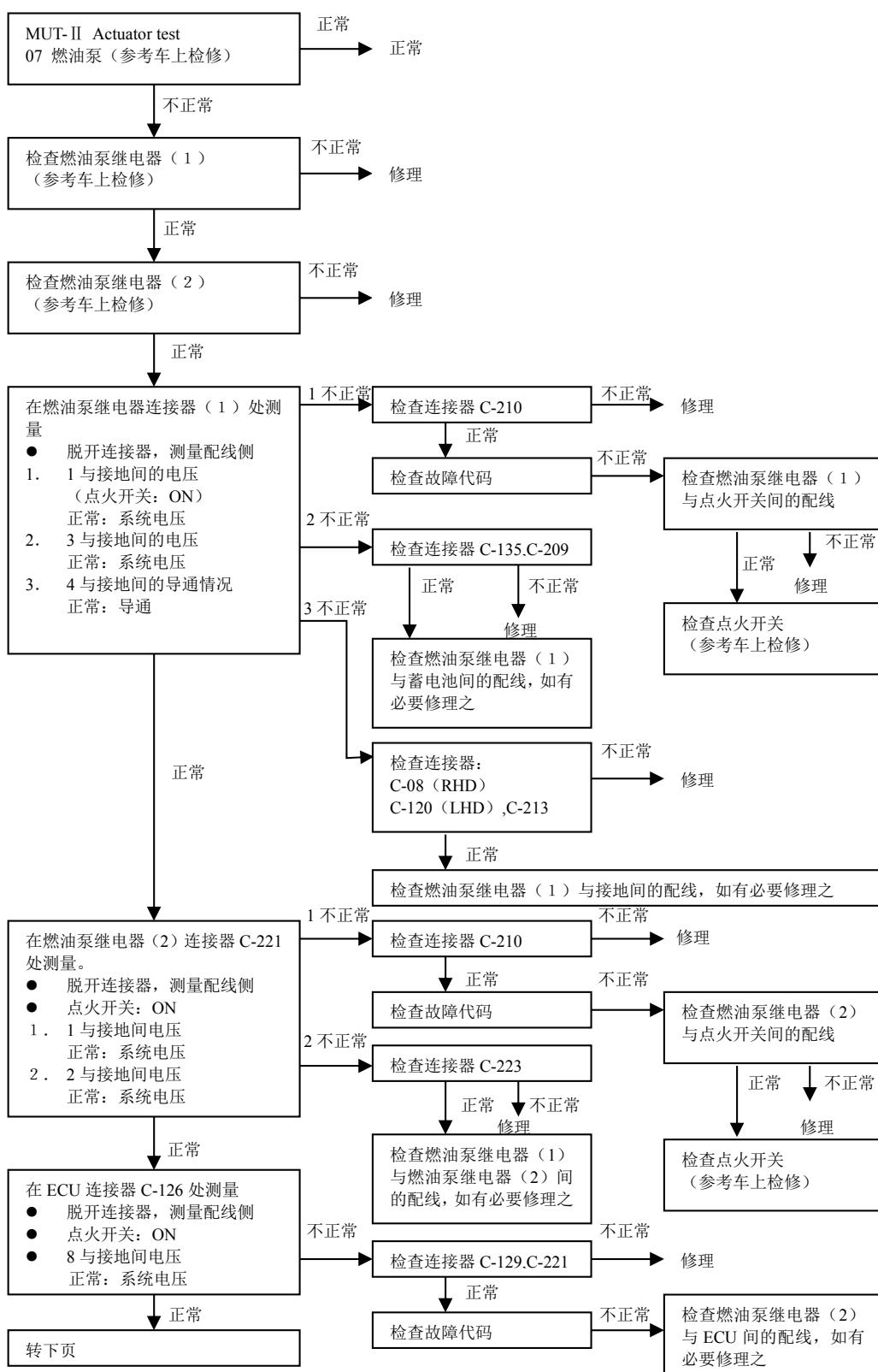
电源系统和点火开关-IG	可能原因
当点火开关 ON 信号被输入 ECU 时, ECU 便使控制继电器接通。从而导致蓄电池电压被加到 ECU、喷油器和 BOOST 传感器	<ul style="list-style-type: none"><li>● 点火开关故障</li><li>● 发动机控制继电器故障</li><li>● 连接器接触不良, 配线开路或短路</li><li>● ECU 地线脱开</li><li>● ECU 故障</li></ul>



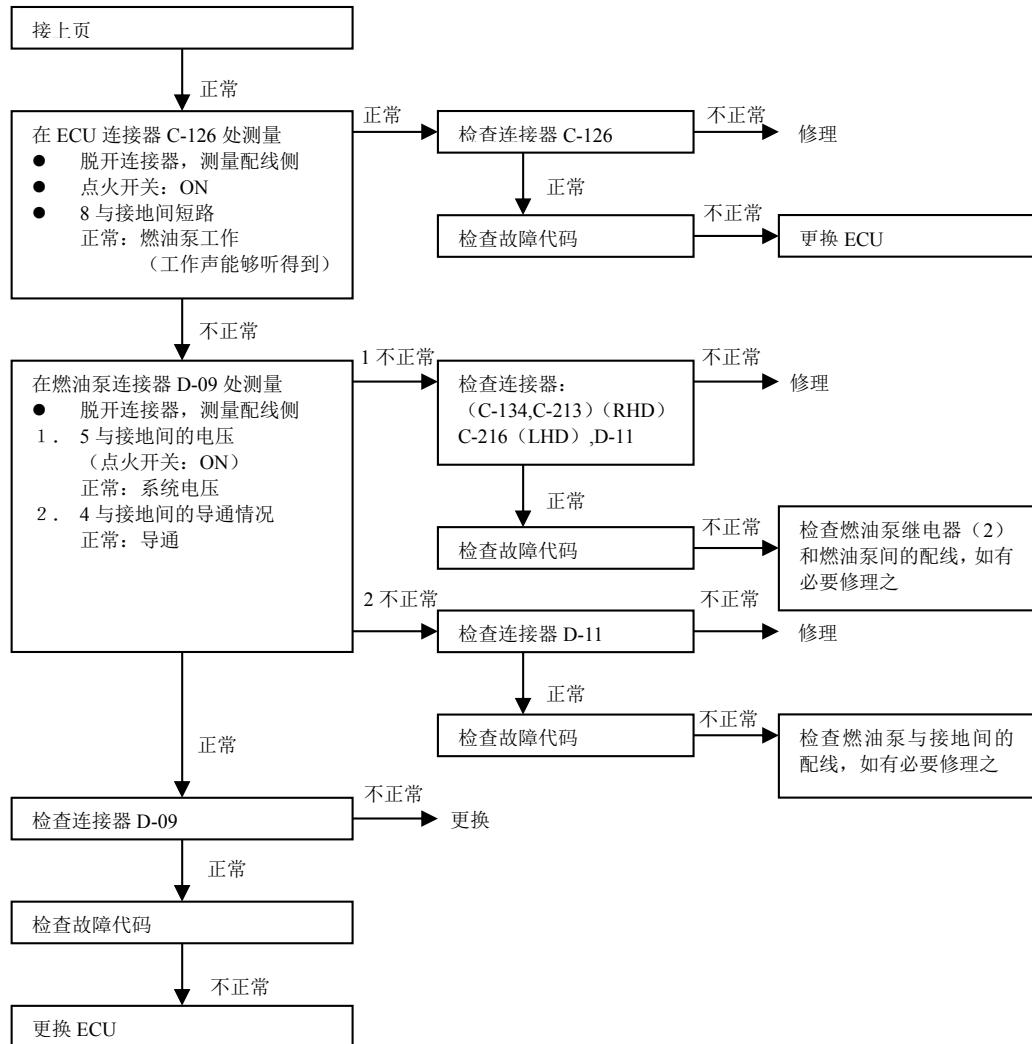


## 检查顺序 28

输油泵系统	可能原因
当发动机转动或运转时, ECU 接通输油泵继电器, 供电驱动输油泵	<ul style="list-style-type: none"><li>● 输油泵继电器 (1) 故障</li><li>● 输油泵继电器 (2) 故障</li><li>● 连接器接触不良, 配线开路或短路</li><li>● ECU 故障</li></ul>

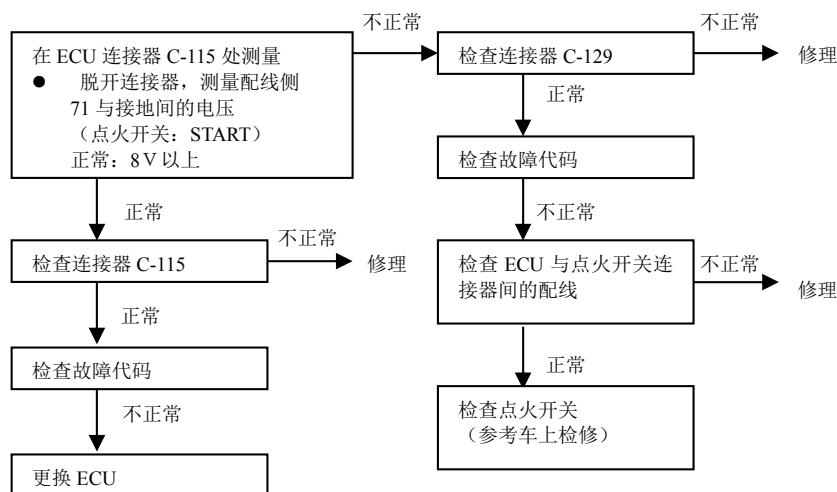


转下页



### 检查顺序 29

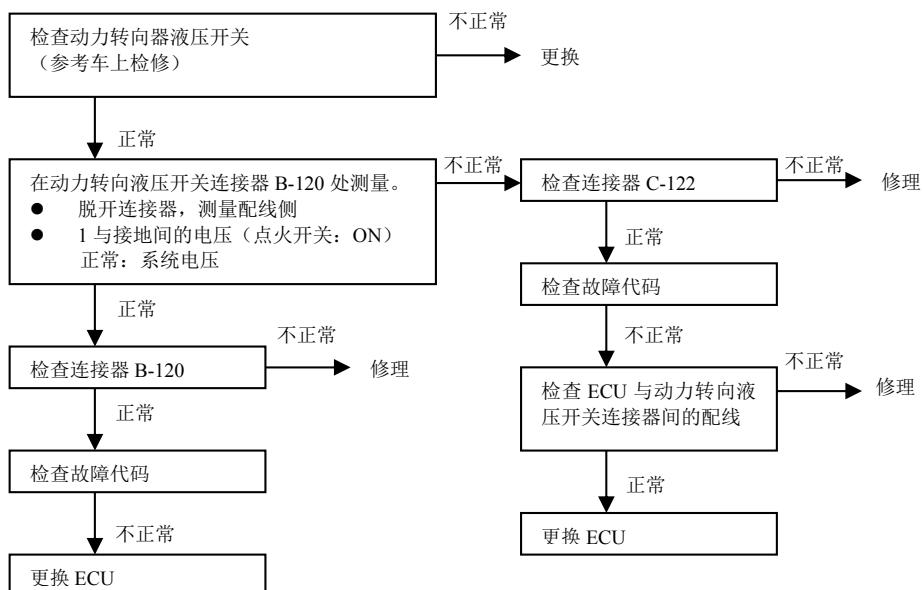
点火开关-ST 系统	可能原因
点火开关-ST 在发动机转动时把 HIGH 信号输入到 ECU。 ECU 根据这个输入信号来控制起动时的燃油喷射等	<ul style="list-style-type: none"><li>点火开关故障</li><li>连接器接触不良配线开路或短路</li><li>ECU 故障</li></ul>





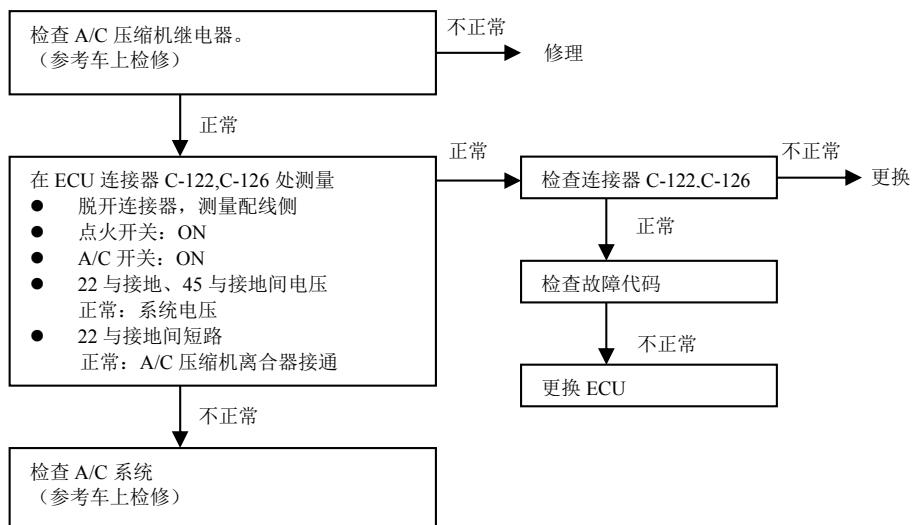
## 检查顺序 31

动力转向液压开关系统	可能原因
动力转向负荷的加或减被输入到 ECU。 ECU 根据这个输入信号来控制怠速控制 (伺服机构)	<ul style="list-style-type: none"><li>● 动力转向器液压开关故障</li><li>● 连接器接触不良, 配线开路或短路</li><li>● ECU 故障</li></ul>



## 检查顺序 32

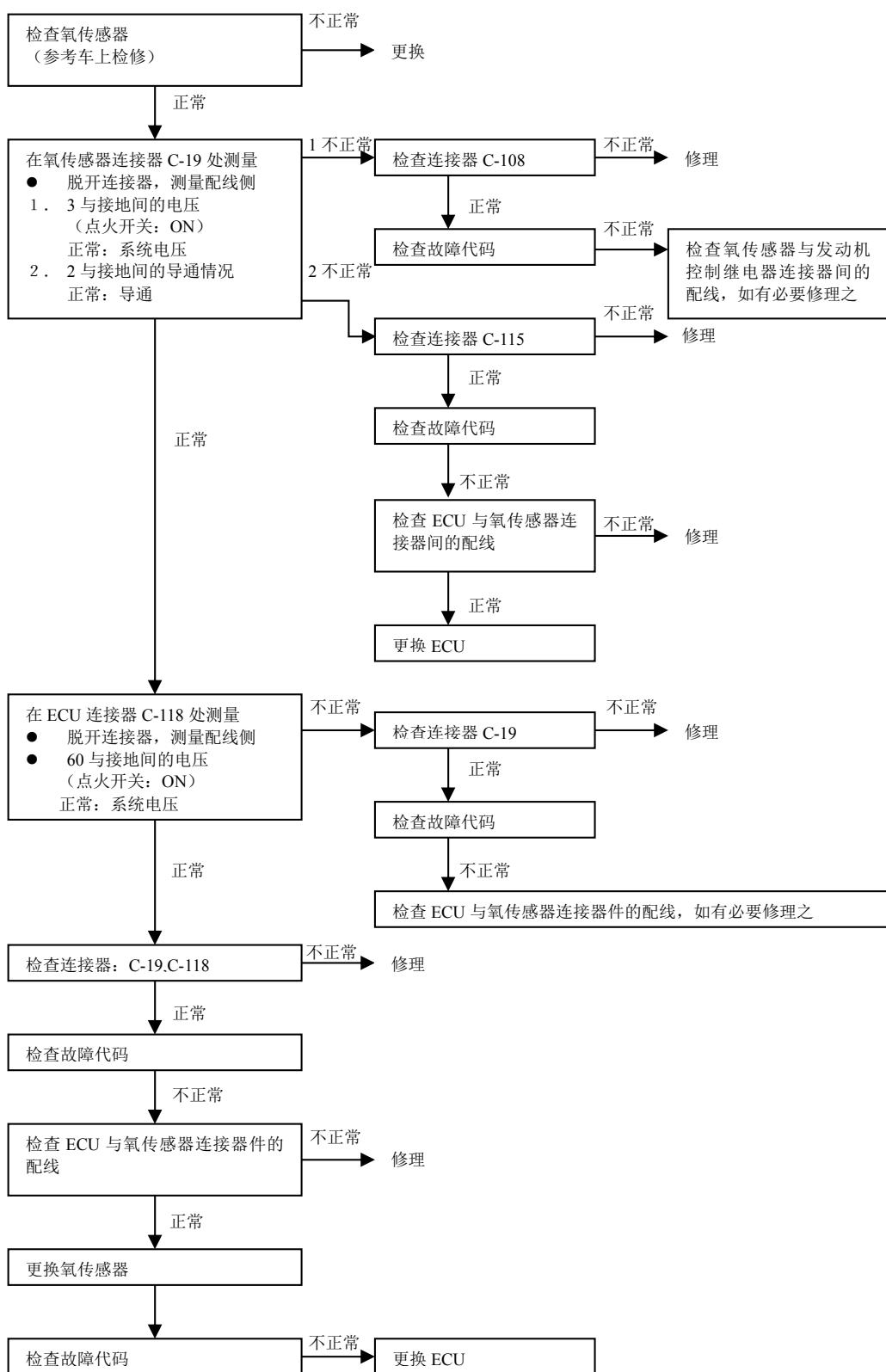
A/C 开关和 A/C 继电器系统	可能原因
当 A/C ON 信号输入到 ECU 时, ECU 控制怠速控制 (ISC) 伺服机构, 并操纵 A/C 压缩机电磁离合器	<ul style="list-style-type: none"><li>● A/C 控制系统故障</li><li>● A/C 开关故障</li><li>● 连接器接触不良, 配线开路或短路</li><li>● ECU 故障</li></ul>





## 检查顺序 33

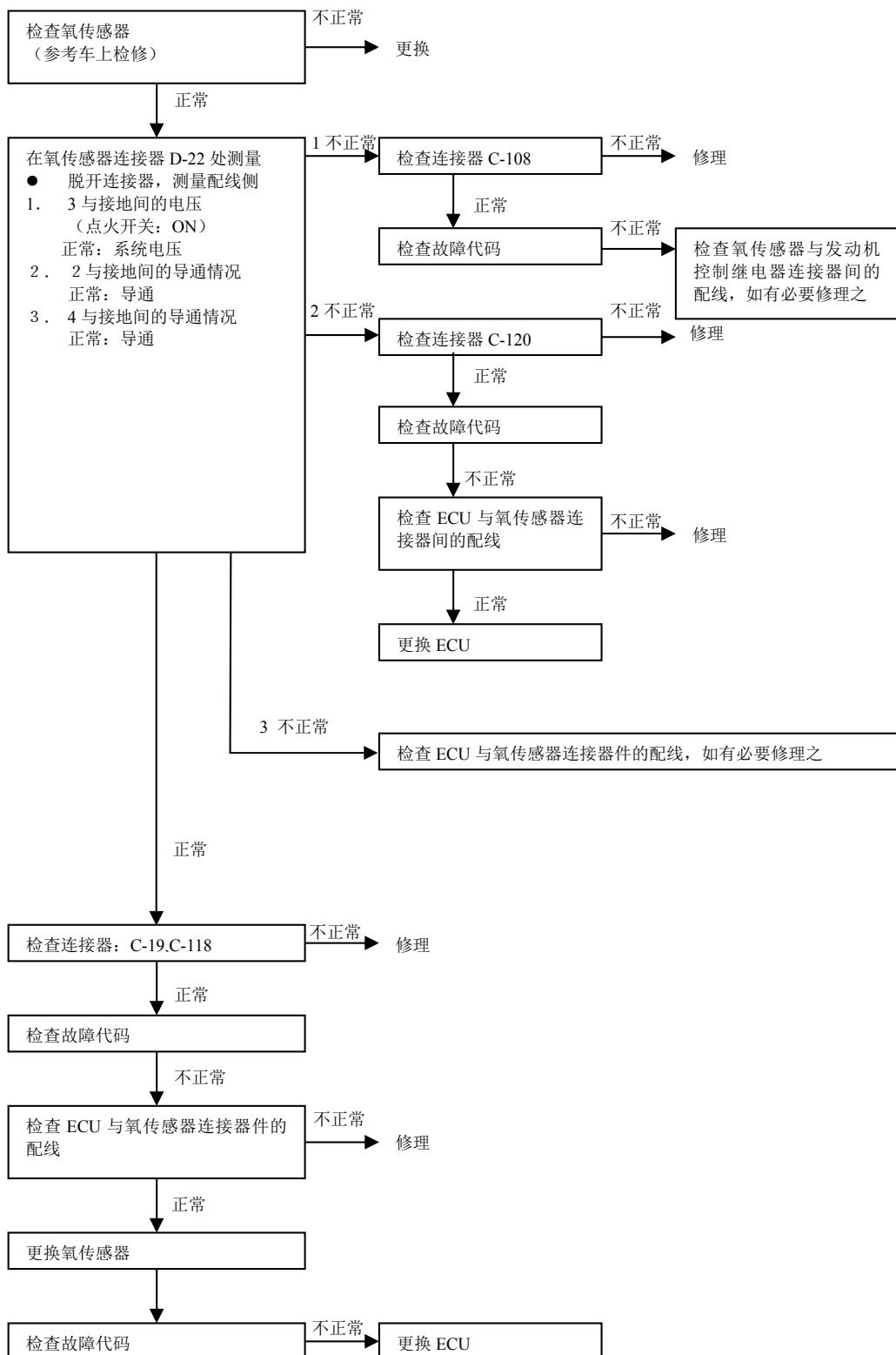
氧传感器（前）系统	可能原因
<ul style="list-style-type: none"><li>● 氧传感器检测到排气中的含量，将其转换为电压并将电压传送给 ECU。</li><li>● ECU 将控制燃油喷射器喷射燃油以调节空/燃比到理论值</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 氧传感器故障</li><li>● 连接器接触不良，配线开路或短路</li><li>● ECU 故障</li></ul>





## 检查顺序 34

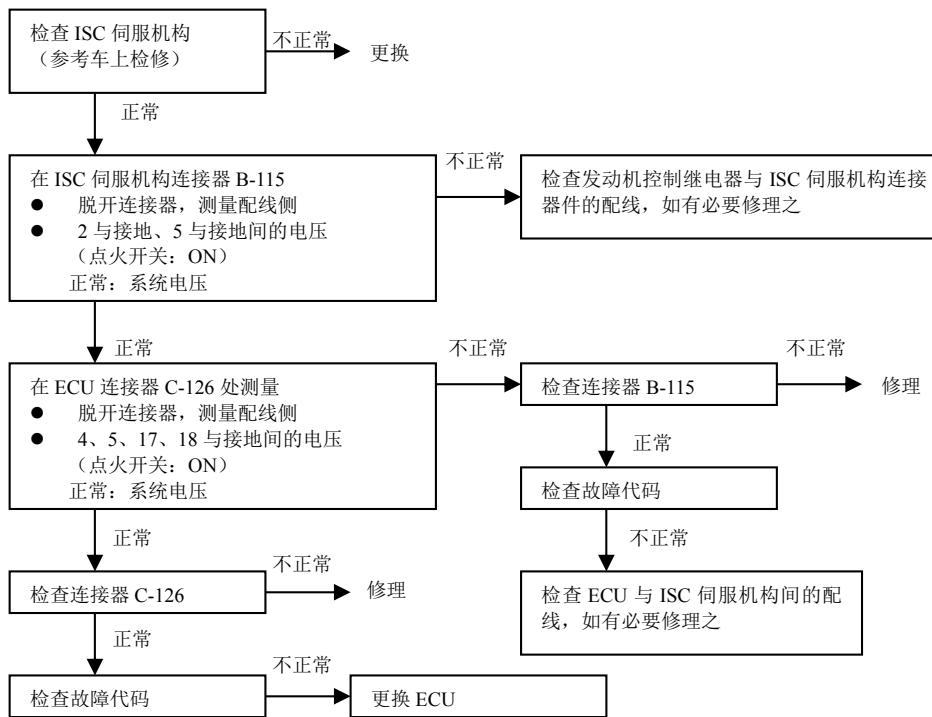
氧传感器 (后) 系统	可能原因
● 氧传感器检测到排气中的含量, 将其转换为电压并将电压传送给 ECU。	<ul style="list-style-type: none"><li>● 氧传感器故障</li><li>● 连接器接触不良, 配线开路或短路</li><li>● ECU 故障</li></ul>





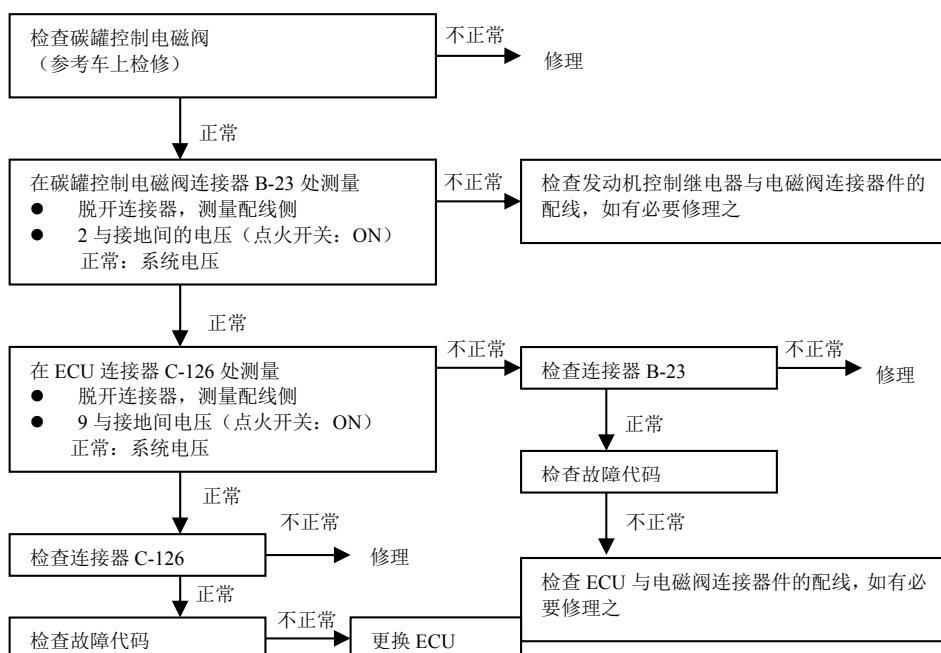
## 检查顺序 36

怠速控制 (ISC) 伺服机构 (步进电机) 系统	可能原因
ECU 通过打开和关闭位于空气旁通管通气道的四幅阀门来控制进气量	<ul style="list-style-type: none"><li>● ISC 伺服机构故障</li><li>● 连接器接触不良，配线开路或短路</li><li>● ECU 故障</li></ul>



## 检查顺序 37

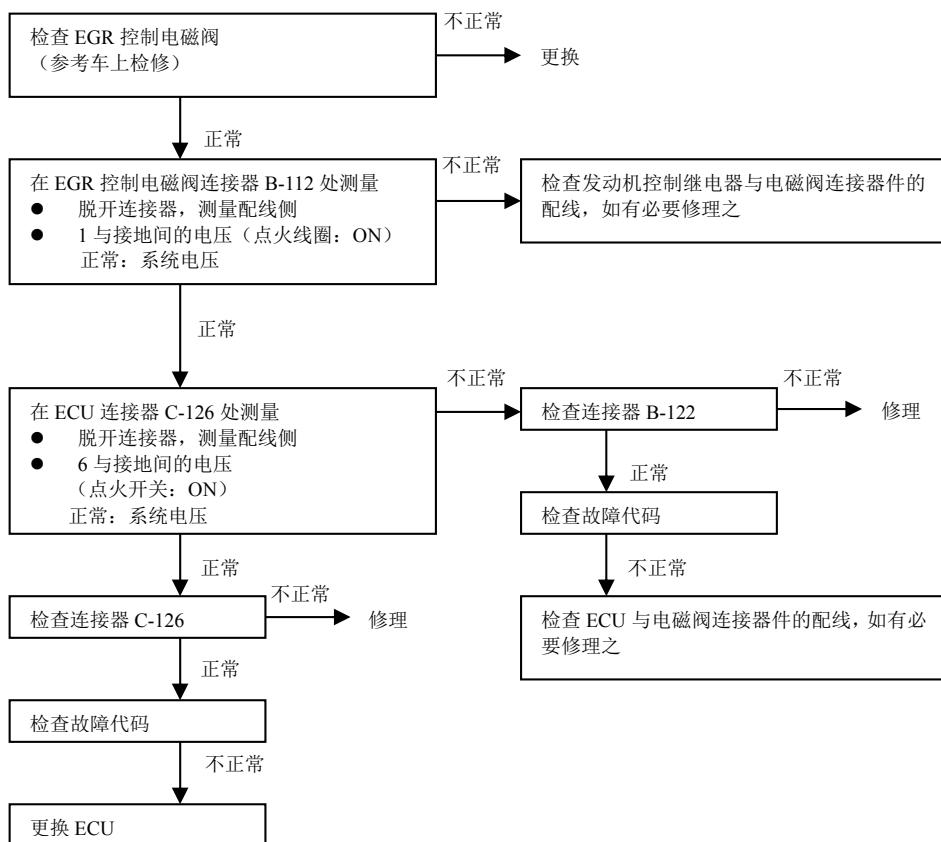
碳罐控制电磁阀系统	可能原因
碳罐控制电磁阀控制来自位于进气歧管内滤管的空气的过滤	<ul style="list-style-type: none"><li>● 电磁阀故障</li><li>● 连接器接触不良，配线开路或短路</li><li>● ECU 故障</li></ul>





## 检查顺序 38

EGR 控制电磁阀系统	可能原因
EGR 控制电磁阀有负压控制, 此负压是因 EGR 向节气门体“A”孔渗漏而产生的	<ul style="list-style-type: none"><li>● 电磁阀故障</li><li>● 连接器接触不良, 配线开路或短路</li><li>● ECU 故障</li></ul>





## 4.5 DATA LIST 参考表

### 注意

当把选择杆换到 D 档位时，应合上制动器使汽车不致向前移动。

### 备注

- 喷油器驱动正时表示曲轴转速为 250r/min 以下、电源电压为 11V 时的电压。
- 对于新车（约行驶 500 公里以下），喷油器驱动正时往往长于标准正时的 10%。
- 对于新车（约行驶 500 公里以下），步进电机的档位有时会比标准值大 30 档。

项目号	检查项目	检查内容		正常条件	检查顺序号	参照页次
11	氧传感器（前）	发动机：预热后空/燃混合气在减速时变稀薄，在加速时变浓	在 4000r/min 时，发动机突然减速	200mV 以下	顺序 33	147
		发动机被突然加速		600-1000mV		
		发动机：预热后氧传感器信号用来监测空/燃混合比，控制条件也是由 ECU 检测	发动机怠速	400mV 以下 (改变)		
			2500r/min	600-1000mV		
13	进气温度传感器	点火开关：“ON”或发动机运转	进气温度 -20°C 时	-20°C	代码 13	113
			进气温度 0°C 时	0°C		
			进气温度 20°C 时	20°C		
			进气温度 40°C 时	40°C		
			进气温度 80°C 时	80°C		
14	节气门温度传感器	点火开关：“ON”	调整到怠速位置	335-935mV	代码 14	114
			逐渐打开	与节气门开度成比例地增加		
			全开	4400-5300mV		
16	电池电压	点火开关：“ON”		系统电压	顺序 26	142
18	曲轴旋转信号（点火开关-ST）	点火开关：“ON”	发动机：停止	OFF	顺序 29	145
			发动机：转动	ON		
21	发动机冷却液温度传感器	点火开关：“ON”或发动机运转	进气温度 -20°C 时	-20°C	代码 21	115
			进气温度 0°C 时	0°C		
			进气温度 20°C 时	20°C		
			进气温度 40°C 时	40°C		
			进气温度 80°C 时	80°C		



项目号	检查项目	检查内容		正常条件	检查顺序号	参照页次
22	曲轴转角传感器	● 发动机: 转动	比较 MUT-II 和转速表上的发动机转速读数	一致	代码 22	117
		● 转速表: 连接				
		● 发动机: 怠速运转	进气温度 -20 °C 时	1475-1675r/min (4G13) 1400-1600r/min (4G18)		
			进气温度 0 °C 时	1345-1545r/min (4G13) 1300-1533r/min (4G18)		
			进气温度 20 °C 时	1200-1400r/min		
			进气温度 40 °C 时	1160-1225r/min (4G13) 1030-1230r/min (4G18)		
24	车速传感器	以 40km/h 行驶		约 40km/h	代码 24	118
27	动力转向液压开关	发动机: 怠速	方向盘固定	OFF	顺序 31	146
			方向盘转动	ON		
28	A/C 开关	发动机: 怠速	A/C 开关: OFF	OFF	顺序 32	146
			A/C 开关: ON	A/C 压缩机不运转		
				A/C 压缩机运转		
32	气压传感器 (歧管绝对压力传感器)	点火开关: "ON"	海拔 0m	101kPa	代码 32	118
			海拔 600m	95kPa		
			海拔 1200m	88kPa		
			海拔 1800m	81kPa		
		● 发动机冷却液温度传感器: 80-95 °C ● 灯、风扇和所有的附件: OFF	发动机: 怠速	24.3-37.7kPa		
			发动机转速突然升高时	增大		
41	喷油器	发动机: 转动	发动机冷却液温度为 0 °C 时 (全部气缸进行同步喷油)	13-23ms (4G13) 23-25.5ms (4G18)	—	—
			发动机冷却液温度为 20 °C 时	26-46ms (4G13) 28-38ms (4G18)		
			发动机冷却液温度为 80 °C 时	8-12ms (4G13) 5.5-9.5ms (4G18)		



项目号	检查项目	检查内容		正常条件	检查顺序	参考页次
41	喷油器	● 发动机冷却液温度：80-95°C	发动机怠速	1.7-2.9ms	—	—
		● 灯、冷却风扇和所有的附件：OFF	2500r/min	1.4-2.6ms		
		发动机转速突然升高时		增大		
44	点火提前	● 发动机：预热后	发动机怠速	0-20°BTDC 2-18°BTDC	—	—
		● 装上正时灯（安装正时灯是为了检查实际点火正时）	2500r/min	19-39°BTDC 25-45°BTDC		
45	ISC (步进) 电机位置	● 发动机冷却液温度：80-95°C	A/C 开关：OFF	2-25 档	—	—
		● 灯、电动冷却风扇和所有附件：OFF	A/C 开关： OFF → ON	增加 10-70 档		
		● 发动机：怠速	● A/C 开关： OFF ● 选择杆： N 档 → D 档	增加 5-50 档		
49	A/C 继电器	发动机：预热之后/发动机怠速运转	A/C 开关：OFF	OFF (压缩器离合器不动作)	顺序 32	146
			A/C 开关：ON	ON (压缩器离合器动作)		
59	氧传感器 (后)	● 变速器：L 档 ● 节气门大开行驶	3500r/min	600-1000mV	顺序 34	148



## 4.6 ACTUATOR TEST 参考表

项目号	检查项目	驱动内容	检查内容		正常条件	检查顺序号	参考页次
01	喷油器	切断至第1缸 喷油器的燃油	发动机： 预热后/怠速运转 (依次切端至各喷油器的燃油，并检查对怠速运转无影响的气缸)		怠速状态 变得不同 (变得不 稳定)	代码41	120
02		切断至第2缸 喷油器的燃油					
03		切断至第3缸 喷油器的燃油					
04		切断至第4缸 喷油器的燃油					
07	燃油泵	燃油泵运转， 燃油循环	●发动机：怠速	用手指夹住回油软管，以感觉燃油在循环流动时的脉动	感觉到脉动	顺序26	142
			●燃油泵：强制驱动 根据上两种状况检查	在燃油箱附近听输油泵的运转声	听到运转声		
08	碳管制电磁阀	电磁阀由断开到接通	点火开关：“ON”		电磁阀被驱动时能听到动作声	顺序37	149
10	EGR控制电磁阀	电磁阀由断开到接通	点火开关：“ON”		电磁阀被驱动时能听到动作声	顺序38	150
17	基本点火正时	设定点火正时 调节模式	发动机：怠速 设置正时灯		5°BTDC	—	—
21	风扇控制	驱动风扇电机	点火开关：“ON”		散热器风扇和冷凝器风扇高速运转	顺序25	141



## 4.7 发动机-ECU 连接器端子的配置

A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	C01	C02	C03	C04	C05	C06	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11
A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	B09	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	C07	C08	C09	C10	C11	C12	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22

端子	检查项目	检查条件 (发动机条件)												正常条件									
A01	一缸喷油器	预热之后发动机怠速运转时, 突然踩下加速踏板												自 11—14 V, 瞬间稍有下降									
A14	二缸喷油器																						
A14	三缸喷油器																						
A15	四缸喷油器																						
A04	步进电机线圈 (A)	发动机: 发动机起动并预热后立即进行												系统电压与 11 V 之间交替变化									
A17	步进电机线圈 (B)																						
A05	步进电机线圈 (C)																						
A18	步进电机线圈 (D)																						
A06	EGR 控制电磁阀	点火开关: ON												系统电压									
		在发动机怠速时突然踩下加速踏板												从系统电压瞬时下降									
A08	燃油泵继电器	点火开关: ON												系统电压									
		发动机: 怠速												0—1 V									
A09	碳管控制阀	点火开关: ON												系统电压									
		发动机起动并预热后以 3000r/min 运转												1 V 以下									
A10	点火线圈 (1、4 缸)	发动机转速: 3000r/min												0.3—3.0 V									
A23	点火线圈 (2、3 缸)																						
A12	ECU 电源	点火线圈: “ON”												系统电压									
		散热器和冷凝器风扇不运转																					
A21	风扇控制	散热器和冷凝器风扇运转												0.7 V 以上									
		点火线圈: “ON”																					
A22	A/C 继电器	● 发动机: 怠速 ● A/C 开关: OFF—ON (A/C 压缩机运转)												系统电压或瞬时 6 V 以上到 1 V 以下									
B03	交流发电机 G 端子	● 发动机: 预热, 怠速运转 (散热器风扇: OFF) ● 前灯: OFF—ON ● 停车灯: OFF—ON												电压由 0.2 V 升至 3.5 V									
B11	交流发电机 FR 端子	● 发动机: 预热, 怠速运转 (散热器风扇: ) ● 前灯: OFF—ON ● 停车灯: OFF—ON												电压下降									
B06	发动机故障指示灯	点火开关: OFF—ON												由 0—0.3 V 变为 9—13 V (经过若干秒钟后)									
B07	动力转向液压开关	发动机: 预热 之后怠速运转						方向盘固定时 方向盘转动时						系统电压									
		点火开关: “LOCK” (OFF)						点火开关: ON															
B12	控制继电器 (电源)	● 发动机: 怠速 ● A/C 开关: ON						A/C 处于 “MAX.COOL” (当 A/C 负载很高时)						2.2 V 以上									
		A/C 处于 “MAX.HOT” (当 A/C 负载很低时)						A/C 处于 “MAX.HOT” (当 A/C 负载很低时)															



端子	检查项目	检查条件 (发动机条件)		正常条件
B15	A/C 开关	发动机:怠速	A/C 开关转到 OFF 位置	1V 以下
			A/C 开关转到 ON 位置 (A/C 压缩器运转)	系统电压
C10	前氧传感器加热器控制	发动机: 预热后怠速运转		1V 以下
		发动机转速: 5000r/min		系统电压
D01	点火开关-ST	发动机: 转动		8V 以下
D02	进气温度传感器	点火开关：“ON”	进气温度 -20℃ 时	3.8—4.4V
			进气温度 0℃ 时	3.2—3.8V
			进气温度 20℃ 时	2.3—2.9V
			进气温度 40℃ 时	1.5—2.1V
			进气温度 60℃ 时	0.8—1.4V
			进气温度 80℃ 时	0.4—1.0V
D05	氧传感器 (后)	<ul style="list-style-type: none"><li>● 变速器: L 档</li><li>● 发动机转速: 3500r/min 以上</li><li>● 节气门大开行驶</li></ul>		0.6—1.0V
D06	氧传感器 (前)	发动机: 预热后以 2500r/min 运转 (用数字电压表测量)		0V 与 0.8V 之间反复变化
D09	故障诊断电源			
D10	保险	点火开关: “LOCK” (OFF)		系统电压
D11	传感器电源	点火开关: “ON”		4.9—5.1V
D12	点火开关-IG	点火开关: “ON”		系统电压
D13	发动机冷却水传感器	点火开关：“ON”	发动机冷却液温度 -20℃	3.9—4.5V
			发动机冷却液温度 0℃	3.2—3.8V
			发动机冷却液温度 20℃	2.3—2.9V
			发动机冷却液温度 40℃	1.3—1.9V
			发动机冷却液温度 60℃	0.7—1.3V
			发动机冷却液温度 80℃	0.3—0.9V
D14	节气门位置传感器	点火开关：“ON”	节气门调整到怠速位置	0.335—0.935V
			节气门全开	4.4—5.3V
D15	进气压力传感器	点火开关：“ON”	海拔 0m 时	3.7—4.3V
			海拔 1200m 时	3.2—3.8V
D16	车速传感器	<ul style="list-style-type: none"><li>● 点火开关: “ON”</li><li>● 汽车慢慢向前移动</li></ul>		0 与系统电压之间反复变化
D18	凸轮轴位置传感器	发动机: 转动		0.3—3.0V
		发动机: 怠速		0.5—3.5V
D19	曲轴转角传感器	发动机: 转动		0.4—4.0V
		发动机: 怠速		1.5—2.5V
D22	传感器接地			



## 4.8 发动机—ECU 配线侧连接器端子的配线

D11	D10	D09	D08	D07	D06	D05	D04	D03	D02	D01	C06	C05	C04	C03	C02	C01	B08	B07	B06	B05	B04	B03	B02	B01	A13	A12	A11	A10	A09	A08	A07	A06	A05	A04	A03	A02	A01
D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16	D15	D14	D13	D12	C12	C11	C10	C09	C08	C07	B16	B15	B14	B13	B12	B11	B10	B09	A26	A25	A24	A23	A22	A21	A20	A19	A18	A17	A16	A15	A14

端子号	检查项目	正常条件 (检查条件)
A01—A12	一缸点火线圈	13—16 $\Omega$ (20°C)
A14—A12	二缸点火线圈	
A02—A12	三缸点火线圈	
A15—A12	四缸点火线圈	
A04—A12	步进电机线圈 (A)	28—33 $\Omega$ (20°C)
A17—A12	步进电机线圈 (B)	
A05—A12	步进电机线圈 (C)	
A18—A12	步进电机线圈 (D)	
A06—A12	EGR 电磁控制阀	29—35 $\Omega$ (20°C)
A09—A12	碳管控制电磁阀	29—35 $\Omega$ (20°C)
A13—车身接地	ECU 接地	导通 (0 $\Omega$ )
A26—车身接地	ECU 接地	
C10—A12	氧传感器加热器控制	4.5—8.0 $\Omega$ (20°C)