

## 第八节 空调系统

组件位置

系统框图

系统概述

诊断流程

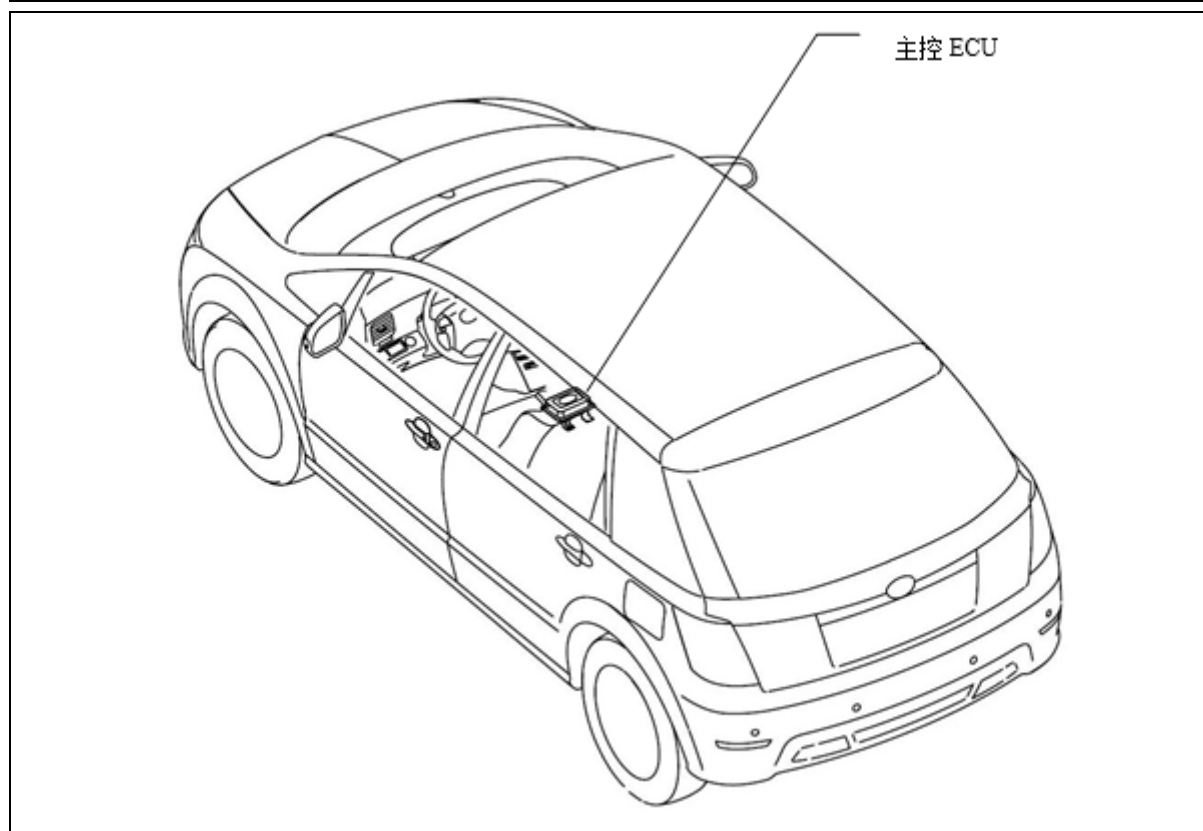
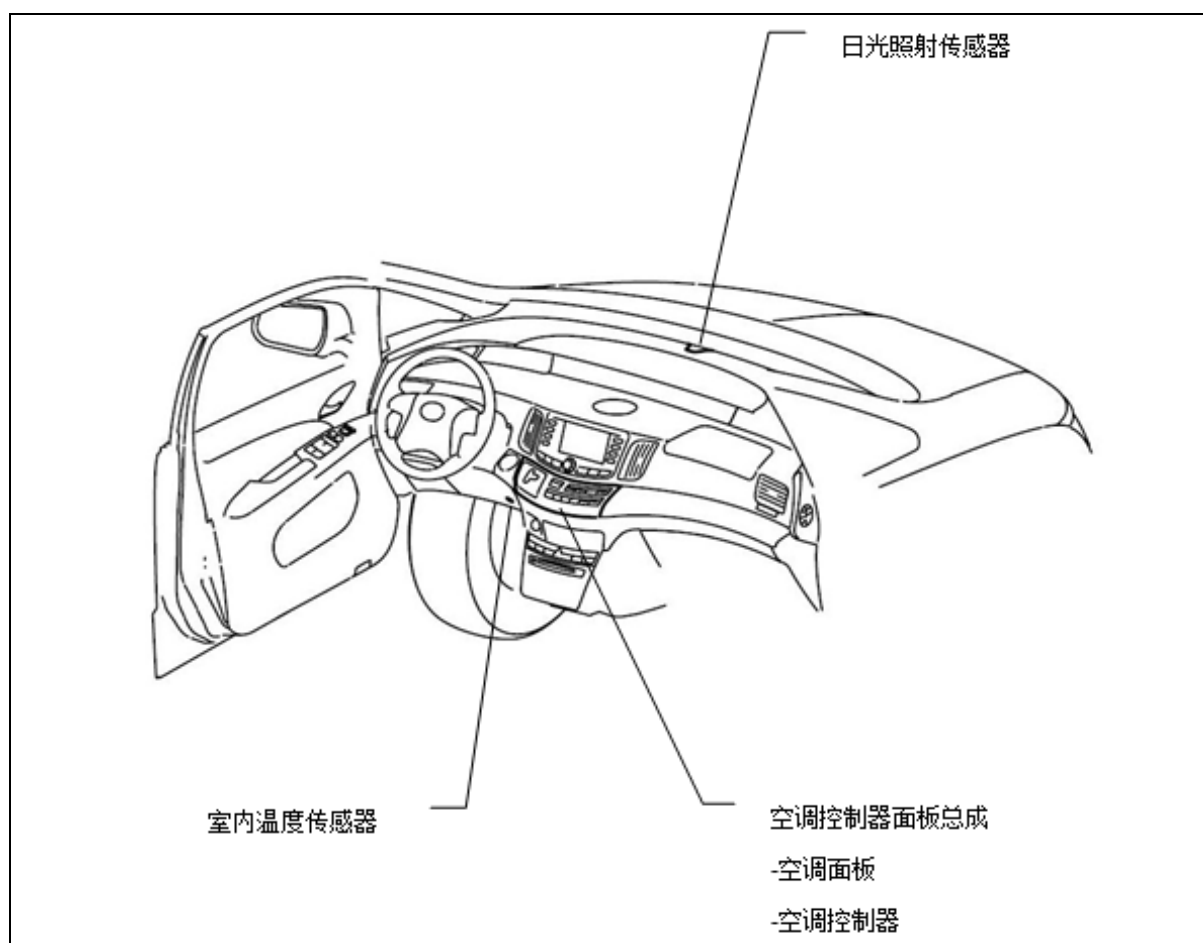
故障症状表

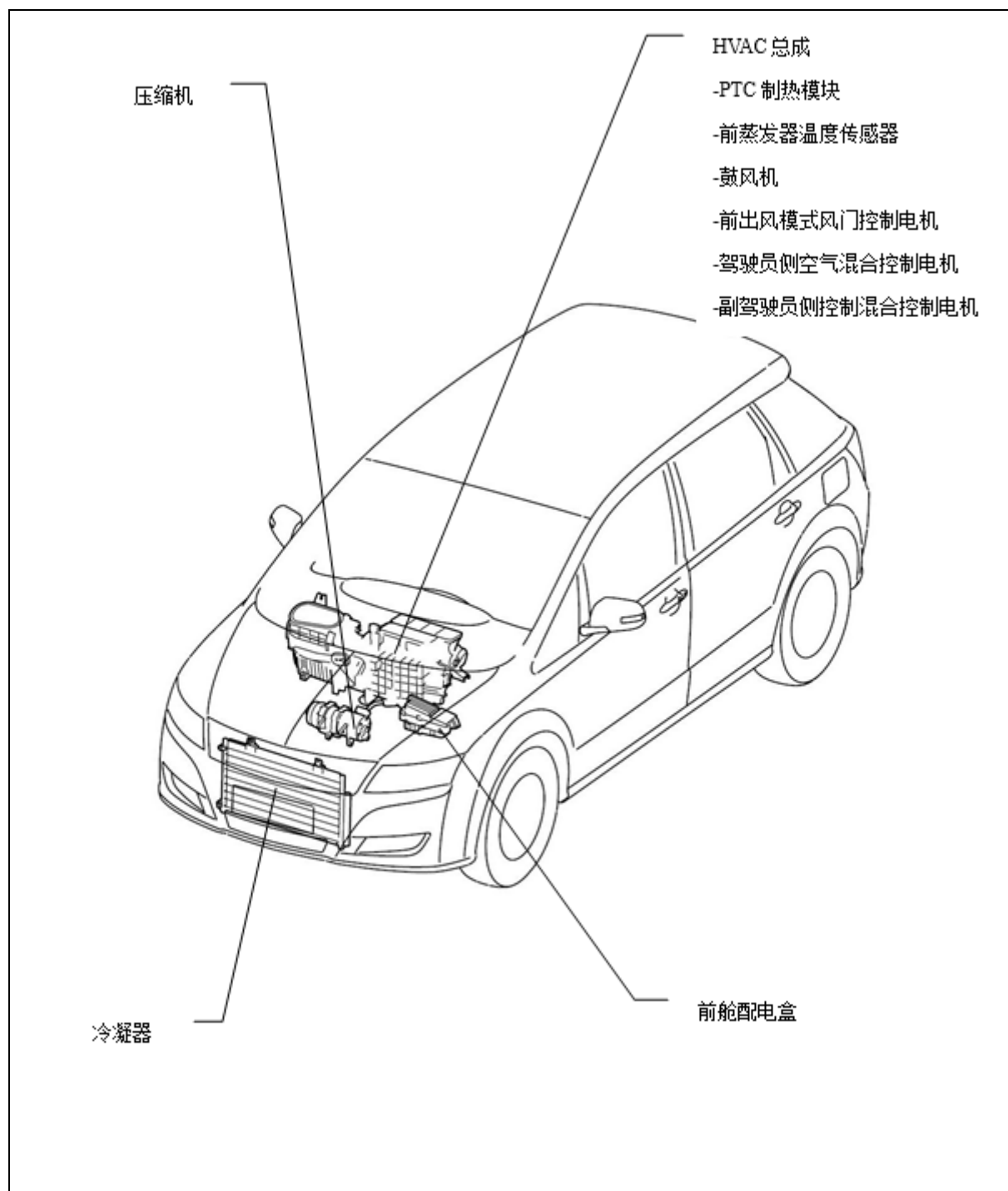
ECU 端子

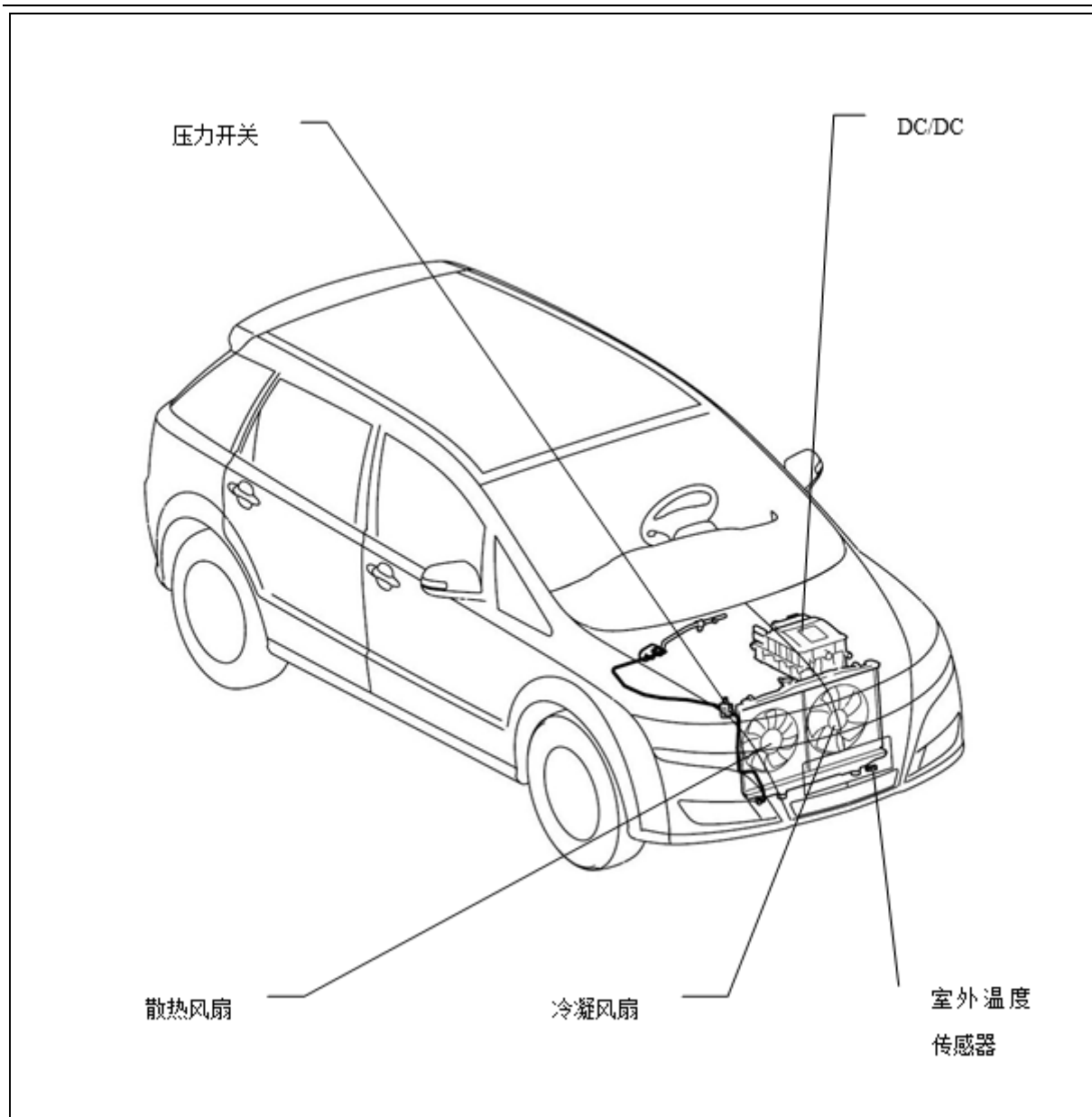
全面诊断流程

拆卸安装

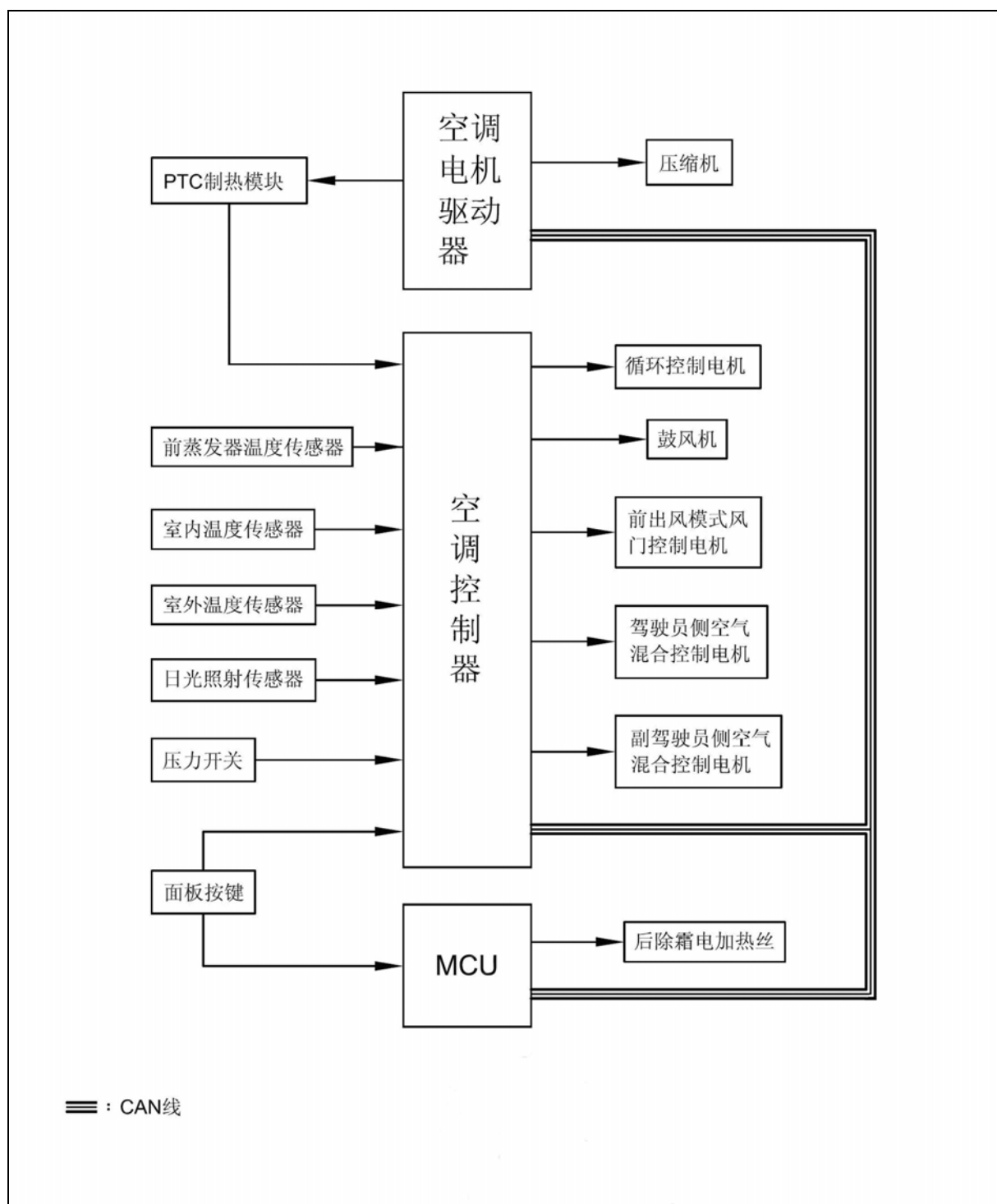
## 一、 组件位置







## 二、 系统框图

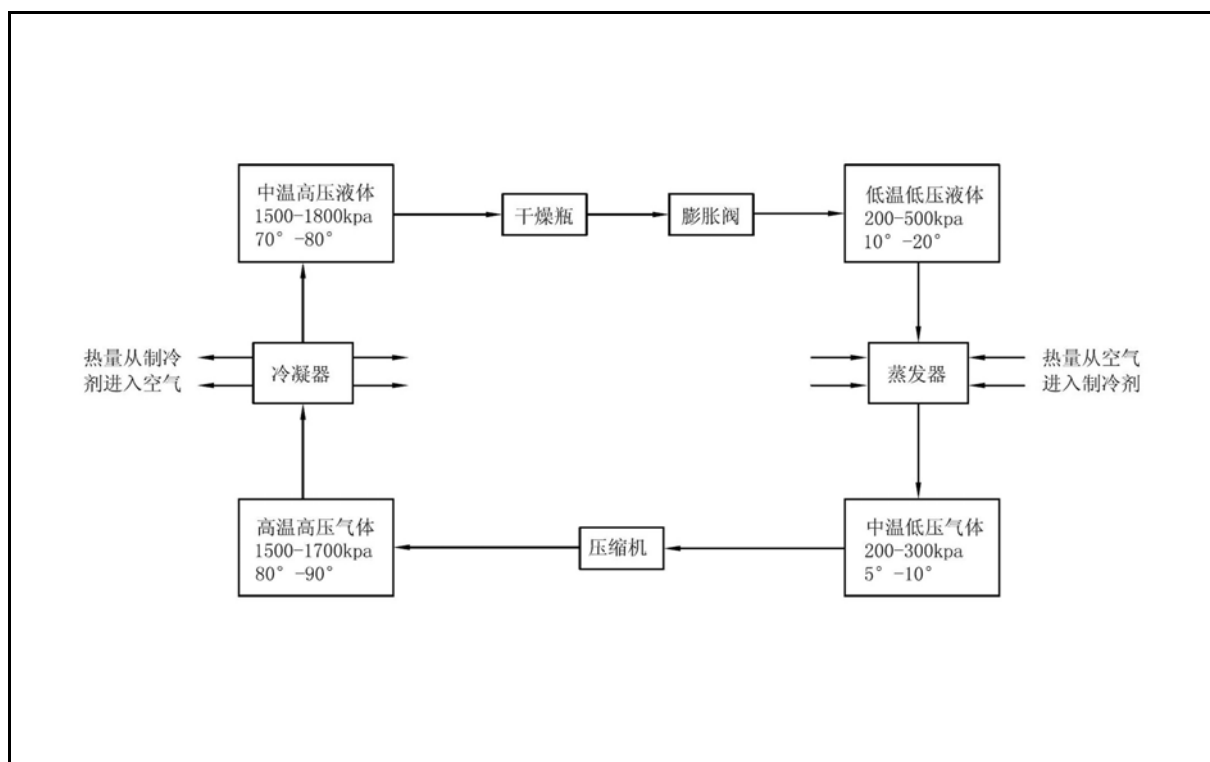


### 三、 空调系统概述

本车空调系统由制冷、供暖、通风、控制等部分组成，制冷系统主要由空调驱动器、电动压缩机、冷凝器、膨胀阀和蒸发器五大部件组成，辅助设备有制冷管路、储液干燥器等；供暖系统主要由空调驱动器、PTC 加热器等组成；通风系统主要由鼓风机、通风管道等组成；控制系统主要由室外温度传感器、室内温度传感器、日光照射传感器、蒸发器温度传感器、PTC 温度传感器、PTC 一次性熔断器、PTC 温度控制开关、调速模块、三态压力开关、内外循环电机、主驾冷暖电机、副驾冷暖电机、空调控制器。主要实现制冷、供暖、除霜除雾、换气、除湿等功能。其中供暖利用 PTC 加热，制冷采用蒸汽压缩式。本空调系统可实现自动恒温控制，电机驱动风门，鼓风机 7 档调速。本空调系统所用制冷剂为 R134a。

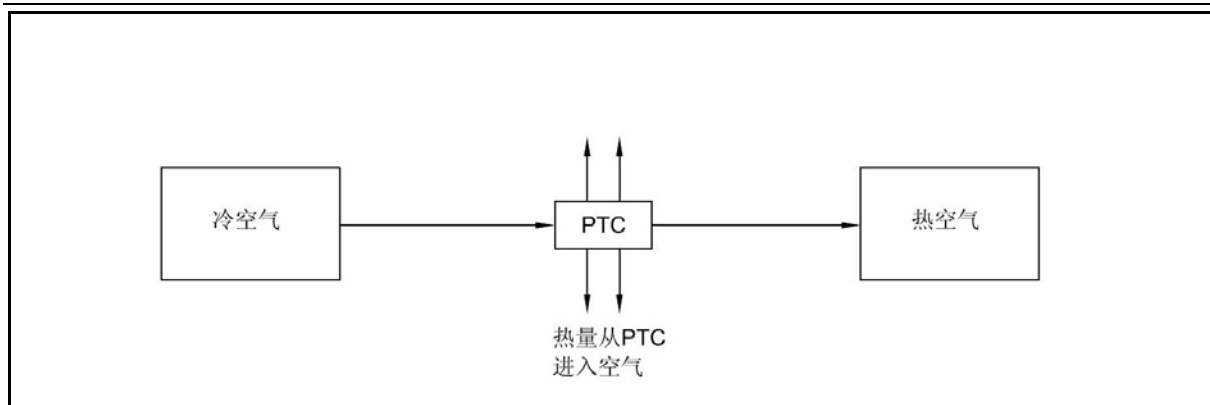
#### 1. 制冷系统原理：

由空调驱动器驱动的电动压缩机将气态的制冷剂从蒸发器中抽出，并将其压入冷凝器。高压气态制冷剂经冷凝器时液化而进行热交换（释放热量），热量被车外的空气带走。高压液态的制冷剂经膨胀阀的节流作用而降压，低压液态制冷剂在蒸发器中气化而进行热交换（吸收热量），蒸发器附近被冷却了的空气通过鼓风机吹入车厢。气态的制冷剂又被压缩机抽走，泵入冷凝器，如此使制冷剂进行封闭的循环流动，不断地将车厢内的热量排到车外，使车厢内的气温降至适宜的温度。



供暖系统原理：

供暖系统采用空调驱动器驱动 PTC 加热器制热，通过鼓风机吹出的空气将 PTC 散发出的热量送到车厢内或风窗玻璃，用以提高车厢内温度和除霜。



维修空调系统时的注意事项：

- 保养空调系统必须由专业技术人员进行。
- 维修前应使工作区通风，请勿在封闭的空间或接近明火的地方操作制冷剂。维修前应戴好眼罩，保持至维修完毕。
- 避免液体制冷剂接触眼睛和皮肤。若液体制冷剂接触眼睛和皮肤，应用冷水冲洗，并注意：不要揉眼睛或擦皮肤。在皮肤上涂凡士林软膏。严重的要立刻找医生或医院寻求专业治疗。
- 制冷系统中如果没有足够的制冷剂，请勿运转压缩机；避免由于系统中无充足的制冷剂并且油润滑不足造成的压缩机可能烧坏的情况。
- 压缩机运转时不要打开压力表高压阀，只能打开和关闭低压阀。
- 冷冻油必须使用专用冷冻油。不可乱用其它品牌的润滑油代替，更不能混用（不同牌号）。
- e6 空调系统冷冻油总量为 120ml，当系统因渗漏导致冷冻油总量低于 110ml 时，就有可能造成压缩机的过度磨损，因此维修站应视情况补加冷冻油。
- 维修时应注意，打开管路的“O”型圈必须更换，并在装配前在密封圈上涂冷冻油后按要求力矩连接。
- 维修中严格按技术要求操作（充注量、冷冻油型号、力矩要求等），按照要求检修空调，保证空调系统的正常工作和使用寿命。
- 因冷冻油具有较强的吸水性，在拆下管路时要立即用堵塞或口盖堵住管口，不要使湿气或灰尘进入制冷系统。
- 在排放系统中过多的制冷剂时，不要排放过快，以免将系统中的压缩机油也抽出来。
- 定期清洗空气过滤网，保持良好的空气调节质量。
- 检查冷凝器散热片表面是否有脏污，不要用蒸汽或高压水枪冲洗，以免损坏冷凝器散热片，应用软毛刷刷洗。
- 避免制冷剂过量。若制冷剂过量，会导致制冷不良。

## 四、 诊断流程

1	把车开进维修间
---	---------

下一步

2	检查蓄电池电压
---	---------

标准电压值:

11~14V

如果电压值低于 11V，在进行下一步之前请充电或更换蓄电池。

下一步

3	参考故障诊断表
---	---------

结果	进行
现象不在故障诊断表中	A
现象在故障诊断表中	B

B

转到第 5 步

A

4	全面诊断
---	------

下一步

5	调整，维修或更换
---	----------

下一步

6	确认测试
---	------

下一步

7	结束
---	----

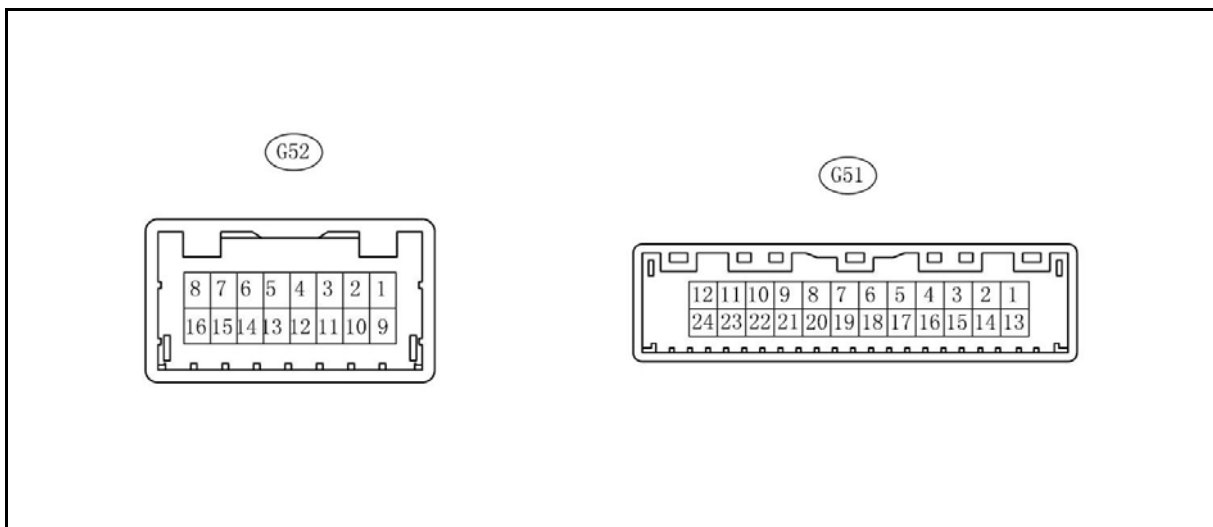


## 五、 故障症状表

故障症状	可能发生部位
空调系统所有功能失效	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 高压配电</li> <li>2. 空调电机驱动器</li> <li>3. 空调控制器电源电路</li> <li>4. 空调控制器</li> <li>5. CAN 线</li> <li>6. MICU</li> <li>7. 线束和连接器</li> </ol>
仅制冷系统失效（鼓风机工作正常）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 压缩机</li> <li>2. 空调电机驱动器</li> <li>3. 压力开关</li> </ol>
鼓风机不工作	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 鼓风机回路</li> <li>2. 空调控制器</li> </ol>
仅暖风系统失效	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PTC 制热模块</li> <li>2. 空调电机驱动器</li> </ol>
制冷系统工作不正常 （实际温度与设定温度有偏差，风速档位异常）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各传感器</li> <li>2. 前调速模块</li> <li>3. AC 鼓风机</li> <li>4. 空调控制器面板总成</li> <li>5. 线束和连接器</li> </ol>
出风模式调节不正常	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 前出风模式风门控制电机</li> <li>2. 空调控制器</li> <li>3. 线束和连接器</li> </ol>
驾驶员侧冷暖调节不正常	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 驾驶员侧空气混合控制电机</li> <li>2. 空调控制器</li> <li>3. 线束和连接器</li> </ol>
副驾驶员侧冷暖调节不正常	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 副驾驶员侧空气混合控制电机</li> <li>2. 空调控制器</li> <li>3. 线束和连接器</li> </ol>
内外循环调节不正常	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 循环控制电机</li> <li>2. 空调控制器</li> <li>3. 线束和连接器</li> </ol>
后除霜失效	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 后除霜回路</li> <li>2. MCU</li> <li>3. 线束或连接器</li> </ol>

## 六、 ECU 端子

### 1. 检查空调控制模块



i. 拔下空调控制器 G51、G52 连接器。

ii. 测量线束端连接器各端子间电压或电阻。

端子号	线色	端子描述	条件	正常值
G51-7-车身地	R	高/低压压力开关信号输入端	冷媒压力 $\geq 0.196\text{MPa}$ 且 $\leq 3.14\text{MPa}$	11~14V
G51-8-车身地	R	中压压力开关信号输入端	冷媒压力 $\geq 1.47\text{MPa}$	11~14V
G51-24-车身地	B/Y-B	ON档电源输入端	电源档位上到ON档	11~14V
G51-23-车身地	B/Y-B	ON档电源输入端	电源档位上到ON档	11~14V
G51-17-车身地	B	搭铁	始终	小于1 $\Omega$
G51-18-车身地	B	搭铁	始终	小于1 $\Omega$
G51-21-车身地	B	搭铁	始终	小于1 $\Omega$

iii. 重新插上空调控制器 G51、G52 连接器，电源档位上到 ON 档。

iv. 从连接器后端引线，测量线束端连接器各端子间电压或电阻。

端子号	线色	端子描述	条件	正常值
G51-13-车身地	Lg/R	循环电机内循环端	将内外循环模式调至内循环	电压信号
G51-14-车身地	G/W	循环电机外循环端	将内外循环模式调至外循环	电压信号
G52-9-车身地	L/Y	鼓风机反馈端	开空调	反馈信号
G51-4-车身地	L/B	鼓风机速度调整端	开空调	速度信号
G51-20-车身地	R/W	PTC温度传感器接地	始终	小于1 $\Omega$
G52-12-车身地	B/R	PTC温度传感器输入端	开空调（制热模式）	温度信号
G51-9-车身地	Y	空调继电器控制端	开空调	小于1 $\Omega$
G52-5-车身地	B/W	室内温度传感器接地	始终	小于1 $\Omega$
G52-15-G52-5	Sb- B/W	室内温度传感器输入端	开空调	温度信号

G51-19-车身地	B/W	日光照射传感器接地	始终	小于1Ω
G52-14- G51-19	O- B/W	日光照射传感器输入端	开空调	光照信号
G52-6-车身地	B	室外温度传感器接地	始终	小于1Ω
G52-16- G52-6	P-B	室外温度传感器输入端	开空调	温度信号
G52-7-车身地	B/W	蒸发器温度传感器接地	始终	小于1Ω
G52-13- G52-7	Br- B/W	蒸发器温度传感器输入端	开空调	温度信号
G51-2-G51-1	Y/G-W/L	出风模式风门控制电机电源 输入端	开空调，调节出风模式	11~14V
G52-11-车身地	R/L	出风模式风门位置反馈端	开空调，调节出风模式	风门位置信号
G51-16-G51-15	G-P/L	驾驶员侧空气混合电机电源 输入端	开空调，调节出风温度	11~14V
G52-10-车身地	P/B	冷暖风门位置反馈端	开空调，调节出风温度	风门位置信号
G52-8-车身地	R/Y	冷暖风门电机及模式电机高 电位端	开空调	约5V

## 七、 故障诊断码

用诊断仪读取故障码，故障码列表如下所示：

故障诊断码（DTC）	故障描述
B2A02	室外温度传感器
B2A03	蒸发器温度传感器
B2A04	室内温度传感器
B2A05	PTC温度传感器
B2A06	高低压力故障
B2A07	电量不足，压缩机停止
B2A09	EEPROM
B2A0D	温控开关故障
B2A0E	主控不允许故障
B2A1D	空调驱动器电机故障
B2A1F	主控未吸合空调继电器
B2A20	电池电量严重报警
B2A21	电池电量一般报警
U0164	空调模块通讯故障

## 八、 车上检查

1	直接观察
---	------

提示：空调系统出现不工作或工作不正常等故障时，会有一些外观的表现。通过直观的检查（眼看、手摸、耳听）能准确而又简便地诊断故障所在，迅速排除故障。

- i. 仔细观察管路有无破损、冷凝器及蒸发器的表面有无裂纹或油渍。如果冷凝器、蒸发器或其管路某处有油渍，确认有无渗漏，可用皂泡法重点检查渗漏的部位有：

- 各管路的接头处和阀的连接处；
- 软管及软管接头处；
- 压缩机油封、密封垫等处；
- 冷凝器、蒸发器等表面有刮伤变形处；

- ii. 观察检视窗，通过观察管路的检视窗可检查制冷剂的情况：

打开空调系统，然后再通过检视窗查看制冷剂的循环流动情况：

- 液体正常流动，偶尔出现一个气泡，制冷剂正常。
- 清晰，无气泡，有制冷剂充满或无制冷剂两种可能。如果出风口冷，说明制冷剂正常；如果出风口不冷，则可能是制冷剂已漏光了。
- 有较多的气泡，说明制冷剂不足。

- iii. 查看电气线路 仔细检查有关的线路连接有无断路之处。

NG

更换或维修相应组件

OK

2	通过手感检查故障
---	----------

- i. 检查空调制冷系统高压端

接通空调开关，使制冷压缩机工作 10~20min 后，用手触摸空调系统高压端管路及部件。从压缩机出口→冷凝器→干燥罐到膨胀阀进口处，手感温度应是从热到暖。

如果中间的某处特别热，则说明其散热不良；

如果这些部件发凉，则说明空调制冷系统可能有阻塞、无制冷剂、压缩机不工作或工作不良等故障。

- ii. 检查空调制冷系统低压端

接通空调开关，使制冷压缩机工作 10~20min 后，用手触摸空调系统低压端管路及部件。从蒸发器到压缩机进口处，手感温度应是从凉到冷。

如果不凉或是某处出现了霜冻，均说明制冷系统有异常。

- iii. 检查压缩机出口端温度差

接通空调开关，使制冷压缩机工作 10~20min 后，用手触摸压缩机进出口两端，压缩机的高、低

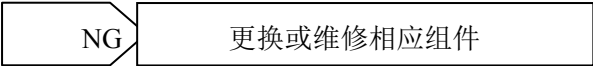
压端应有明显的温度差。

如果温差不明显或无温差，则可能是已完全无制冷剂或制冷剂严重不足。

iv. 检查线路

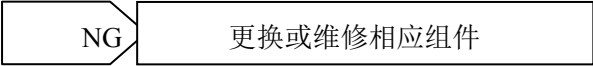
用手检查导线插接器连接是否良好，空调系统线路各接插件应无松动和发热。

如果接插件有松动或手感接插件表面的温度较高（发热），则说明接插件内部接触不良而导致了空调系统不工作或工作不正常。



3	用耳听检查故障
---	---------

仔细听压缩机有无异响、压缩机是否工作，以判断空调系统不制冷或制冷不良是否出自压缩机或是压缩机控制电路的问题。

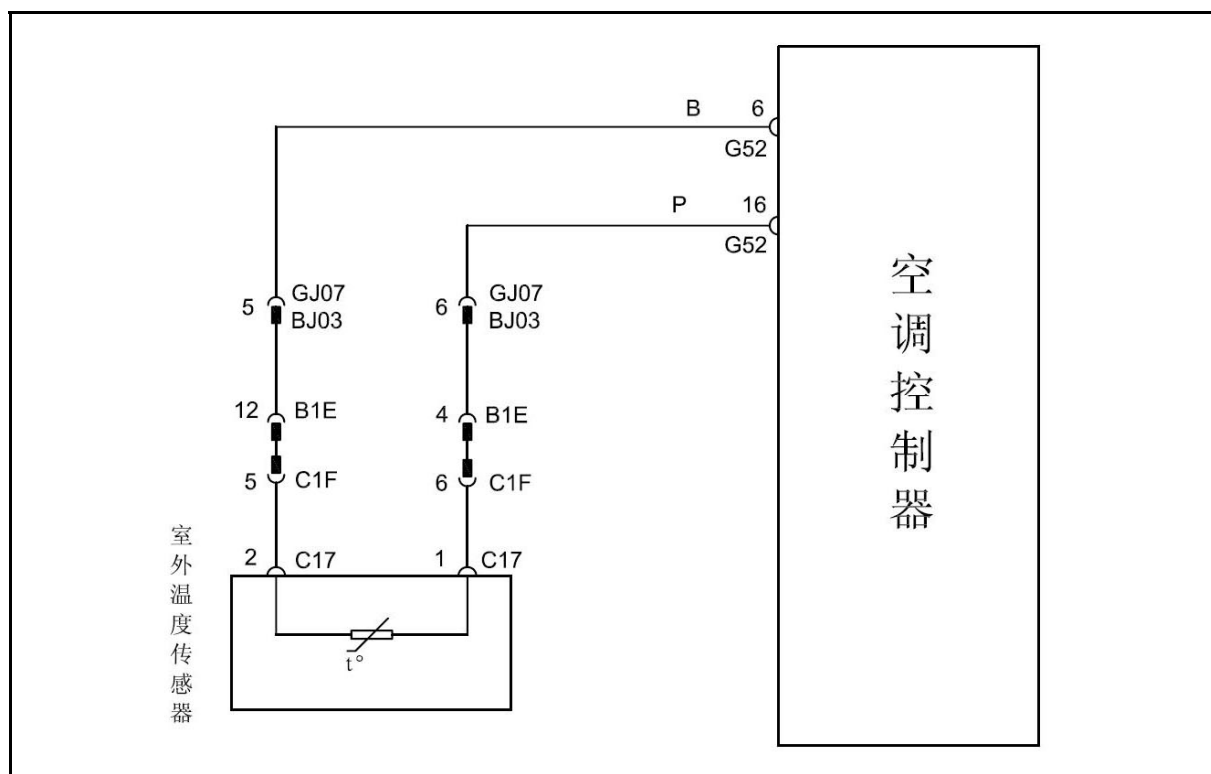


4	使用诊断仪或参考故障症状表
---	---------------

## 九、 全面诊断流程

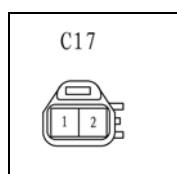
### 2. DTC、B2A02、室外温度传感器

1). 电路图：



2). 检查步骤：

1	检查室外温度传感器
---	-----------



- i. 拆下室外温度传感器。
- ii. 测量传感器两端子在不同温度下的电阻。

正常值：

端子	条件	正常值
1-2	5℃	21.37~22.28K Ω
1-2	15℃	13.81~14.41 K Ω
1-2	25℃	9.051~9.320 K Ω

注意：

- 轻微的接触温度传感器都会引起电阻值的改变，确保手持传感器的接插件部位。
- 在测量电阻时，温度传感器的温度必须与环境温度一致。

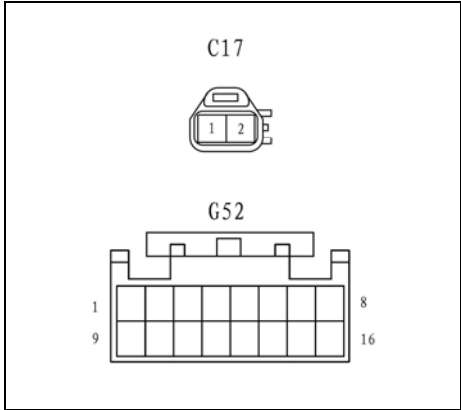
NG

更换室外温度传感器

OK

2

检查线束（室外温度传感器-空调控制器）



- 拔下室外温度传感器 C17 连接器。
- iii. 拔下空调控制器 G52 连接器。
- iv. 测量线束端连接器各端子间电阻。

端子	正常值
C17-1-G52-16	小于1 Ω
C17-2-G52-6	小于1 Ω
C17-1-车身地	大于10K Ω
C17-2-车身地	大于10K Ω

NG

更换线束或连接器

OK

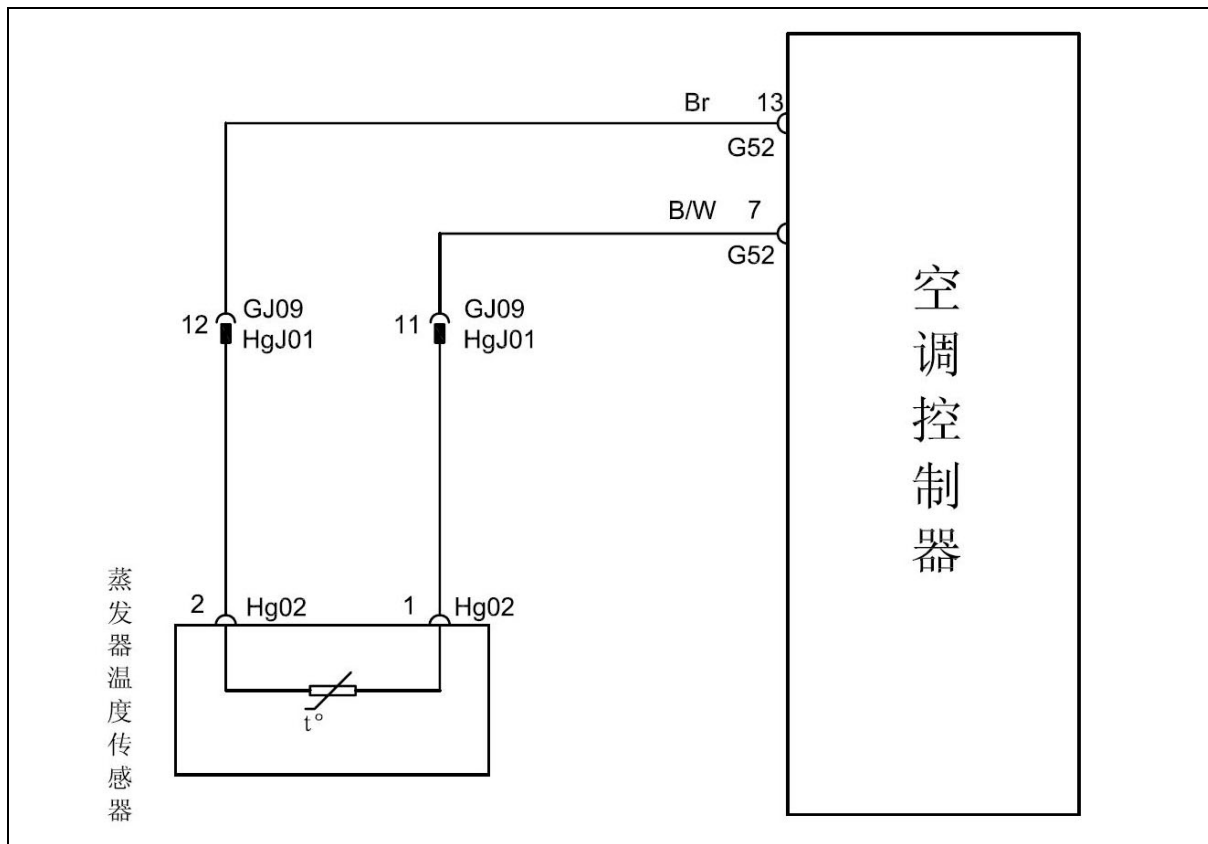
3

更换空调控制器



### 3. DTC、B2A03、蒸发器温度传感器

1). 电路图:



2). 检查步骤:

1	检查蒸发器温度传感器
---	------------

- i. 拆下蒸发器温度传感器。
- ii. 测量传感器两端子在不同温度下的电阻。

正常值:

端子	条件	正常值
1-2	10℃	3.141~3.290K Ω
1-2	15℃	2.482~2.600 K Ω
1-2	20℃	1.928~1.998 K Ω

注意:

- 轻微的接触温度传感器都会引起电阻值的改变，确保手持传感器的接插件部位。
- 在测量电阻时，温度传感器的温度必须与环境温度一致。

NG

更换蒸发器温度传感器

OK

2	检查线束（蒸发器温度传感器-空调控制器）
---	----------------------

- i. 拔下蒸发器温度传感器 Hg02 连接器。
- ii. 拔下空调控制器 G52 连接器。
- iii. 测量线束端连接器各端子间电阻。

端子	正常值
Hg02-1-G52-7	小于1 Ω
Hg02-2-G52-13	小于1 Ω
Hg02-1-车身地	大于10K Ω
Hg02-2-车身地	大于10K Ω

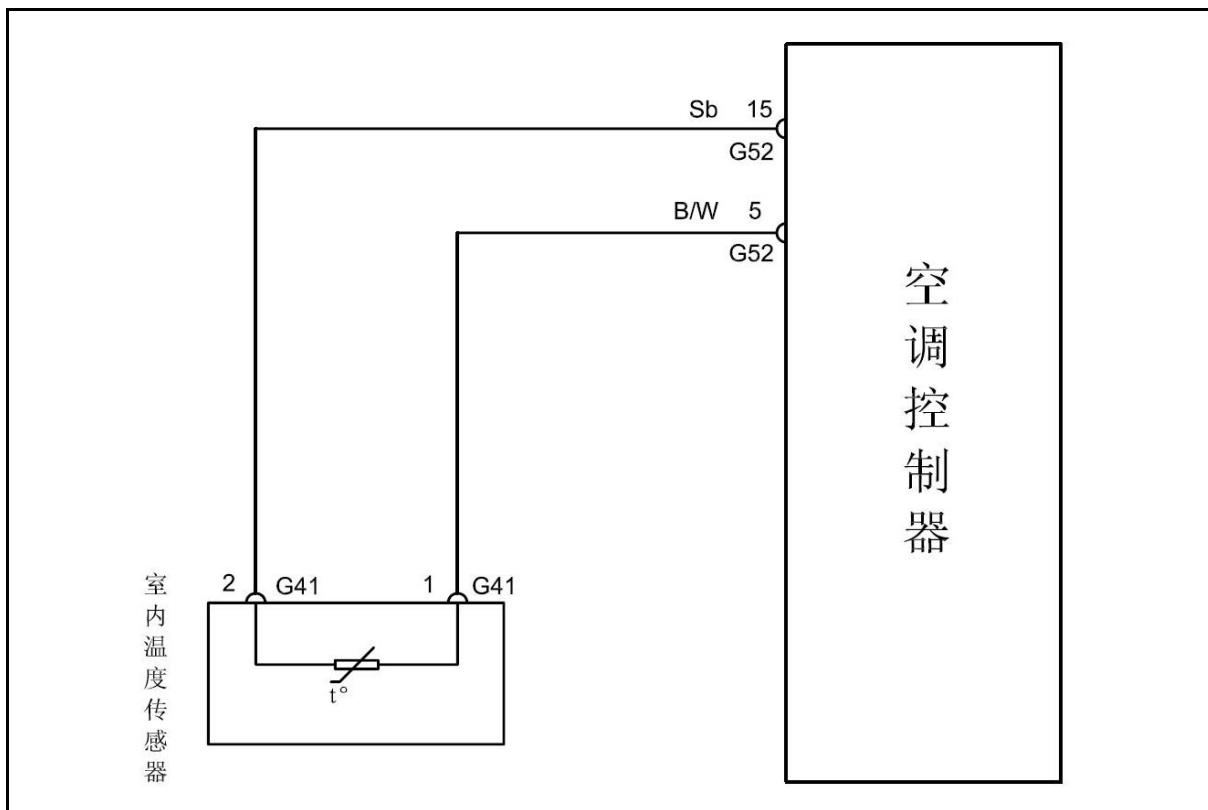
NG	更换线束或连接器
----	----------

OK

3	更换空调控制器
---	---------

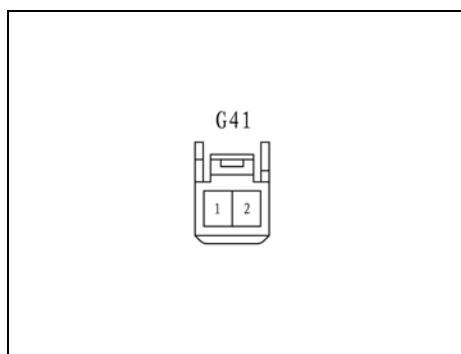
#### 4. DTC、B2A04、室内温度传感器

1). 电路图:



2). 检查步骤:

1	检查室外温度传感器
---	-----------



- 拆下室内温度传感器。
- 测量传感器两端子在不同温度下的电阻。

正常值:

端子	条件	正常值
1-2	5℃	21.37~22.28K $\Omega$
1-2	15℃	13.81~14.41 K $\Omega$
1-2	25℃	9.051~9.320 K $\Omega$

注意：

- 轻微的接触温度传感器都会引起电阻值的改变，确保手持传感器的接插件部位。
- 在测量电阻时，温度传感器的温度必须与环境温度一致。

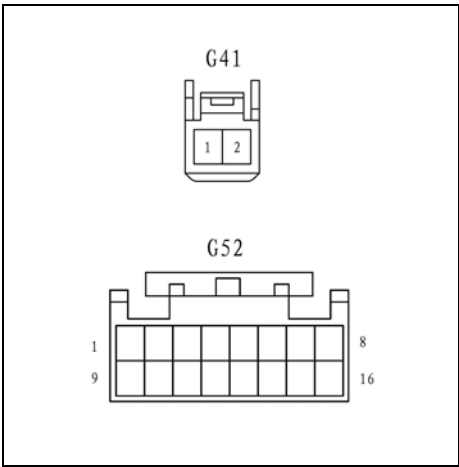
NG

更换室内温度传感器

OK

2

检查线束（室内温度传感器-空调控制器）



- 拔下室内温度传感器 G41 连接器。
- 拔下空调控制器 G52 连接器。
- 测量线束端连接器各端子间电阻。

端子	正常值
G41-1-G52-15	小于1 Ω
G41-2-G52-5	小于1 Ω
G41-1-车身地	大于10K Ω
G41-2-车身地	大于10K Ω

NG

更换线束或连接器

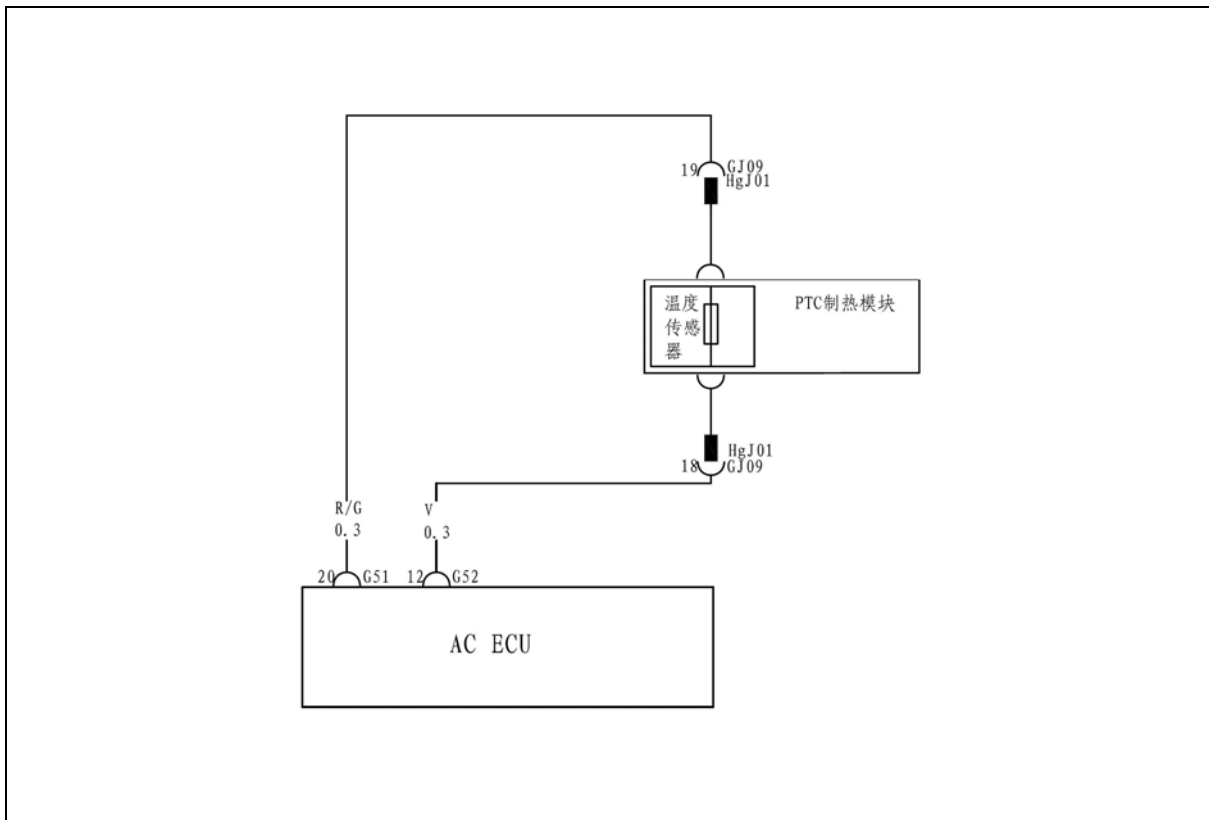
OK

3

更换空调控制器

## 5. DTC、B2A05、PTC 温度传感器

1). 电路图:



2). 检查步骤:

1	检查 PTC 温度传感器
---	--------------

i. 拆下 PTC 制热模块。

ii. 测量 PTC 温度传感器在不同温度下两端子间电阻。

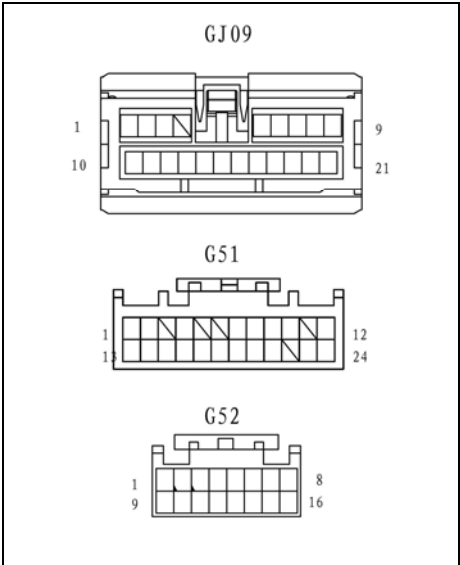
OK: 传感器无短路、断路, 阻值随着温度变化有规律的变化。

NG

更换 PTC 制热模块

OK

2	检查线束 (PTC 制热模块-空调控制器)
---	-----------------------



- i. 从空调箱体 GJ09 连接器后侧引线。
- ii. 拔下空调控制器 G51、G52 连接器。
- iii. 测量线束端连接器各端子间电阻。

端子	正常值
GJ09-19-G51-20	小于1 Ω
GJ09-18- G52-12	小于1 Ω

NG

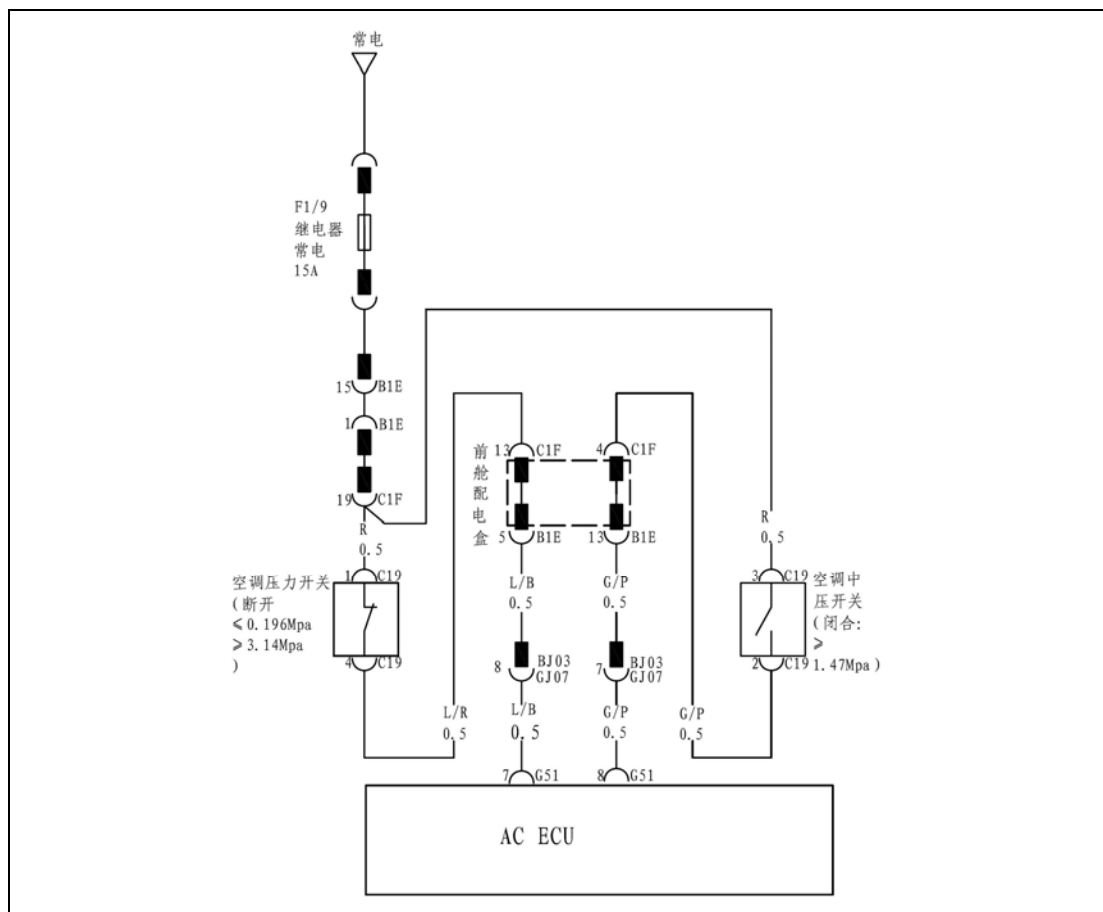
更换线束或连接器

OK

3	更换空调控制器
---	---------

## 6. DTC、B2A06、高低压力故障

### 1). 电路图:



### 2). 检查步骤:

1	检查制冷剂是否泄露过多
---	-------------

用压力表进行检测

低压侧: 0.15~0.25MPa;

高压侧: 1.47~1.67MPa

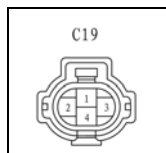
NG

重新冲注制冷剂

OK

2	检查空调压力开关
---	----------

提示: 所用压力开关为三态压力开关, 分别为低压 (LP)、中压 (MP)、高压 (HP) 三个开关, 其中, LP 与 HP 串连, 为端子 C19-1 和 C19-4, MP 端子为 C19-3 和 C19-2, 压力开关压力。



(ON 为接通, OFF 为断开)

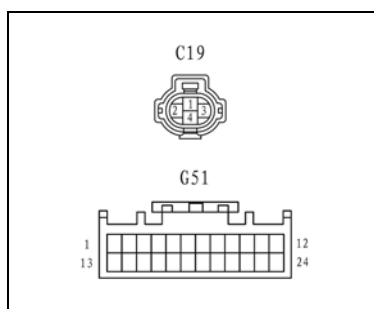
端子	条件	正常值
C19-1-C19-4 (HP)	大于 (3.14±0.2) MPa	大于10K Ω
C19-1-C19-4 (HP)	小于 (2.44±0.2) MPa	小于1 Ω
C19-3-C19-2 (MP)	大于 (1.77±0.1) MPa	大于10K Ω
C19-3- C19-2 (MP)	小于 (1.37±0.2) MPa	小于1 Ω
C19-1- C19-4 (LP)	小于 (0.196±0.02) MPa	小于1 Ω
C19-1- C19-4 (LP)	大于 (0.206±0.03) MPa	大于10K Ω

NG

更换空调压力开关

OK

3	检查线束
---	------



- 拔下空调压力开关 C19 连接器。
- 拔下空调控制器 G51 连接器。
- 测量线束端连接器各端子间电压或电阻。

端子	正常值
C19-1-车身地	11~14V
C19-3-车身地	11~14V
C19-2-G51-8	小于1 Ω
C19-4-G51-7	小于1 Ω
C19-2-车身地	大于10K Ω
C19-2-车身地	大于10K Ω

NG

更换线束或连接器

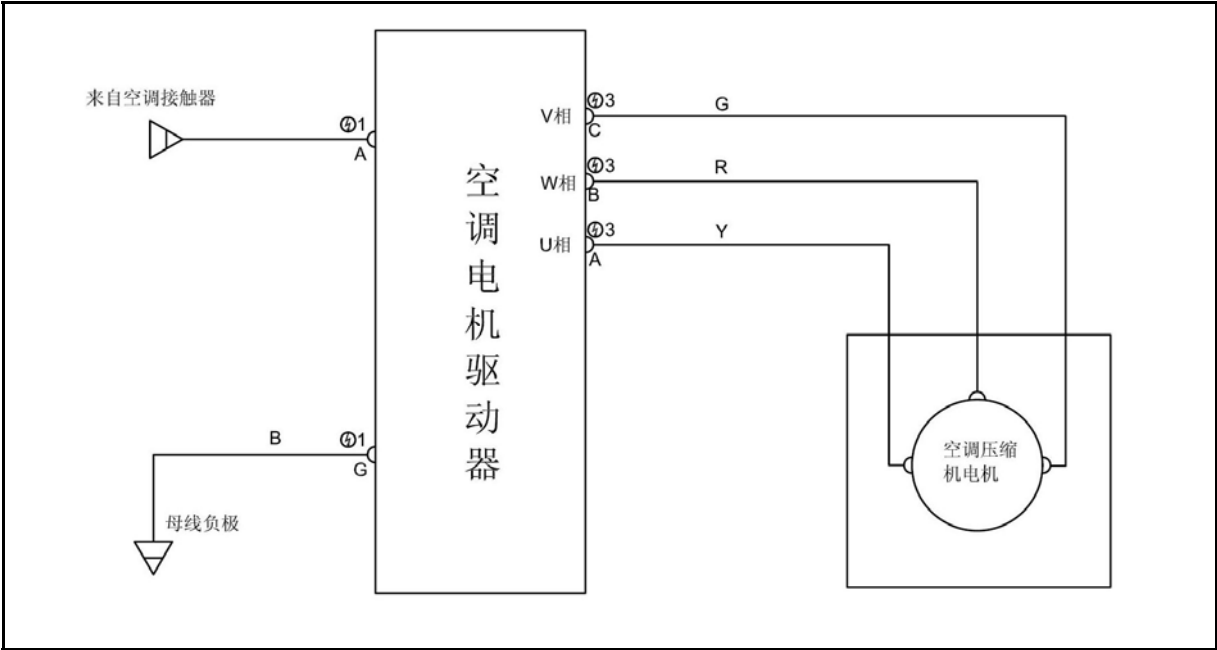
OK

4	更换空调控制器
---	---------



7. DTC、B2A07、电量不足，压缩机停止

1). 电路图：



2). 检查步骤：

1	车上检查
---	------

检查动力电池的剩余电量（SOC 值）。

结果	进行
$SOC \leq 10\%$	A
$SOC \geq 10\%$	B

A

动力电池电量不足，请充电

B

2	检查高压电源输入
---	----------

将高压输入电源接头 A1，G1 重插一遍，检查压缩机是否恢复正常。

OK

高压电源输入接触不良

NG

3	更换空调电机驱动器
---	-----------

**8. DTC、B2A09、EEPROM**

## 1). 描述:

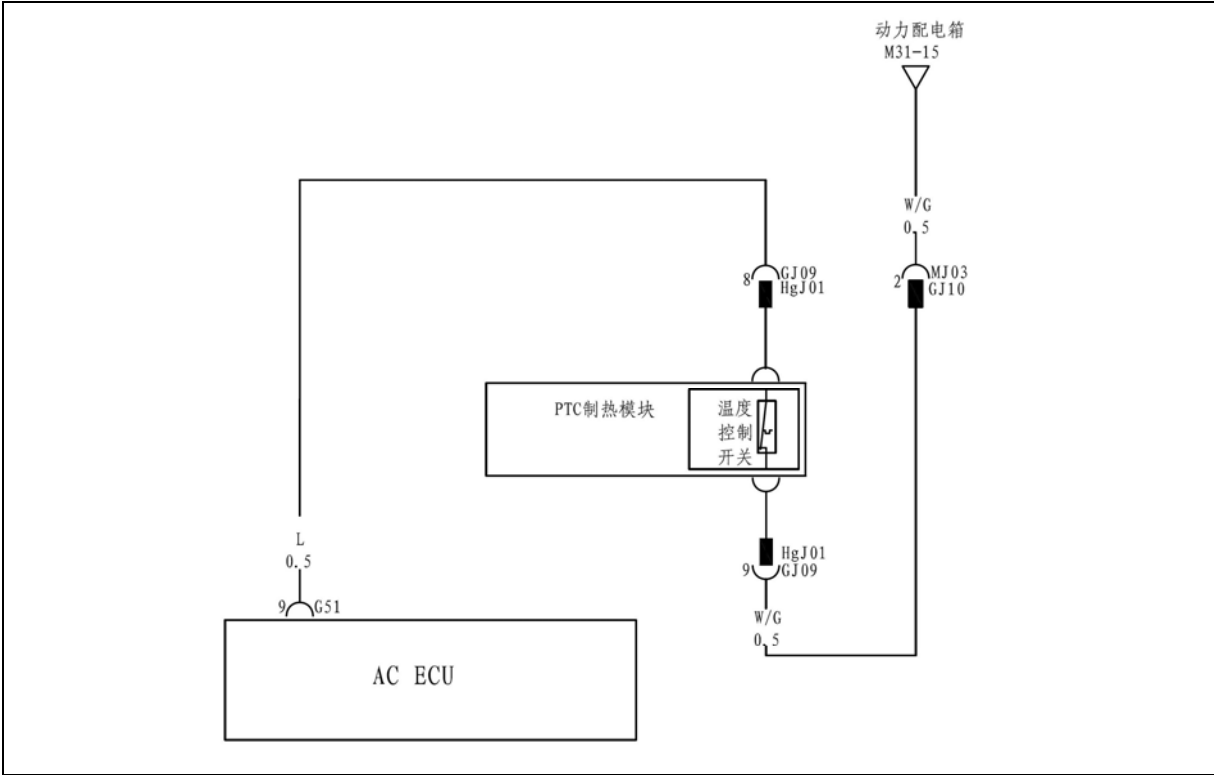
EEPROM 是空调控制器内部芯片存储程序的器件。

## 2). 检查步骤:

1	更换空调控制器
---	---------

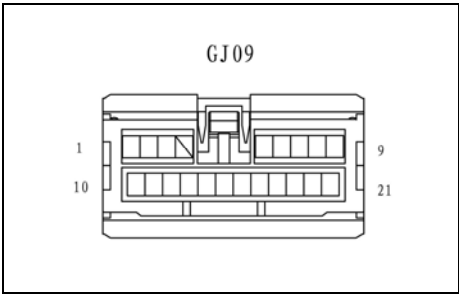
9. DTC、B2A0D、温控开关故障

1). 电路图：



2). 检查步骤：

1	检查温控开关
---	--------



- i. 从空调箱体 GJ09 连接器后端引线。
- ii. 在不同的温度下线束两端脚的通断。

端子	条件	正常值
GJ09-8-GJ09-9	t<80℃	小于1 Ω
GJ09-8-GJ09-9	t>85℃	大于10K Ω

NG

更换 PTC 制热模块

OK

2	检查线束
---	------

- i. 断开箱体 GJ09 连接器，断开空调控制器 G51 连接器。
- ii. 检查线束端连接器各端子间电阻。

端子	正常值
GJ09-8-G51-9	小于1 Ω
GJ09-9-GJ10-2	小于1 Ω

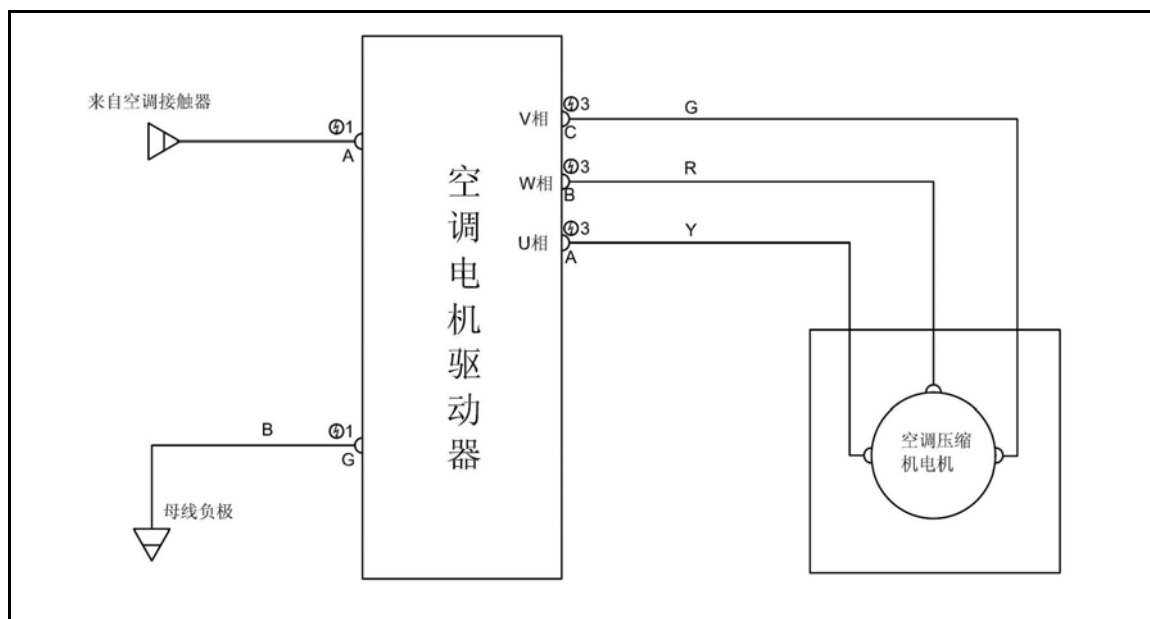
NG → 更换线束或连接器

OK

3	更换空调控制模块
---	----------

## 10. DTC、B2A1D、空调驱动器电机故障

1). 电路图:



2). 检查步骤:

1	检查空调压缩机
---	---------

断开连接压缩机的三根高压线，检查压缩机两两之间的电阻值。

端子	正常值
U-V	约1.2 Ω
V-W	约1.2 Ω
W-U	约1.2 Ω

NG: 有短路或断路。

NG

更换空调压缩机

OK

2	更换空调电机驱动器
---	-----------

## 11. DTC、B2A20、电池电量严重报警

1). 检查步骤:

1	动力电池电量不足，请充电
---	--------------

## 12. DTC、B2A21、电池电量一般报警

1). 检查步骤:

1	动力电池电量不足，请充电
---	--------------

### 13. DTC、U0164、空调模块通讯故障

#### 14. 检查步骤:

1	检查空调控制器
---	---------

临时更换一个正常的空调控制器，检查故障是否消除。

OK

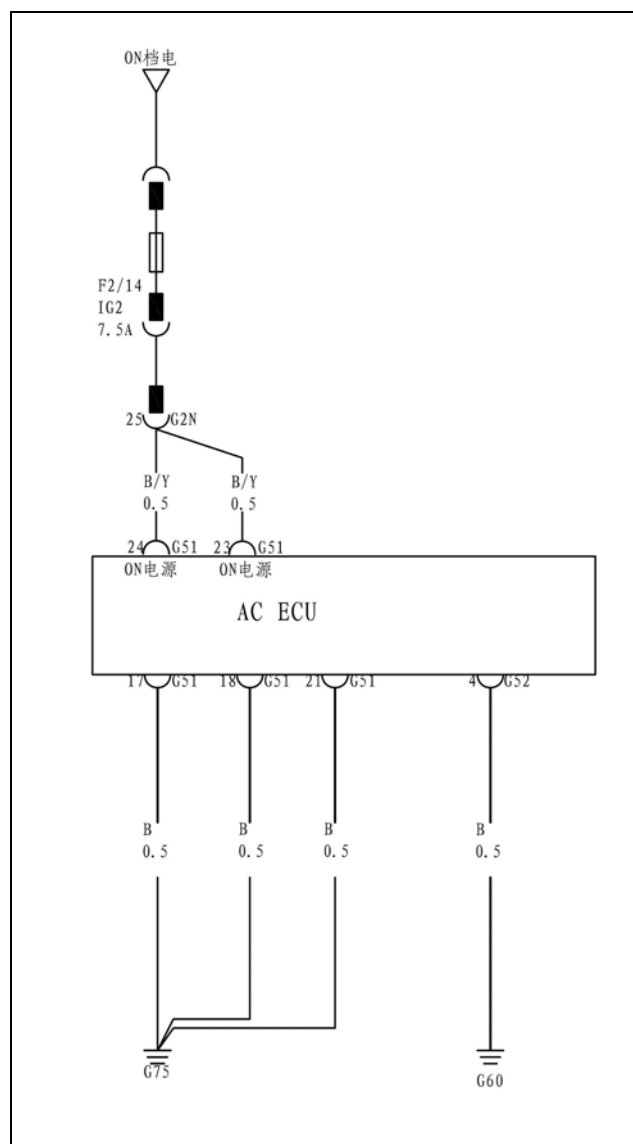
更换空调控制器

NG

2	检查 CAN 总线系统
---	-------------

### 15. 空调控制器电源电路

#### 1). 电路图:



1). 检查步骤:

1	检查保险 (IG2)
---	------------

用万用表  档检查 IG2 F2/14 保险是否导通。

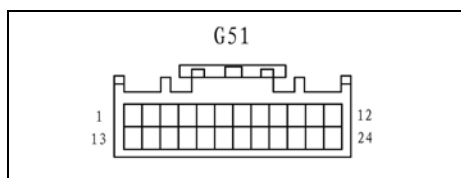
OK: 保险导通。

NG

更换保险

OK

2	检查线束 (IG2 继电器-空调控制器; 空调控制器-车身地)
---	---------------------------------



i. 拔下空调控制器 G51 连接器。

ii. 测量线束端连接器各端子间电压或电阻。

端子	条件	正常值
G51-23-车身地	电源档位上到ON档	11~14V
G51-24-车身地	电源档位上到ON档	11~14V
G51-17-车身地	始终	小于1 Ω
G51-18-车身地	始终	小于1 Ω
G51-21-车身地	始终	小于1 Ω

NG

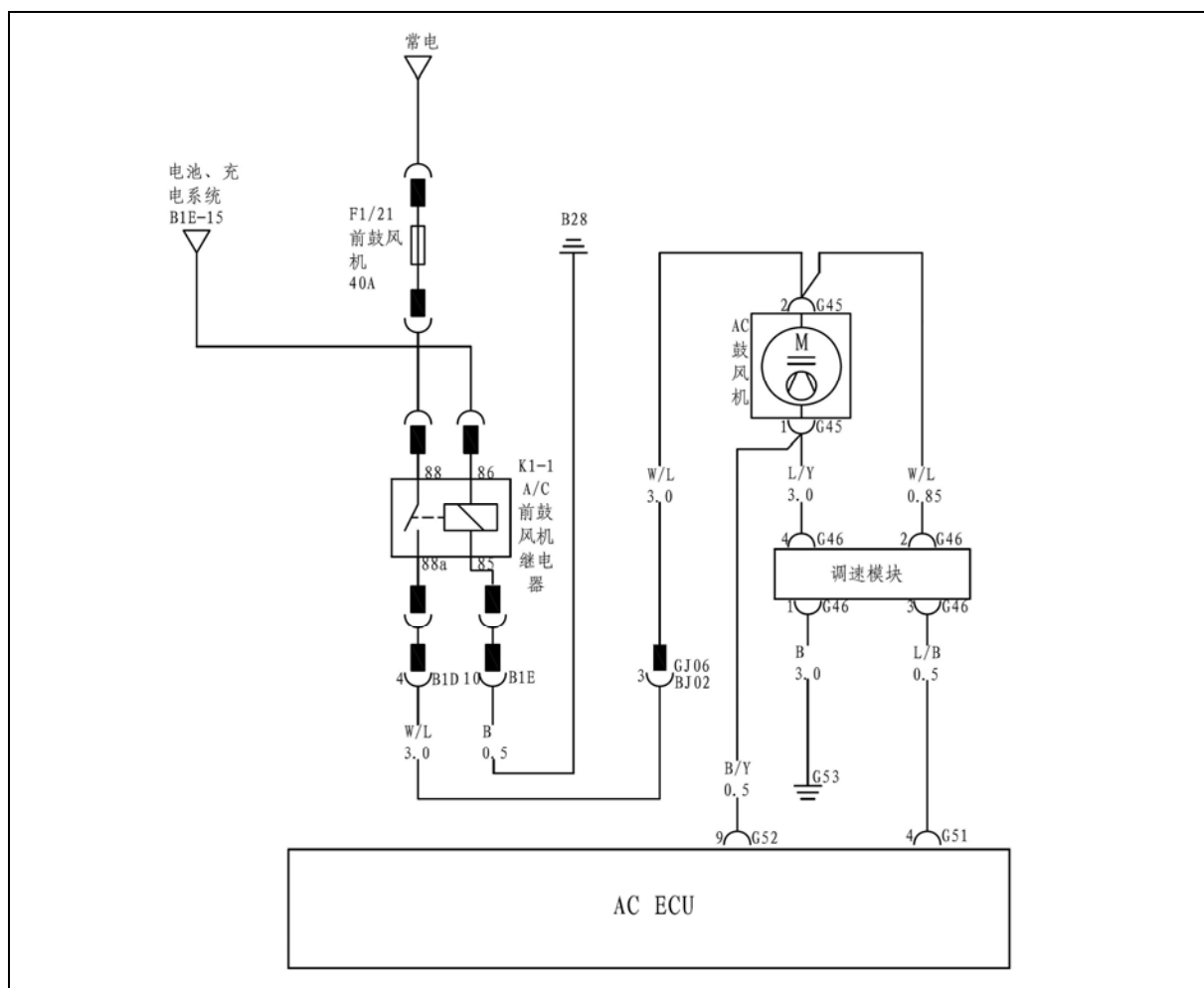
更换保险

OK

3	转到流程下一步
---	---------

## 16. 鼓风机回路

### 1). 电路图:



### 2). 检查步骤:

1	检查保险（前鼓风机，+++）
---	----------------

用万用表 档检查前鼓风机 F1/21 保险是否导通。

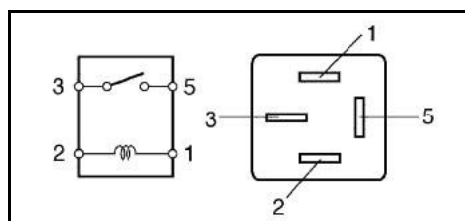
OK: 保险导通。

NG

更换保险

OK

2	检查 A/C 前鼓风机继电器
---	----------------





- i. 拔下 A/C 前鼓风机继电器 K1-1。
- ii. 检查在 1、2 脚通电和不通电的情况下，3、5 脚间电阻。

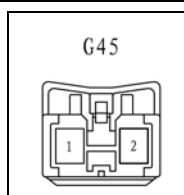
端子	条件	正常值
3-5	1、2脚加蓄电池电压	小于1Ω
3-5	1、2脚悬空	大于10KΩ

NG

更换 A/C 前鼓风机继电器

OK

3	检查 A/C 鼓风机
---	------------



- i. 拆下 A/C 鼓风机电机。
- ii. 给鼓风机电机两端子间通蓄电池电压，检查电机是否正常旋转。

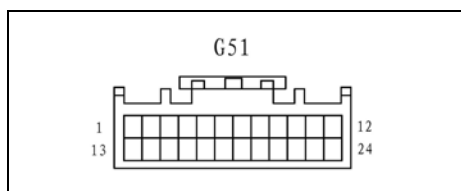
端子	正常情况
G45-2-蓄电池 (+) G45-1-蓄电池 (-)	鼓风机正常旋转

NG

更换 A/C 鼓风机

OK

4	检查空调控制器
---	---------



- i. 从空调控制模块 G51-4 后端引线。
- ii. 测量该端子与车身地间电压。

端子	条件	正常值
----	----	-----

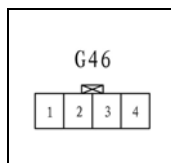
G51-4-车身地	开空调, 调节风量档位	风速信号电压
-----------	-------------	--------

NG

更换空调控制模块

OK

5	检查前调速模块
---	---------



- 从前调速模块 G46 连接器后端引线。
- 测量线束端连接器各端子间电压或电阻。

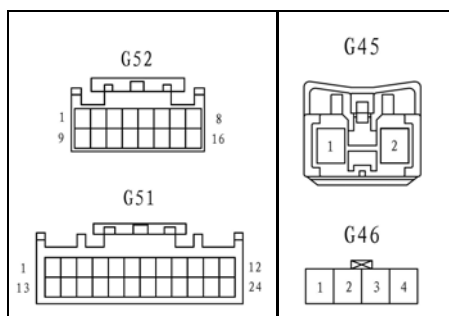
端子	条件	正常值
G46-2-G46-1	电源档位上到ON档	11~14V
G46-1-车身地	始终	小于1 Ω
G46-3-G46-1	开空调, 调节风量档位	风速信号电压
G46-4-G46-1	开空调, 调节风量档位	鼓风机反馈信号电压

NG

更换前调速模块

OK

6	检查线束（电源；空调控制器-前调速模块；前调速模块-A/C 鼓风机）
---	------------------------------------



- 拔下 A/C 鼓风机 G45, 前调速模块 G46, 空调控制器 G51、G52 连接器。
- 测量线束端连接器各端子间电压或电阻。

端子	正常值
G45-2-车身地	11~14V
G46-2-车身地	11~14V
G52-9-G46-4	小于1 Ω
G51-4-G46-3	小于1 Ω

G46-4-G45-1	小于1 Ω
G52-9-车身地	大于10K Ω
G51-4-车身地	大于10K Ω
G46-4-车身地	大于10K Ω

NG

更换线束或连接器

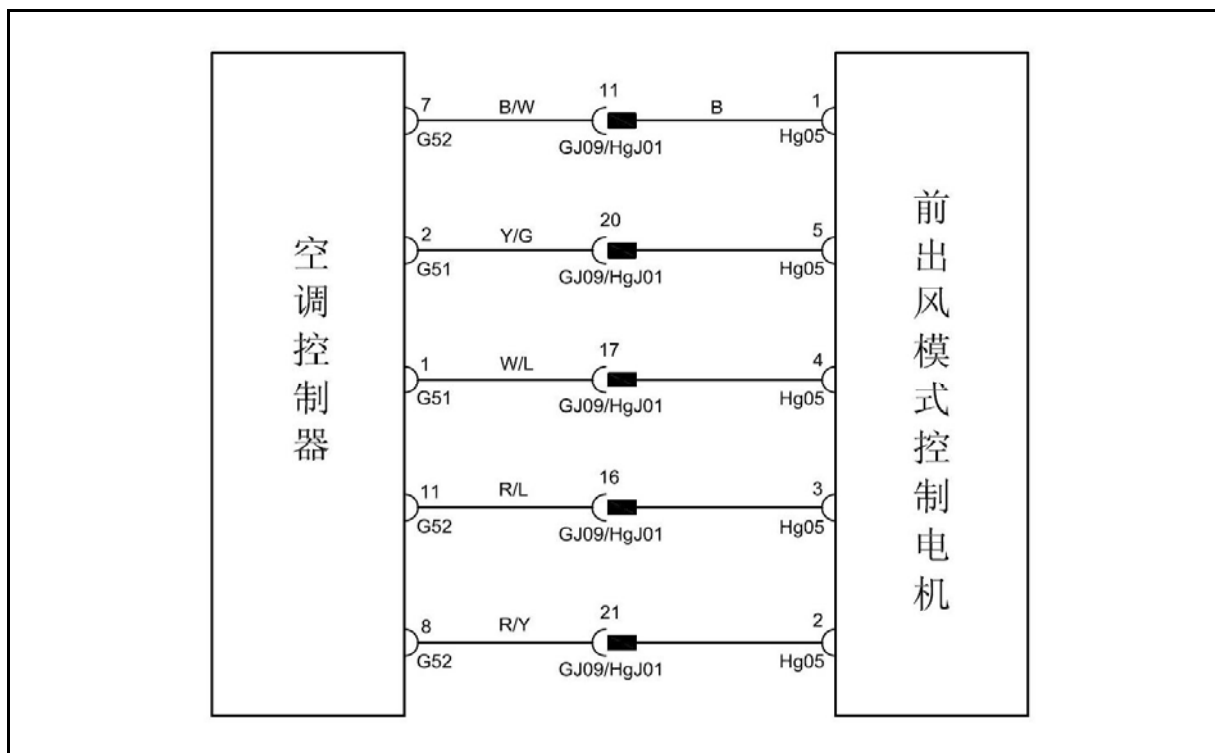
OK

7

转到流程下一步

## 17. 前出风模式风门控制电机回路

1). 电路图:



2). 检查步骤:

1

检查前出风模式风门控制电机

i. 拆下前出风模式风门控制电机。

ii. 给电机 Hg05-4, Hg05-5 两端通蓄电池电压, 测量 Hg05-2, Hg05-3 与 Hg05-1 间电阻。

端子	条件	正常情况
Hg05-2- Hg05-1	始终	定值R
Hg05-3- Hg05-1	Hg05-4- 蓄电池 (+) Hg05-5- 蓄电池 (-)	电机正转, 阻值0~R

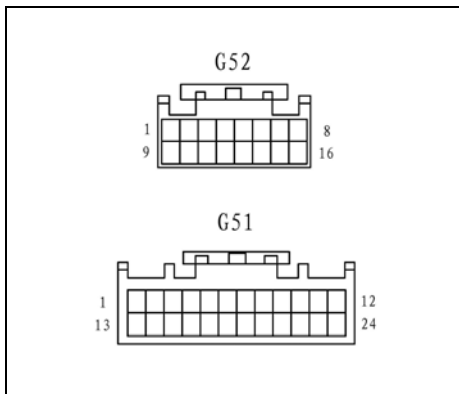
Hg05-3- Hg05-1	Hg05-4- 蓄电池 (-) Hg05-5-蓄电池 (+)	电机反转, 阻值R~0
----------------	-----------------------------------	-------------

NG

更换前出风模式风门控制电

OK

2	检查空调控制器
---	---------



- 从空调控制器 G51、G52 连接器后端引线。
- 测量线束端连接器各端子间电阻或电压。

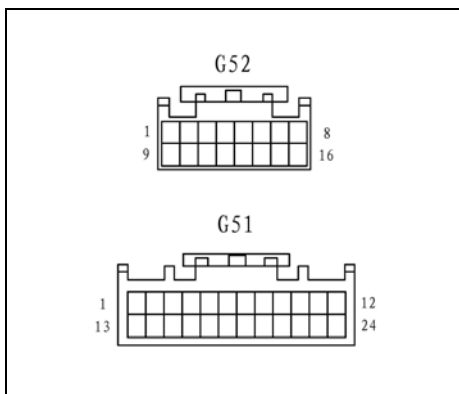
端子	条件	正常值
G52-7-车身地	开空调	小于1 Ω
G52-8- G52-7	开空调, 按出风模式按键	约5V
G51-1- G51-2	开空调, 按出风模式按键	11~14V

NG

更换空调控制器

OK

3	检查线束（空调控制器-前出风模式风门控制电机）
---	-------------------------



- i. 拔下空调控制器 G51、G52，前出风模式风门控制电机 Hg05 连接器。
- ii. 测量线束端连接器各端子间电阻。

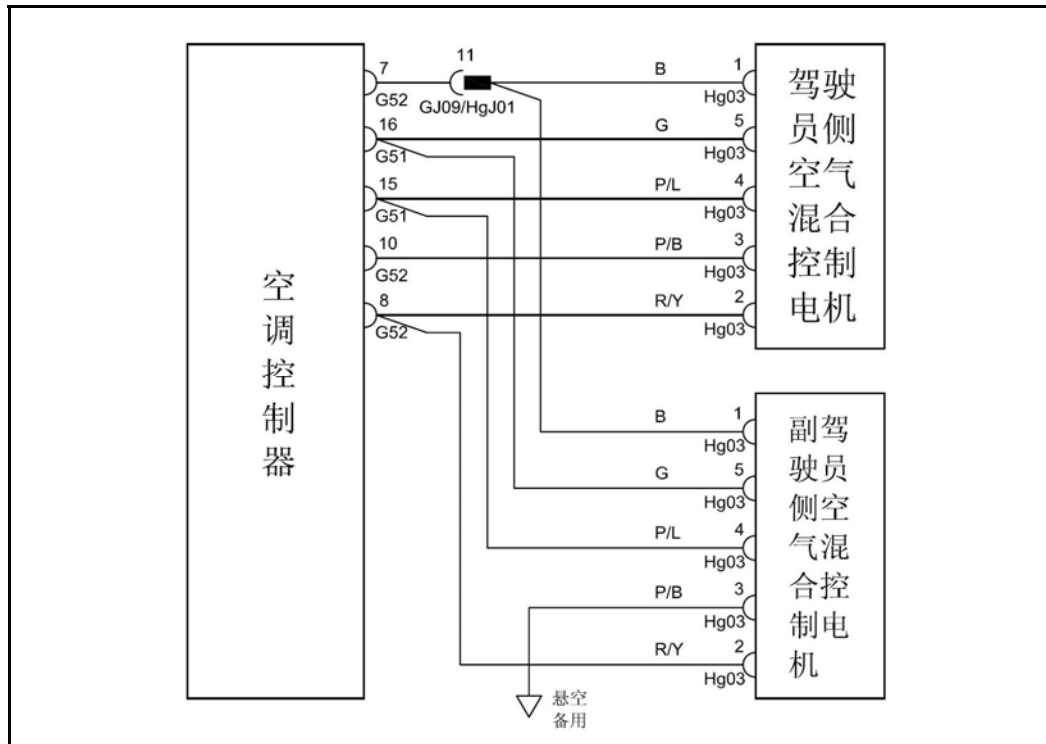
端子	正常值
G52-7-Hg05-1	小于1 Ω
G51-2-Hg05-5	小于1 Ω
G51-1-Hg05-4	小于1 Ω
G52-11-Hg05-3	小于1 Ω
G52-8-Hg05-2	小于1 Ω
G52-7-车身地	大于10K Ω
G51-2-车身地	大于10K Ω
G51-1-车身地	大于10K Ω
G52-11-车身地	大于10K Ω
G52-8-车身地	大于10K Ω

**NG**
**更换线束或连接器**
**OK**

4	转到流程下一步
---	---------

## 18. 驾驶员与副驾驶员侧空气混合控制电机回路

1). 电路图:



2). 检查步骤:

1	检查驾驶员与副驾驶员侧空气混合控制电机
---	---------------------

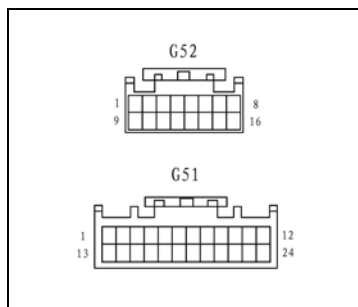
- 拆下驾驶员与副驾驶员侧空气混合控制电机。
- 给电机 Hg03-4, Hg03-5 两端通蓄电池电压, 测量 Hg03-2, Hg03-3 与 Hg03-1 间电阻。

端子	条件	正常情况
Hg03-2- Hg03-1	始终	定值R
Hg03-3- Hg03-1	Hg03-4- 蓄电池 (+) Hg03-5- 蓄电池 (-)	电机正转, 阻值0~R
Hg03-3- Hg03-1	Hg03-4- 蓄电池 (-) Hg03-5- 蓄电池 (+)	电机反转, 阻值R~0

NG 更换异常电机

OK

2	检查空调控制器
---	---------



- i. 从空调控制器 G51、G52 连接器后端引线。
- ii. 测量线束端连接器各端子间电阻或电压。

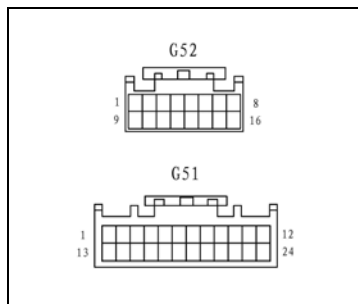
端子	条件	正常值
G52-7-车身地	开空调	小于1 Ω
G52-8- G52-7	开空调，按出风模式按键	约5V
G51-15- G51-16	开空调，按出风模式按键	11~14V

NG

更换空调控制器

OK

3	检查线束（空调控制器-空气混合控制电机）
---	----------------------



- i. 拔下空调控制器 G51、G52，驾驶员与副驾驶员侧空气混合控制电机 Hg03 连接器。
- ii. 测量线束端连接器各端子间电阻。

端子	正常值
G52-7-Hg03-1	小于1 Ω
G51-16-Hg03-5	小于1 Ω
G51-15-Hg03-4	小于1 Ω
G52-10-Hg03-3	小于1 Ω
G52-8-Hg03-2	小于1 Ω
G51-7-车身地	大于10K Ω
G51-16-车身地	大于10K Ω
G51-15-车身地	大于10K Ω
G52-10-车身地	大于10K Ω

G52-8-车身地	大于10K $\Omega$
-----------	----------------

NG

更换线束或连接器

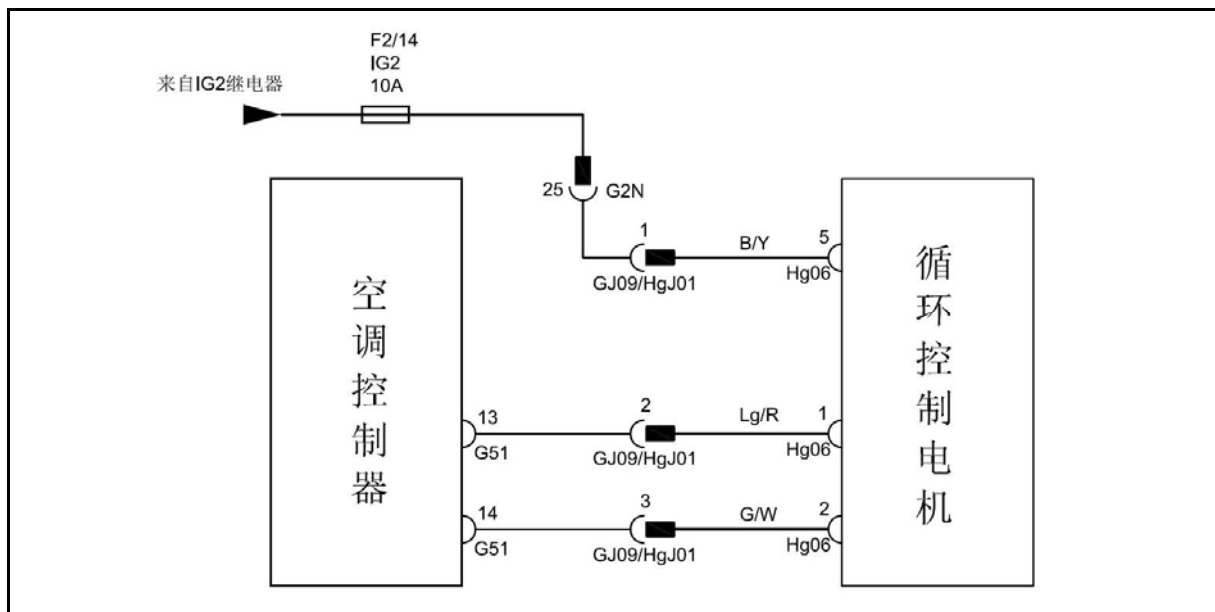
OK

4	转到流程下一步
---	---------



## 19. 循环控制电机回路

1). 电路图:

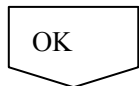
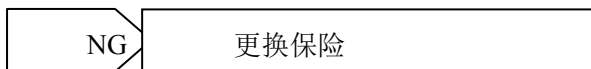


2). 检查步骤:

1	检查保险 (IG2)
---	------------

用万用表 档检查 IG2 F2/14 保险是否导通。

OK: 保险导通。

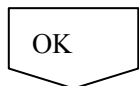
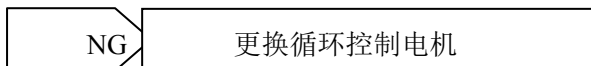


2	检查循环控制电机
---	----------

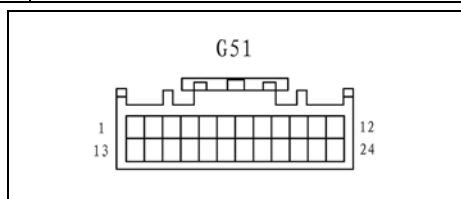
i. 拆下循环控制电机。

ii. 给循环控制电机 Hg06-1, Hg06-2 两端通蓄电池电压, 检查电机的旋转情况。

端子	正常情况
Hg06-1-蓄电池 (+) Hg06-2-蓄电池 (-)	电机正转
Hg06-1-蓄电池 (-) Hg06-2-蓄电池 (+)	电机反转



3	检查空调控制器
---	---------



- 从空调控制器 G51 连接器后端引线。
- 测量线束端连接器各端子间电压或电阻。

端子	条件	正常值
G51-13-G51-14	开空调, 按内外循环按键	11~14V

NG 更换空调控制器

OK

4	检查线束（空调控制器-循环控制电机）
---	--------------------

- 拔下空调控制器 G51 连接器。
- 拔下循环控制电机 Hg06 连接器。
- 测量线束端连接器各端子间电阻。

端子	正常值
G51-13-Hg06-1	小于1 Ω
G51-14-Hg06-2	小于1 Ω
G51-13-车身地	大于10K Ω
G51-14-车身地	大于10K Ω

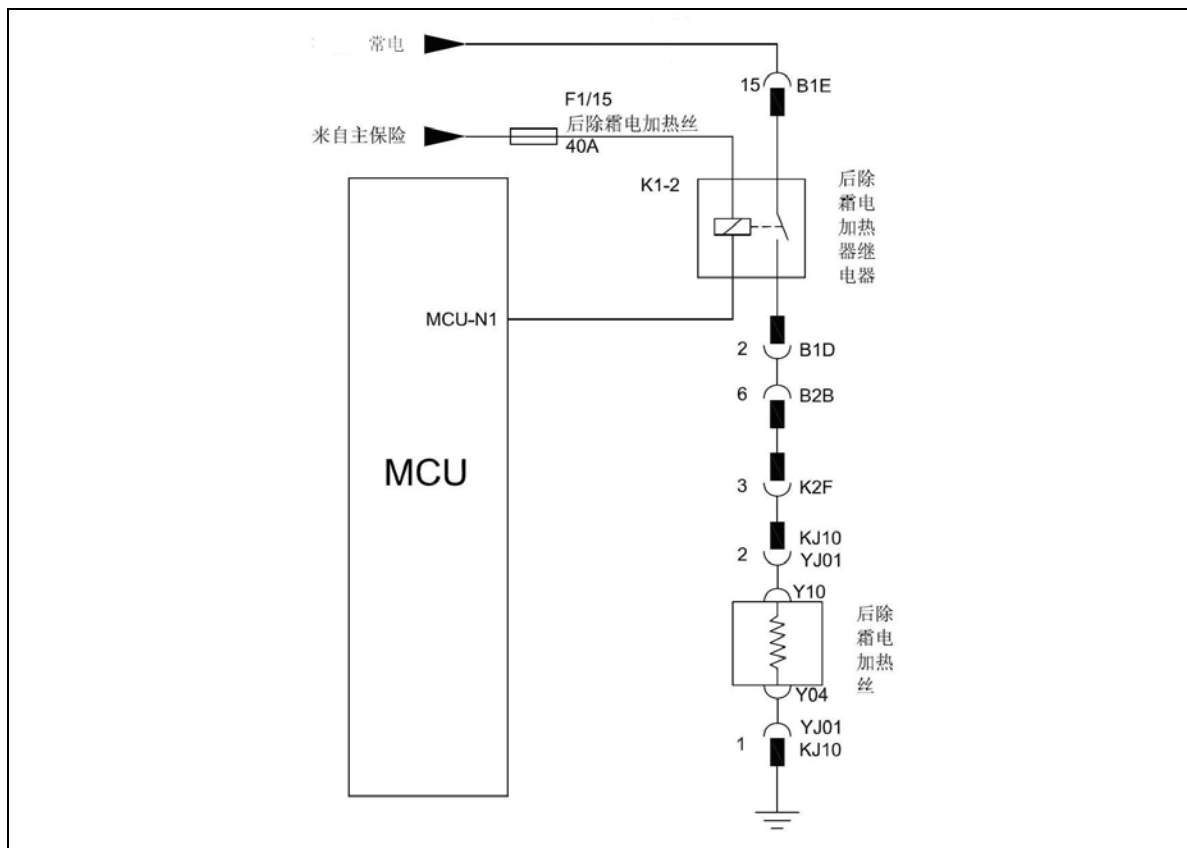
NG 更换线束或连接器

OK

5	转到流程下一步
---	---------

## 20. 后除霜回路

### 1). 电路图:



### 2). 检查步骤:

1	检查保险（后除霜电加热丝，继电器常电）
---	---------------------

用万用表 档检查继电器常电 F1/9，后除霜电加热丝 F1/15 保险是否导通。

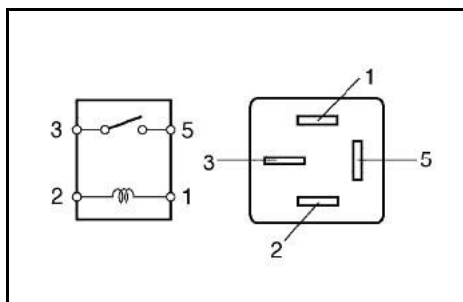
OK: 保险导通。

OK

NG

更换线束或连接器

2	检查后除霜加热器继电器
---	-------------



- i. 拔下后除霜加热器继电器 K1-2。
- ii. 检查在 1、2 脚通电或不通电的情况下，3、5 脚间电阻。


端子	条件	正常值
3-5	1、2脚加蓄电池电压	小于1Ω
3-5	1、2脚悬空	大于10KΩ

NG

更换后除霜加热器继电器

OK

3	检查后除霜加热丝
---	----------

用万用表  档检查后除霜加热丝两端是否导通。

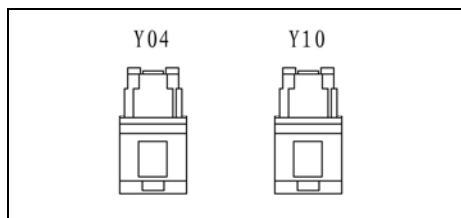
OK：导通。

NG

维修后除霜电加热丝

OK

4	检查线束（后除霜电加热丝电源线）
---	------------------



- i. 拔下后除霜电加热丝 Y10，Y04 连接器。
- ii. 测量线束端连接器各端子间电压或电阻。

端子	条件	正常值
Y10-Y04	开空调，开后除霜	11~14V
Y04-车身地	始终	小于1Ω

NG

更换线束或连接器

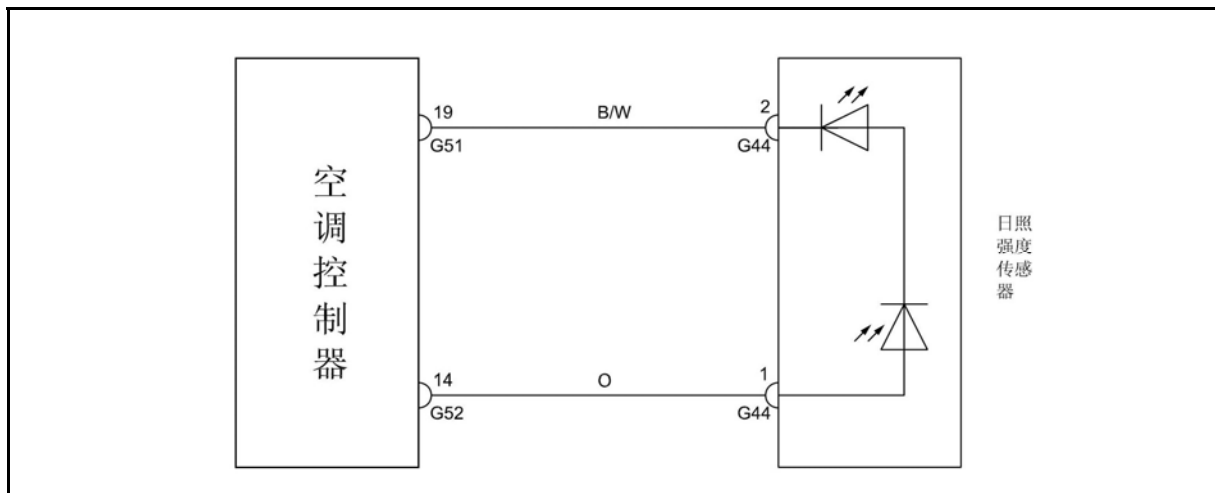
OK

5

转到流程下一步

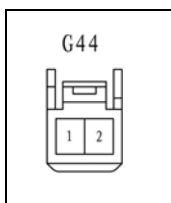
## 21. 日照强度传感器回路

1). 电路图:



2). 检查步骤:

1	检查日照强度传感器
---	-----------



- 拆下日照强度传感器。
- 串接一  $36K\Omega$  左右电阻，接到 5V 电源上。
- 给日照强度传感器一定的光强，测量输出电压。

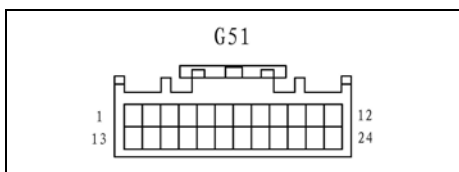
端子	条件	正常值
G44-2-G44-1	光强: 3~5万lux	0.7~1.5V

NG

更换日照强度传感器

OK

2	检查空调控制模块
---	----------



- i. 从空调控制器 G51-19 端子后端引线。
- ii. 测量该端子与车身地间电阻。

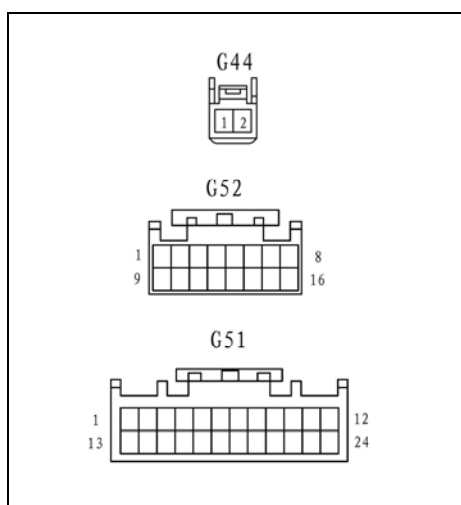
端子	正常值
G51-19-车身地	小于1 Ω

NG

更换空调控制模块

OK

3	检查线束（空调控制器-日照强度传感器）
---	---------------------



- i. 拔下空调控制器 G51、G52 连接器。
- ii. 拔下日照强度传感器 G44 连接器。
- iii. 测量线束端连接器各端子间电阻。

端子	正常值
G51-19-G44-2	小于1 Ω
G52-14-G44-1	小于1 Ω
G51-19-车身地	大于10K Ω
G52-14-车身地	大于10K Ω

NG

更换线束或连接器

OK

4	转到流程下一步
---	---------

## 十、 准备工具

手套	一副
绝缘手套	一副
扳手（150件）	一套
扭力扳手	一把
十字起	一把
一字起	一把



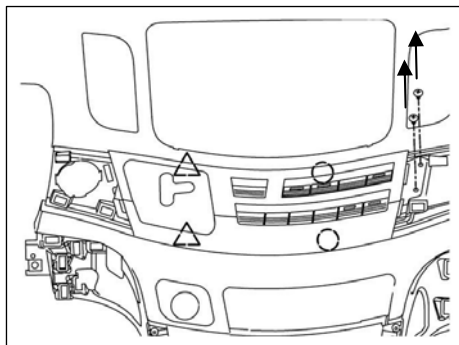
## 十一、 拆卸安装

### 1. 拆卸维修前需：

- 1). 电源档位退至 OFF 档。
- 2). 蓄电池断电。

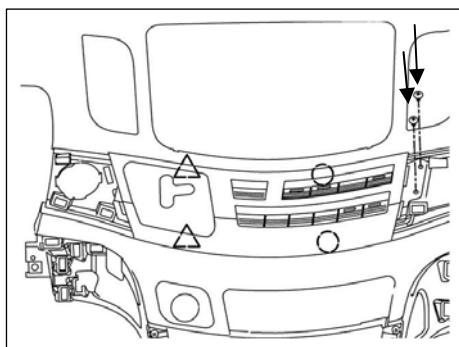
### 2. 空调控制器面板总成拆装

- 1). 拆卸仪表板右装饰盖板总成
- 2). 拆卸空调控制器面板总成
- i. 拆卸 2 个螺钉。
- ii. 脱开 2 个卡子与 2 个卡爪。
- iii. 断开空调控制器面板总成背后 2 个接插件。
- iv. 取下空调控制器面板总成。



### 3). 安装空调控制器面板总成

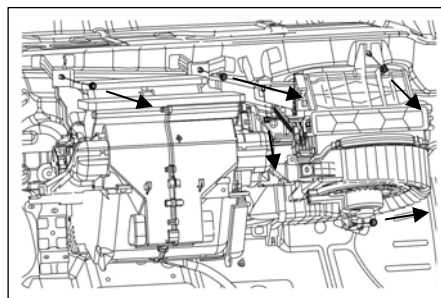
- i. 接合 2 个卡子与 2 个卡爪。
- ii. 安装 2 个螺钉。
- iii. 接上空调控制器面板总成背后 2 个接插件。



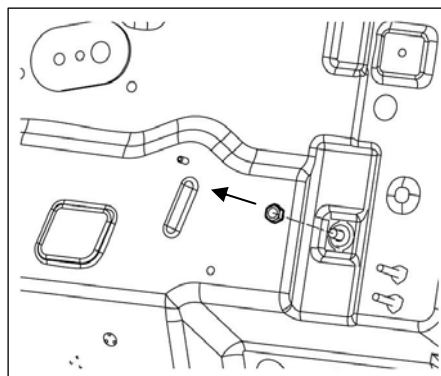
### 4). 安装仪表板右装饰盖板总成

### 3. HVAC 总成拆装

- 1). 拆卸仪表板总成
- 2). 拆卸 HVAC 总成
- i. 拆卸驾驶舱内 5 个螺母。

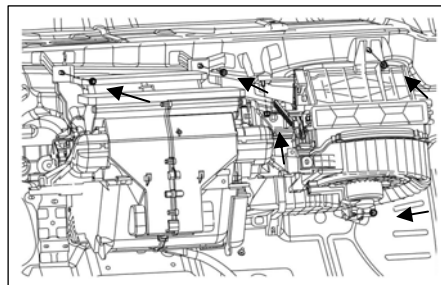


- ii. 拆卸发动机舱内 1 个螺母。
- iii. 取下 HVAC 总成。

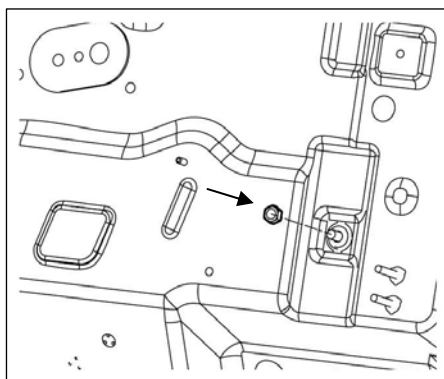


### 3). 安装 HVAC 总成

- i. 将 HVAC 对准安装孔。
- ii. 用扭力扳手打紧驾驶舱内 5 个螺母, 拧紧力矩  $10\text{N} \cdot \text{m}$ 。

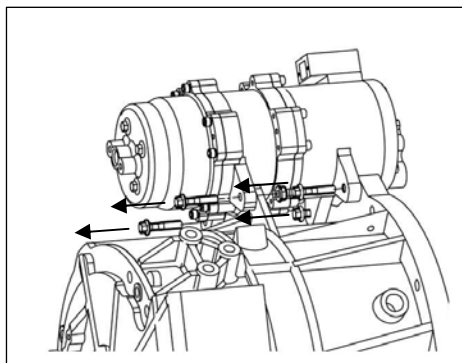


- iii. 用扭力扳手打紧发动机舱内 1 个螺母，  
拧紧力矩  $12\text{N} \cdot \text{m}$ 。



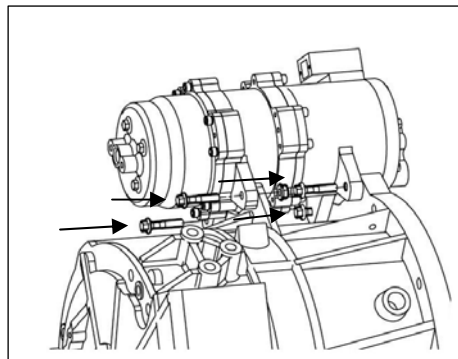
#### 4. 压缩机拆装

- 1). 拆卸维修前需：
  - i. 电源档位退至 OFF 档。
  - ii. 拔下紧急维修开关。
  - iii. 蓄电池断电。
- 2). 拆卸前驱动力系统总成
- 3). 拆卸压缩机
  - i. 断开管路 with 接插件。
  - ii. 拆卸 2 个螺栓+螺母 with 2 个螺栓。
  - iii. 取下压缩机。



#### 4). 安装压缩机

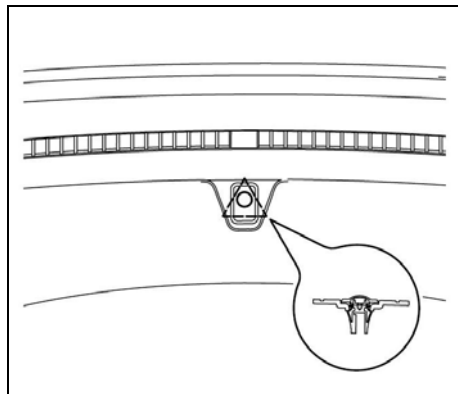
- i. 将压缩机对准安装孔
- ii. 用扭力扳手打紧 4 个螺栓，拧紧力矩  $44\text{N} \cdot \text{m}$ 。



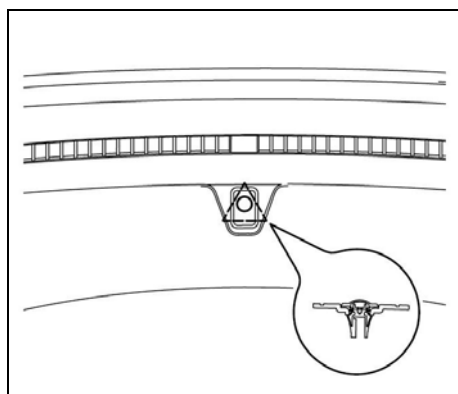
- iii. 安装管路，压缩机吸入管、排出管与压缩机连接的紧固件的拧紧力矩  $10\text{N} \cdot \text{m}$ 。
- iv. 接上接插件。

#### 5. 日光照射传感器拆装

- 1). 断开日光照射传感器 1 个接插件。
- 2). 脱开 1 个卡子。
- 3). 取下日光照射传感器。

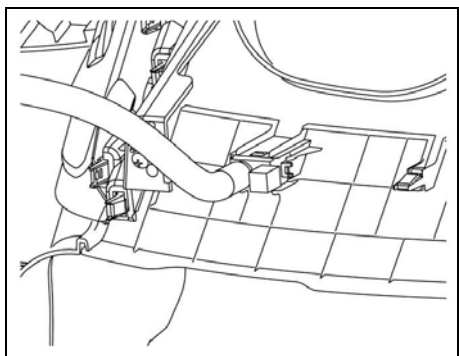


- i. 接合 1 个卡子。
- ii. 接上 1 个接插件。

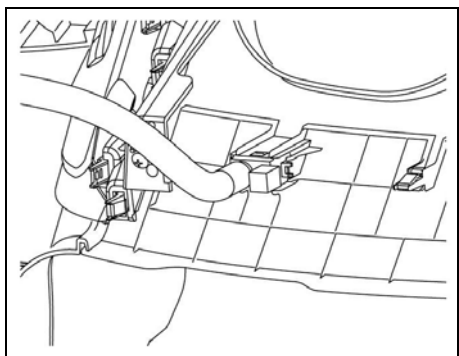


## 6. 室内温度传感器拆装

- 1). 断开 1 个接插件。
- 2). 脱开 1 个卡子。



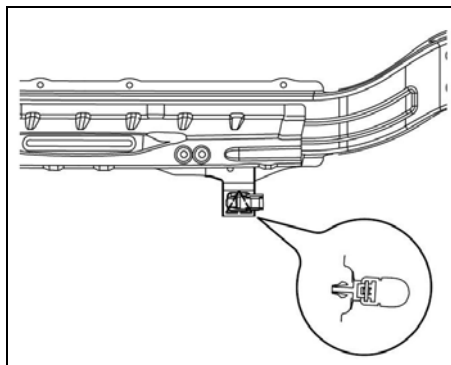
- 3). 接合 1 个卡子。
- 4). 接上 1 个接插件。



## 7. 室外温度传感器拆装

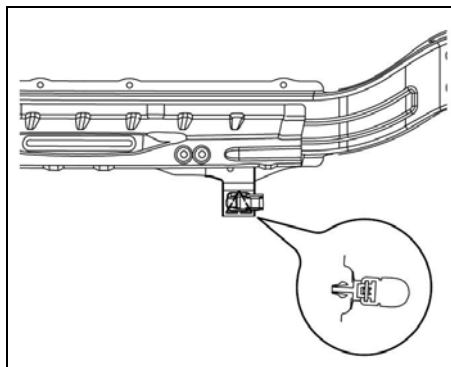
- 1). 拆卸前保险杠总成
- 2). 拆卸室外温度传感器

- i. 断开 1 个接插件。
- ii. 脱开 1 个卡子。
- iii. 取下室外温度传感器。



## 3). 安装室外温度传感器

- i. 接合 1 个卡子，装上室外温度传感器。
- ii. 接上 1 个接插件。



## 4). 安装前保险杠总成