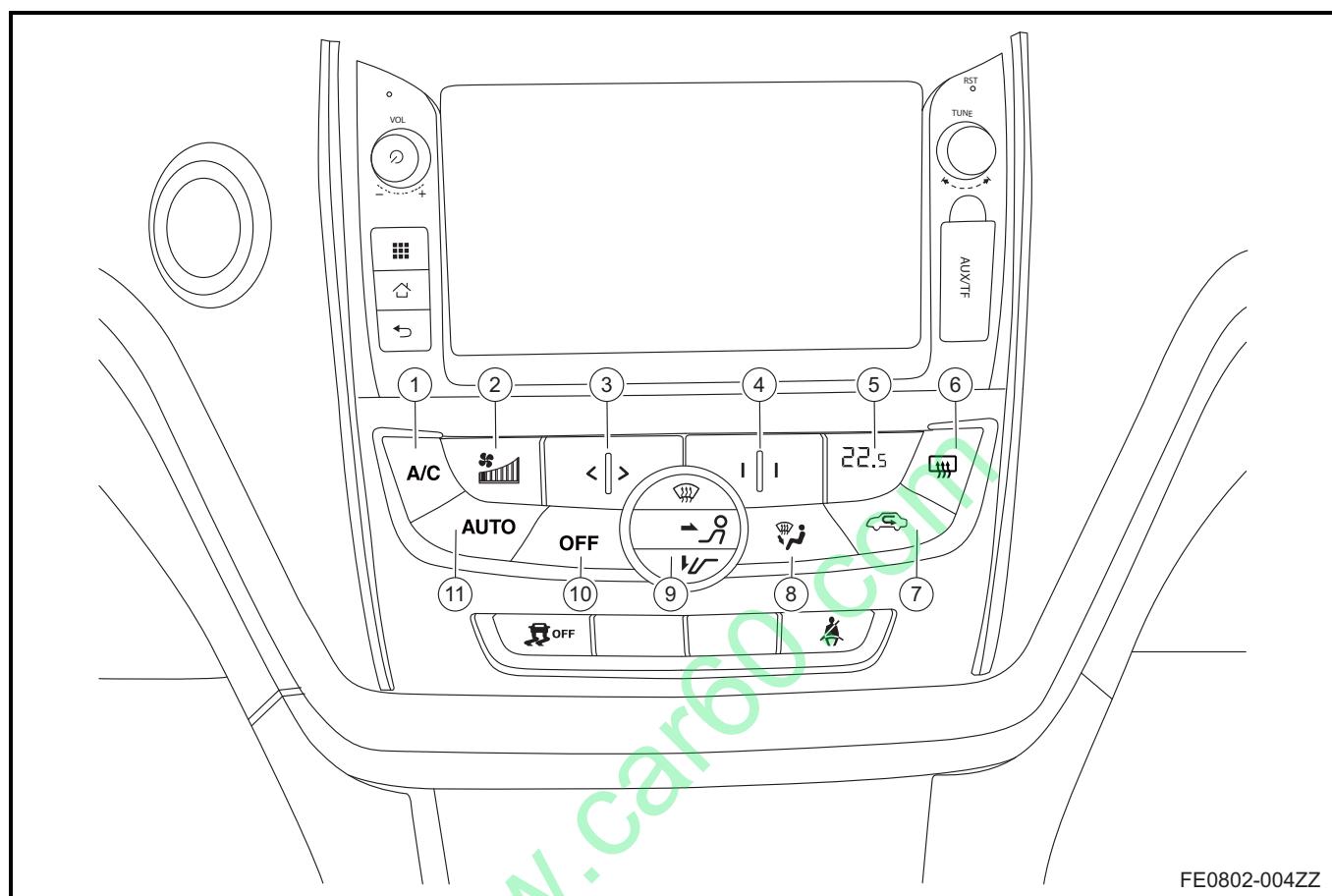


8.2.3 系统工作原理

8.2.3.1 自动空调功能说明

1、空调控制面板功能说明



图例

- | | |
|-----------|-------------|
| 1. A/C 按键 | 7. 内外循环切换按键 |
| 2. 风量档位显示 | 8. 除霜吹脚按键 |
| 3. 风量调节按键 | 9. 风向调节按键 |
| 4. 温度调节按键 | 10. OFF 按键 |
| 5. 温度显示 | 11. AUTO 按键 |
| 6. 后除霜按键 | |

2、温度设定

温度设置旋钮用来设定车内温度，该温度值作为用户信息显示在 LCD 上。温度设置范围在 16 - 32 °C (61 - 90 °F) 之间，温度调节每步为 0.5 °C (33 °F)。当设定温度低于 16 °C (61 °F) 时，LCD 显示 LO，高于 32 °C (90 °F) 时显示 HI。

温度设置不会改变空调系统运行模式。在自动模式下，当进入 LO/HI 时，系统将保持最大风量送风状态持续运行。测量冷暖 调节电机 HI 和 LO 电机位置角度及电压如下表：

冷暖调节电机	角度 (°)	电压 (V)
低 (LO)	302.11	4.62
高 (HI)	84.70	1.07

3、风量设定

风量调节旋钮用来手动设定鼓风机速度。在自动状态下，鼓风机速度将由系统自动控制，对风量调节旋钮的操作会使系统状态由自动模式转为手动模式。AUTO 标识消失，MANU 标识显示。空调系统采用 4.4 - 13.1 V 电压线性调节方式控制风机转速的 1-7 档。

风量条显示	鼓风机档位	风量比例 (%)	鼓风机端电压 (V)
0	0	0	0
1	1	15	4.4
2	2	30	5.1
3	3	40	6.7
4	4	50	8.2
5	5	60	9.9
6	6	75	11.7
7	7	100	13.1

在手动状态下，用户可以通过操作风量调节旋钮对风量进行设定，风量从 1-7 级变化。在自动状态下，鼓风机速度作为自动控制逻辑的一部分。鼓风机速度不限于手动状态下的 7 级调节，但是 LCD 显示只有 7 条，所以指示条数量显示的是最接近的鼓风机速度。

4、手动调节 / 自动调节出风模式

自动空调控制器提供了手动和自动两种出风模式供用户选择。通过调节面 / 脚 / 挡风玻璃的风门可以控制出风模式。吹头和吹脚的温度分配的不同是为了给脚部提供较温暖的空气，给头部提供较凉爽的空气，保证驾驶者始终处于舒适的环境中驾驶。温度分配的范围将受到汽车空间大小的影响。

自动空调控制器使用加热器和蒸发器温度传感器来确定混合气体的温度。

手动状态下，用户可以选择 5 种出风模式：吹面、双向（吹面和吹脚）、吹脚、混合（吹脚和除霜）、除霜。各出风模式下，LCD 显示相应标识。当空调系统使用两个直流电机控制出风模式时，空调控制器可以影响风量分配。各出风模式对应的角度及电压如下表：

手动设定位	风门角度 (°)	风向电机电压 (V)
吹面	21.17	0.29
双向（吹面和吹脚）	112.94	1.57
吹脚	180.70	2.51
混合（吹脚和除霜）	286.58	3.98
除霜	341.64	4.75

在自动状态下，出风模式是自动控制逻辑的一部分，出风模式由控制器自动选择。为达到舒适程度，空调控制模块选择一个当时最接近的模式显示在 LCD 上。当对出风模式按键进行操作时，系统将从自动模式转到手动模式。

5、内外循环控制

用户可以选择外循环模式或内循环模式：

在外循环模式下，外循环风门打开，内循环风门关闭。在内循环模式下，内循环风门打开，外循环风门关闭。

自动状态下，该风门由系统自动控制，根据车内温度，自动控制逻辑会自动控制该风门的工作。当内循环持续 20min，系统将自动换气到外循环 2min，再次回到内循环。手动切换到外循环时，系统不会干预此操作。

内 / 外循环控制按键用来手动调节内外循环。若对内 / 外循环控制按键进行操作，内外循环控制模式将变成手动模式。在高温降温效果较差条件下，原则上保持内循环降温，为了更换新鲜空气，也会进行换气操作，需要用户进行手动切换实现换气。

6、除霜控制

1. 前挡风玻璃除霜功能

任意工作状态下（自动、手动、关机），按下除霜按钮，系统即在除霜状态下工作。除霜状态解除后，系统即回到除霜前的状态（自动、手动、关机）。

除霜模式下，鼓风机自动调到合适的风量，风门位置调节到吹玻璃，出风温度通过常数补偿提高。压缩机开机，循环风门打开到外循环（因为内循环有可能影响除霜效果）。在除霜状态下按动风速调节按钮会使风速相应提高或降低。工作状态保持除霜，压缩机继续工作，出风模式保持吹玻璃。

在除霜过程中，除风速调节、温度调节、和后除霜按钮以外，对其他按钮的操作都会使系统离开除霜模式而回到除霜前的模式（新选择的功能除外）。

2. 后除霜功能

后除霜按钮用来启动后挡风玻璃除霜功能。在后挡风玻璃除霜期间，LCD 显示相应标识，得到反馈后标识消失。用户可以再次按下后除霜按键取消后除霜功能。

7. 自动与手动工作状态

系统有自动 (AUTO)、手动 (MANU) 和停止 (OFF) 三种状态。

1. 手动状态下，实现以下功能：

- 手动风速调节
- 手动出风模式控制
- 根据设定温度自动控制温度

2. 自动状态下，实现以下功能：

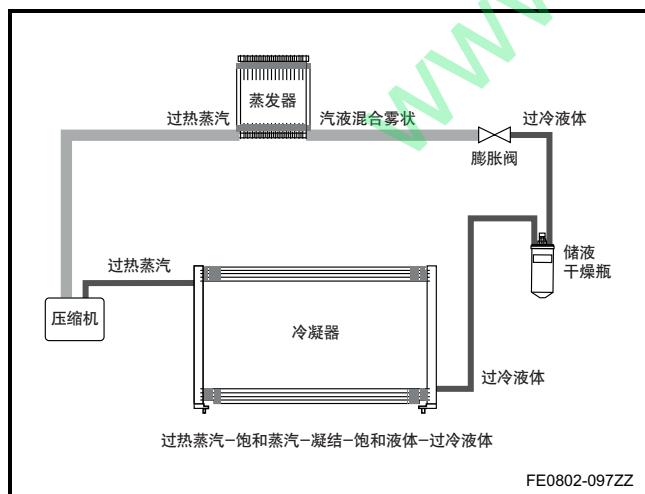
- 自动风速调节
- 自动出风模式控制
- 自动温度控制

8.2.3.2 自动空调工作原理

1、系统诊断

通过诊断接口，空调控制模块可以发送相应的诊断信息给专用诊断仪，专用诊断仪可以从空调控制模块中读取空调控制模块厂家编号和软件版本号等信息。

2、制冷系统工作原理



压缩机受高压电驱动，从蒸发器中抽取气态制冷剂并将其压缩。制冷剂的温度升高至 $83 - 110^{\circ}\text{C}$ ($181 - 230^{\circ}\text{F}$) 范围之间，压力达到 1470 kPa (213.2 psi)。

高压过热制冷剂被传送至冷凝器中，此时制冷剂内的热量被输送至冷凝器散热片的空气带走了，因为热量的散失制冷剂被冷却，温度降至 $53 - 70^{\circ}\text{C}$ ($127 - 158^{\circ}\text{F}$)。

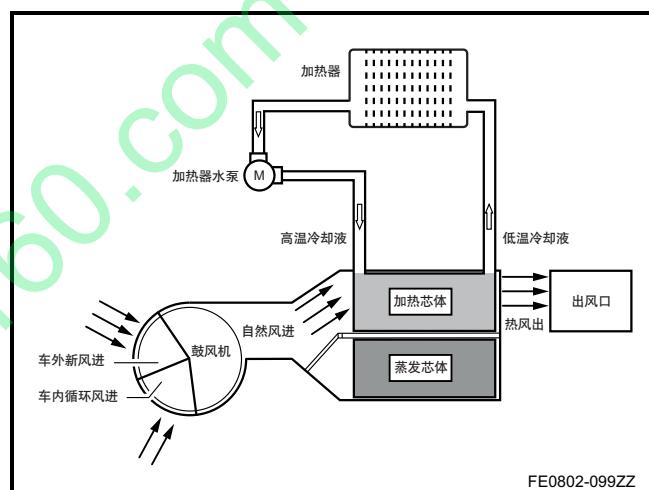
制冷剂在高压下被送至储液干燥器中，储液干燥器作为储存中介，过滤所有夹杂在制冷剂中的水分。

干燥过的制冷剂被送至膨胀阀入口处，膨胀阀对进入蒸发器中的制冷剂流量进行节流减压控制，从膨胀阀出来的雾状制冷剂压力为 200 kPa (29 psi)，温度降到 $0 - 2^{\circ}\text{C}$ ($32 - 36^{\circ}\text{F}$)。

雾状制冷剂在蒸发器中受热蒸发。最后，鼓风机把空气经过蒸发箱表面吹向各出风口，因为蒸发器内部制冷剂的蒸发吸热，把经过蒸发箱表面的空气中的热量吸收，所以出风口的温度远远低于环境温度。经过蒸发的低压制冷剂气流从蒸发箱流至膨胀阀，此时的制冷剂压力为 200 kPa (29 psi)，温度升高到 $5 - 8^{\circ}\text{C}$ ($41 - 46^{\circ}\text{F}$)。

最后低压制冷剂气流回流至压缩机经过再一次的压缩，至此，空调制冷剂完成一个工作循环。

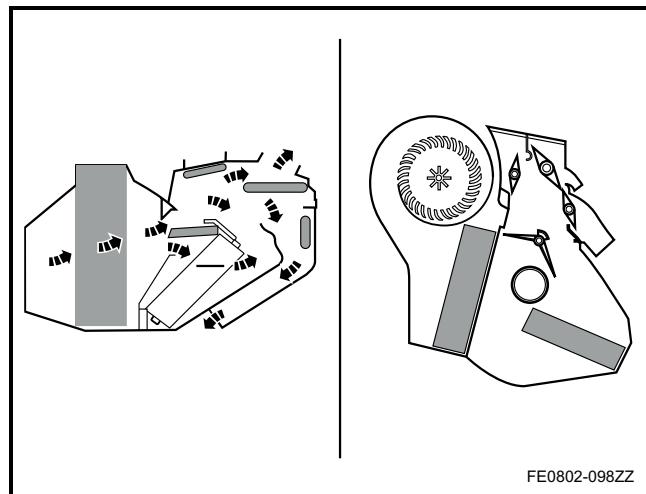
3、制热系统工作原理



制热系统包括鼓风机和电加热器（PTC）、加热器水泵、加热器芯体等组成。

当自动空调系统处于加热模式时，加热器在高压电的作用下对冷却液进行加热，高温冷却液被加热器水泵抽入加热器芯。同时，冷暖温度控制电机将温度控制装置转至采暖位置，部分或全部气流在鼓风机的作用下旁通至加热器芯，产生热量传递。任何不用加热的空气，将在进入乘客舱前，与加热后的空气混合，获得相应的混和好的温度合适的空气。

4、通风控制系统工作原理



通风控制系统上的各种位置可使模式阀门通过风道混合或引入冷风、热风和外部空气通过空调系统，气流由风道系统和出风口将空气输送到乘客室。

在“AUTO(自动)”模式中会自动选择相应的模式状态，使用“MODE(模式)”按钮可更改车辆的送风模式。如果当前显示一个送风模式，则按“MODE(模式)”按钮可选择下一送风模式。

空气流向按下列模式进行改变：

- 吹面 – 通过仪表板出风口送风
- 双向 – 通过仪表板出风口、地板出风口送风
- 吹脚 – 通过地板出风口送风
- 混和 – 通过地板、前风窗出风口送风
- 除霜 – 前风窗出风口送风