

1. 一般信息

冷却系统是为了保证发动机在任何可能的环境下运行时，都能保持在一个合适的温度而设计的。冷却方法为强制水循环型。在冷却过程中，水泵压迫冷却剂并使之在发动机内部循环。如果冷却剂的温度超过所规定的温度，恒温器将开启使冷却剂在散热器中循环，从而使热量被冷却剂吸收并散发到空气中。

水泵采用离心式，由组合式曲轴轮上的驱动皮带驱动。散热器采用皱纹翼片降流式，用一个电动散热风扇冷却。冷却风扇采用一个风扇控制器和发动机-ECU(视驾驶状况而定)控制。

2. 维修说明

项目		标准值	极限
散热器盖开启压力kPa		74-103	64
散热器冷剂冻浓度范围 %		30-60	
恒温器	恒温器阀开启温度	85±1.5	
	恒温器全开温度	98	
	阀门升起（95℃）高度	8.5 或更高	

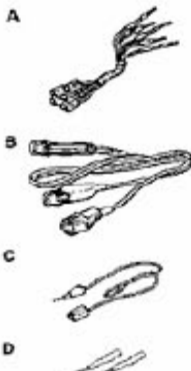
3. 润滑剂

项目	数量L
三菱正品冷却剂或相当	6

4. 密封剂

规定的密封胶：LT5699、 LT648

5. 特殊工具

工具	编号	名称	作用
	MB991223	电线组	终端电压测量
	A: MB991219	A: 测试线	A: 接头销接触压力检测
	B: MB991220	B: LED 线	B: 动力电路检测
	C: MB991221	C: LED 线适配器	C: 动力电路检测
	D: MB991222	D: 探针	D: 商业测试仪接头

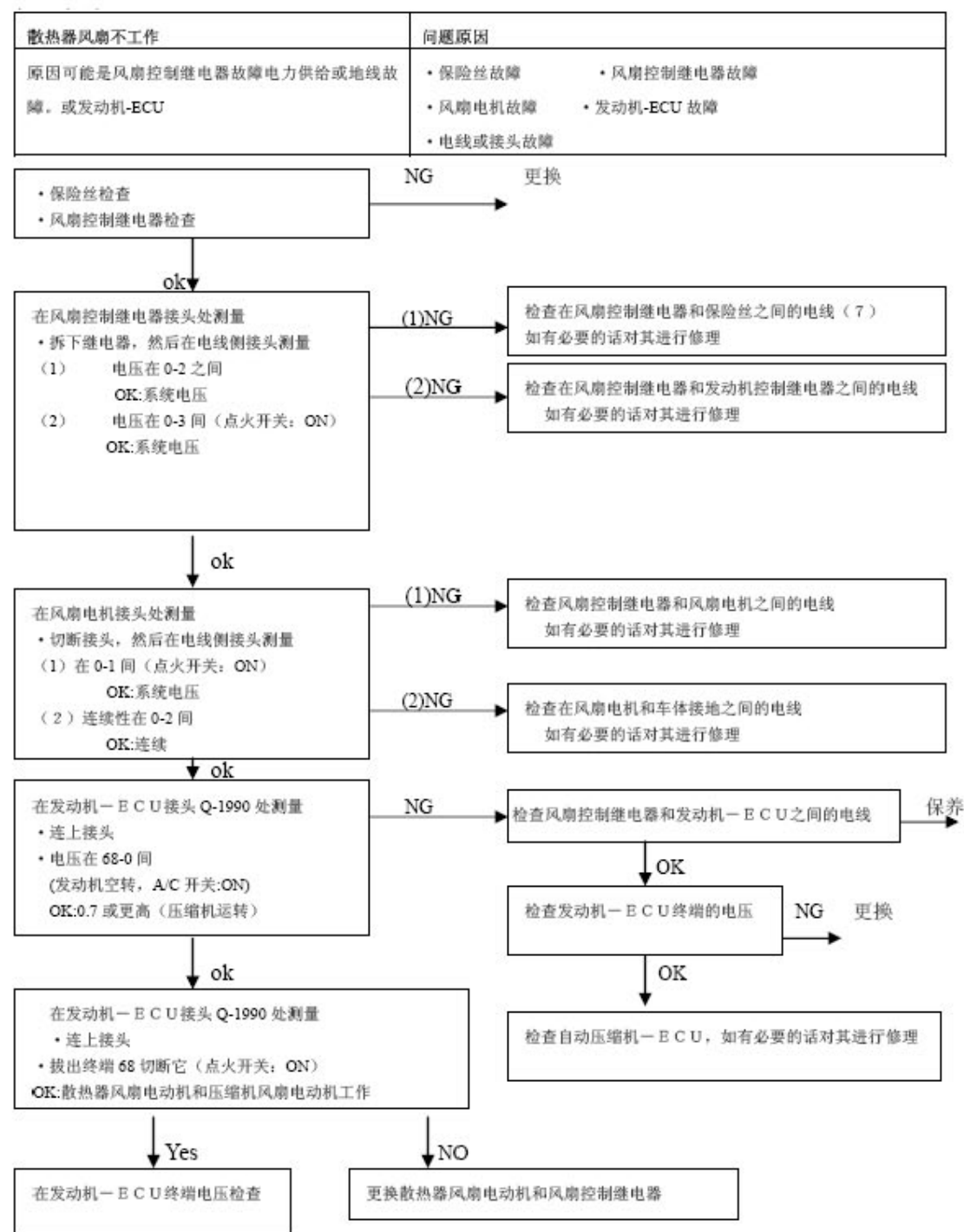
6. 故障发现并修理

6.1 故障信号检测表

故障信号	检测程序
散热器风扇不工作	1
冷凝器风扇不工作	2
散热器风扇不能改变速度或停止运行	3
冷凝器风扇不能改变速度或停止运行	4

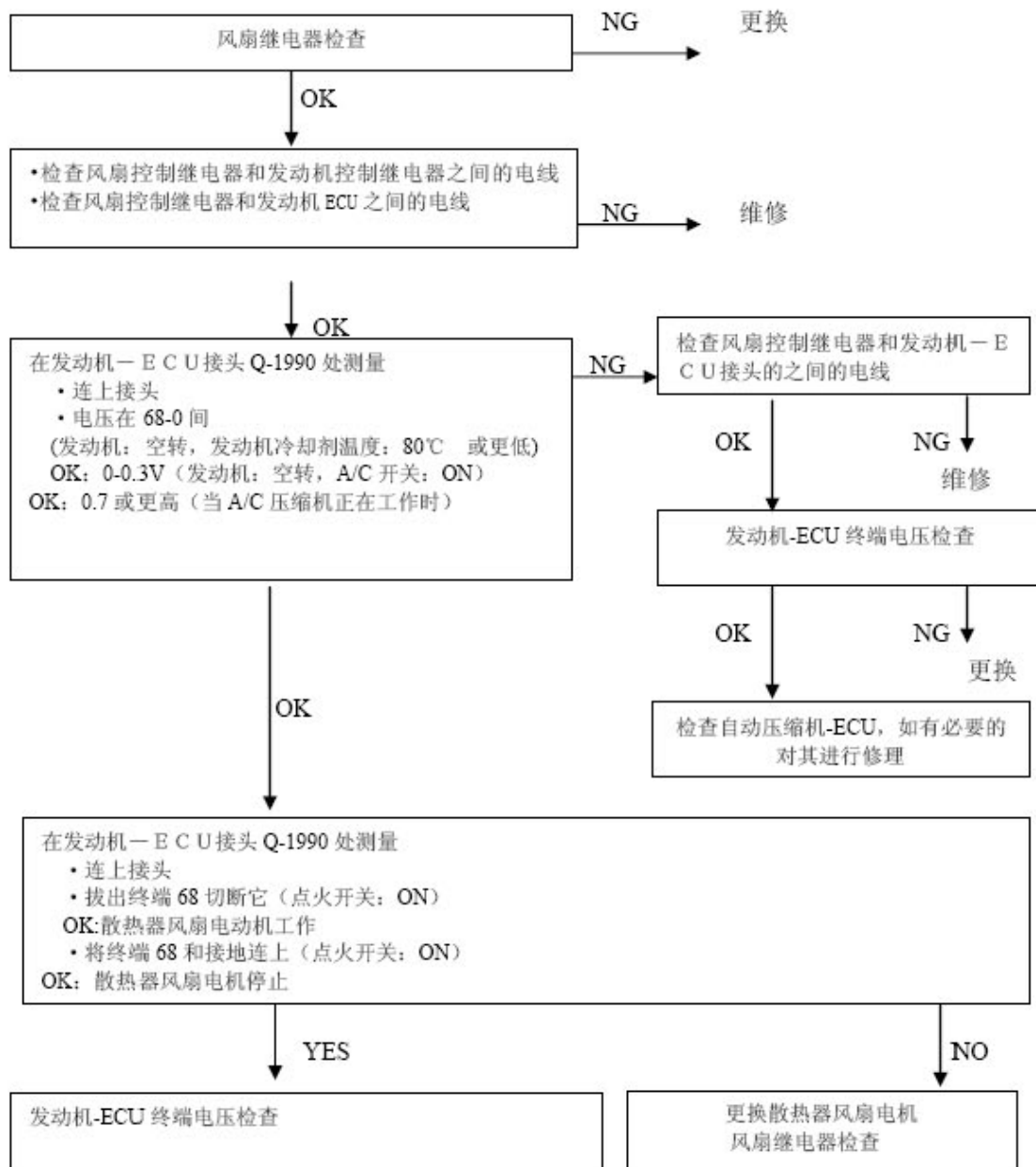
6.2对故障信号的检测程序

6.2.1检测程序1

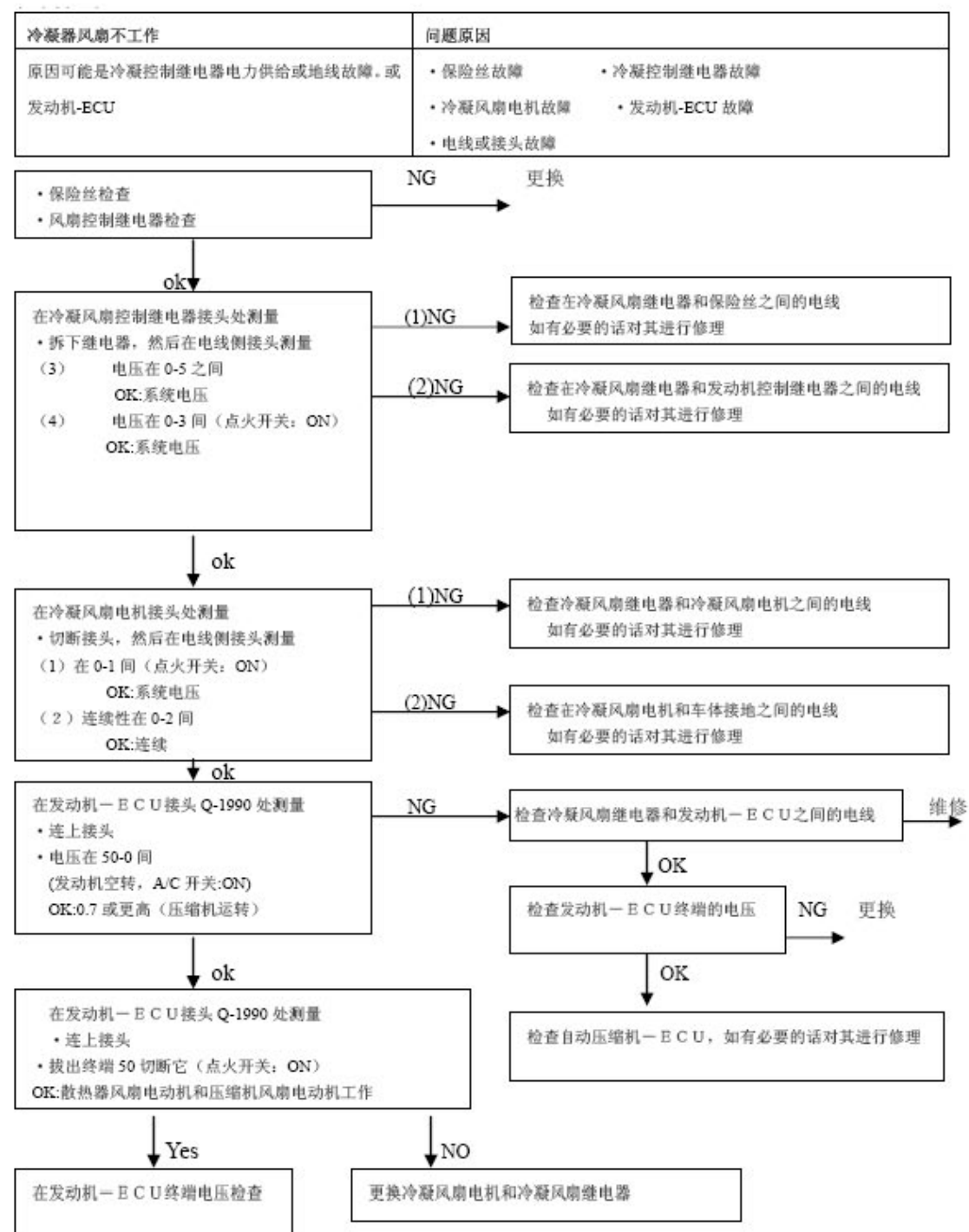


6. 2. 2检测程序2

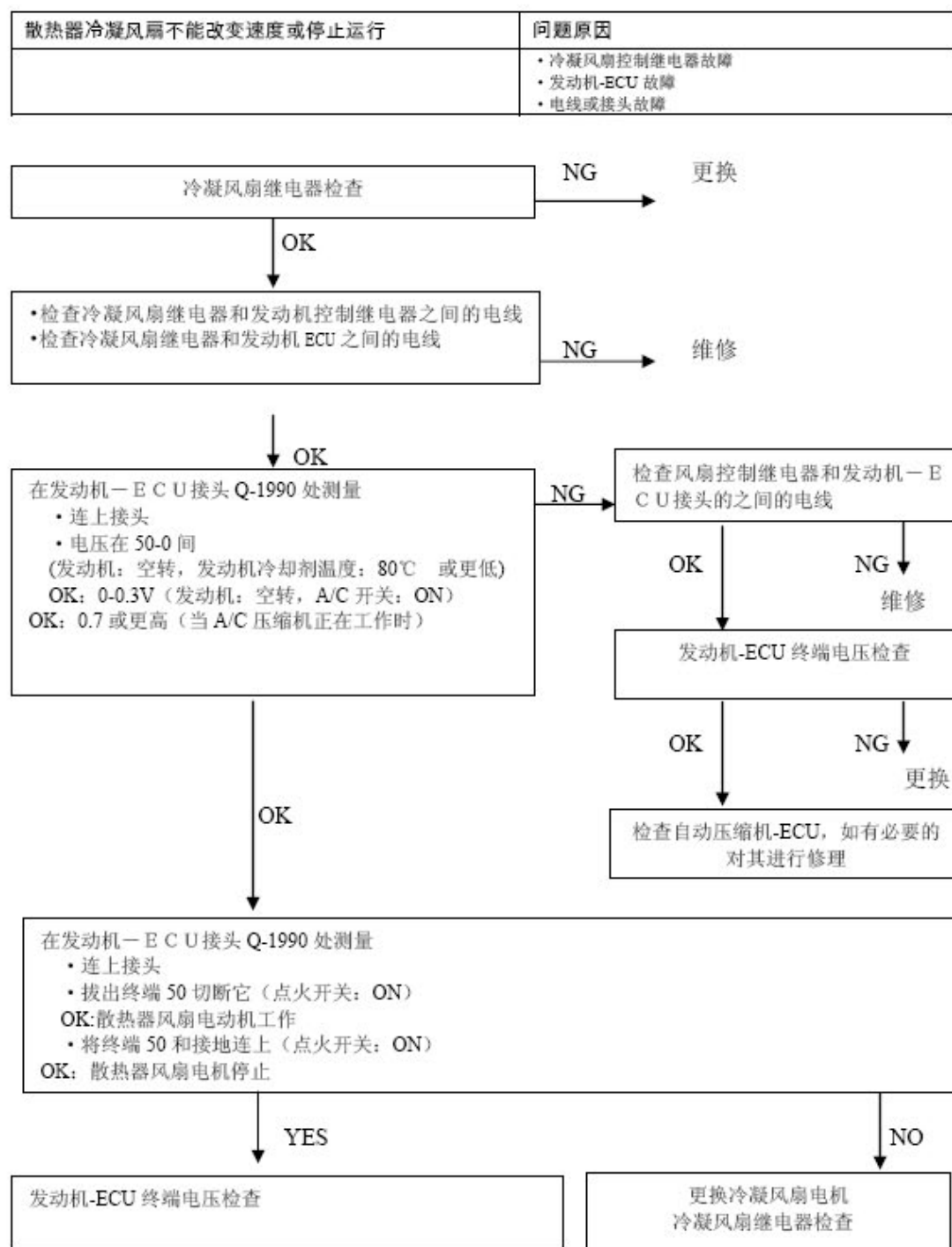
散热器风扇不能改变速度或停止运行	问题原因
	• 风扇控制继电器故障 • 发动机-ECU 故障 • 电线或接头故障



6.2.3检测程序3



6.2.4 检测程序4

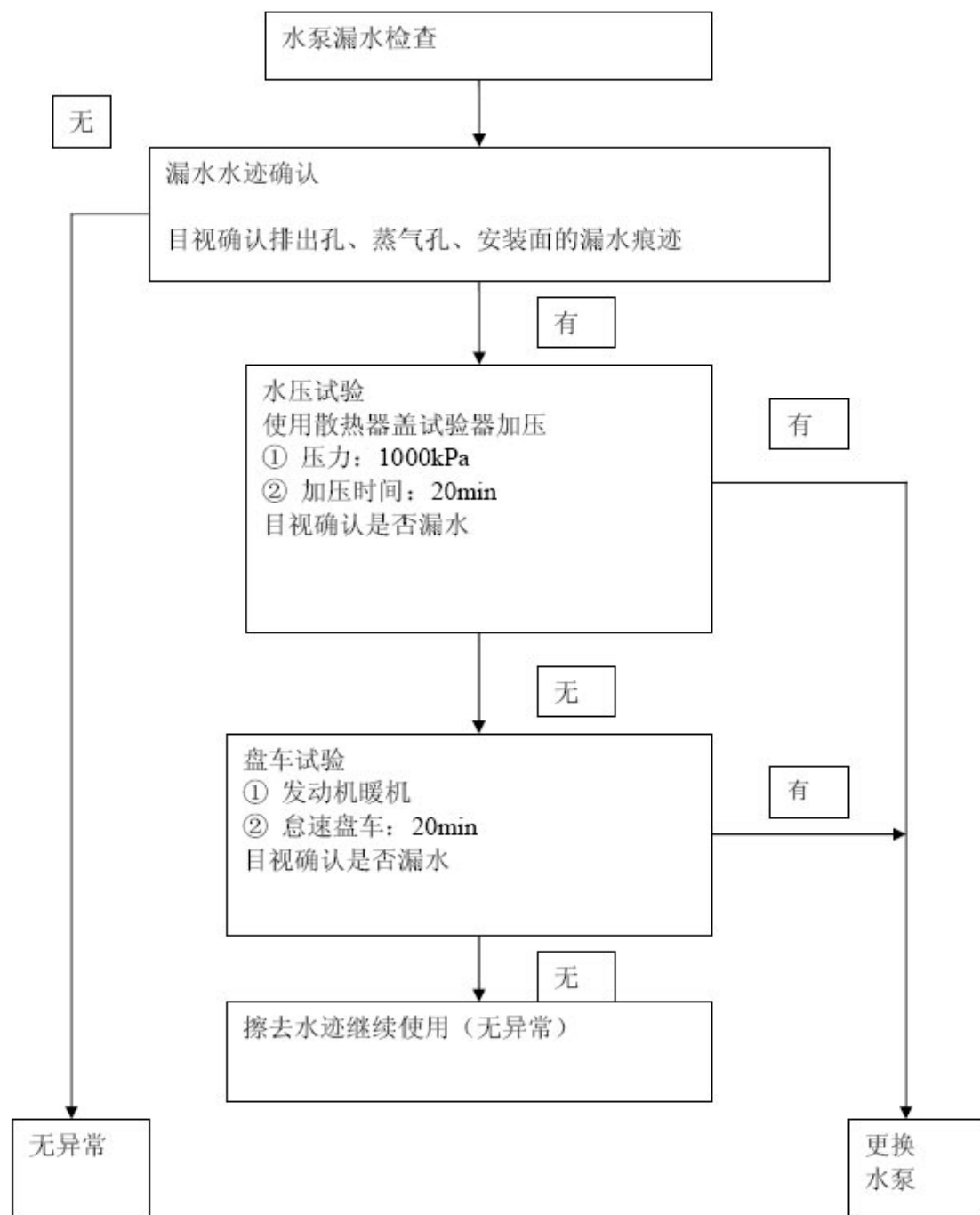


7. 车内维修

7.1 水泵漏水检查

- 1). 水泵在使用过程中，若出现水泵排水孔出现少量水，这种现象为正常现象。
水泵为机械密封，机械密封需要冷却水对滑动面进行润滑，所以正常密封状态下，冷却液也会呈蒸气或雾状排出。从水泵的构造上来说，就需要将排出的冷却液从排水孔及蒸气孔排出。
- 2). 漏水原因
 - A). 多数漏水只是暂时的，不会长期漏水。这样的漏水应该是从水泵排水孔或蒸气孔排出的冷却水。
 - B). 另外，从水泵的构造（机械密封）上来说，短时间漏水不会造成冷却性能（过热等）下降（冷却水减少过多等）。
 - C). 售服按以下方式判断水泵是否合格，防止水泵漏水误判；如果真的漏水，再更换水泵。

3). 水泵漏水检查流程。



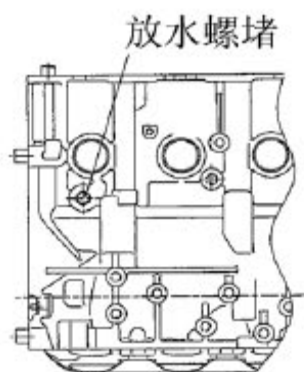
7.2散热器盖开启压力检查

- 1). 使用一个盖接头把盖和散热器盖测试器连接在一起。
- 2). 加压直到仪表指示器停止移动。
标准值：75-105kPa
限定值：65kPa
- 3). 如果读数不能保持在限定值及限定值上的话，更换散热器盖。
注意：
由于盖密封圈上的脏物或其它异物会导致不正确的显示，因此确保盖子在测试前已经被清洁过。

7.3发动机冷却剂更换

- 1). 在充分预热发动机后停止发动机。
- 2). 将清洗发动机冷却系统的洗涤剂加入发动机冷却液内，起动发动机。
- 3). 在发动机冷状态下拧松放水塞，拆下散热器盖将冷却液排出。
- 4). 从散热器的注水口将干净的水加入冷却系统以便清洗冷却系统，拧紧放水塞。
- 5). 从冷却液箱排出冷却液。
- 6). 安装冷却液箱。
- 7). 根据使用条件确定加入冷却液中长寿命冷却液、防冻剂或防锈剂的数量。
警告：
不要使用酒精或甲醇防冻液，也不要使用与酒精或甲醇防冻液混合的发动机冷却液。使用不正确的防冻液可能会引起铝制零件的腐蚀。
- 8). 从注水口将软水注入冷却系统，并应加入长寿命冷却液。
- 9). 将冷却液注入冷却液箱。
- 10). 安装散热器盖和冷却液箱盖。
- 11). 负荷试验后检查发动机冷却液液位。
警告：
在发动机处于热状态时不要打开冷却液箱盖或散热器盖。热态时的冷却系统有一定压力，若打开盖子则热的冷却液将会喷出而可能会烫伤周围的人。

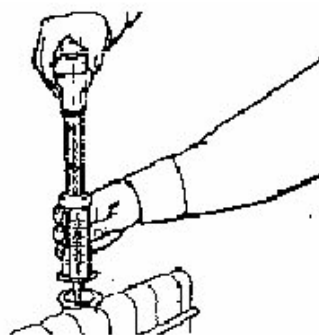
7. 4通过气缸体放水塞排出发动机冷却液



缸体右视图

- 1). 拆下放水塞，再拆下散热器盖，将发动机内的冷却液排出。
- 2). 拆下气缸体放水塞，放出发动机冷却液。
- 3). 拆下储水箱，放出发动机冷却液。
- 4). 发动机冷却液放出后，从散热器盖处灌入清水，以清洗发动机冷却液管路。
- 5). 在气缸体放水塞的螺纹部涂规定的密封胶，并按规定的力矩拧紧。
- 6). 牢固地拧紧散热器放水塞。
- 7). 装上储水箱。
- 8). 拆下放气螺栓，更换密封垫圈。
- 9). 将发动机冷却液注入散热器，直至其从放气螺栓部分流出为止。然后关闭放气螺栓。
- 10). 将发动机冷却液慢慢地从散热器的嘴部注入散热器，直至其满。同时也将发动机冷却液注入储水箱，直至液面达到FULL（满）刻线为止。
- 11). 牢固地装上散热器盖。
- 12). 起动发动机并使其走热到节温器开启。（手摸散热器软管，以查明热水是否在流动）。
- 13). 节温器开启后，高速空转发动机若干次，然后停止发动机。
- 14). 待发动机冷却，然后向储水箱内注入发动机冷却液直至液位达到FULL 刻线。如果液面尚低，请重复步骤13 起的操作。

7.5 浓度测量



通过测量发动机冷却剂的温度和重量来检查防冻剂的浓度。

标准值：30-60%（浓度允许范围）

警告

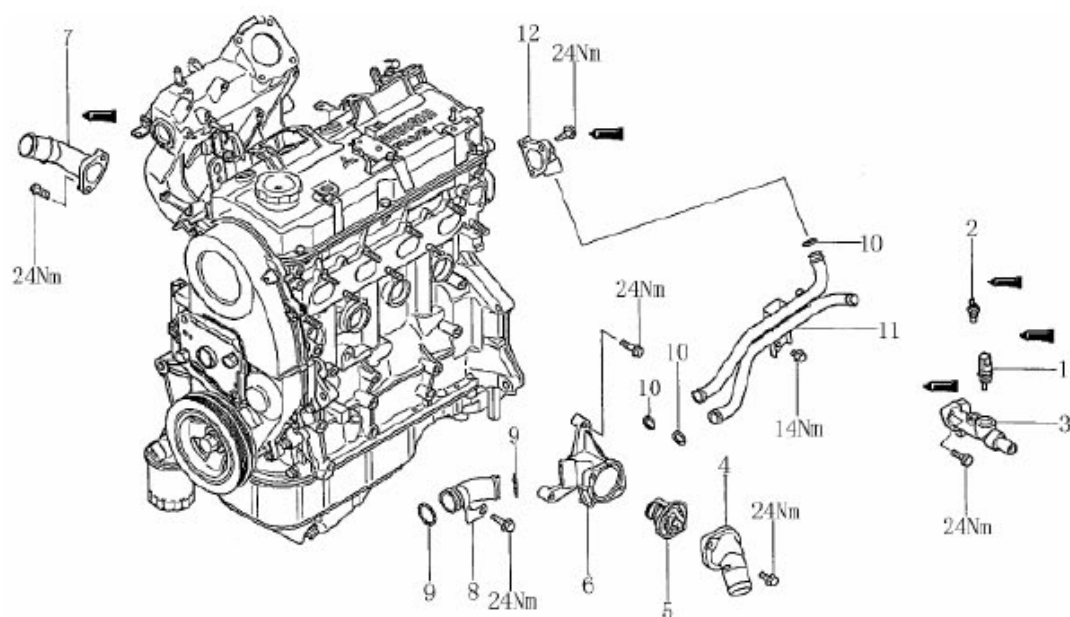
如果防冻剂浓度低于30%，它的防腐蚀性能将受到不利影响。此外，如果防冻剂浓度超过60%，防冻性能和发动机冷却性能将降低，对发动机产生不利影响。因此，确保浓度范围在特定的范围之内。

8. 冷却水管

8.1 拆卸和安装

拆卸前和安装后操作

- 发动机冷却剂排放和添加
- 排气歧管的拆卸和安装
- 空气清洁器的拆卸和安装

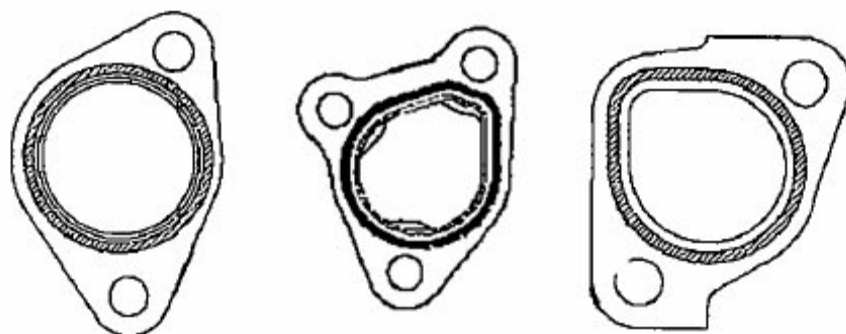


- | | |
|----------|----------|
| 1. 水温传感器 | 7. 出水管接头 |
| 2. 水温量计 | 8. 钢管 |
| 3. 旁通管接头 | 9. O 形环 |
| 4. 进水管接头 | 10. O 形环 |
| 5. 恒温器 | 11. 水管总成 |
| 6. 恒温器壳体 | 12. 管接头 |

8.1.1 安装操作要点:

1). 管接头的安装

将直径为 $\Phi 3\text{mm}$ 胶涂到安装表面, 如图示。



规定的密封胶: LT5699

2). O 形环/进水管的安装

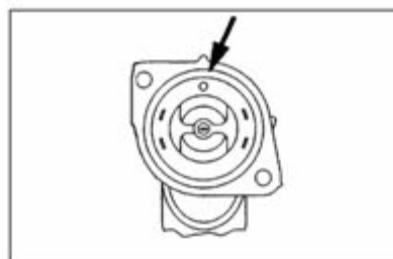
用新的O 形环更换进水管的O 形环, 然后将冷却液涂在O 形环上, 以便使它们很容易地嵌入到水泵和节温器壳体内。

注意:

- A). 切勿在O 形环上涂发动机油或其他油类物质。
- B). 恒温器壳体后面的水管必须安装牢靠。

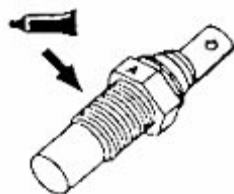
3). 恒温器的安装

安装恒温器时, 要使它的跳动阀处于最高位置。



4). 水温量计的安装

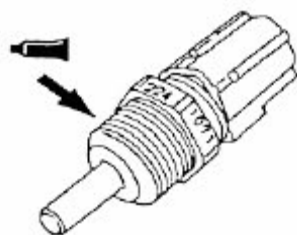
如果水温量计要重新使用, 则应在它的螺纹上涂规定的密封胶。



规定密封胶: LT648

5). 水温传感器的安装

如果水温传感器要重新使用, 则在它的螺纹上应涂上规定的密封胶。



规定密封胶: LT648

8.2 检测

8.2.1 水管和水软管检查

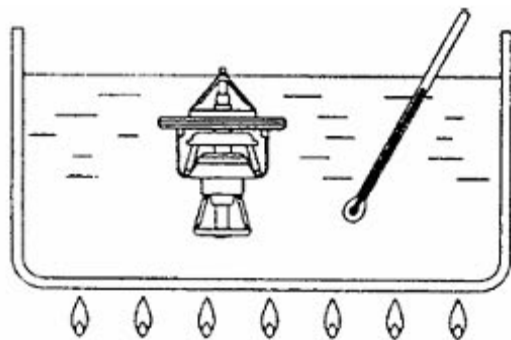
检查水管和水软管是否有裂缝, 损伤, 阻塞。如果有必要的话对其进行更换。

8.2.2 恒温器检查

1). 将恒温器放在水面下, 一边加热水, 一边搅拌。检查恒温器阀开启温度。

标准值:

阀开启温度: $85 \pm 1.5^{\circ}\text{C}$



2). 当水温达到全开启温度时, 检查气门升程的大小。

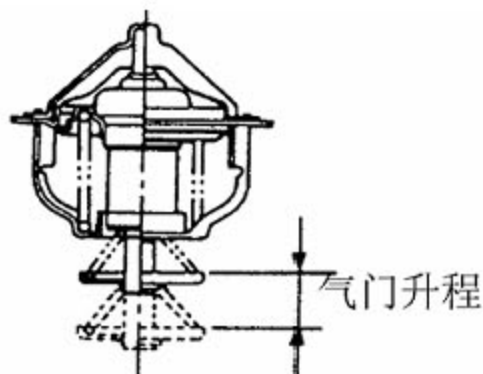
标准值:

全开温度: 98°C

气门升程大小: 8.5mm 或更高

注意：

当恒温器全关时测量阀高，并用这个数值来估算
当恒温器全开时阀的高度。



9. 水泵

拆卸和安装（查阅相关的“机油泵、水泵和油底壳”）

10. 散热器

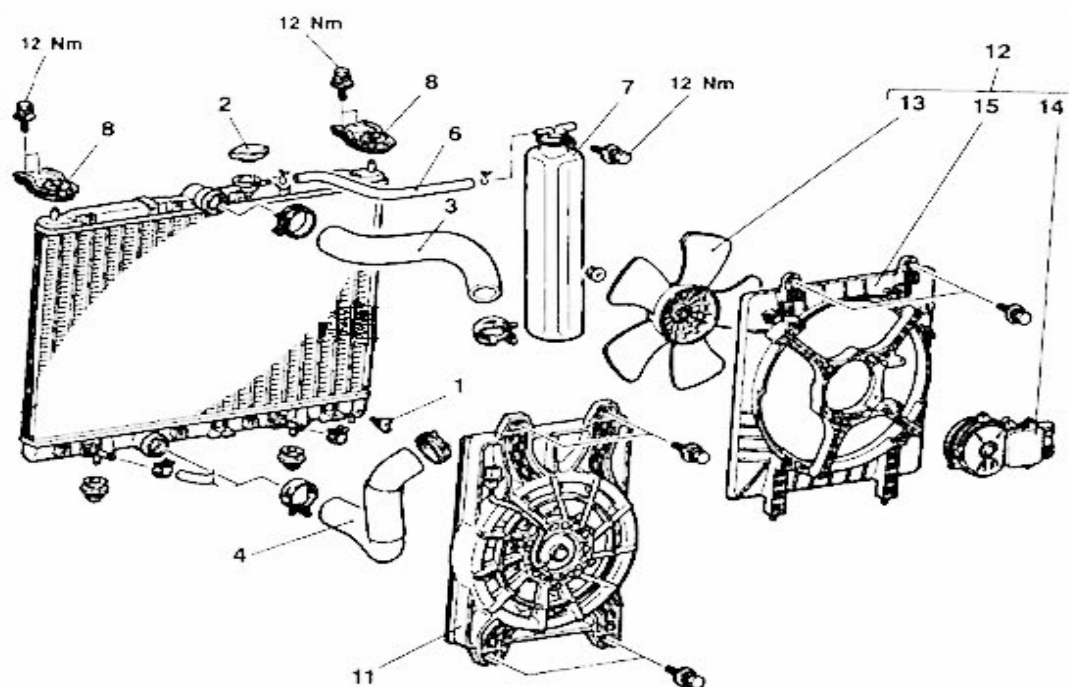
10.1 拆卸和安装

安装后操作

- 空气清洁器的安装（查阅组15）
- 发动机盖和发动机盖内部分的安装
- 发动机冷却剂的更换（查阅14-7.）

拆卸前操作

- 发动机冷却剂的排放（查阅14-7.）
- 发动机盖和发动机盖内部分的拆卸
- 空气清洁器的拆卸（查阅组15）



10.1.1 散热器拆卸步骤

1. 排放阀
2. 散热器盖
3. 散热器上软管
4. 散热器下软管
6. 溢出软管
7. 膨胀水箱
8. 上绝缘体
9. 散热器总成
10. 压缩机风扇电机总成
11. 散热器风扇电机总成
12. 下绝缘体

10.1.2 散热器风扇电机，风扇控制器总成拆卸步骤

11. 散热器风扇电机总成
13. 风扇
14. 散热器风扇电机和风扇控制器总成
15. 护壳

10.2 拆卸维修要点

10.2.1 散热器上软管/散热器下软管拆除

在散热器软管和软管夹上作好记号后，卸除掉散热器软管。