

## 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

故障诊断码

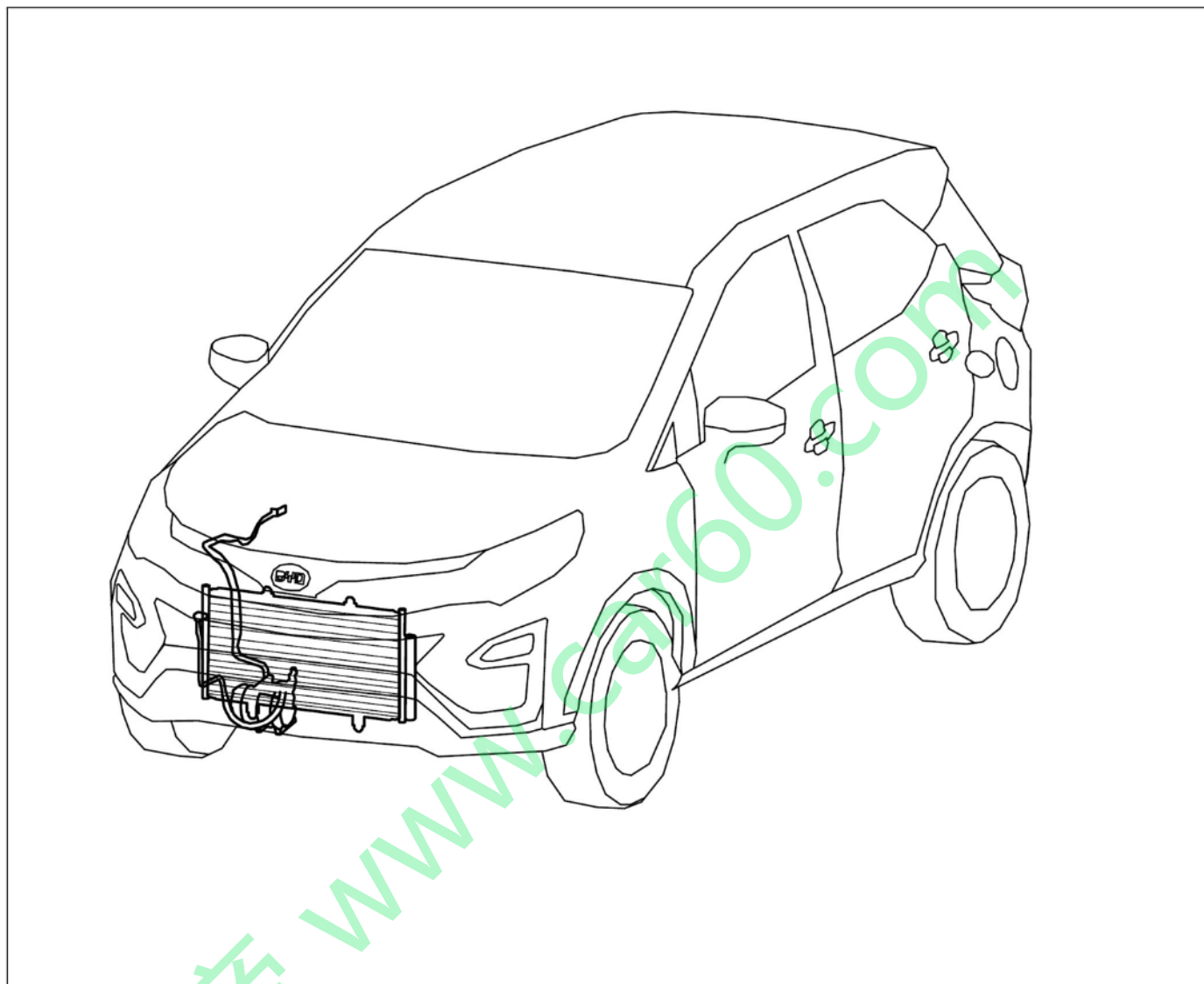
全面诊断流程

准备工具

拆卸与安装

汽修帝 www.car60.com

## 组件位置



## 系统概述

本系列轿车配装普通的 HVAC 壳体总成，是具有制冷、供暖和通风功能的全空调系统。在夏季，空调用来降低车厢内温度，冬季则可取暖和风窗的除霜。此空调系统具有结构紧凑、操作方便、功能齐全的特点。本本空调系统控制器集成在集成式车身控制器中

## 诊断流程

1 把车开进维修间

NEXT

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 NEXT 之前请充电或更换蓄电池。

NEXT

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

NEXT

5 调整, 维修或更换

NEXT

6 确认测试

NEXT

7 结束

## 故障症状表

故障症状	可能发生部位
鼓风机不能运转	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 鼓风机</li> <li>2. 调速开关</li> <li>3. 暖风保险</li> <li>4. 鼓风机继电器</li> <li>5. 线束或连接器</li> </ol>
鼓风机风速不可调节	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 调速开关</li> <li>2. 调速电阻</li> <li>3. 线束或连接器</li> </ol>
无法开压缩机	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 压力开关</li> <li>2. 空调面板（A/C 按键）</li> <li>3. 蒸发器温度传感器</li> <li>4. A/C 集成式车身控制器</li> <li>5. ECM 未允许</li> <li>6. 线束或连接器</li> </ol>
后除霜失效	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 保险</li> <li>2. 后除霜继电器</li> <li>3. 空调面板</li> <li>4. 线束或连接器</li> </ol>
内外循环切换失效	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 内外循环伺服电机</li> <li>2. 空调面板</li> <li>3. 线束或连接器</li> </ol>
风扇不能运转	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 保险</li> <li>2. 继电器</li> <li>3. 调节电阻</li> <li>4. 冷却风扇电机</li> <li>5. 线束或连接器</li> </ol>

## 全面诊断流程

### 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。

（a）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、前后盖板、密封垫等处；
- 冷凝器、蒸发器等表面有刮伤变形处；

（b）观察检视窗，通过观察管路的检视窗可检查制冷剂的情况：

整车上电 OK 档，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。

（c）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

（a）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。

(b) 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。

(c) 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。

(d) 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。

OK

NG

更换或维修相应组件

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。

NG

更换或维修相应组件

OK

4

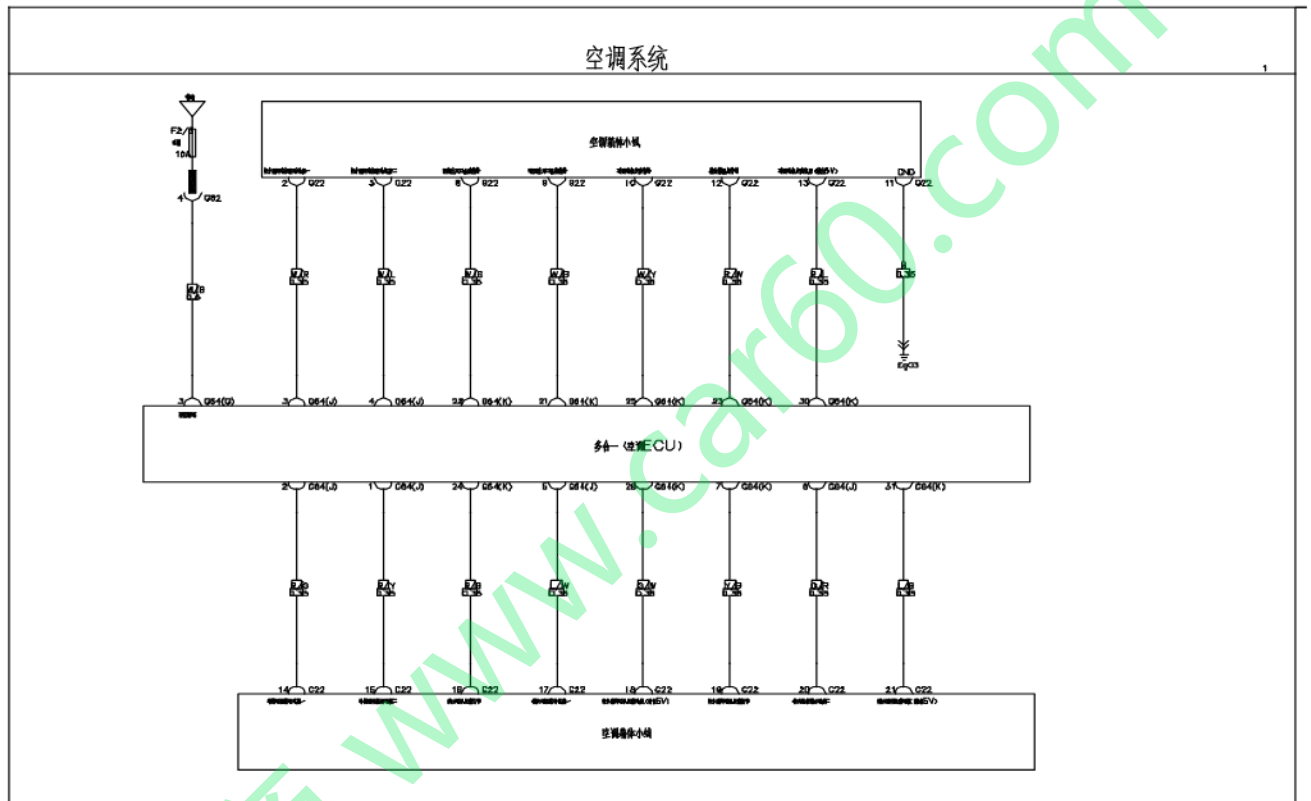
使用诊断仪或参考故障症状表

## 全面诊断流程

## 前集成式车身控制器电源故障

DTC	B2A0717	工作电源电压过压(高于 16V)
DTC	B2A0716	工作电源电压欠压(低于 9V)

电路图：



## 检查步骤：

1	检查保险
---	------

(a) 用万用表检查 F2/3,F1/20 通断。

OK

更换保险

NG

2	检查线束
---	------

(a) 从集成式车身控制器接插件后端引线。

(b) 检查各线束端电阻。

NG

更换线束或接插件



OK

3

更换前集成式车身控制器

汽修帝 www.car60.com

## 蒸发器温度传感器故障

DTC	B2A2413	蒸发器温度传感器开路
DTC	B2A2511	蒸发器温度传感器对地短路

## 检查步骤:

1 检查蒸发器温度传感器

(a) 更换蒸发器温度传感器后开启空调使用 VDS 读取蒸发器温度传感器数据流。

OK

更换蒸发器温度传感器

NG

2 检查线束（蒸发器温度传感器-集成式车身控制器）

- (a) 断开箱体小线连接器
- (b) 断开集成式车身控制器连接器。
- (c) 测量线束端连接器各端子间电阻。

NG

更换线束或连接器

OK

3 更换集成式车身控制器

## 出风模式电机故障

DTC	B2A2A14	模式电机对地短路、或开路
DTC	B2A2A12	模式电机对电源短路
DTC	B2A2A92	模式电机转不到位

## 检查步骤:

1 检查出风模式风门电机

- (a) 断开箱体小线连接器。  
(b) 给电机两端通蓄电池电压,观察电机运行情况

NG

更换箱体

OK

2 检查出风模式风门电机位置反馈信号

- (a) 从箱体小线连接器后端引线测出风模式电机位置反馈信号。

NG

更换出风模式风门电机

OK

3 检查集成式车身控制器

- (a) 从集成式车身控制器连接器后端引线。  
(b) 检查连接器各端子。  
(c) 使用 VDS 读取模式电机位置数据流, 调节出风模式, 观察数据流中的位置是否变化。

不变化

更换集成式车身控制器

变化

4 检查线束

- (a) 断开集成式车身控制器连接器, 箱体小线连接器  
(b) 测量线束端连接器各端子。

NG

更换线束或连接器

OK

5

结束

汽修帝 www.car60.com

## 冷暖电机故障

DTC	B2A2B14	冷暖电机对地短路、或开路
DTC	B2A2B12	冷暖电机对电源短路
DTC	B2A2B92	冷暖电机转不到位

## 检查步骤:

1 检查冷暖控制电机

- (a) 断开空调箱体连接器。  
(b) 给电机两端通蓄电池电压,观察电机运行情况

NG

更换箱体

OK

2 检查电机位置反馈信号

- (a) 从后端引线测混合电机位置反馈信号

NG

更换箱体

OK

3 检查集成式车身控制器

- (a) 从集成式车身控制器连接器后端引线。  
(b) 检查连接器各端子。  
(c) 使用 VDS 读取冷暖电机位置数据流, 调节温度从 Lo 至 Hi, 观察数据流中的位置是否变化。

不变化

更换集成式车身控制器

变化

4 检查线束

- (a) 断开集成式车身控制器连接器, 箱体小线连接器。  
(b) 测量线束端连接器各端子。

NG

更换线束或连接器

OK

5

结束

汽修帝 www.car60.com

## 内外循环电机故障

DTC	B2A4B14	内外循环电机对地短路、或开路
DTC	B2A4B12	内外循环电机对电源短路
DTC	B2A4B92	内外循环电机转不到位

## 检查步骤:

1 检查内外循环电机

- (a) 断开箱体小线连接器。  
(b) 给电机两端通蓄电池电压,观察电机运行情况

NG

更换箱体

OK

2 检查内外循环电机位置反馈信号

- (a) 从后端引线测电机位置反馈信号

NG

更换内外循环电机

OK

3 检查集成式车身控制器

- (a) 从集成式车身控制器连接器后端引线。  
(b) 检查连接器各端子。  
(c) 使用 VDS 读取内外循环电机位置数据流,关闭空调点击内外循环按键,观察数据流中的位置是否变化。

不变化

更换集成式车身控制器

变化

4 检查线束

- (a) 断开集成式车身控制器连接器,箱体小线连接器。  
(b) 测量线束端连接器各端子。

NG

更换线束或连接器

OK

5

结束

汽修帝 www.car60.com



## 压力故障

DTC	B2A4E13	高压管路的压力传感器断路
DTC	B2A4F11	高压管路的压力传感器对电源短路
DTC	B2A2F09	空调管路处于高压状态或低压状态

### 检查步骤:

1	检查压力传感器
---	---------

用压力表进行检测高压管路压力同时使用 VDS 读取数据流是否一致。

OK → 压力传感器正常

NG

更换正常压力传感器后用压力表进行检测高压管路压力同时使用 VDS 读取数据流是否一致。

OK → 更换压力传感器

2	检查线束
---	------

NG

- (a) 拔下压力传感器连接器后端引线。
- (b) 拔下集成式车身控制器连接器。
- (c) 测量线束端连接器各端子间电阻。

NG → 更换线束或连接器

3	检查系统压力
---	--------

- (a) 使用 VDS 或者压力表读取系统高压管路压力值。
- (b) 如果系统压力小于 0.296MPa 则检查管路有无泄漏或者管路是否缺失冷媒。检查方法如下：
  - 仔细观察管路有无破损、裂纹或油渍。如果冷管路某处有油渍，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；
- (c) 如果系统压力高于 3.5MPa 则检查管路是否冷媒过多或者管路是否堵塞。检查方法如下：
  - (1) 检查空调制冷系统高压端管路

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。

(2) 检查空调制冷系统低压端管路

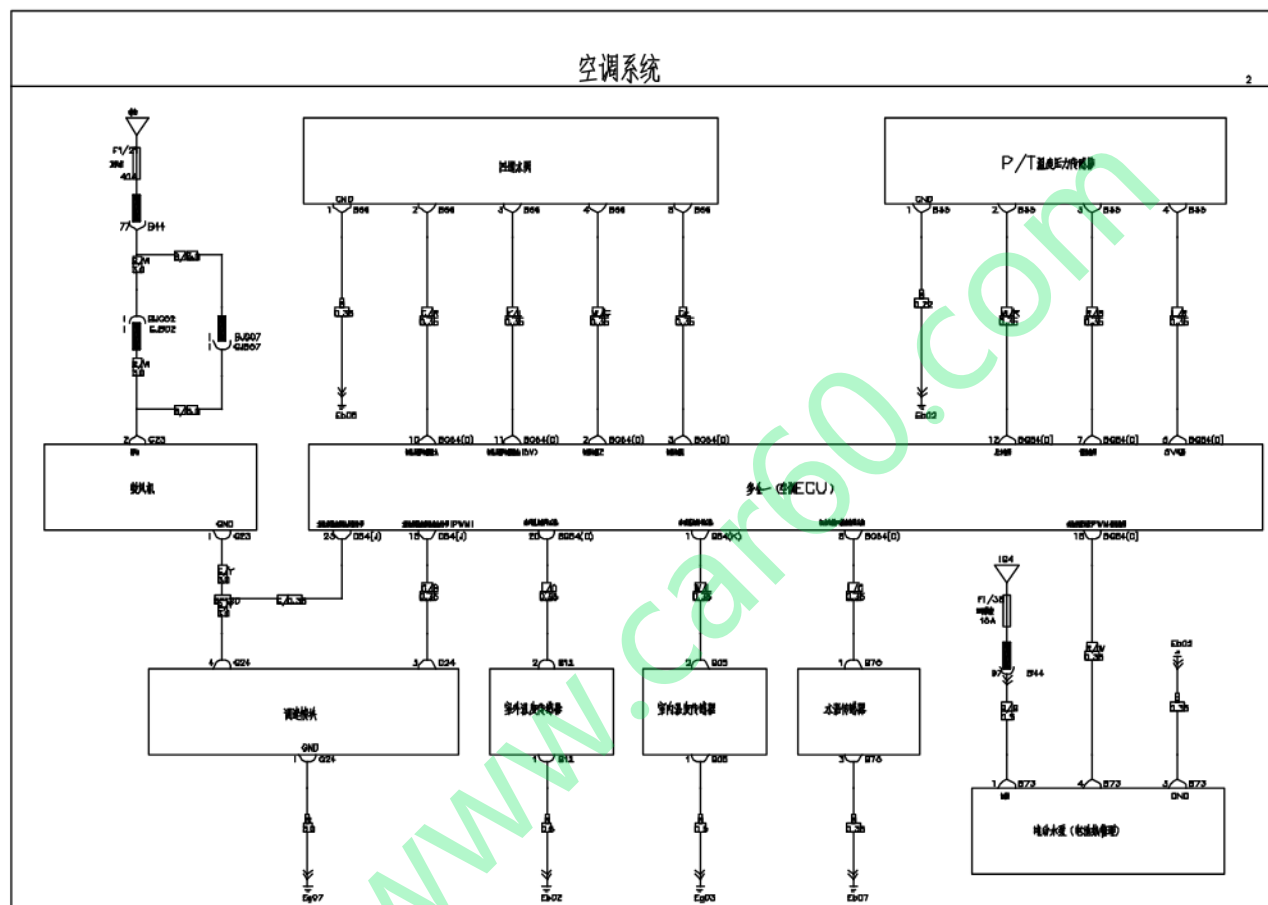
接通空调开关，使制冷压缩机工作 10~20min 后，用手触摸空调系统低压端管路及部件。从蒸发器到压缩机进口处，手感温度应是从凉到冷。

如果不凉或是某处出现了霜冻，均说明空调制冷系统可能有阻塞。

4	更换控制器
---	-------

## 鼓风机故障

DTC	B2A3214	鼓风机对地短路或开路
DTC	B2A3314	鼓风机调整信号对地短路、或开路



## 检查步骤:

## 1 检查保险

(a) 用万用表检查鼓风机。

OK: 保险导通。

NG

更换保险

OK

## 2 检查鼓风机供电脚

(a) 从鼓风机连接器后端引线。

(b) 测线束端电压。

OK

跳到第 5 步

NG

3	检查前舱配电电源输出
---	------------

(a) 断开 B01 连接器。

端子	条件	正常值
B01-29-车身地	ON 档电	11~14V

NG

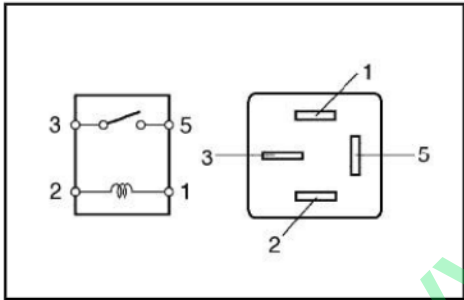
检查仪表板配电盒

OK

4	检查鼓风机继电器
---	----------

(a) 拔下鼓风机继电器。

(b) 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

更换鼓风机继电器

OK

5	检查鼓风机
---	-------

(a) 断开鼓风机 G25 连接器。

(b) 给鼓风机两端子通蓄电池电压，检查鼓风机是否运转正常。

端子	正常情况
G25-1-蓄电池 (+) G25-2-蓄电池 (-)	鼓风机高速运转

NG

更换鼓风机

OK

6	检查线束
---	------

- (a) 断开 B01，断开鼓风机 G25 连接器，断开鼓风机调速模块 G24 连接器，断开空调连接器 G21B、G21C。
- (b) 检查线束端连接器各端子。

NG

更换线束或连接器

OK

7	检查集成式车身控制器
---	------------

- (a) 从集成式车身控制器端子后端引线，调节风量，PWM 占空比是否由风量增高而增大。

NG

更换集成式车身控制器

OK

8	检查鼓风机调速模块
---	-----------

- (a) 从鼓风机调速伺服器 G32-4 端子后端引线，检查该端子电压。

端子	条件	正常值
G24-4-车身地	开鼓风机	0~12V

NG

更换鼓风机调速模块

OK

9	系统正常，确认测试
---	-----------

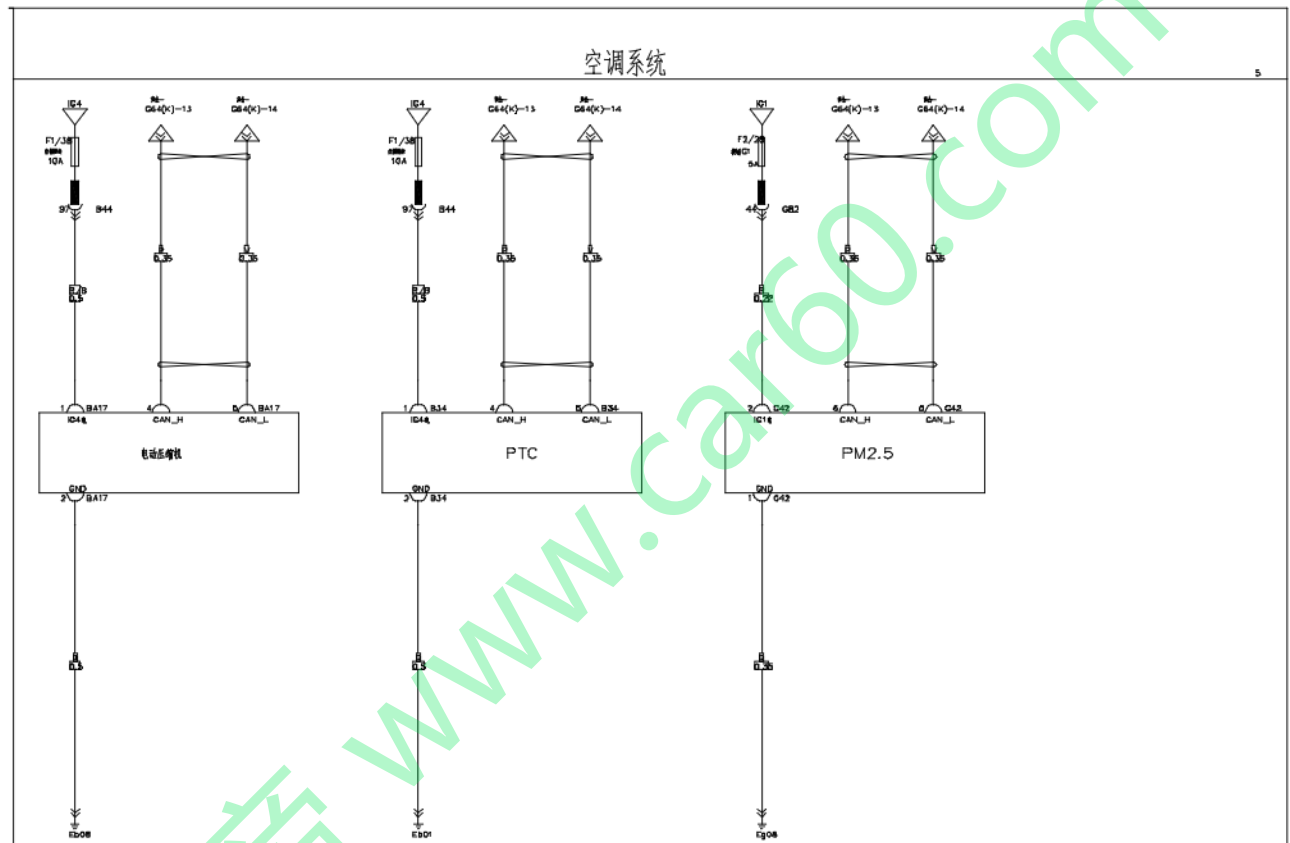
## 制冷系统故障

## 制冷系统不工作

## 描述:

电动压缩机是否允许开启由 BMS 根据整车动力电池电量情况判断并由集成式车身控制器判断是否需要开启电动压缩机共同控制的, 当整车动力电池电量足够时, 开启空调制冷, 电动压缩机即可工作。

电路图:



## 检查步骤:

## 1 车上检查

- (a) 整车上电至 ON 档。
- (b) 打开鼓风机。
- (c) 手动打开 A/C, 检查是否制冷

正常

系统正常

异常

## 2 检查空调压力

- (d) 电源上电 ON 档。
- (e) 用诊断仪读取系统故障。
- (f) 检查是否有压力故障 (B2A2F09)

正常：系统正常

异常：有 B2A2F09 故障

异常

检查 B2A2F09 故障

正常

3

检查蒸发器温度

(a) 将车辆静置一段时间（1H 左右），避免蒸发器因结冰导致无法启动空调。

(b) 打开空调制冷。

正常：系统正常

异常

蒸发器温度过低

正常

4

检查保险

(a) 用万用表检查 FB/1A 保险是否导通

正常：

导通

异常

更换保险

正常

5

检查线束

(a) 断开接插件 A56。

端子	线色	条件	正常情况
A56-1-车身地	R	ON 档	11-14V
A56-2-车身地	B	始终	小于 1V

异常

检查电源线束

正常

(a) 断开接插件 A56。

(b) 测线束阻值。

标准值

端子	线色	条件	正常情况
A56-2-车身地	B	始终	小于 1Ω

异常

更换线束

正常

**6 检查 CAN 通讯**

(a) 断开接插件 A56。

端子	线色	条件	正常情况
A56-4-车身地	P	始终	约 2.5V
A56-5-车身地	V	始终	约 2.5V

异常

检查 CAN 线束

正常

**7 更换集成式车身控制器**

- (a) 更换空调 ECU。  
(b) 检查故障是否再现

正常

空调故障，更换空调 ECU

异常

**8 更换电动压缩机**



## PTC 制热系统故障

### 检查步骤:

提示: 空调系统前 PTC 制热需整车上至 OK 档且大电池发送空调高压模块允许命令 (可在 VDS 数据流中检查)。

#### 1 检查保险

(a) 用万用表检查后除霜保险 F1/2 看是否导通。  
OK: 保险导通。

NG

更换保险

OK

#### 2 检查电源与线束

(a) 断开连接器。  
(b) 检查线束端连接器各端子。

NG

更换线束或连接器

OK

#### 3 检查芯体温度传感器

(a) 使用 VDS 读取 PTC 故障码, 检查是否由芯体温度传感器的故障码。

有

更换箱体内 PTC 加热总成

无

#### 4 检查空调子网

(a) 断开连接器。  
(b) 用万用表测量线束端的电压。

NG

参照网关维修手册维修 CAN 网

OK

5	检查高压供电系统
---	----------

(a) 参照高压维修手册检查 BMS 以及连接的高压线束。

NG

参照高压维修手册进行维修

OK

6	检查前 PTC 低压控制 ECU
---	------------------

(a) 断开 G166 连接器，更换 PTC 低压控制 ECU。  
(b) 观察 PTC 制热是否正常。

NG

更换 PTC 低压控制 ECU

OK

更换箱体前 PTC 高压驱动加热器

## 电池冷却水温传感器故障

DTC	B2A0D13	水温传感器断路
DTC	B2A0E12	水温传感器短路

## 检查步骤

1	检查传感器
---	-------

更换传感器

正常

更换水温传感器

异常

2	检查线束
---	------

(a) 断开前集成式车身控制器连接器。

(b) 用万用表测量线束端的电阻。

异常

检查或更换线束

正常

更换前集成式车身控制器

## 电池冷却电动水泵故障

## 检查步骤

## 1 检查保险

(a) 用万用表检查 F1/2 保险通断。

正常：

导通

异常

更换保险

正常

## 2 检查线束

(a) 断开连接器集成式车身控制器连接器、水泵连接器。

(b) 用万用表测量线束端的电压或电阻。

异常

检查或更换线束

正常

## 3 检查电动水泵

更换电池冷却电动水泵

正常：使用 VDS2000 主动测试运转水泵，水泵能运转。

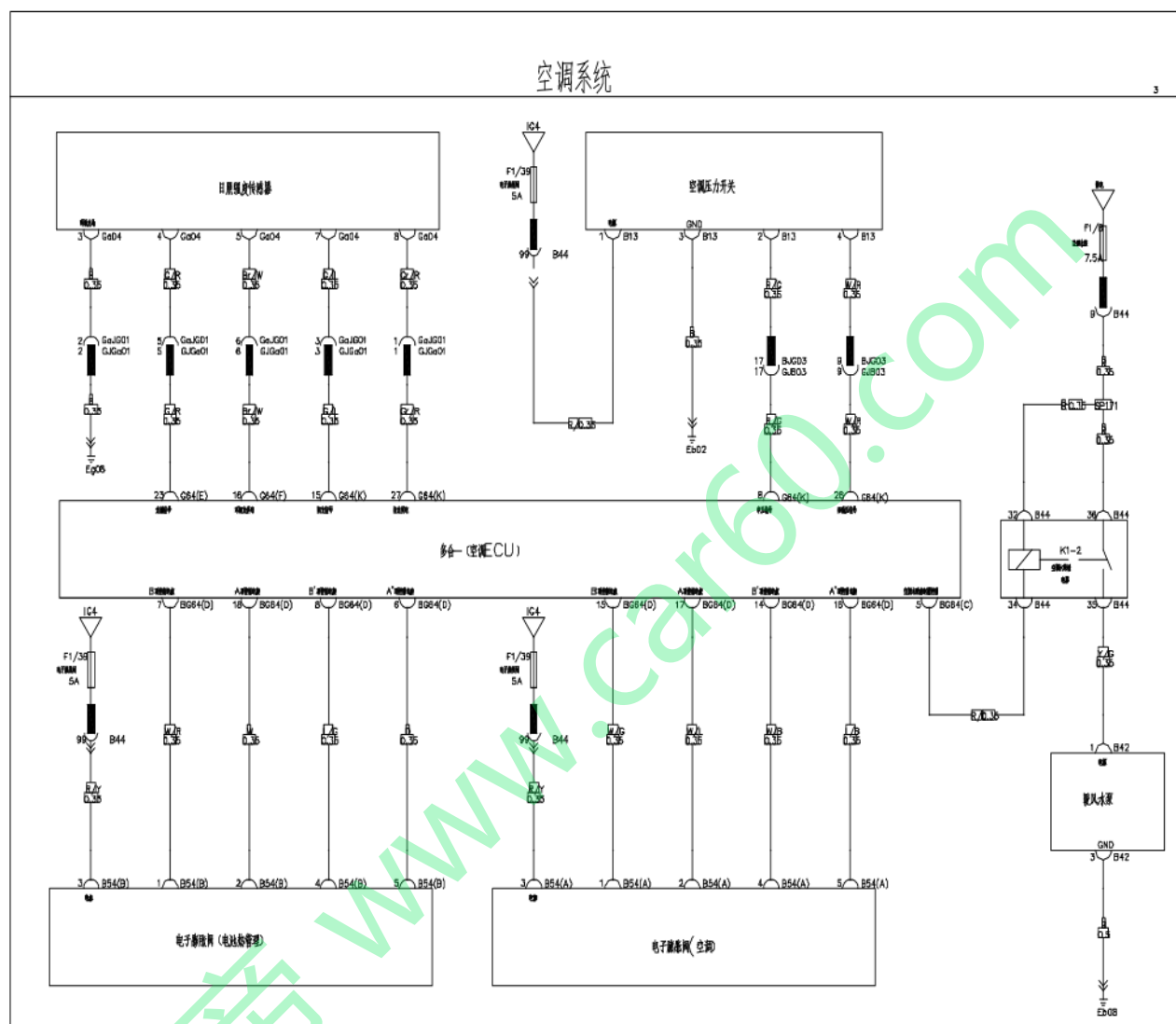
异常

更换电池冷却水泵

正常

更换前集成式车身控制器

## 电池冷却电子膨胀阀故障



## 检查步骤

## 1 检查冷却液位传感器

若 VDS2000 读取数据流“电池冷却副水箱液位低”与实际不符合

### 更换冷却液位传感器

正常：使用 VDS2000 正确读取到“电池冷却副水箱液位低”数据。

异常

### 更换电池冷却电动水泵

正常

2

检查线束

- (a) 断开集成式车身控制器连接器电子膨胀阀连接器液位传感器。
- (b) 用万用表测量线束端的电压或电阻。

异常

检查或更换线束

正常

更换电池冷却控制器

## 拆卸与安装

### 1. 空调压缩机

汽修帝 [www.car60.com](http://www.car60.com)