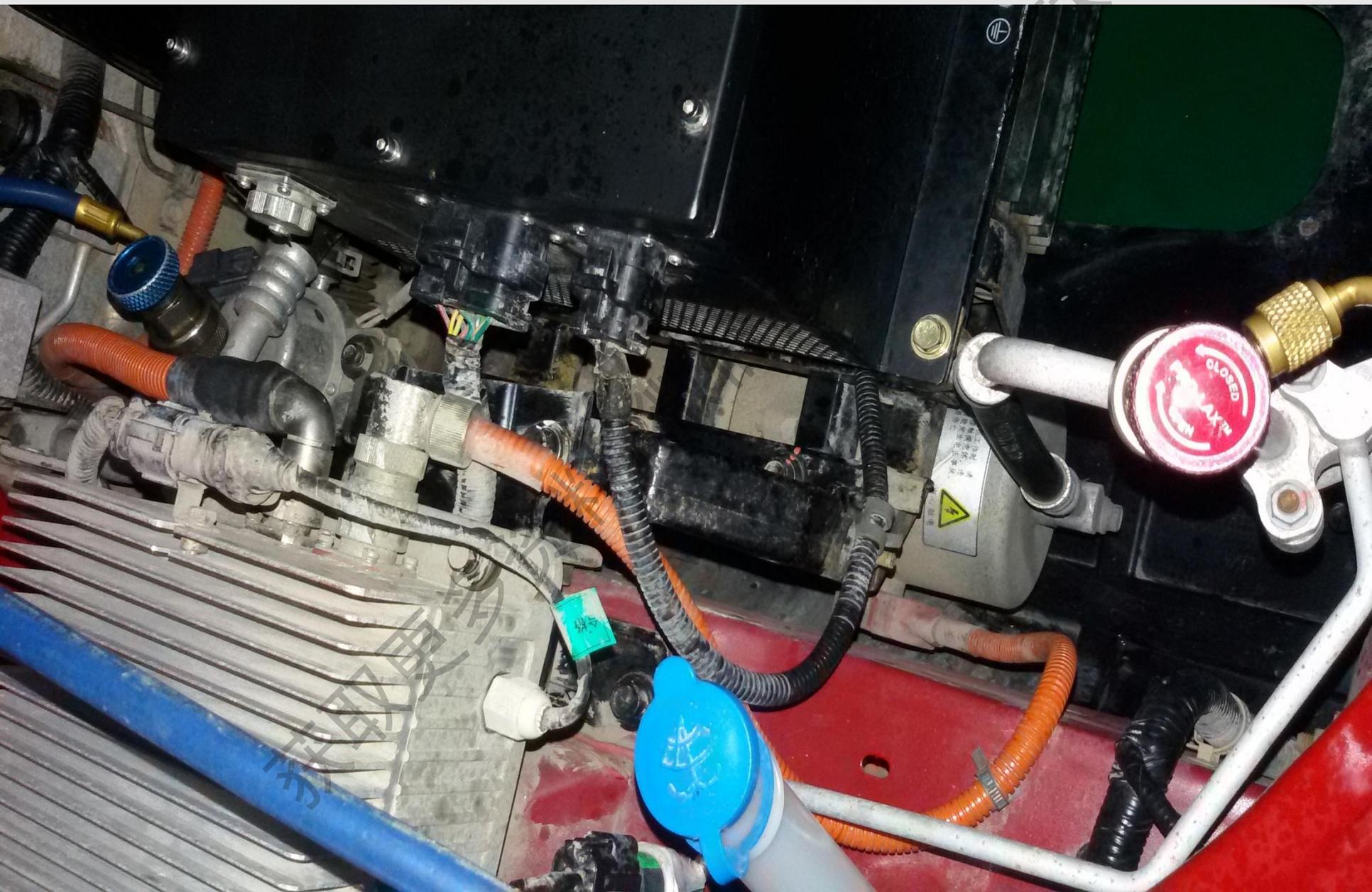


新能源汽车空调的概述



福特金牛座

江淮IEV 电动变频空调



江淮IEV电动变频空调



普锐斯电动变频空调



获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

电动空调压缩机

1 丰田普锐斯车全电动空调系统的特点

与普通汽车的空调系统相比较，全电动空调系统具有如下优点。

(1) 空调压缩机由电动机直接驱动，即使发动机熄火，空调也能发挥最大效率。

(2) 空调与发动机的运转各自独立，空调的运转不会降低汽车的行驶性能。

(3) 采用电动冷却液泵和 PTC(正温度系数)加热器，发动机熄火后空调的制热系统仍可以正常工作。

(4) 实际油耗下降 20%。

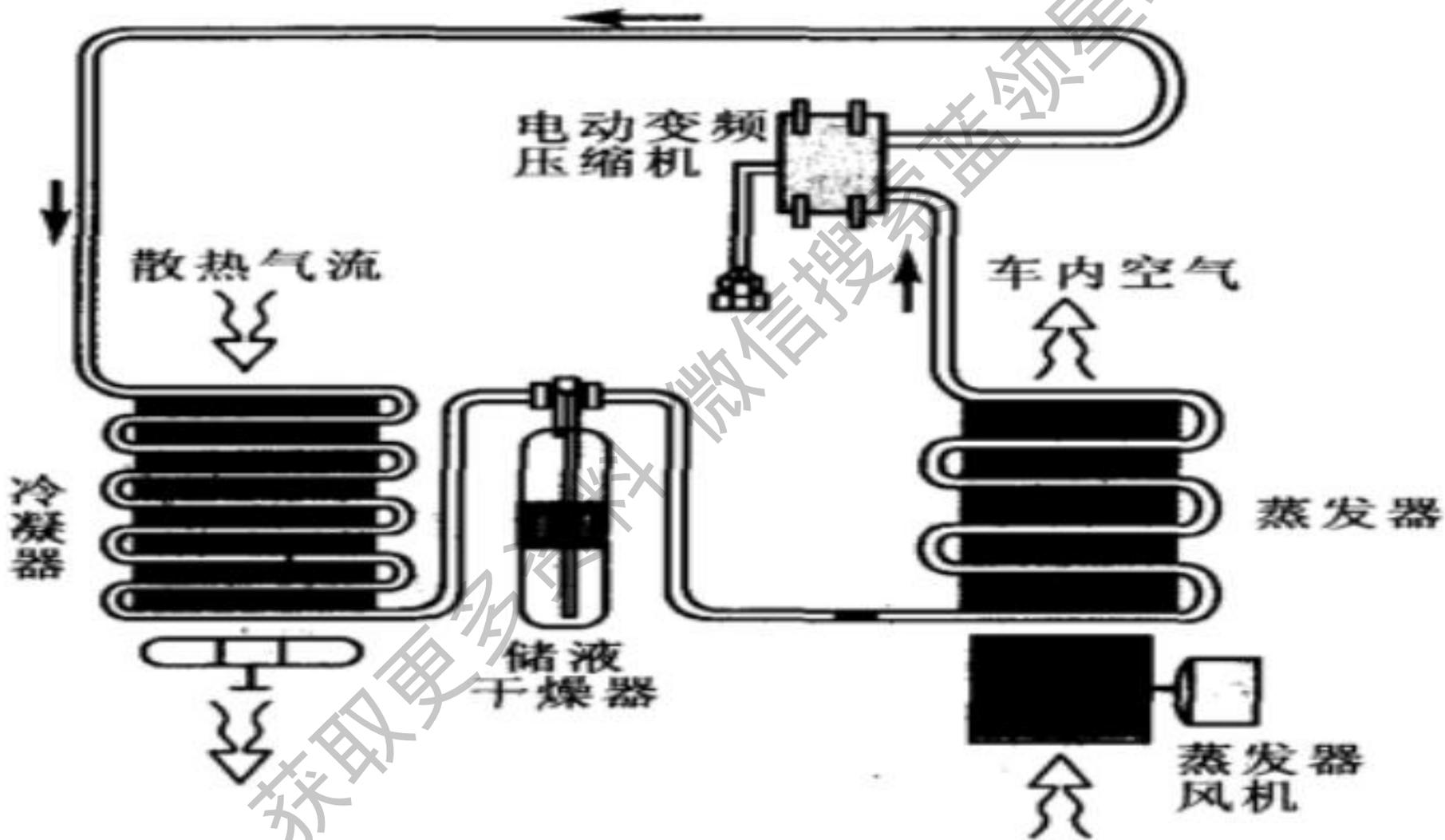


图 1 丰田普锐斯车全电动空调系统制冷原理

2 丰田普锐斯车全电动空调系统工作原理

2.1 丰田普锐斯车全电动空调系统的制冷原理

如图 1 所示，丰田普锐斯车全电动空调制冷系统主要由 ES18 型电动变频压缩机、冷凝器、储液干燥器、膨胀管、蒸发器及连接管路组成。当制冷系统工作时，空调变频器提供交流电驱动电动变频压缩机工作，电动变频压缩机从低压管路吸入低温低压的气态制冷剂，压缩成高温高压气态制

冷剂(压缩过程),再通过高压管道进入冷凝器,经冷凝器的冷却后,变为高温高压的液态制冷剂(冷凝过程),被送往储液干燥器,经过干燥过滤后,通过高压管道流入膨胀管,经膨胀管小孔节流,变成低温、低压雾状的液/气态混合物(降温降压),送入蒸发器中,制冷剂在其内膨胀蒸发吸收大量的热量,气化成低温低压的气态制冷剂(蒸发吸热过程),重新被电动变频压缩机吸入进行再循环,在此过程中鼓风机不断地将蒸发器表面的冷空气吹入车内,达到制冷的目的。

2.2 丰田普锐斯车全电动空调系统制热原理

如图 2 所示,制热系统主要由暖风液箱、电动冷却液泵、PTC 加热器和鼓风机等组成。

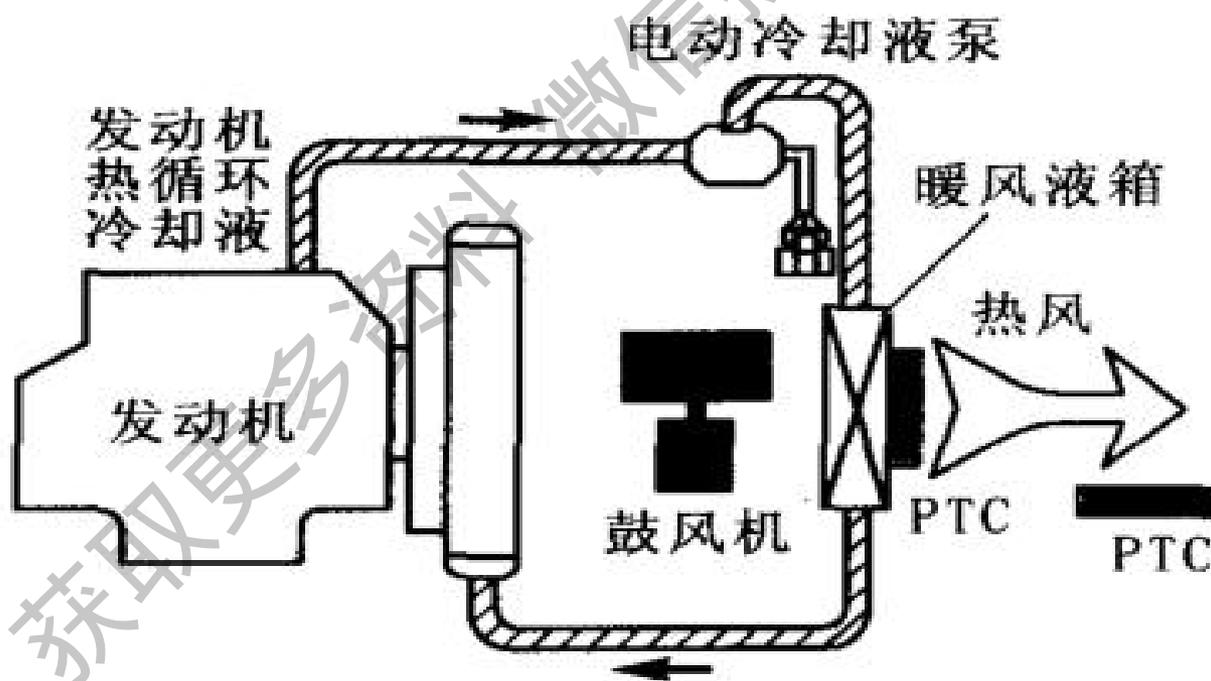


图 2 丰田普锐斯车全电动空调系统制热原理

当混合动力发动机冷却液温度高于规定的温度，直流逆变器驱动电动冷却液泵把发动机的冷却液抽入暖风液箱中，加热周围的空气，鼓风机把被加热的热空气吹入车内。冷却液降温后通过散热器回到发动机。当混合动力发动机冷却液温度低于规定的温度，冷却液不能提供足够的热量或不能提供热量，这时PTC加热器加热空气，鼓风机把被加热的热空气吹入车内。

2.3 丰田普锐斯车全电动空调系统的控制原理

如图 3 所示, 丰田普锐斯车全电动空调控制系统是空调 ECU 控制的全自动空调系统, 主要由传感器、空调 ECU 和执行器 3 部分组成, 采用模糊控制。空调 ECU 根据传感器检测驾驶室内外的空气温度、湿度、阳光总量、发动机状况、压缩机工作条件、温度设定信号、功能选择信号和风门的反馈信号等, 进行分析、计算、比较, 并发出指令, 自动开启和关

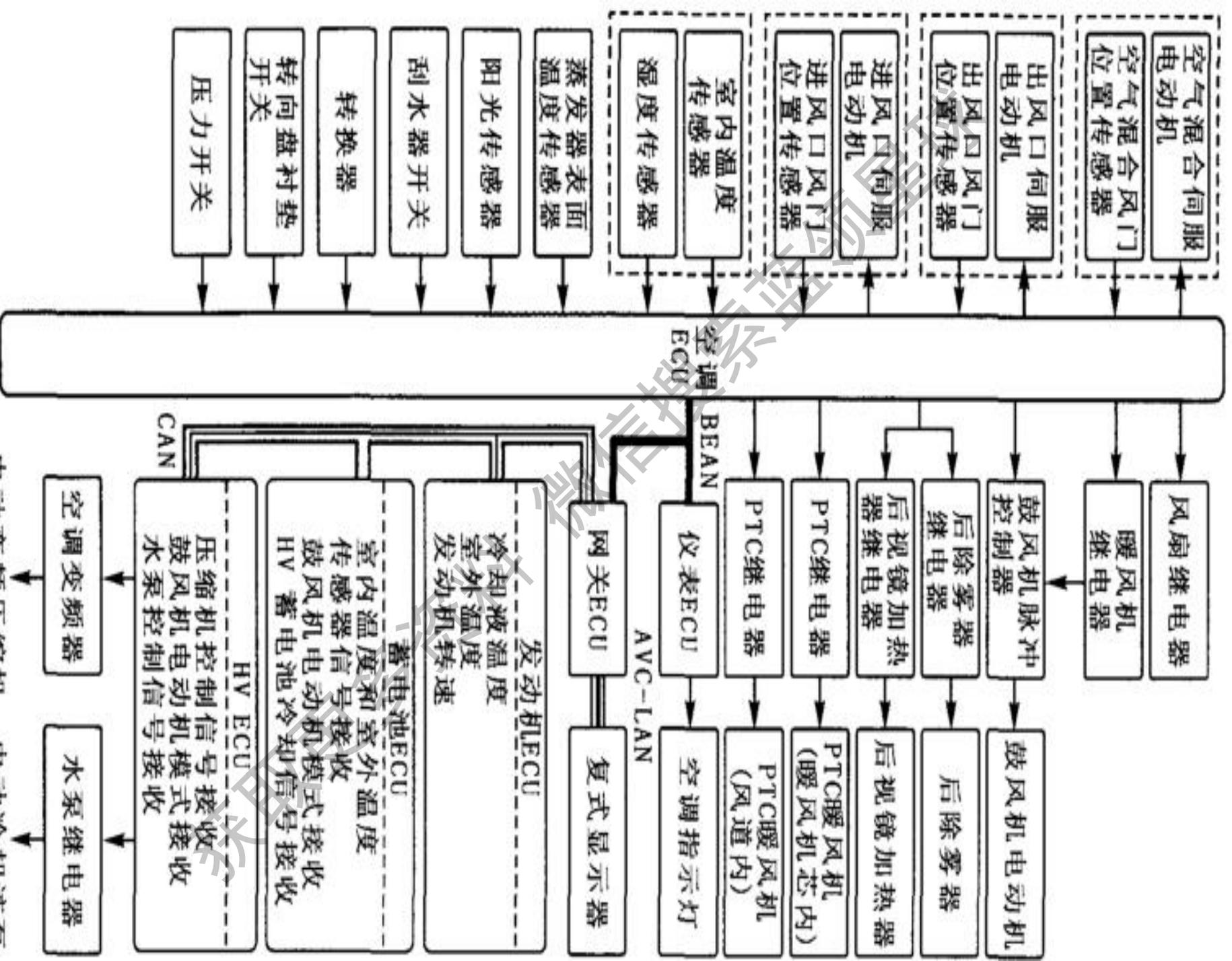
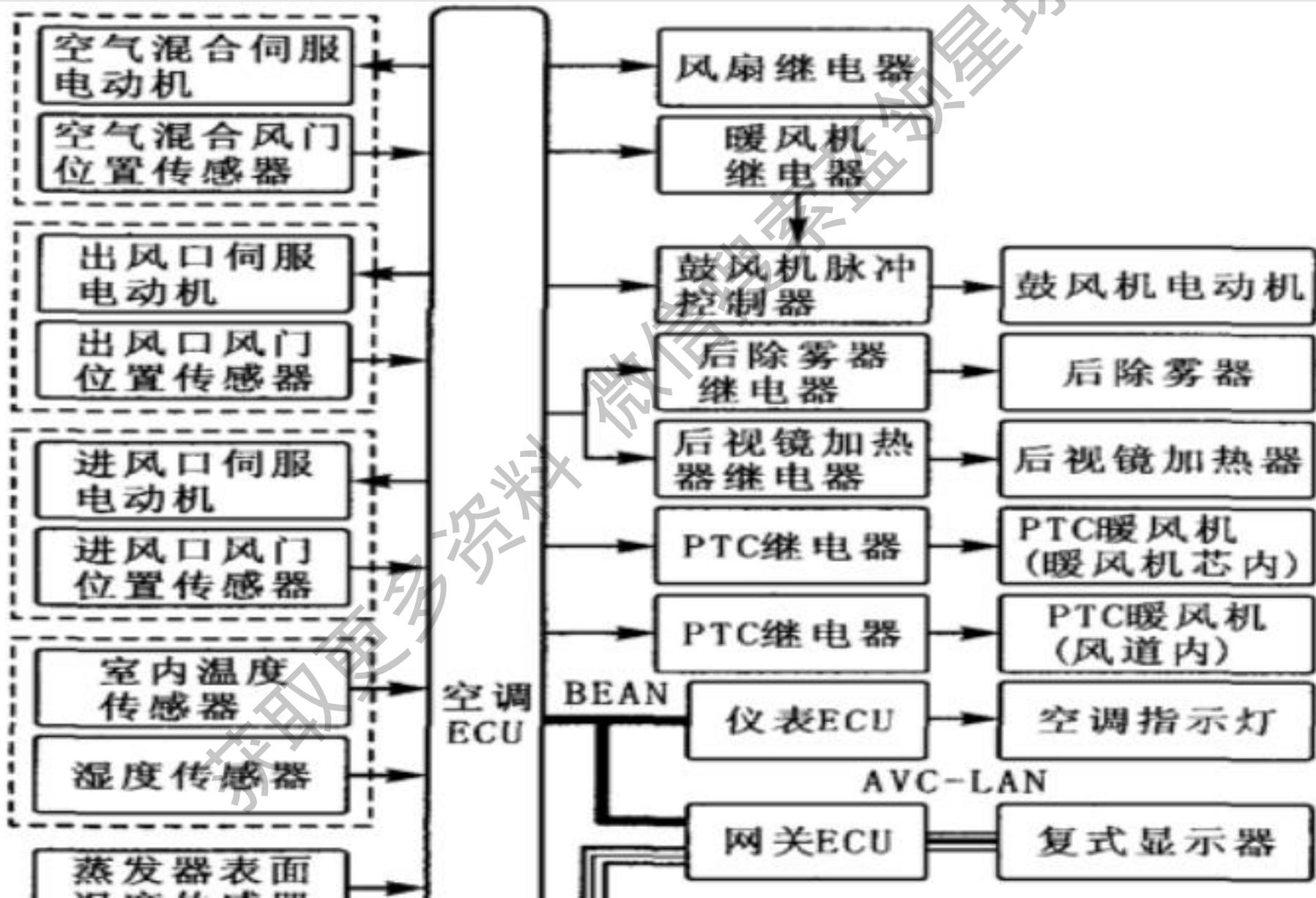


图 3 丰田普锐斯全电动空调系统的控制原理



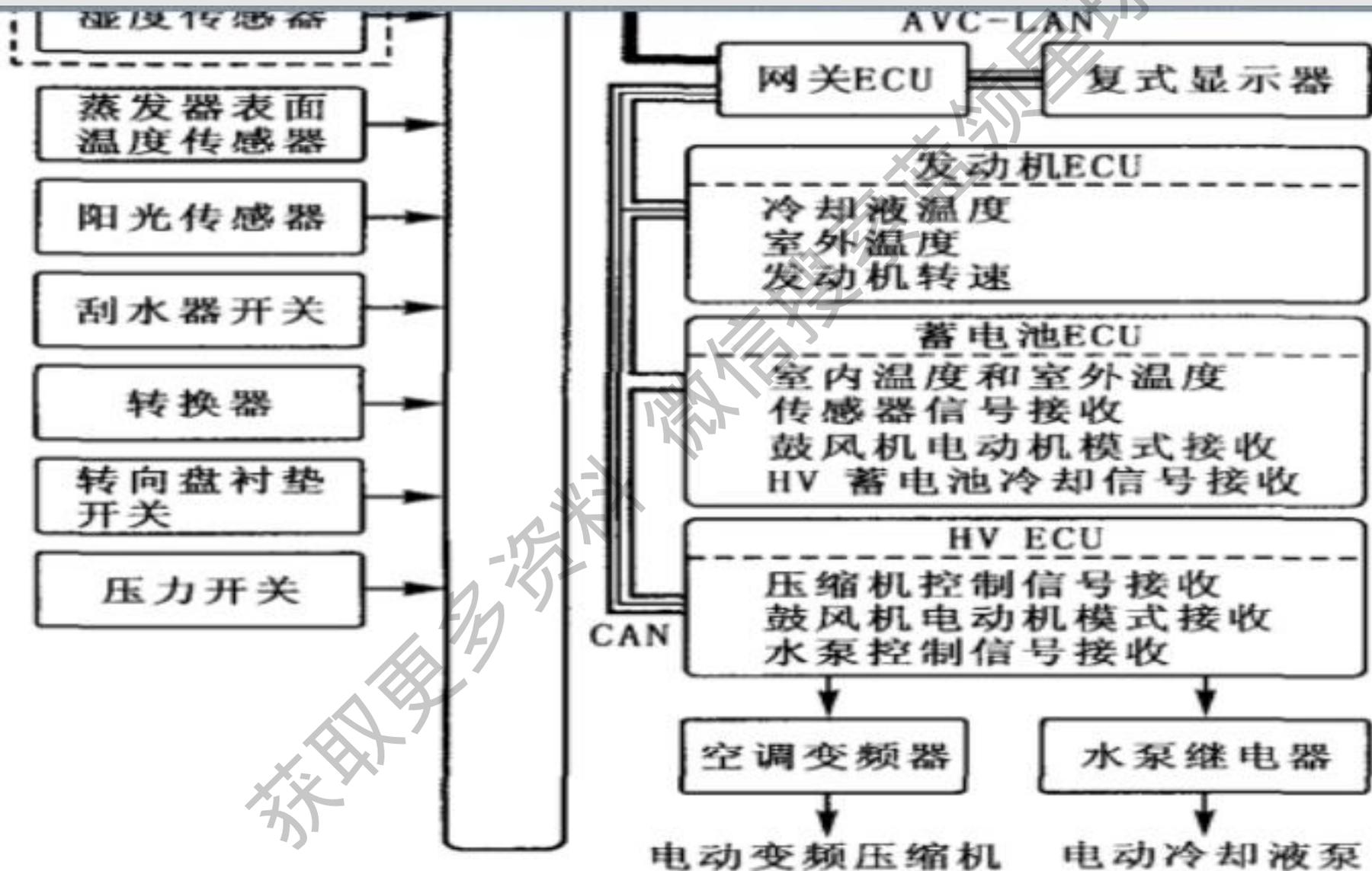


图 3 丰田普锐斯车全电动空调系统的控制原理

表 1 丰田普锐斯全电动空调系统故障代码及故障部位

故障代码	故障部位
B1411	室内温度传感器电路
B1412	室外温度传感器电路
B1413	蒸发器表面温度传感器电路
B1421	阳光传感器电路
B1423	压力开关电路
B1431	空气混合风门位置传感器电路
B1432	进风口风门位置传感器电路
B1433	出风口风门位置传感器电路
B1441	空气混合伺服电动机电路
B1442	进风口伺服电动机电路
B1443	出风口伺服电动机电路
B1462	湿度传感器电路
B1471	空调变频器高压电源电路
B1472	空调变频器高压输出电路
B1473	空调变频器启动信号电路
B1475	空调变频器冷却系统
B1476	空调变频器负载电路
B1477	空调变频器低压电源电路
B1498	通讯系统
POA6-611	混合蓄电池系统

闭电动变频压缩机、冷凝器风扇、电动冷却液泵和 PTC 加热器,调整混合空气挡板位置,保持进风口和出风口处的最佳送风空气温度和空气流量。如检测到信号异常,则以故障代码的形式储存在空调 ECU 存储器中。

获取更多资料 微信搜索 汽车空调维修技术

3 丰田普锐斯车全电动空调系统的检修

丰田普锐斯车全电动空调系统出现故障时，可以通过故障自诊断和元件测试来寻找故障原因与部位。

(1)故障自诊断。把空调“AUTO”开关和“R/F”开关同时按下，并接通点火开关，空调指示灯在1 s间隔内连续亮灭4次，故障自诊断便自动开始自检。如有故障代码，故障代码由小到大显示，故障代码及故障部位如表1所列。如要退出故障自诊断状态，只需按下“OFF”开关。

(2)执行器测试。在空调指示灯闪烁状态下，再按下R/F开关，故障自诊断系统进入执行器元件测试状态。然后，空调

控制系统每隔 1 s 自动运行执行器和继电器,维修人员可用手感觉温度和空气的流量,用眼睛观察执行器工作情况。如果想慢慢显示,可按“TEMP-”开关,将执行器的工作改变为步进运转。每按“TEMP-”开关 1 次,改变 1 步显示,自动改变到对下一个执行器进行测试。

(3)故障代码的清除。故障排除后,必须清除空调 ECU 存储器内的所有故障代码,然后重新进入故障自诊断状态,以验证维修后空调系统是否正常。清除故障代码的方法是拔下空调 ECU 常电源电路中的熔丝 10 s 以上;清除 ECU 存储器中故障代码后,重新插上熔丝,检查是否有正常代码输出。

4 丰田普锐斯车全电动空调系统的故障案例

一辆 2008 款普锐斯车(行驶了 2 万 km),接通空调开关后制冷系统工作正常,有冷风从出风口吹出,但工作一会儿后,冷风的温度较设置的要低;将空调开关断开,停一会儿再接通,制冷系统又可正常工作一段时间,接着又重复上述故障现象。打开发动机室盖,通过观察发现低压管路上有一层霜,断开空调开关并停一会儿后,霜会消失。

该故障现象主要是由制冷量过大引起的,其原因可能是电动变频压缩机、蒸发器表面温度传感器、室内温度传感器、室外温度传感器或空气混合风门等故障。用故障检测仪

读取故障代码,故障代码为 B1413——蒸发器表面温度传感器电路故障。检查蒸发器表面温度传感器电路没有问题;检测蒸发器表面温度传感器电阻,电阻偏小,说明该传感器已损坏。更换蒸发器表面温度传感器后,故障排除。

全电动空调系统与传统的空调系统相比较,更加高效

和节能,但在控制与维修方面变得更加复杂,需要全面深入地了解和掌握全电动空调系统的控制原理与故障诊断方法,充分利用全电动空调系统的故障自诊断功能,才能排除故障。