

空调无法制冷

故障描述

一辆行驶里程约 6 万 km，装备 4AT 变速器和高效率全自动空调系统的马自达 2 尊贵版轿车。车主反映，该车空调不制冷。

接车后：起动发动机，打开空调开关，没有冷风出来。经检查，发现空调压缩机不吸合。连接诊断电脑，读取空调系统故障码，电脑显示系统内无故障码存在。

故障分析

马自达 2 自动空调的制冷系统采用了叶片式定排量压缩机，压缩机不工作的原因可能与压缩机本身、蒸发器温度传感器、热保护开关、三重压力开关、车外温度传感器、发动机冷却液温度传感器、空调 (A/C) 开关和线路有关。

正常情况下，当蒸发器表面温度低于 29℃，则压缩机无法吸合；当压缩机热量过大时，会切断压缩机的电源供应，压缩机无法吸合；当制冷系统压力过低时，低压开关断开，提供给空调控制单元信号以保护制冷系统，压缩机无法工作；当室外温度低于 5℃时，压缩机无法工作；当发动机冷却液温度超过 115℃时，发动机控制模块 (PCM) 会禁止压缩机吸合。

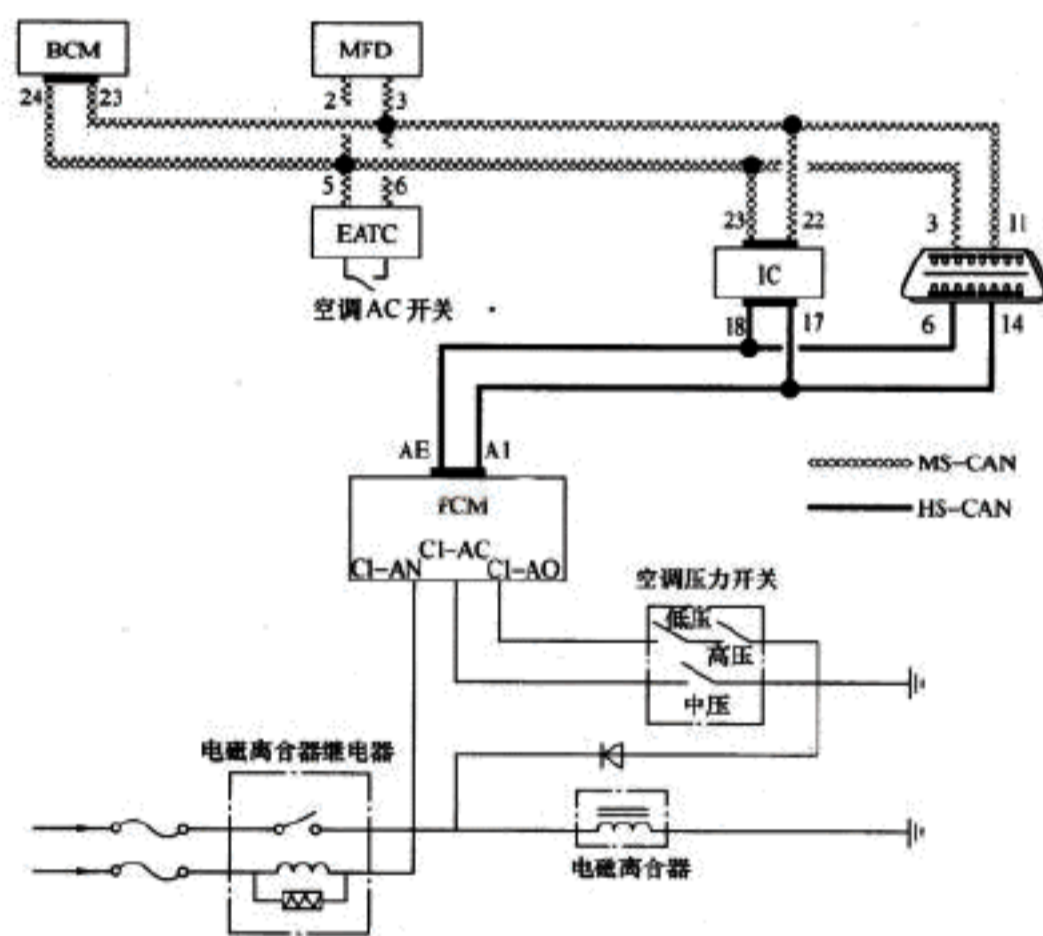
故障诊断

起动发动机，打开空调 (A/C) 开关，通过诊断仪读取发动机控制模块数据。发动机控制模块中储存有发动机、自动变速器、制动防抱死系统和空调等多种系统信号。根据上述分析，选取与空调系统有关的 A/CL (VOLT) V (负载电压信号)、A/CT (VOLT) V (蒸发器表面温度电压信号)、A/CT (TEMP) (室外温度信号)、ECT (TEMP) (发动机冷却液温度) ACCS (MODE) (压缩机循环开关) 和 AC-REQ (MODE) (空调请求信号) 信号，并进一步查看其数据。

数据显示 A/CT 为 3090、ECT 为 9290，A/CL 为 4.98V，说明室外温度、发动机冷却液温度和蒸发器表面温度正常。ACCS (MODE) (压缩机循环开关) 显示为“OFF”，工作状态正常。A/CL 为 0.56V，拔下制冷系统中的压力开关，A/CL 变为 5V，说明压力开关也正常。AC-REQ 显示为“No”，说明没有空调请求信号，引起故障的原因是发动机动力模块没有收到 AC-REQ 或没有发出控制压缩机电磁离合器线路的信号。

如图所示，空调开关控制压缩机电路。工作过程：空调开关请求信号、空调模块 (EATC) → 仪表 IC → PCM → 空调压缩机离合器继电器 → 空调压缩机离合器吸合。

第 1 页 共 2 页



空调开关到压缩机控制电动机电路与原理图

起动发动机，打开空调开关，测量空调离合器继电器动触点，动触点不吸合；测量空调离合器继电器线圈电阻，电阻正常；线圈到发动机动力模块 PCM 的电压为 12V，说明 PCM 内部没有搭铁，引起继电器不吸合，继电器正常。闭合空调离合器继电器，压缩机吸合，说明压缩机正常。

按下空调自动模式或手动模式或前风窗玻璃快速除雾按钮，空调系统送风和风门交换功能正常；在操纵 A/C 按钮的同时多功能显示屏 (MFD) 可以正常显示空调即时状态；操作空调控制面板风速、风向时 MFD 显示正常，说明 A/C 开关、EATC 以及 MS-CAN (中速网络) 正常。

检查 HS-CAN (高速网络)，测量 PCM 的插头 A1 号端子和 IC 插头 17 号端子之间的电阻为 120 Ω，测量 PCM 的插头 AE 号端子和 IC 插头 18 号端子之间的电阻值为 120 Ω，说明 HS-CAN 正常。

线路与网络都正常，怀疑仪表 IC 在 2 种网络信号转换的时候出现问题。进入仪表 IC，试图查看空调信号，发现没有空调方面的数据流，空调请求信号可能在仪表 IC 中转换时信号丢失。在车身仪表中重新做 CCC (车辆中央参数) 基本设定后试车，空调压缩机吸合，故障排除。

维修总结

该车空调不但采用自动空调系统，而且涉及高速网络、中速网络与网关系统，维修该类型空调系统时，应充分利用故障诊断仪读取空调参数的数据流以分析故障原因，检修时从简单入手，进行全面细致的检查，才能少走弯路，提高维修效率和质量。

第 2 页 共 2 页