

STHA/B无刷电子风扇

目 录

一、电子风扇概述	3
1.1 风扇简介	3
1.2 风扇引脚和控制	3
1.3 风扇故障反馈	6
二、电子风扇拆装	8
2.1 风扇拆卸	8
2.2 风扇安装	9
三、电子风扇使用注意事项	9
四、常见故障解决方案	10

一、电子风扇概述

1.1 风扇简介

电子风扇是热管理系统的重要部件，它的作用是提供风量，以实现强制换热，带走热管理系统中的热量，保证各个散热需求模块维持在正常工作温度。

如图1-1，风扇总成共有2个小风扇，冷却风扇（叶轮直径较大）和冷凝风扇（叶轮直径较小）。

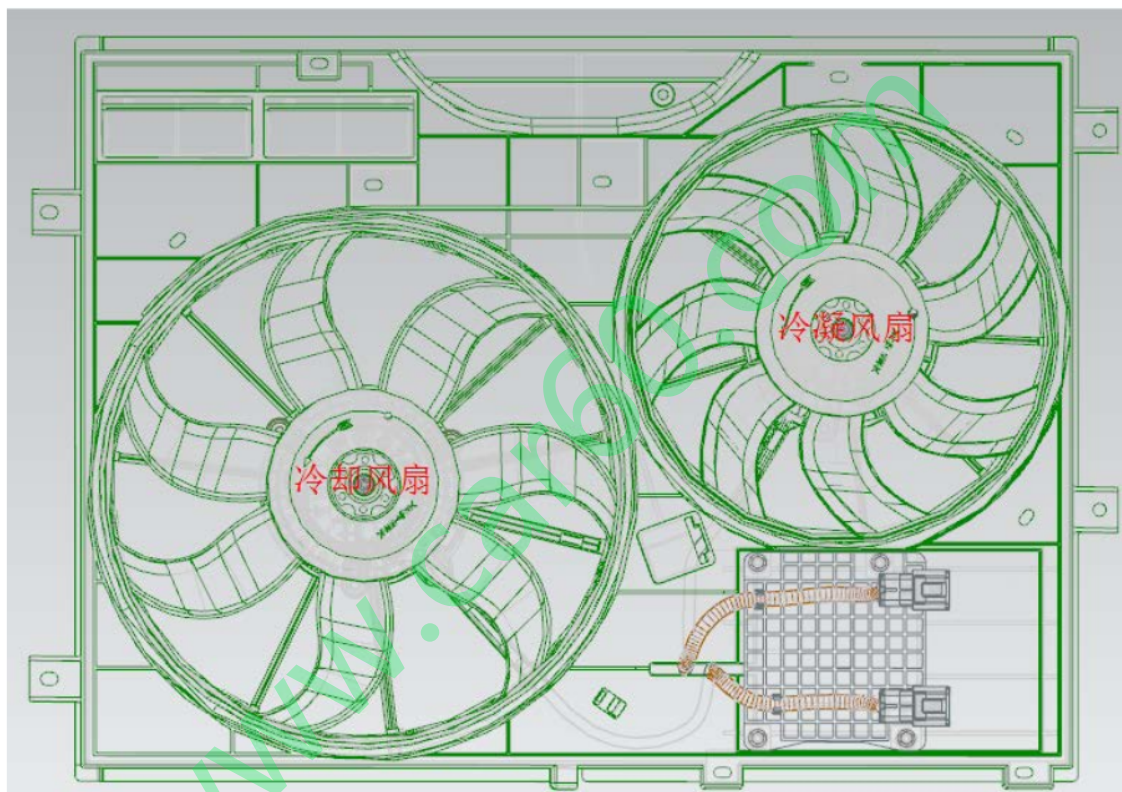
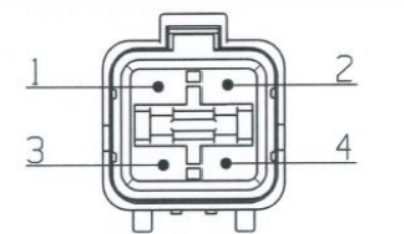


图1-1 风扇示意图

1.2 风扇引脚和控制

1.2.1 风扇引脚



接插件引脚编号	功能定义
1 (黑色)	负极
2 (红色)	正极
3 (白色)	IG1
4 (红色)	LIN
接插件型号	325304061 AAH

图 1-2 风扇引脚说明

1.2.2 风扇控制

在 ACC/ON/Start 电源档条件下，冷却和冷凝风扇接收空调控制器发送的转速指令 LIN 报文，风扇电机响应指令达到目标占空比转速，如图 1-3。

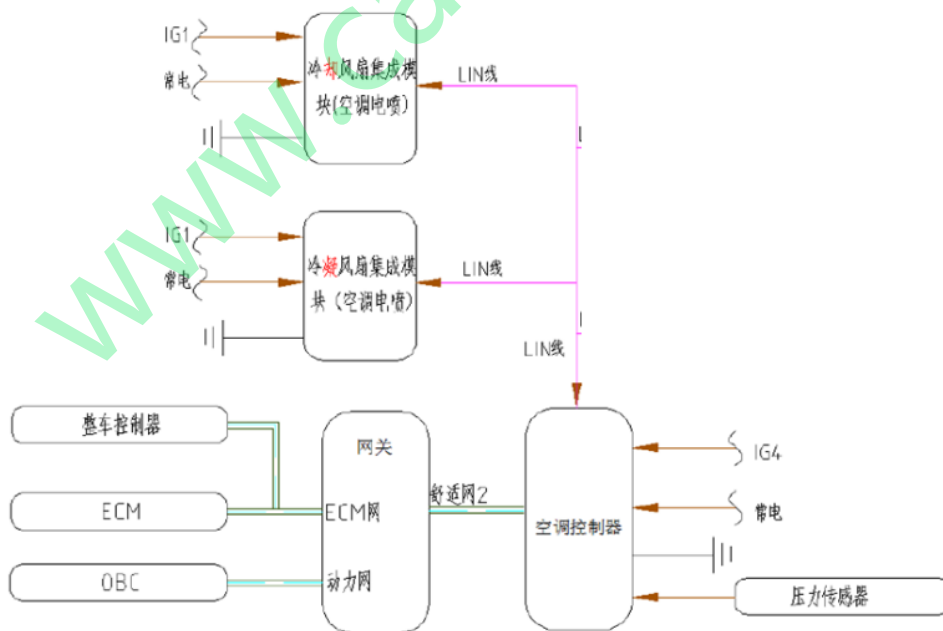


图 1-3 风扇通讯原理图

1.2.2.1 风扇电机响应

A、电源档位以硬线 ON 档检测优先。若硬线检测到非 ON 档电，再判断 LIN 报文，若 LIN 报文为 ON 档，则认为电源为 ON 档；若 LIN 报文为 OFF 档，则认为电源为 OFF 档；

B、冷却风扇和冷凝风扇 2 台电机同时接收主节点空调控制器发送的转速指令，2 台电机分别识别对应的自身电机转速要求的字节位，并进行相应占空比输出；

C、在任何档位下，风扇电机都实时接收空调控制器指令；

D、占空比输出处理：

- 1) 当占空比输入为 0 时，即认为无散热需求，电机不做处理；
- 2) 当占空比信号为 (0; 30%], 电机输出为 30% 的占空比；
- 3) 当占空比信号为 (30%; 95%], 电机按照 1:1 的比例输出；
- 4) 当占空比信号为 (95%; 100%], 电机输出为 100% 的占空比。

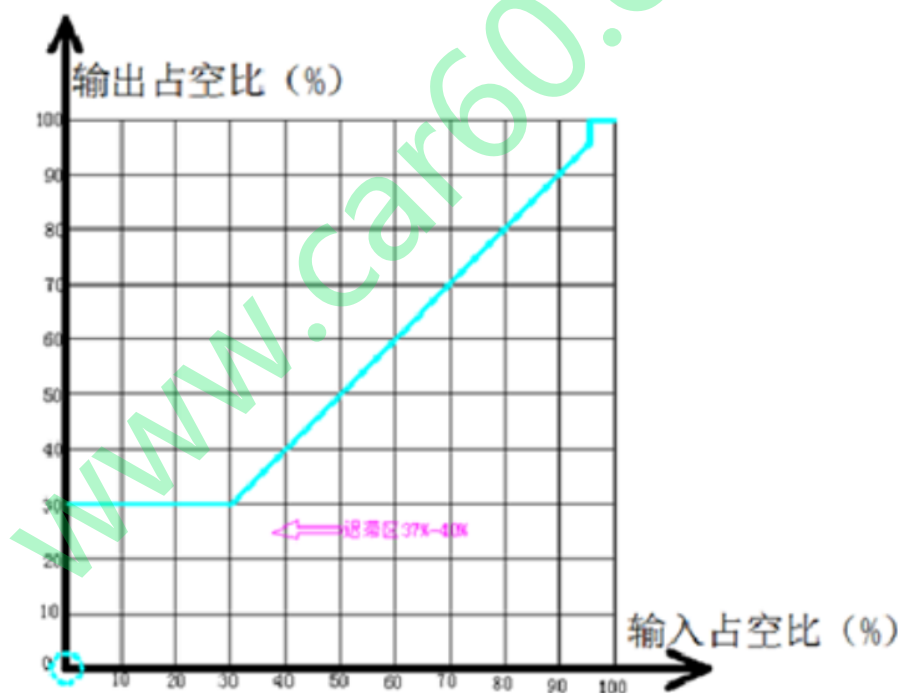


图 1-4 风扇电机输出占空比与输入占空比关系

在以下特殊情况，风扇电机将做异常处理：

A、电源档位为 ON 档，此时 LIN 通讯丢失，则电子风扇全速运转；

B、电源档位为 OFF 档，电机根据 LIN 指令进行转速工作，若 LIN 掉线时，风扇不工

作。

1.3 风扇故障反馈

空调控制器发送控制指令，并携带反馈状态信号。当电子风扇接到相应指令后，反馈电机当前状态，状态包括风扇当前占空比，输入电压值、输出电流值、当前电机转速、当前产品温度、冷却风扇故障反馈、电压故障反馈和过温故障反馈。

风扇过温、过压、欠压、堵转、过电流及通讯故障对应故障码DTC可在VDS读取或直接读取显示内容，参考下表1-1。

表1-1 风扇故障码表

序号	故障码 DTC	显示内容	检验条件	可能的故障区域
1	B23114B	冷却风扇过温	当冷却风扇调速模块内部温度传感器温度超过 125℃ 时，应控制冷却风扇全速工作； 当冷却风扇调速模块内部温度传感器温度超过 145℃ 以后，为保护内部器件，工作5s后切断输出； 当冷却风扇调速模块内部温度传感器温度下降到 135℃ 以下后，系统才会恢复全速工作；当冷却风扇调速模块内部温度传感器温度下降到 120℃ 以下后，系统才会按需工作。 备注：温度误差为±5℃	冷却风扇调速模块、线束
2	B23124B	冷凝风扇过温	当冷凝风扇调速模块内部温度传感器温度超过 125℃ 时，应控制冷凝风扇全速工作；当冷凝风扇调速模块内部温度传感器温度超过 145℃ 以后，为保护内部器件，工作5s后切断输出；当冷凝风扇调速模块内部温度传感器温度下降到 135℃ 以下后，系统才会恢复全速工作；当冷凝风扇调速模块内部温度传感器温度下降到 120℃ 以下后，系统才会按需工作。 备注：温度误差为±5℃	冷凝风扇调速模块、线束
3	B231117	冷却风扇过压	冷却风扇调速模块输入电压超过 18V 且持续时间大于 5s，冷却风扇调速模块能自动关闭冷却风扇电机，当电压大于 24V 时，且保持时间大于 100ms，则立即关闭冷却风扇电机；若电压下降到 17V 以下，冷却风扇调速模块能控制冷却风扇电机立即恢复到正常状态。 备注：电压误差为±0.3V	冷却风扇调速模块、线束
4	B231217	冷凝风扇过压	冷凝风扇调速模块输入电压超过 18V 且持续时间大于 5s，冷凝风扇调速模块能自动关闭冷凝风	冷凝风扇调速模块、线束

			扇电机，当电压大于 24V 时，且保持时间大于 100ms，则立即关闭冷凝风扇电机；若电压下降到 17V 以下，冷凝风扇调速模块能控制冷凝风扇电机立即恢复到正常状态。 备注：电压误差为 $\pm 0.3V$	
5	B231116	冷却风扇欠压	正常工作过程中，若电压跌落到 8V 以下，5S 后自动关闭冷却风扇电机；当电压小于 6V 时，且保持时间大于 100ms，冷却风扇调速模块立即自动关闭冷却风扇电机；若电压恢复到 8.5V 以上时，冷却风扇调速模块能控制冷却风扇电机恢复到正常状态。 备注：电压误差为 $\pm 0.3V$	冷却风扇调速模块、线束
6	B231216	冷凝风扇欠压	正常工作过程中，若电压跌落到 8V 以下，5S 后自动关闭冷凝风扇电机；当电压小于 6V 时，且保持时间大于 100ms，冷凝风扇调速模块立即自动关闭冷凝风扇电机；若电压恢复到 8.5V 以上时，冷凝风扇调速模块能控制冷凝风扇电机恢复到正常状态。 备注：电压误差为 $\pm 0.3V$	冷凝风扇调速模块、线束
7	B231171	冷却风扇堵转	当检测到冷却风扇电机堵转（判断反电动势在前 250us 内小于 2.9V）时，进行堵转保护。堵转后，第一次为 5s 后进行重启，失败后，则系统间隔 15 \pm 2 s 尝试启动，启动成功后，恢复正常工作。	冷却风扇电机、线束和接插件
8	B231271	冷凝风扇堵转	当检测到冷凝风扇电机堵转（判断反电动势在前 250us 内小于 2.9V）时，进行堵转保护。堵转后，第一次为 5s 后进行重启，失败后，则系统间隔 15 \pm 2 s 尝试启动，启动成功后，恢复正常工作。	冷凝风扇电机、线束和接插件
9	B231112	冷却风扇过电流	冷却风扇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。	冷却风扇调速模块
10	B231212	冷凝风扇过电流	冷凝风扇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。	冷凝风扇调速模块

11	U017787	冷却风扇与空调控制器失去通讯	冷却风扇风扇调速模块在 ON 档电下, 5s 内未接到空调控制器发送的 1F 的 LIN 信息即认为是通讯故障, 记录此故障。	空调控制器、调速模块、线束和接插件
12	U017687	冷却风扇与空调控制器失去通讯	冷凝风扇风扇调速模块在 ON 档电下, 5s 内未接到空调控制器发送的 1F 的 LIN 信息即认为是通讯故障, 记录此故障。	空调控制器、调速模块、线束和接插件

二、电子风扇拆装

2.1 风扇拆卸

步骤 (参考图 2-1):

- (1) 整车置于 OFF 档;
- (2) 依次拆卸 1~6 水管接口和固定点;
- (3) 依次拆卸 7~9 线束固定点;
- (4) 拆卸风扇上部安装螺栓 10 和 11 (Q1860816T1F61, M8);
- (5) 拆卸风扇线束接插件 12 和 13;
- (6) 拆卸风扇下部安装螺栓 14 和 15 (Q1860816T1F61, M8);
- (7) 从前舱向上取出风扇 (注意风扇不可强行取出, 严禁损坏其他零件)。

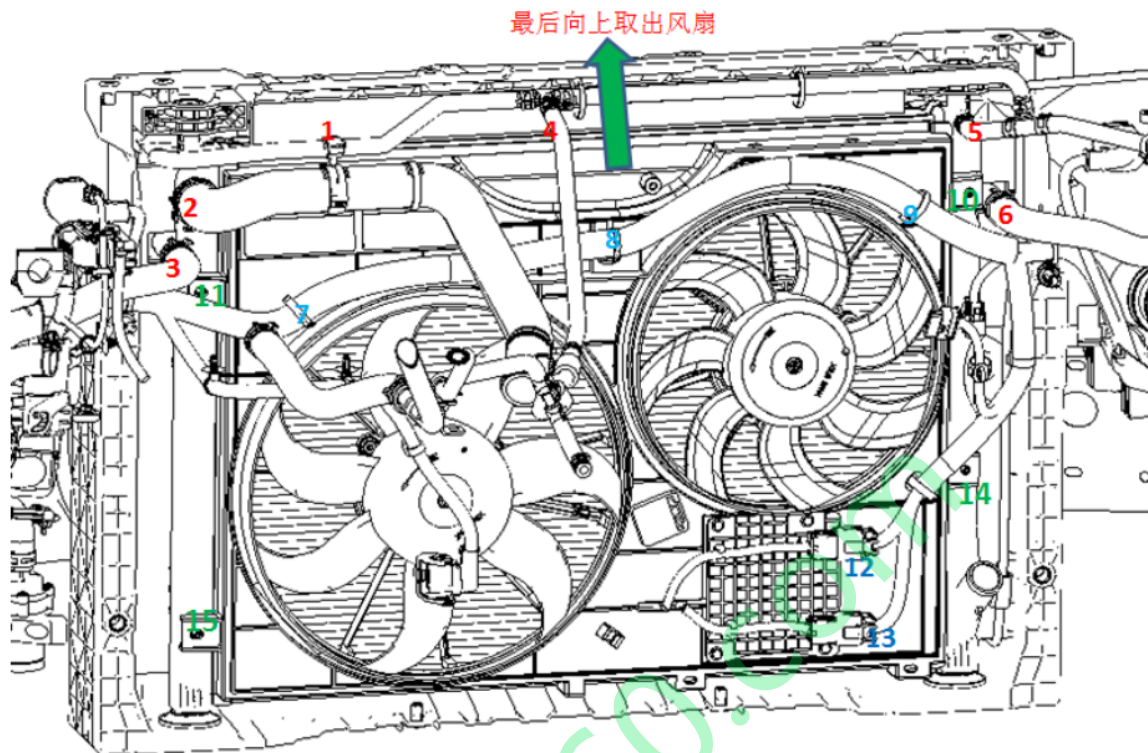


图 2-1 STHA/B 电子风扇拆卸示意图

2.2 风扇安装

与拆卸步骤相反，参考图 2-1，具体为：

- (1) 从前舱向下放入风扇，安装孔位对齐；
- (2) 固定风扇下部安装螺栓 14 和 15 (Q1860816T1F61，力矩 $12 \pm 1\text{N.m}$)；
- (3) 插好风扇线束接插件 12 和 13；
- (4) 固定风扇上部安装螺栓 10 和 11 (Q1860816T1F61，力矩 $12 \pm 1\text{N.m}$)；
- (5) 依次卡好 7~9 线束固定点；
- (6) 依次装好 6~1 水管接口和固定点；
- (7) 检查装配是否有遗漏，无遗漏后启动空调，检查风扇是否可正常工作。

三、电子风扇使用注意事项

- 1、整车上电后，电子风扇处于待机模式，启停和调速受空调控制器控制，LIN 通讯；
- 2、整车下电后，电子风扇可能会持续运行几分钟（后冷却模式）；
- 3、插枪充电期间，电子风扇可能持续低速工作，给车载充电系统冷却；

- 4、电源档位为 ON 档，若此时 LIN 通讯丢失，风扇全速运转。电源档位为 OFF 档，若此时 LIN 通讯丢失，风扇不工作；
- 5、电子风扇扇叶内应防止杂物进入，避免卡滞风扇电机和叶轮，损害风扇；
- 6、电子风扇接线防止接反，禁止正负极短接；
- 7、电子风扇安装螺栓型号和力矩要符合比亚迪要求（型号 Q1860816T1F61，力矩 $12 \pm 1 \text{N.m}$ ），禁止私换螺栓型号或调整力矩，防止风扇运行中晃动甚至脱落；
- 8、禁止私自拆解电子风扇；
- 9、禁止在车辆运行或充电期间，用手触摸风扇叶轮和叶片。

四、常见故障及解决方法

序号	故障现象	故障可能原因	故障排查（故障码参考表 1-1）	故障解决方法
1	风扇不能启动	扇叶或轴承卡住（堵转）	借助 VDS 读取故障码识别，若显示对应故障码，进一步检查扇叶或轴承是否卡住，并借助万用表测量风扇电机反向电动势，用电流探头测量风扇电机电流（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但有一定的电流值，则进入堵转保护，风扇电机不工作）	维修或更换风扇
		风扇过温	借助 VDS 读取故障码识别，若显示对应故障码，进一步借助测温设备探测风扇电机周边温度是否超过 145°C （正常： $\leq 120^{\circ}\text{C}$ ；异常： $>145^{\circ}\text{C}$ ，则进入过温保护，风扇电机不工作）	整车下电，待风扇冷却后重启，若仍复现，维修或更换风扇
		电源故障（过压、欠压）	借助 VDS 读取故障码识别，若显示对应故障码，进一步借助万用表测试蓄电池电压是否异常（标准 $9\sim 16\text{V}$ ，若异常，则进入过压或欠压保护，风扇电机不工作）	维修或更换蓄电池
		风扇线路故障（开路）	检查保险丝是否熔断，接插件是否接插不良，风扇线路是否开路（用万用表测试图 1-2 中引脚 1、2 电阻（无穷大，则异常），测试引脚 1、2 对接线束间电压（正常应 >0 ）	维修或更换风扇线路、保险丝或接插件

		风扇线路故障（短路）	检查接插件引脚是否短接，风扇线路是否短接（用万用表测试图 1-2 中引脚 1、2 电阻（电阻几乎为 0，则异常），测试引脚 1、2 对接线束间电压（正常应>0）	维修或更换风扇线路或接插件
		风扇 LIN 通讯故障	借助 VDS 读取故障码识别，若显示对应故障码，进一步检查接插件是否接插不良，风扇 IG1 检测线和 LIN 信号线是否开路（用万用表测试图 1-2 中引脚 3 和 4 电压（若整车上电后电压均为 0，则异常，风扇电机不工作）），检查空调控制器是否故障（详见空调维修手册）	维修或更换风扇接插件、IG1 检测线、LIN 信号线或空调控制器
		过电流保护	检查另一个风扇是否全速运行，测试故障风扇电流是否异常（冷却风扇 20.2A，冷凝风扇 15.8A），并借助 VDS 读取故障码识别	维修或更换风扇
2	风扇失控常转	过温保护	借助 VDS 读取故障码识别，若显示对应故障码，进一步借助测温设备探测风扇电机周边温度是否在 125℃~145℃ 范围内	整车下电，待风扇冷却后重启，若仍复现，维修或更换风扇
		风扇 LIN 通讯故障	借助 VDS 读取故障码识别，若显示对应故障码，进一步检查接插件是否接插不良，风扇 LIN 信号线是否开路（用万用表测试图 1-2 中引脚 4 电压（正常应>0），空调控制器是否故障（详见空调维修手册）	维修或更换风扇接插件、LIN 信号线或空调控制器
		过电流保护	检查另一个风扇是否不转并测试其电流是否异常（冷却风扇 20.2A，冷凝风扇 15.8A），同步可借助 VDS 读取故障码识别	维修或更换风扇
3	风扇异响	风扇总成安装螺栓松动、损坏或脱落	检查螺栓是否异常	更换规定螺栓
		叶轮有异物或损坏	查看是否有异物	清除异物，若有较严重损坏，更换风扇