

1.概述

DBC 7.4 防抱死制动系统的目的是在急刹车时最大程度地减少车轮打滑现象。其作用原理是监控每一车轮的速度，控制在制动时至各车轮的制动液压力。这可使驾驶员保持方向稳定性，使车辆的转向能力更佳。

1.1 ABS 系统组成

1.1.1 液压控制装置（HCU）

液压控制装置（HCU）安装在发动机舱内，在防抱死制动时，调节每一车轮液压回路的制动液。在正常制动期间，液压控制装置保持或减少每个车轮的制动液压力，无论制动主缸的压力如何。液压控制装置（HCU）属不可维修零部件，不得拆卸。发生故障时只能更换。HCU 采用四回路配置，各回路分别为左前、右前、左后和右后轮配备。HCU 还包括一些其它部件，如下所述：

1.1.2 泵电机

HCU 包括一个由电机驱动的再循环泵。在防抱死制动期间减少压力，将制动液从制动卡钳转入主缸。

1.1.3 防抱死制动系统（ABS）阀

ABS 阀减少或保持各个车轮回路的制动液压力，共有四个加压阀四个减压阀。在防抱死制动模式下，每一液压回路中的压力可以通过起动的阀门来保持或排气。正常状态的加压阀是打开的，减压阀是关闭的，以使主缸的压力在正常制动时直接到达制动器。ABS 阀是 HCU 不可或缺的部分，不能单独维修。

1.1.4 电子控制装置（ECU）

ECU 的主要功能如下：

- 1). 监控轮速传感器的输入。
- 2). 探测车轮滑移倾向。
- 3). 在防抱死模式下控制制动系统。
- 4). 监控系统，保证电气操作正常。

ECU 不断检查每一车轮的速度，以确定车轮是否开始滑移。如果探测到车轮滑移倾向，ECU 调节阀门至相应位置，调节某些或所有回路的制动液压力，以防止车轮打滑和提供最优的制动。ECU 继续控制各液压电路内的压力，直到滑移倾向不再出现。电子制动控制模块还可连续监控 ABS 的操作是否正常。如果 ECU 探测到故障，它可以断开 ABS 的功能，打开仪表盘内的防抱死系统活动灯（防抱死报警灯）。ECU 同样控制着诊断模式下 ABS 诊断故障代码的显示。

ECU 有以下几个不可维修零部件

- 1).ABS 阀线圈
- 2).电磁功率继电器
- 3).电机继电器

1.1.5 车轮速度传感器和齿圈

车轮速度传感器利用一个较小的交流电压将车轮速度信息传送至 ECU。每一车轮都配有轮速传感器。该电压是由齿圈通过静态传感器导致的磁感应生成的。该交流电压的强度和频率与轮速成正比。

四个轮速传感器分别安装在车上接近轮齿圈处。传感器和齿圈可单独维修。

1.1.6 ABS 报警灯 (琥珀色)

防抱死制动报警灯 (ABS) 位于仪表盘内, 如果 ECU 探测到 ABS 有故障, 此灯会亮起。防抱死制动报警灯通知驾驶员由于某种故障致使防抱死制动功能被关闭。如果只有防抱死制动报警灯亮, 可正常制动。ECU 控制防抱死制动报警灯状态的条件如下:

- 1).ABS 系统功能正常时, ECU 将关闭防抱死制动报警灯。
- 2).当 ABS 探测到有故障时, ECU 将使 ABS 报警灯处于打开状态。
- 3).点火运行时, ECU 将控制防抱死制动报警灯打开约三秒钟后再关闭。

1.1.7 制动报警灯(红色)

仪表盘内的红色制动报警灯打开, 警告驾驶员制动系统中出现故障, 可能造成制动能力下降。当使用停车制动且没有完全放松时, 该灯会亮起。如果制动液位开关关闭 (指制动液在主缸油箱中的液位较低时关闭), 制动报警灯会一直亮着, 直到该故障被修正。DBC 7.4 系统中的某些失效模式也会使此灯亮起, 让驾驶员了解 DRP 已不能使用。

1.1.8 制动开关

制动开关向 ECU 输入。

ECU 根据制动开关状态判断制动踏板是否被踩下。

1.2 ABS 系统操作

1.2.1 防抱死制动模式

制动期间发现车轮滑移现象时, ABS 将进入防抱死制动模式。在防抱死制动期间, 各车轮液压回路的压力将处于控制之下, 以防车轮发生滑移。每一车轮都配有单独的液压管路和阀门。ABS 可以降低、保持或增加各车轮制动的液压压力。但 ABS 不能将液压压力增加到超出主缸在制动期间传送的压力值。在防抱死制动期间, 制动踏板会感觉到一系列的快速脉冲。每一阀门位置

随着要求的轮速而快速变化引发了脉冲。踏板脉冲在防抱死制动时出现，正常制动时或车辆完全停车后则停止。由于电磁阀快速循环使用，可以听到滴嗒或爆裂的声音。在干燥的路面启用防抱死制动时，轮胎会在接近打滑时发出间歇性的尖锐声音。这些声音和踏板脉冲在防抱死制动操作时属正常现象。制动踏板的操作在正常制动时应与无 ABS 的系统无异。保持踩踏板的力量均衡可在保持车辆稳定性的同时，保证最短的停车距离。

●压力保持

当 ECU 感应到车轮滑移，它将关闭进口阀，并使 HCU 中的出口阀关闭，以隔离系统。这样能够保持制动器上的压力稳定，使液压压力不能增加或减少。

●压力下降

如果在压力保持模式下，ECU 仍然感觉到车轮打滑，它将减少打滑车轮的压力。进口阀保持关闭，出口阀打开。多余的液体/压力被临时存储到 HCU 中的储能器内，直到泵能将制动液打回主缸油箱。

●压力增加

如果在压力保持或压力下降模式下，ECU 探测到车轮滑移已减少，ECU 将利用主缸压力来增加受影响的车轮的压力。进口阀打开，出口阀关闭。来自制动主缸的部分或全部压力都将加到车轮上。

●轮胎和 ABS

●备用胎

使用随车提供的备用胎不会影响 ABS 的运行。ECU 软件可补偿该较小的轮胎。但可能会因该备用轮胎上的纹路深度较浅而增加停车距离。

●更换轮胎

轮胎大小对于 ABS 的性能有很大的影响。换上的轮胎尺寸、负载范围和收缩率应该与原轮胎一致。按轴设置更换轮胎，换上的轮胎其性能标准的规格编号应该与原轮胎相同。使用任何其它尺寸或类型的轮胎可能严重影响 ABS 的操作。

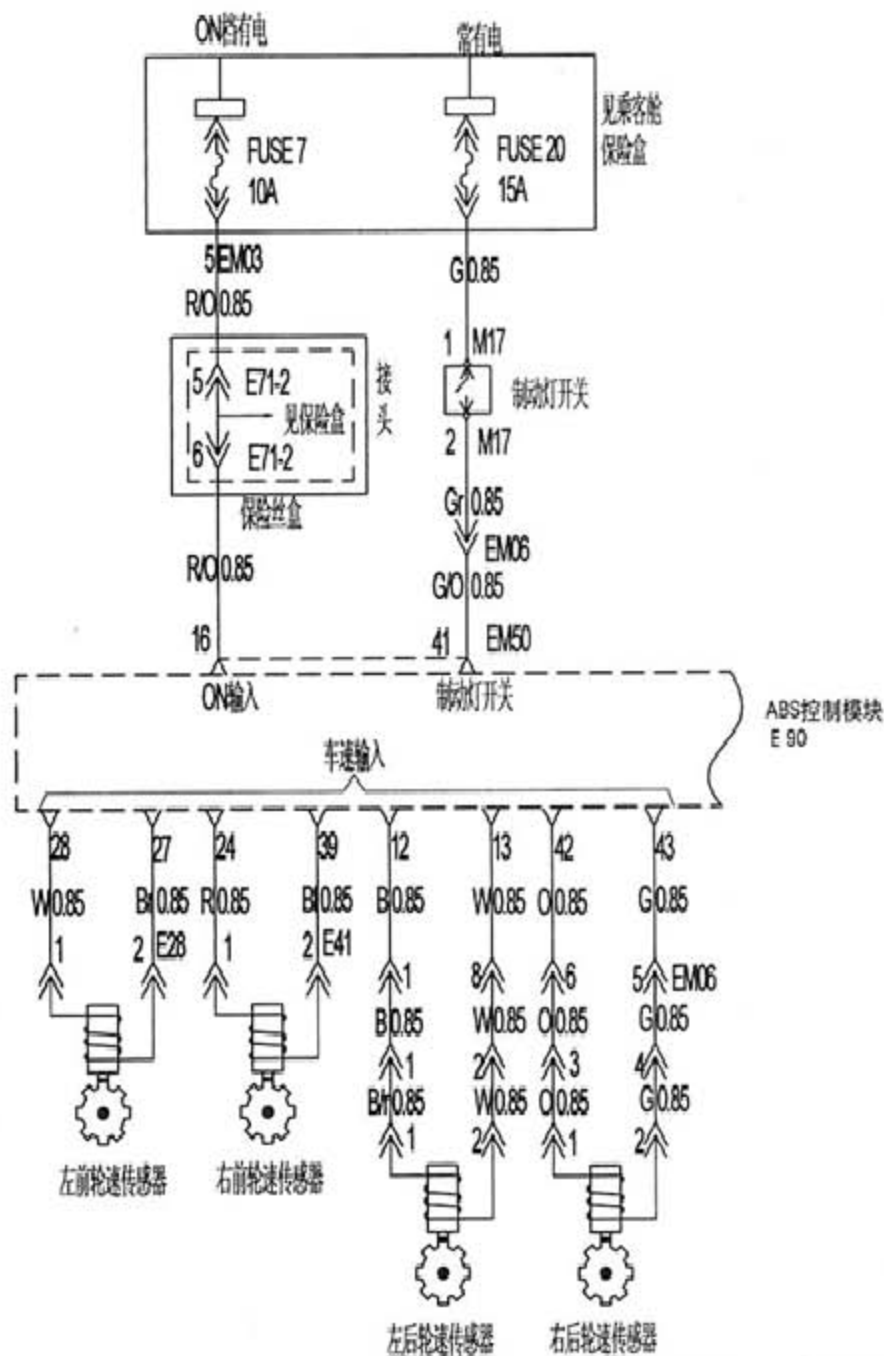
●电子制动力分配 (DRP)

电子制动力分配 (DRP) 是一种比例系统，用来保持制动期间的车辆稳定性。在正常制动条件下，有效平衡制动需要相等的车轮速度。在制动困难的情况下，由于车辆的重量转移到前轮，后轮需要的制动力相对较小。DRP 利用 ABS 后增压和减压阀保持后轮所需要的制动压力，以提供有效的制动和车辆稳定性。如果出现以下故障，红色制动报警灯会亮起。

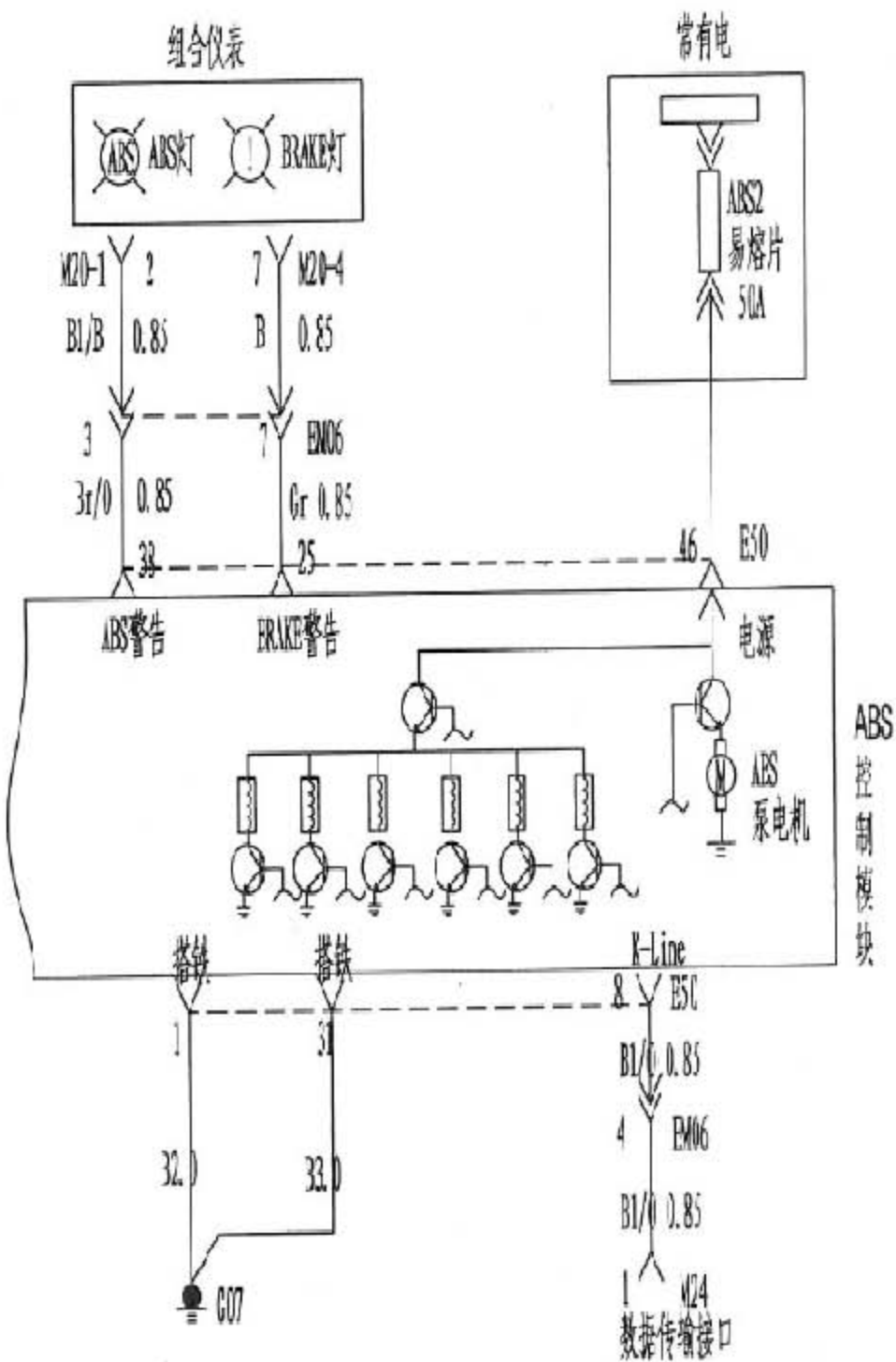
- 1). 同一轴上的两个轮速传感器不起作用。
- 2). 任何一个电磁阀不起作用。
- 3). 蓄电池开路或接地短路。
- 4). ECU 接地开路或与蓄电池短路。
- 5). 点火开路或接地短路。
- 6). ECU 内部故障。
- 7). 电磁功率继电器故障。

1.3 电气示意图

电气示意图 (ABS/DRP) (1)



电气示意图 (ABS/DRP) (2)



1.4 维修注意事项

维修防抱死制动系统时应注意以下一般事项，否则可能损坏防抱死制动系统。

- 1). 进行电焊作业前从电子制动控制模块上断开电子制动控制模块线束。
- 2). 防抱死制动系统零部件对 EMI（电磁干扰）特别敏感。应仔细注意所有防抱死制动系统零部件的走线、位置、安装和定位以及布线、接头、夹子和托架等。
- 3). 不要使用快速充电器对发动机起动或给仍然连接的蓄电池充电，因为这样可能造成蓄电池失效或防抱死制动系统的零部件损坏。
- 4). 关闭点火来断开蓄电池。
- 5). 从关闭点火的 ECU 上断开 ECU 线束。
- 6). 不要修改任何防抱死制动系统零部件。所有 ABS 零部件只能通过更换来维修。
- 7). 不得将悬架零部件挂在轮速传感器电线上，否则电线肯定会被损坏。
- 8). ECU 不得置于温度高于 105 摄氏度的环境下。
- 9). 在制动主缸中不得使用含石油基的液体，不得使用原先装过石油基液体的容器。石油会使液压制动系统中的橡胶零部件发胀形变，使得水进入系统，降低液体的沸点。

2. 系统诊断及流程

2.1 自诊断

ECU 对系统进行自我诊断，可探测系统故障。一旦发现故障，它便设置诊断故障代码 (DTC)，该代码即代表该故障，打开 ABS 报警灯，必要时在某一点火周期内还会关闭 ABS。

1). 显示诊断故障代码。

ECU 利用扫描工具显示诊断故障代码。

2). 清除诊断故障代码

ECU 存储器中的诊断故障代码可通过两种方式清除：

A). 扫描工具方法。

B). 点火周期缺省法。

不管采用哪种方法，都应在清除步骤完成后核实系统操作是否正常，诊断故障代码是否不再出现。

诊断故障代码不能通过拨去 ECU 连接器、断开蓄电池电缆或熄火等来清除（点火 100 次后，故障不再出现设为缺省设置时除外）。

3). 间歇性故障或接触不良

间歇性故障大多由以下情况引起：

A). 电器布线错误。

B). 电器连接错误。

C). 继电器或电磁阀粘滞。

4). 初始化顺序

ECU 在每一点火周期开始时都会进行初始化测试。初始化顺序为：电磁阀和泵马达，以检查零部件的操作是否正常。如果探测到故障，ECU 将设置相应的诊断故障代码。初始化顺序进行时可以听到并感觉到有些动作，这属于正常系统操作的一部分。

如果 ECU 发现制动开关没有信号输入（脚离开制动踏板），在启动后初始化将立即进行。如果在启动期间制动开关有信号输入（脚踏在制动踏板上），初始化将不会进行，直到制动开关没有信号输入（脚离开制动踏板），或车速达到 16 公里 / 小时。使初始化中断的原因是由于在启动时，制动踏板的反馈可能与启动后制动踏板的反馈不完全一致。

5). 诊断流程

A). 测试开始/准备，车驶入测试区，连接诊断接头 (DLC)。

B). 读取 ECU 内的 ID 号，保证安装正确的 ABS 模块。

C). 清除存储的诊断故障代码 (DTC)。

D). 制动，并进行“泵初始”过程。

F). 静止状态检测轮速传感器的输入。

G). 检测 ABS 警告灯的工作。

H). 静态测试结束/确认无诊断错误代码。

D). 开始动态测试。

J). 确认高速传感器输入正确。

K). 确认基本制动系统工作正常。

L). 检测电磁阀，制动管和传感器线束。

- M). 确认无诊断错误代码。
- N). 下线测试结束。
- 6). 检查车辆有无与制动系统有关的机械故障。
 - A). 制动油壶液位正确。
 - B). 检查主缸内的油料有无污染。
 - C). 检查制动主缸 / HCU 有无泄漏。
 - D). 检查所有车轮的制动零部件。
 - E). 核实有无制动拖曳存在（制动器开关调节）。
 - F). 核实制动是否平稳（无后拉或前冲）。
 - G). 检查制动蹄片有无磨损 / 损坏。
 - H). 检查车轮轴承有无磨损 / 损坏。
 - D). 检查轮速传感器/布线。
 - J). 检查齿圈有无损坏。
 - K). 检查轮胎花纹深度 / 磨损。
 - L). 路试车辆，核实情况是否得以更正。

LAUNCH

2.2 症状与诊断故障代码

症状
与 ECU 无通信
ABS 报警灯不起作用 / 未设置诊断故障代码
ABS 报警灯打开 / 未设置诊断故障代码
制动报警灯开
制动报警灯不起作用/未设置诊断故障代码

测试	说明	停车动作
C0011	ABS 报警灯故障	
C0012	制动报警灯故障	
C0014	系统继电器接触或线圈回路开	ABS
C0017	泵电机电源电路开路故障	ABS
C0018	泵电机与蓄电池短路或电机接地开路 / 电阻值	ABS
C0021	左前轮速 = 0 kph	ABS
C0022	右前轮速 = 0 kph	ABS
C0023	左后轮速 = 0 kph	ABS
C0024	右后轮速 = 0 kph	ABS
C0025	左前轮速变化过大	ABS
C0026	右前轮速变化过大	ABS
C0027	左后轮速变化过大	ABS
C0028	右后轮速变化过大	ABS
C0032	左前轮速回路打开或接地 / 蓄蓄电池短路	ABS
C0033	右前轮速回路打开或接地 / 蓄蓄电池短路	ABS
C0034	左后轮速回路打开或接地 / 蓄蓄电池短路	ABS
C0035	右后轮速回路打开或接地 / 蓄蓄电池短路	ABS
C0036	电压过低	ABS
C0037	电压过高	ABS
C0042	泵电机开路	ABS
C0043	泵电机停转	ABS
C0055	ECU 内部故障	ABS
C0056	系统继电器始终接通	

C0061	左前加压电磁阀故障	ABS/DRP
C0062	左前泄放电磁阀故障	ABS/DRP
C0063	右前加压电磁阀故障	ABS/DRP
C0064	右前泄放电磁阀故障	ABS/DRP
C0065	左后加压电磁阀故障	ABS/DRP
C0066	左后泄放电磁阀故障	ABS/DRP
C0067	右后加压电磁阀故障	ABS/DRP
C0068	右后泄放电磁阀故障	ABS/DRP
C0091	减速时制动踏板无效	
C0093	前一个点火周期减速制动踏板无效	
C0094	无减速制动踏板一直有效故障	
C0095	制动器开关开路	
C0118	左后加压电磁阀相关故障	ABS/DRP
C0121	右后加压电磁阀相关故障	ABS/DRP
C0122	泄放或前加压电磁阀相关故障	ABS/DRP
C0127	前一个点火周期无减速制动踏板一直有效故障	
C0151	左前轮泄放时间太长	
C0152	右前轮泄放时间太长	
C0153	左后轮泄放时间太长	
C0154	右后轮泄放时间太长	
C0191	无泵电机启动电流	ABS
C0192	泵电机电流过载	ABS
C0194	泵电机电路电流短路	ABS