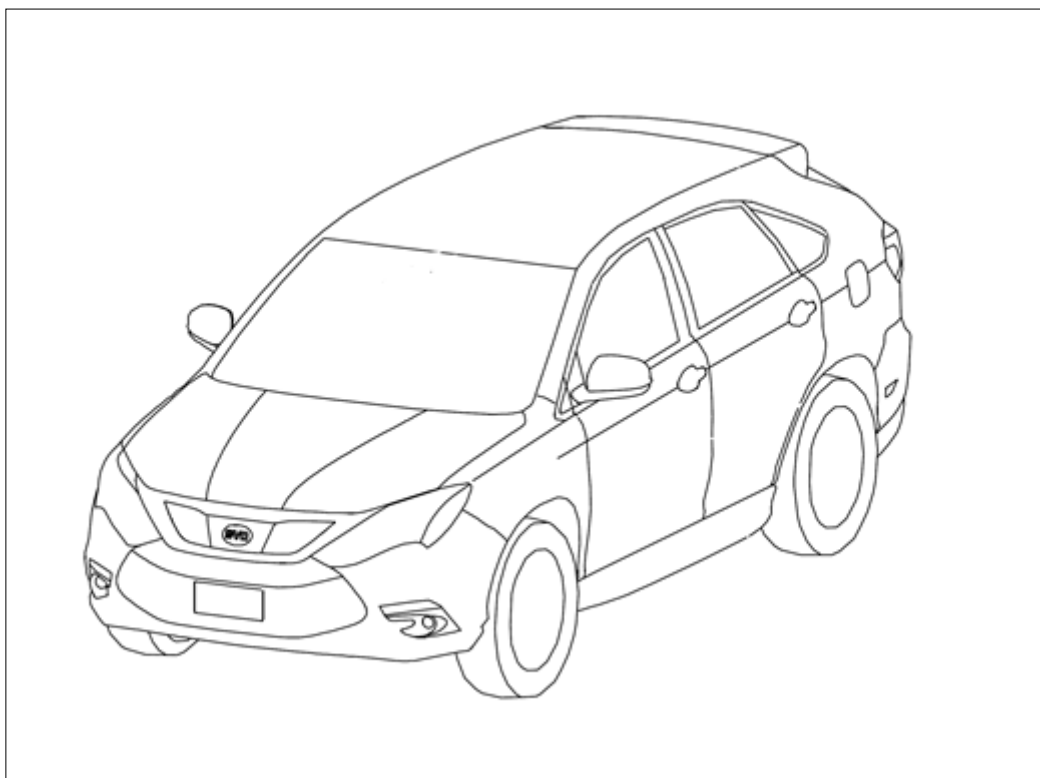


# 无极风扇调速模块

零件位置 .....	1
系统原理图 .....	2
基本功能 .....	3
故障码表 .....	4
如何进行故障排除 .....	6
ECU 端子 .....	8
电路图 .....	9
有散热需求，无极风扇不工作 .....	10
无极风扇常转，且不受控制 .....	12
拆卸与安装 .....	13

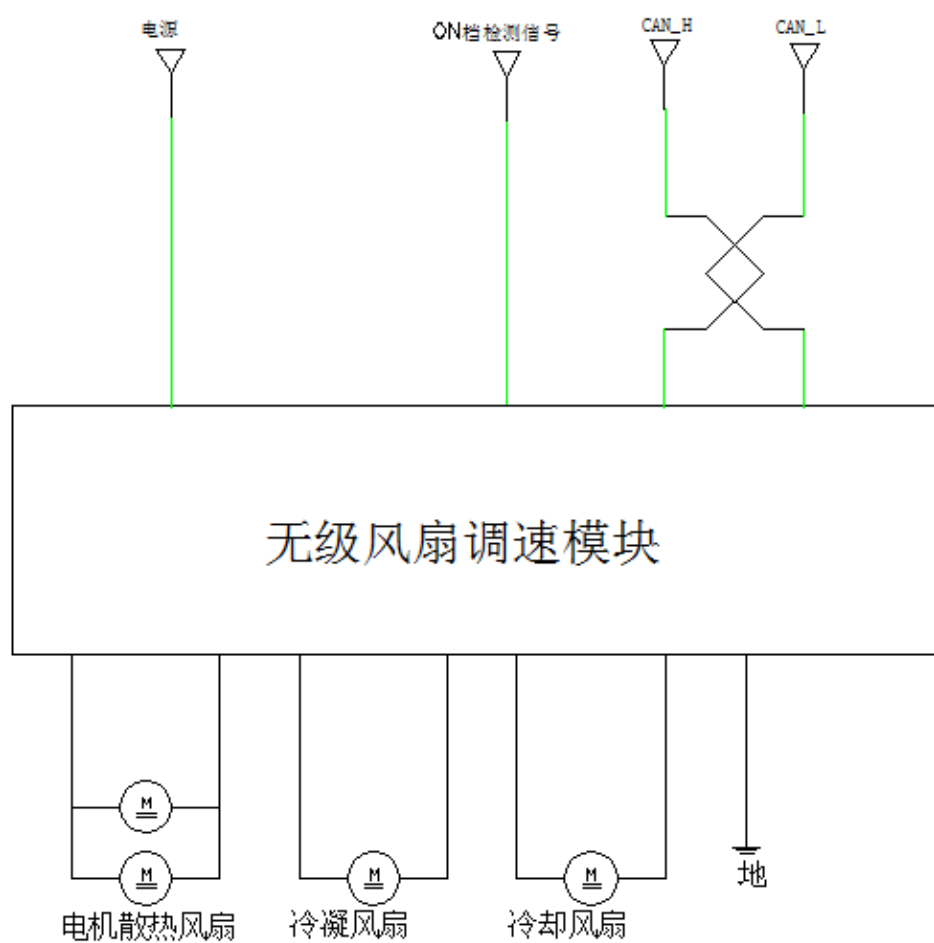


## 零件位置



## 系统原理图

NW



## 基本功能

### 调速策略

无极风扇调速模块通过接收空调 ECU、电喷发送的散热需求 CAN 信号，选取散热需求最高的占空比来控制冷凝风扇、冷却风扇的转速；通过接收驱动电机控制器或车载充电器的散热需求信息，控制驱动电机散热风扇的转速。

注：1) 任意电源档位，若无级风扇调速模块收不到车载充电器的 0x47E，不做掉线处理；

2) 在 OK 档，若检测到前驱动电机控制器掉线，则电机散热风扇全速转，在别的电源档位，不做掉线处理；

3) 在 OK 或伪 OK 档，若检测到空调掉线则无级风扇调速模块控制冷凝/冷却风扇以 100% 的占空比转；

4) 在 OK 档，若检测到电喷掉线则无级风扇调速模块控制冷凝/冷却风扇以 100% 的占空比转；

### 输入-输出占空比关系

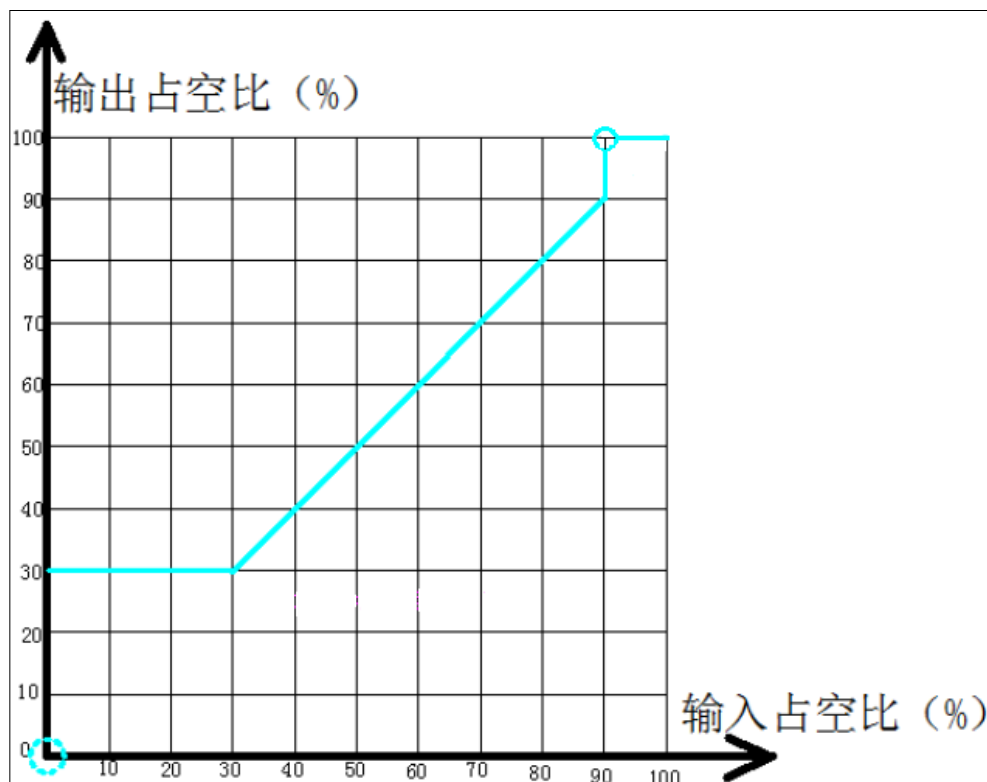
无极风扇调速模块供电电源恒定（电源为 12V，接线电阻 0.1ohm），负载恒定，其接收到的各个模块 PWM 信号的占空比需求与输出信号占空比应满足下面情况：

- 当占空比输入为 0 时，即认为无散热需求，无级风扇调速模块不做处理；
- 当占空比信号为 (0; 30%], 调速模块输出至风扇的为 30% 的占空比；
- 当占空比信号为 (30%; 100], 调速模块按照 1:1 的比例输出至风扇。

注：1) 若占空比大于 100%，无级风扇调速模块以 100% 的占空比输出至风扇；风扇工作的时间由有需求帧的时间决定。

2) 外部环境在 -40℃~120℃，电压在 8~16V 的条件下无级风扇调速模块按照 1:1 输出至风扇。

3) 当调速模块自身的温度上升至大于或等于 125℃，并且冷凝/冷却风扇的目标占空比未达到 100%，无级风扇调速模块控制冷凝/冷却风扇按照 100% 的占空比进行工作；当调速模块自身的温度下降至小于或等于 120℃，并且冷凝/冷却风扇的目标占空比未达到 100%，无级风扇调速模块控制冷凝/冷却风扇按照 100% 的占空比进行工作。



### 散热需求模块掉线处理策略

- 1) 任意电源档位，若无级风扇调速模块收不到车载充电器的 0x47E，不做掉线处理；
- 2) 在 OK 或伪 OK 档，若检测到前驱动电机控制器掉线，则电机散热风扇全速转，在别的电源档位，不做掉线处理；
- 3) 在 OK 或伪 OK 档，若检测到空调 ECU 掉线，则冷凝/冷却风扇全速转，在别的电源档位，不做掉线处理；
- 4) 在 OK 或伪 OK 或 ON 档电，若检测到电喷掉线，则冷凝/冷却风扇全速转，在别的电源档位，不做掉线处理；

## 故障码表

序号	DTC	显示内容	检验条件	可能的故障区域
1	B23104B	过温	当调速模块传感器温度超过 135℃ 以后, 为保护内部器件, 电机输出电压立即降低到 9V。当调速模块内部温度传感器温度超过 140℃ 时, 应立即切断输出, 记录此故障; 当调速模块内部温度传感器温度下降到 120℃ 以下后, 系统才会恢复到正常工作状态, 同时消除故障码。温度误差为 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。	1) 无级风扇调速模块 2) 线束
2	B231017	过压	调速模块的输入电压超过 16.5V 且持续时间大于 1S, 调速模块能自动关闭电机, 若电压下降到 16 以下, 调速模块能控制电机立即恢复到正常状态。电压误差为 $\pm 0.3\text{V}$ 。	1) 调速模块 2) 线束
3	B231016	欠压	正常工作过程中, 若电压跌落到 8V 以下, 且保持时间大于 100ms, 调速模块能自动关闭电机, 若电压恢复到 9V 以上时, 调速模块能控制电机恢复到正常状态。电压误差为 $\pm 0.3\text{V}$ 。	1) 调速模块 2) 线束
4	B231113	冷却风扇开路	当无级风扇调速模块初次检测到冷却风扇电机与模块之间开路, 则认为是冷却风扇电机开路, 模块应立即切断此风扇的输出, 记录此故障, 同时另一风扇开始加速至全速。输出关闭后, 系统 15s 后尝试重启电机, 如果开路依旧存在, 那么系统将一直每间隔 15s 尝试启动, 启动成功后, 消除故障码。	1) 调速模块 2) 线束和接插件
5	B231171	冷却风扇堵转	无级风扇调速模块实时检测冷却风扇电机反电动势, 当连续 5 次没有检测到反电动势且存在电流时则认定为堵转, 模块应立即切断此风扇的输出, 记录此故障, 同时另一风扇开始加速至全速。输出关闭后, 系统 15s 后尝试重启电机, 如果堵转依旧存在, 那么系统将一直每间隔 15s 尝试启动, 启动成功后, 消除故障码。	1) 冷却风扇电机 2) 线束和接插件
6	B231112	冷却风扇短路	调速模块实时检测冷却风扇, 当初次检测到风扇短路时, 模块应立即切断输出, 记录此故障, 同时另一风扇开始加速至全速。输出关闭后, 系统 15s 后尝试重启电机, 如果短路依旧存在, 那么系统将一直每间隔 15s 尝试启动, 启动成功后, 消除故障码。	1) 调速模块 2) 线束和接插件
7	B2312123	冷凝风扇开路	当无级风扇调速模块初次检测到冷凝风扇电机与模块之间开路, 则认为是冷凝风扇电机开路, 模块应立即切断此风扇的输出, 记录此故障, 同时另一风扇开始加速至全速。输出关闭后, 系统 15s 后尝试重启电机, 如果开路依旧存在, 那么系统将一直每间隔 15s 尝试启动, 启动成功后, 消除故障码。	1) 调速模块 2) 线束和接插件
8	B231271	冷凝风扇堵转	无级风扇调速模块实时检测冷凝风扇电机反电动势, 当连续 5 次没有检测到反电动势且存在电流时则认定为堵转, 模块应立即切断此风扇的输出, 记录此故障, 同时另一风扇开始加速至全速。输出关闭后, 系统 15s 后尝试重启电机, 如果堵转依旧存在, 那么系统将一直每间隔 15s 尝试启动, 启动成功后, 消除故障码。	1) 冷凝风扇电机 2) 线束和接插件
9	B231212	冷凝风扇短路	调速模块实时检测冷凝风扇, 当初次检测到风扇短路时, 模块应立即切断输出, 记录此故障, 同时另一风扇开始加速至全速。输出关闭后, 系统 15s 后尝试重启电机, 如果短路依旧存在, 那么系统将一直每间隔 15s 尝试启动, 启动成功后, 消除故障码。	1) 调速模块 2) 线束和接插件
	B231413	电机散热风扇开路	当无级风扇调速模块初次检测到电机散热风扇电机与模块之间开路, 则认为是电机散热风扇电机开路, 模块应立即切断输出, 记录此故障。同时冷凝/冷却风扇开始加速至全速。输出关闭后, 系统 15s 后尝试重启电机, 如果开路依旧存在, 那么系统将一直每间隔 15s 尝试启动, 启动成功后, 消除故障码。	1) 电机散热风扇 2) 线束和接插件

NW		B23147 1	电机散热风扇堵转	无级风扇调速模块实时检测电机散热风扇电机反电动势，当连续 5 次没有检测到反电动势且存在电流时则认定为堵转，模块应立即切断此风扇的输出，记录此故障，同时冷凝/冷却风扇开始加速至全速。输出关闭后，系统 15s 后尝试重启电机，如果堵转依旧存在，那么系统将一直每间隔 15s 尝试启动，启动成功后，消除故障码。	1) 电机散热风扇 2) 线束和接插件
		B23141 2	电机散热风扇短路	调速模块实时检测电机散热风扇，当初次检测到风扇短路时，模块应立即切断输出，记录此故障，同时冷凝/冷却风扇开始加速至全速。输出关闭后，系统 15s 后尝试重启电机，如果短路依旧存在，那么系统将一直每间隔 15s 尝试启动，启动成功后，消除故障码。	1) 电机散热风扇 2) 线束和接插件
	10	U01408 7	与 BCM 之间通讯故障	风扇调速模块在 ON 档电下，5s 内未接到 BCM 发送的 0x12D 的 CAN 信息即认为是通讯故障，记录此故障。	1) BCM 2) 风扇调速模块 3) 线束
	11	U01008 7	与 ECM 之间通讯故障	风扇调速模块在 ON 档电下，5s 内未接到 ECM 发送的 0x40E 的 CAN 信息即认为是通讯故障，记录此故障。	1) ECM 2) 风扇调速模块 3) 线束
	12	U01648 7	与 AC 之间通讯故障	风扇调速模块在 ON 档电下，5s 内未接到 AC 发送的 0x4D8 的 CAN 信息即认为是通讯故障，记录此故障。	1) AC 2) 风扇调速模块 3) 线束
	13	U01A58 7	与驱动电机控制器通讯故障	风扇调速模块在 ON 档电下，5s 内未接到 0x342 的 CAN 信息即认为是通讯故障，记录此故障。	1) 整车控制器 2) 风扇调速模块 3) 线束
	14	U02978 7	与车载充电器之间通讯故障	风扇调速模块在 ON 档电下，5s 内未接到车载充电器发送的 0x47E 的 CAN 信息即认为是通讯故障，记录此故障。	1) 车载充电器 2) 调速模块 3) 线束
	15	U01AA8 7	车型故障	风扇调速模块在 ON 档电下，5s 内未接到 0x40D 的 CAN 信息即认为是通讯故障，记录此故障。	1) 前驱动电机控制器或电喷 2) 调速模块 3) 线束
	16	B23138 7	内部通信故障	风扇调速模块在 ON 档电下，5s 内 DZ60 未接到 TLE9861 串口信息或者 9861 未接收到 DZ60 串口信息即认为是通讯故障，记录此故障。	1) 调速模块
	17	B23121 9	冷凝风扇驱动电路过流	调速模块实时检测冷凝风扇，当初次检测到风扇过流时，模块应立即切断输出，记录此故障，同时另一风扇开始加速至全速。输出关闭后，系统 15s 后尝试重启电机，如果过流依旧存在，那么系统将一直每间隔 15s 尝试启动，启动成功后，消除故障码。	1) 调速模块
	18	B23111 9	冷却风扇驱动电路过流	调速模块实时检测冷却风扇，当初次检测到风扇过流时，模块应立即切断输出，记录此故障，同时另一风扇开始加速至全速。输出关闭后，系统 15s 后尝试重启电机，如果过流依旧存在，那么系统将一直每间隔 15s 尝试启动，启动成功后，消除故障码。	1) 调速模块
	20	B23141 9	电机散热风扇驱动电路过流	调速模块实时检测电机散热风扇，当初次检测到风扇过流时，模块应立即切断输出，记录此故障，同时冷凝/冷却风扇开始加速至全速。输出关闭后，系统 15s 后尝试重启电机，如果过流依旧存在，那么系统将一直每间隔 15s 尝试启动，启动成功后，消除故障码。	1) 调速模块



## 如何进行故障排除

提示:

- 使用以下程序对无极风扇调速模块进行故障排除。
- 使用 VDS2000 诊断仪。

1 车辆送入维修车间

下一步

2 客户故障分析检查和症状检查

下一步

3 检查蓄电池电压

标准电压:

9V 至 16V

如果电压低于 9V, 在转至下一步前对蓄电池充电或更换蓄电池。

下一步

4 检查 CAN 通信系统\*

(a) 使用 VDS2000 检查 CAN 通信系统是否正常工作。

结果

结果	转至
未输出 CAN 通信系统 DTC	A
输出 CAN 通信系统 DTC	B

A

转至 CAN 通信系统

B

5 检查 DTC

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC	B

A

转至步骤 8

B

6 故障症状表

CD

结果

结果	转至
故障未列于故障症状表中	A
故障列于故障症状表中	B

NW



7	总体分析和故障排除
---	-----------



8	调整、维修或更换
---	----------



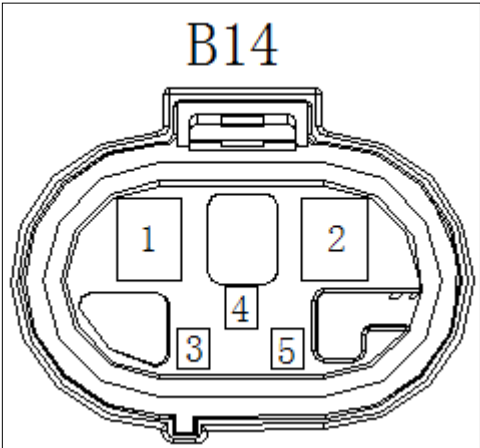
9	确认测试
---	------



结束
----

ECU 端子

检查无极风扇调速模块引脚（线束端）



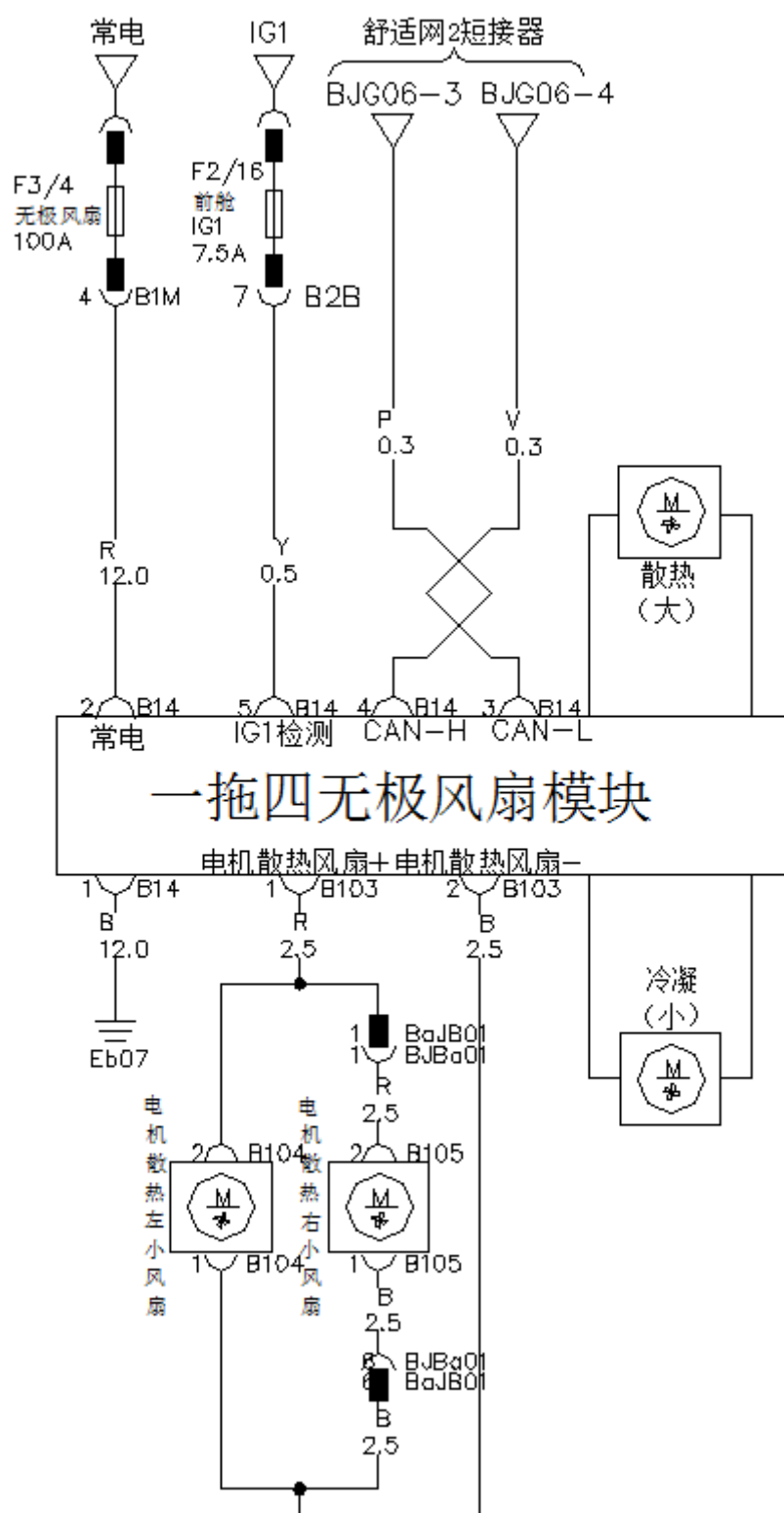
CD

根据下表中的值测量电压和电阻。

端子号（符号）	配线颜色	端子描述	条件	规定状态
B14-1-车身搭铁	B	电源	常电	9-16V
B14-2-车身搭铁	R	接地	始终	小于 1Ω
B14-3-车身搭铁	V	舒适网 2 CAN_L	始终	约 2.5V
B14-4-车身搭铁	P	舒适网 2 CAN_H	始终	约 2.5V
B14-5-车身搭铁	Y	IG1 检测	ON 档电	9-16V

如果结果不符合规定，则线束可能有故障。

电路图



## 有散热需求时，无极风扇不工作

### 检查步骤

#### 1 前舱温度是否正常

(a) 用 VDS2000 读取无极风扇调速模块数据流中的模块温度值

正常：调速模块温度小于 120℃

异常：调速模块温度超过 140℃

异常

待前舱自然冷却（调速模块温度 < 120℃）

正常

#### 2 测量蓄电池电压

(a) 用万用表测量蓄电池正负极柱之间电压。

正常：9-16V

异常：蓄电池电压低于 9V 或者高于 16V

异常

给蓄电池充电或更换蓄电池

正常

#### 3 检查保险

(a) 用万用表检查 F3/4、F2/16 保险。

正常：保险正常导通

异常：保险断路

异常

更换正常保险

正常

#### 4 检查无极风扇输入端线束

(a) 断开无极风扇接插件 B14；

(b) 用万用表测量线束端端子的对地电压、电阻值

检测仪连接	条件	规定状态
B14-1-车身地	B	小于 1Ω
B14-2-车身地	R	9-16V
B14-3-车身地	V	约 2.5V
B14-4-车身地	P	约 2.5V
B14-5-车身地	Y	9-16V

异常

排查输入线束中的断/短路情况，或者更换线束

正常

5 检查风扇电机是否开/短路

- (a) 用万用表测量调速模块输出端的电阻值  
正常：有一定的电阻值  
异常：电阻值为零或者无穷大

异常

更换风扇电机以及风扇电机线束

正常

6 检查风扇电机是否堵转

- (a) 用万用表测量风扇电机的反向电动势  
(b) 用电流探头测量风扇电机的电流值  
正常：风扇电机有一定的反向电动势和电流值  
异常：风扇电机无反向电动势，有一定的电流值

异常

更换风扇电机以及风扇电机线束

正常

7 更换无极风扇总成

## 无极风扇常转，且不受控制

### 检查步骤

#### 1 检查网关是否正常工作

(a) 连接 VDS2000，扫描整车模块

正常：网关可以点亮，每路 CAN 网络都有模块可以点亮

异常：网关无法点亮，或者存在整路的 CAN 网络 VDS 无法点亮

异常

“跳转至网关维修手册”

正常

#### 2 无极风扇是否正常通讯

(a) 连接 VDS2000，扫描整车模块

正常：无极风扇调速模块可以正常点亮

异常：VDS 整车扫描无法点亮无极风扇调速模块

异常

检查无极风扇 CAN 线线束

正常

#### 3 风扇是否报通讯类故障码

(a) VDS2000，读取无极风扇调速模块故障码

正常：没有当前通讯类故障码

异常

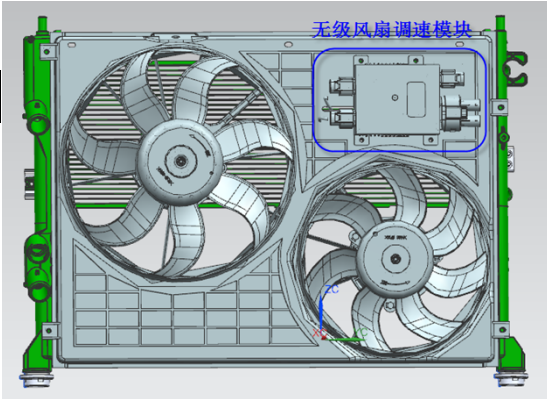
跳转至前驱动电机控制器、电喷、空调和 OBC 维修手册

正常

#### 4 更换无极风扇调速模块

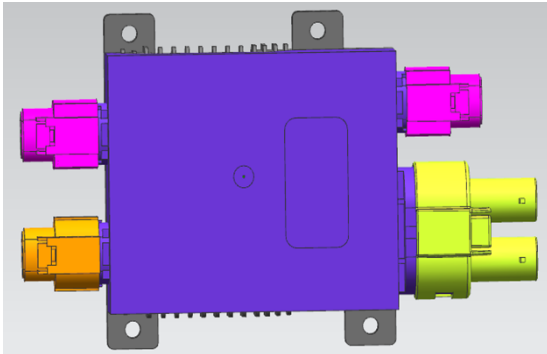
## 拆卸与安装

### 无极风扇调速模块拆卸 调速模块安装在风扇总成上



的四个接插件  
四个固定螺栓

1. 断开调速模块
2. #10 套筒拆除



### 无极风扇调速模块安装 调速模块安装在风扇总成上

四个固定螺栓  
的四个接插件

1. #10 套筒安装
2. 连接调速模块