

8.故障码诊断

8.1 故障码 C1101、C1102 检查

故障码	检测项目
C1101	系统高电压
C1102	系统低电压

● 电路说明:

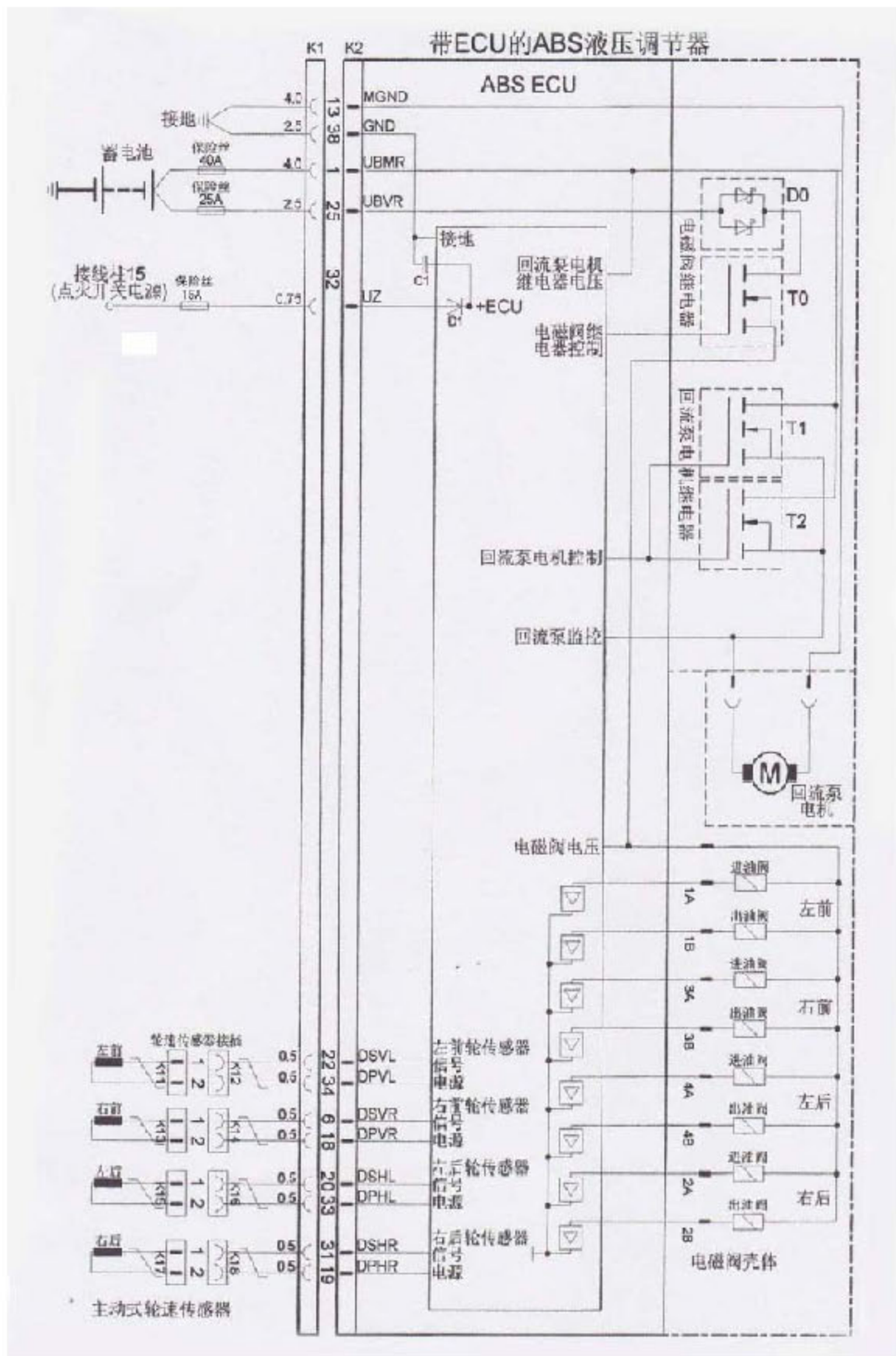
ABS ECU 通过 U_z (针脚 32) 监视提供至 ABS ECU 的蓄电池供电电压。如果提供至 ABS ECU 的电压超出规定范围,会出现如下故障。

- 1). 供给 ABS ECU 的电压过高,会导致 ABS 部件损坏。
- 2). 供给 ABS ECU 的电压过低,会导致 ABS 系统工作异常。
- 3). 系统正常工作电压:在回流泵电机工作时 9.3V~16.9V

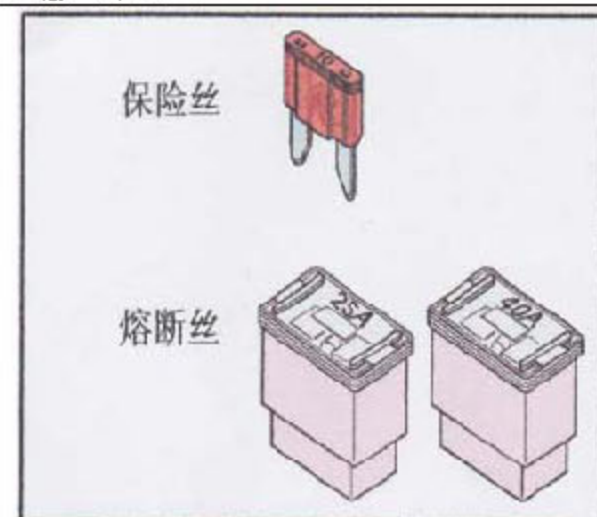
故障码	检测条件	设置条件	可能故障区域
C1101 C1102	打开点火开关	①ABS 无动作时,电压 $<9.6V$;或 ABS 动作时,电压 $<9.3V$ 时,记忆此故障码并通过软件关闭 ABS。 ②如果持续监测到电压 <7.6 或 $>16.9V$ 记忆此故障码并通过硬件关闭 ABS ③如果供给轮速传感器的电压 $<7.1V$,或电压一直 $<7.8V$,记忆此故障码。 ④如果供电电压 $>17.5V$,为避免过载系统停止工作。	①蓄电池过放电或损坏 ② 电压调节器(充电系统)故障 ③保险丝、接插和车身接地不良,或有接触电阻

出现故障后的会导致以下情况:

制动策略	失效保护
回流泵电机和电磁阀不以保证正常工作	<ul style="list-style-type: none"> • ABS 系统进入常规制动模式 • ABS 警告灯和制动系统警告灯点亮
当电压过低时	<ul style="list-style-type: none"> • 系统转换至 EBD 紧急控制模式 • ABS 警告灯点亮
当电压过低后,电压 $U_z > 9.8V$	<ul style="list-style-type: none"> • 系统退出 EBD 紧急运行模式 • 恢复 ABS 正常工作



1 检查保险丝



1). 检查 ABS 供电 ECU 的 15A、25A 和 40A 保险丝是否正常工作。

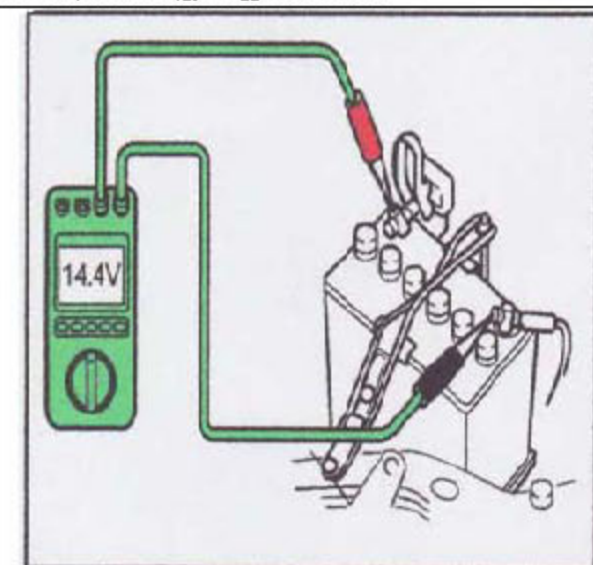
正常：导通

否

检查所有与保险丝相连的连线和元件是否存在短路

是

2 用万用表检查蓄电池电压



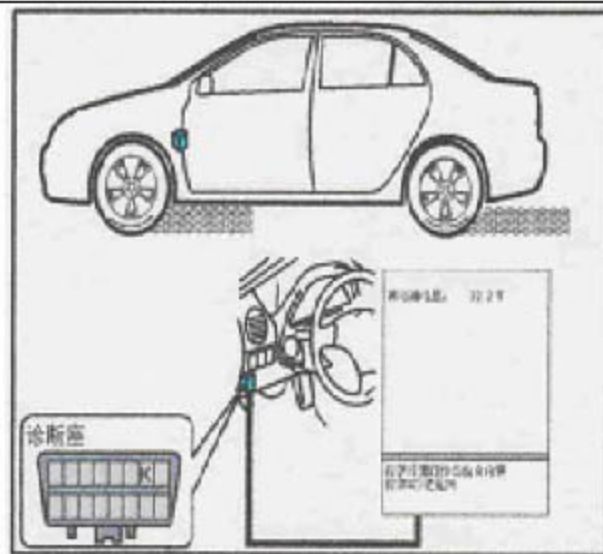
1). 检查在各工况下, 蓄电池的电压:
 ①怠速: 打开大灯、空调开至最冷/鼓风机开至最大;
 ②停车: 关闭所有用电器, 转速升至 3500rpm 约 30 秒;
 ③行车制动时;
 正常: 10~16.9V

否

检查充电系

是

3 使用诊断仪,读取蓄电池电压



1). 连接上诊断仪,在各工况下读取蓄电池电压数值:

①怠速: 打开大灯、空调开至最冷/鼓风机开至最大;

②停车: 关闭所有用电器,转速升至3500rpm 约30秒;

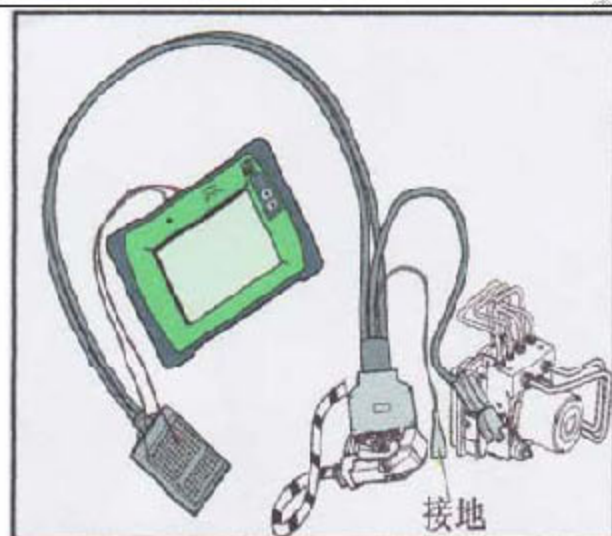
③行车制动时:
正常: 10~16.9V

是

偶发性故障,需作进一步检查。
转至步骤5。

是

4 检测 ABS 电源线和接地线电压



使用跳线盒和示波器时:

只有使用跳线盒和示波器,才能快速准确判断故障位置。

A). 关闭点开关

B). 将跳线盒连接到带 ECU 的 ABS 液压调节器接插上。

C). 连接诊断仪

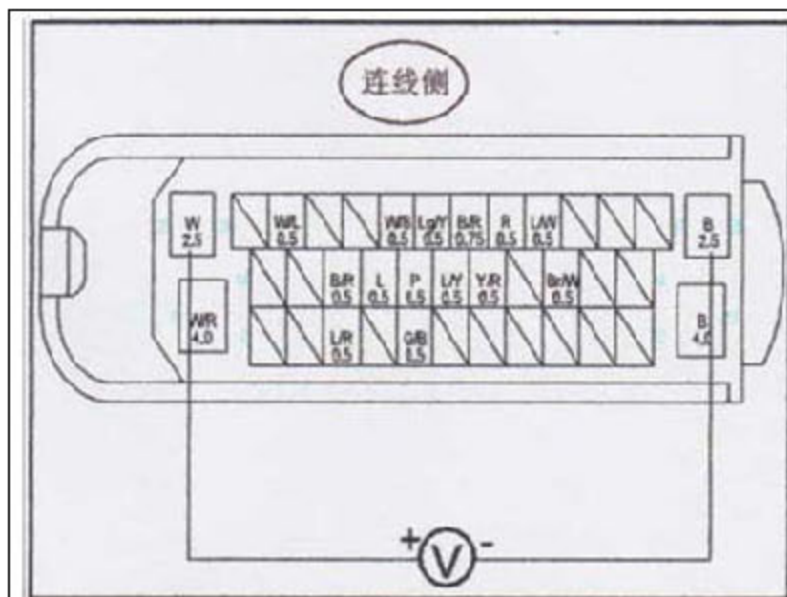
D). 打开点火开关

E). 进入诊断仪的元件测试功能,控制回流泵电机作动,使用示波器或万用表,测量接线盒针脚间电压

按下列方法接线并测量:

	红表笔接信号线			黑表笔接地线		工况	正常值
	测量	接针脚		测量	接针脚		
回流泵电机电压	UBMR	1	↔	MGND	13	回流泵电机工作时	9.3V~16.9V
电磁阀电压	UBVR	25	↔	GND	38	各工况	9.3V~16.9V
ECU供电电压	UZ	32	↔	GND	38	各工况	9.3V~16.9V
回流泵电机接地	MGND	13	↔	蓄电池负极		各工况	<0.5V
ECU接地	GND	38	↔	蓄电池负极		各工况	<0.5V

提示: 控制回流泵电机作动测量 UZ 电压时可同时开关用电量较大的用电器(如空调、大灯等)以观察电压变化



使用万用表时：
A). 关闭点火开关
B). 拆下带 ECU 的 ABS 液压调节器接插。
C). 打开点火开关, 用万用表分别测量
以下引脚电压：

	红表笔接信号线			黑表笔接地线		正常值
	测量	接引脚		测量	接引脚	
回流泵电机电压	UBMR	1	↔	MGND	13	9.6V~16.9V
电磁阀电压	UBVR	25	↔	GND	38	9.6V~16.9V
ECU 供电电压	UZ	32	↔	GND	38	9.6V~16.9V
回流泵电机接地	MGND	13	↔	蓄电池负极		<0.5V
ECU 接地	GND	38	↔	蓄电池负极		<0.5V

提示：测量 UZ 电压时, 可同时开关用电量较大的用电器(如空调、大灯等), 以观察电压变化

正常

异常

检查和维修电路

5 故障重新确认



- A). 模拟故障, 重新确认。
B). 读取故障码。

正常: 无故障记忆

异常

更换带 ECU 的 ABS 液压调节器

正常

6 间隙性故障



- A). 间歇性故障。将车交还给客户。现在不能确认故障位置。
 B). 如果再次发生同样故障,让客户记下故障发生的状态:
 车速? 是否踩下制动踏板?
 天气? 路状?
 等等

7 最终检查, 确认故障排除。

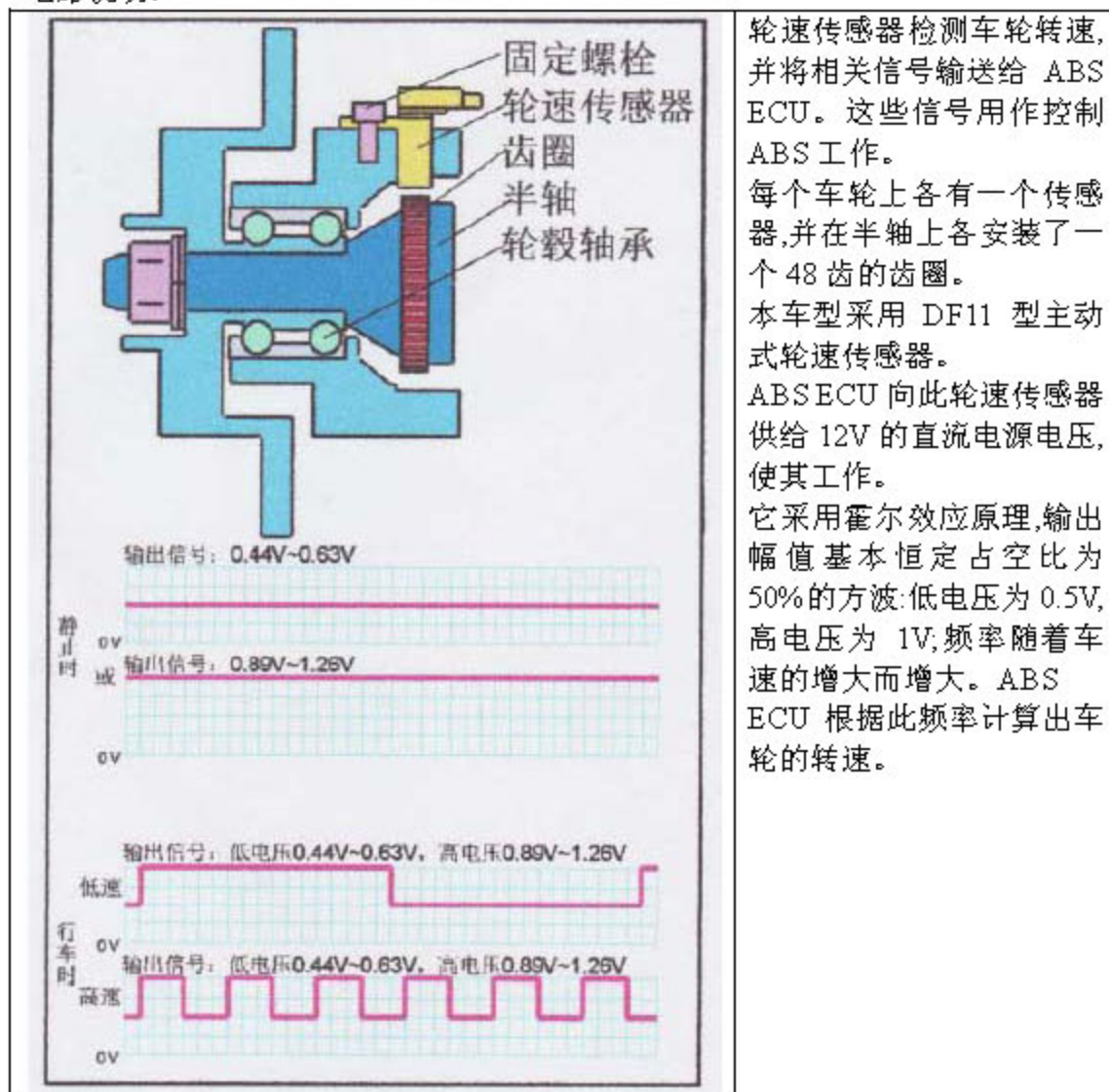
A). 清除故障码

B). 打开点火开关 30 秒后, ABS 无记忆任何故障码。

8.2 故障码 C1200、C1201、C1202、C1203、C1204、C1205、C1206、C1207、C1208、C1209、C1210、C1211、C1213 检查

故障码	检测项目
C1200	左前轮速传感器电路开路或短路
C1201	左前轮速传感器变化过大
C1202	左前轮速传感器输入信号为 0
C1203	右前轮速传感器电路开路或短路
C1204	右前轮速传感器变化过大
C1205	右前轮速传感器输入信号为 0
C1206	左后轮速传感器开路或短路
C1207	左后轮速传感器变化过大
C1208	左后轮速传感器输入信号为 0
C1209	右后轮速传感器开路或短路
C1210	左后轮速传感器变化过大
C1211	左后轮速传感器输入信号为 0
C1213	轮速传感器频率故障

电路说明:



轮速传感器检测车轮转速,并将相关信号输送给 ABS ECU。这些信号用作控制 ABS 工作。

每个车轮上各有一个传感器,并在半轴上各安装了一个 48 齿的齿圈。

本车型采用 DF11 型主动式轮速传感器。

ABSECU 向此轮速传感器供给 12V 的直流电源电压,使其工作。

它采用霍尔效应原理,输出幅值基本恒定占空比为 50% 的方波:低电压为 0.5V,高电压为 1V,频率随着车速的增大而增大。ABS ECU 根据此频率计算出车轮的转速。

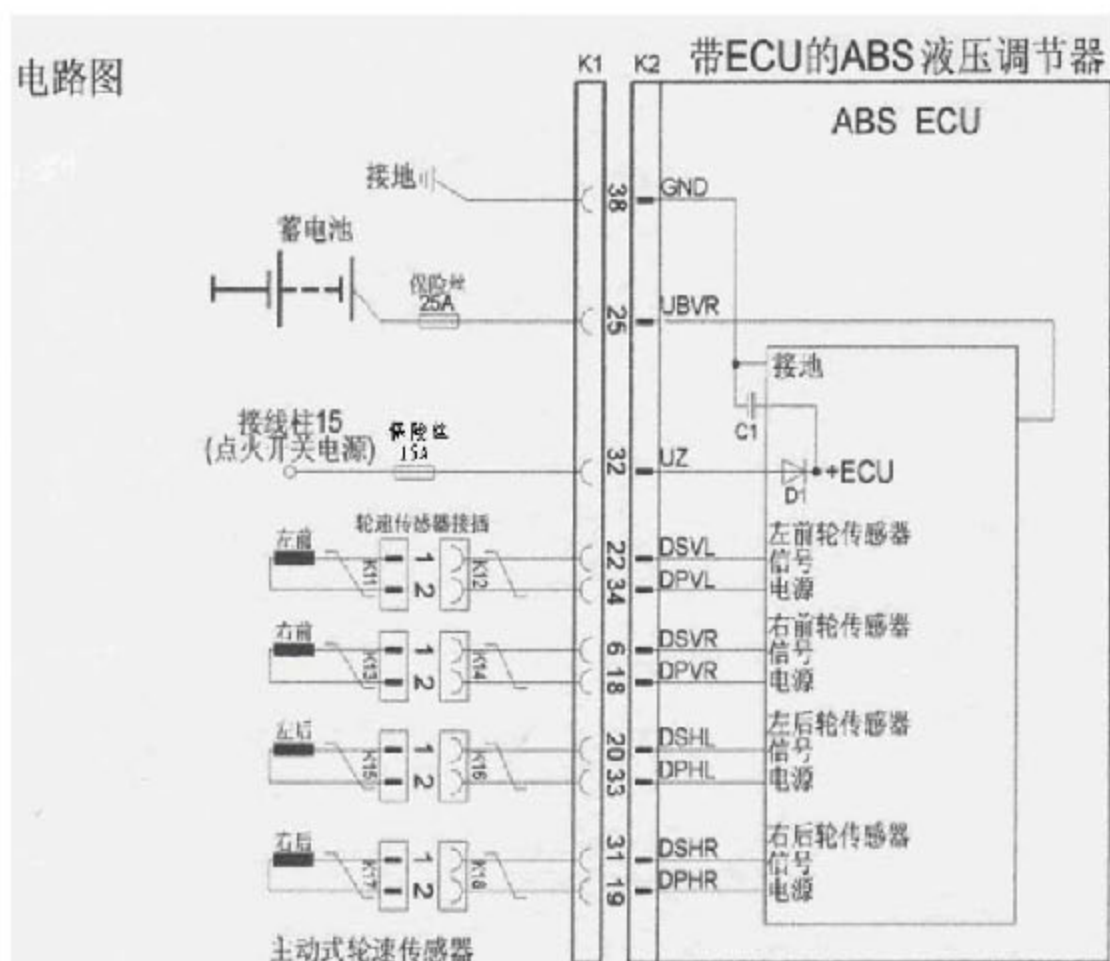
故障诊断流程。故障码: C1200、C1201、C1202、C1203、C1204、C1205、C1206、C1207、C1208、C1209、C1210、C1211、C1213

A). 轮速传感器或其信号故障

故障码	检测条件	设置条件	可能故障区域
C1200 C1201 C1202 C1203 C1204 C1205 C1206 C1207 C1208 C1209 C1210 C1211 C1213	打开点火开关后所有工况	①监测传感器电源电压是否过低 ②监测传感器信号线是否正常 ③在行车监测时,车速超过 2km/h 后,不能检测到故障车轮的轮速信号	①轮速传感器本体 ②轮速传感器接错 ③轮速传感器信号受到干扰 ④轮速传感器与齿圈间隙过大(由于振动造成移位) ⑤轮速传感器和支座受腐蚀 ⑥齿圈故障(脏、齿圈上的齿损坏) ⑦轮胎:尺寸、气压、花纹形状及花纹深度
	轮速监控 a.参考车速在 2~100km/h	①至少其中一个车轮车速高于参考车速 5km/h 超过 18s ②同侧车轮(例如左前和左后)车速差超过 6km/h,或同轴车轮(例如左前和右前)车速差超过 10km/h, 或对角车轮(例如左前和右后)车速差超过 14km/h	
	b.参考车速 >100km/h	① 同侧车轮车速差超过参考车速的 6%, 或同轴车轮车速差超过参考车速的 6%+4km/h 或对角车轮车速差超过参考车速的 6%+8km/h	
	长效监控	①如果一个或两个轮速传感器发生信号故障时,经过 20s(当踩下制动踏板)或 5s(无踩制动踏板)后再检测到故障 ②如果三个或四个轮速传感器同时发生信号故障,1s 后再检测到故障	
	车轮滑移监控 a.车速 <50km/h b.车速 >50km/h	最快与最慢的车轮绝对车速差超过 3km/h 最快与最慢的车轮绝对车速差超过 6%	
	齿圈监控 例如:缺齿	车速在 10~80km/h 并且 ABS 无工作时,在车轮每转显示转速传感器连线断路,并且发生超过 6 次	
动态监控	如果车速 >43km/h,在 60ms 间隔内有 10~20ms 没有接收到轮速信号		

B). 轮速传感器连线故障

故障码	检测条件	设置条件	可能故障区域
C1200 C1201 C1202 C1203 C1204 C1205 C1206 C1207 C1208 C1209 C1210 C1211 C1213	打开点火开关后所有工况	当下列故障发生时间超过200ms: ①传感器连线断路、短路至搭铁或电源 ②传感器接插松动 此时轮速传感器电流超出范围: 电流 $<1.1\text{mA}$ 或 $>39\text{mA}$	①接插有缺陷、脏或受潮 ②轮速传感器连线接插松动或断裂 ③传感器线短路至搭铁 ④传感器连线绝缘层损坏



出现故障后的会导致以下情况:

制动策略	失效保护
由于不能取得正确的轮速传感器信号,因此不能继续控制相应的车轮。发生此故障后,会控制前轮压力增大后轮压力减少,直到关闭点火开关	<ul style="list-style-type: none"> •系统转换至 EBD 紧急控制模式 • ABS 警告灯点亮
如果 ABS 控制过程中,检测到一个或两个轮速传感器有故障。系统转至 EBD 紧急控制模式,直到此控制过程结束。	<ul style="list-style-type: none"> •系统转换至 EBD 紧急控制模式
如果检测到三个或四个轮速传感器有故障	<ul style="list-style-type: none"> • 制动系统进入常规制动模式
	<ul style="list-style-type: none"> • ABS 警告和制动系统警告灯点亮

备注:

- 如果故障排除后,重新打开点火开关,没有清除故障码时,只有车速超过 12km/h 后,警告灯才熄灭。
- 如果检测到超过一个的故障,则首先显示优先级别高的故障码。当此故障排除后,再显示下一个优先级别较高的故障码。
- 如果供电电压低于 7.1V 或高于 17.4V,系统停止监测轮速传感器。

1).故障确认

A). 连接诊断仪,读取并记录故障码。

B). 清除故障码:使用诊断仪,按诊断仪提示进行。

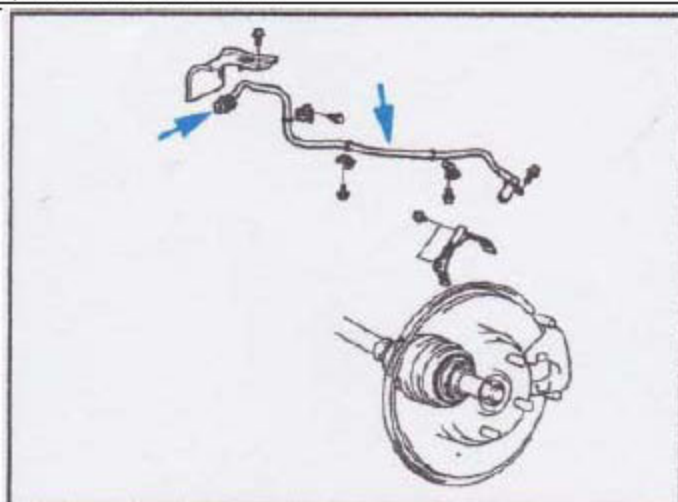
备注:
拆下蓄电池不能清除故障码。
清除故障前,必须确保蓄电池电压正常

C). 进行故障模拟。
故障是否再现?

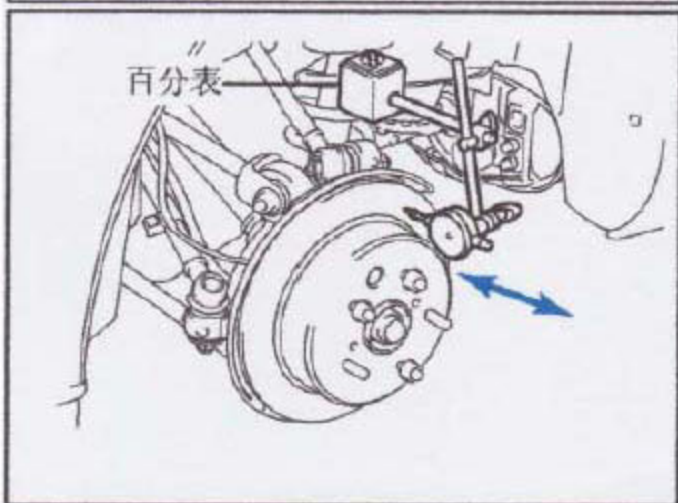
是 → 当前故障, 转至步骤3

否 → 历史故障, 转至下一步

2). 间歇性故障的诊断



A). 检查带 ECU 的 ABS 液压调节器至轮速传感器连线及所有接插。
检查方法及步骤见:04- 诊断前检查



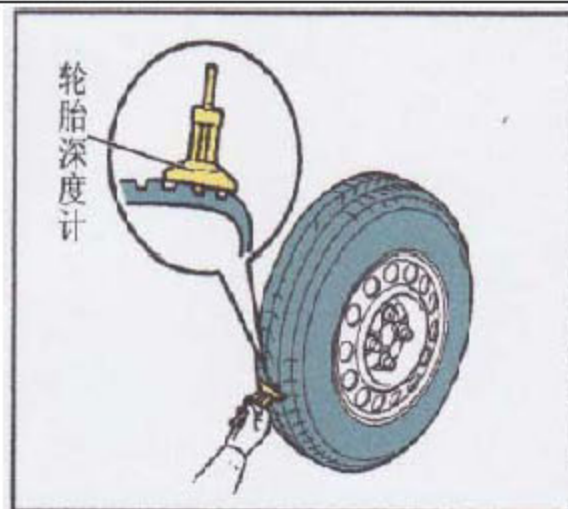
B). 检查轮毂轴承自由行程。
轮毂轴承自由行程正常值: 0mm.

问题是否解决?

是 → 转至步骤11

否 → 转至步骤4

3).外观检查



否

A).检查带 ECU 的 ABS 液压调节器至轮速传感器连线及所有接插。必要时更换。

B).检查轮胎。

①检查所有轮胎的规格,必要时更换。

标配: 205/50 R15 94V 选配: 205/60 R16 92V

②检查轮胎和轮毂是否有损坏。必要时维修或更换。

③检查所有轮胎的气压,必要时修正。

正常值:

15 寸轮胎: 前轮 230kPa, 后轮 220kPa

16 寸轮胎: 前轮 240kPa, 后轮 230kPa

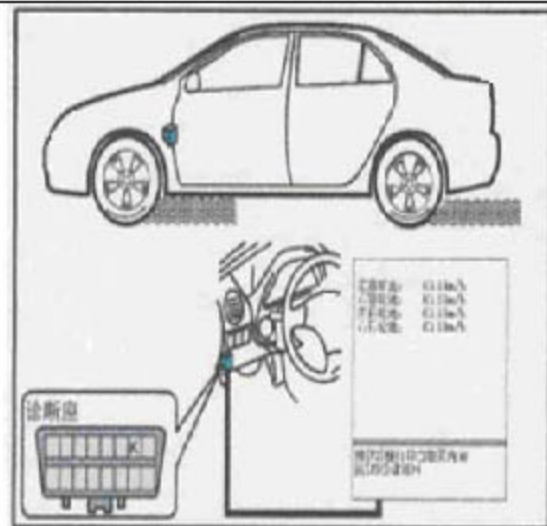
④检查轮胎花纹是否有异常磨损(偏磨、磨损过大、磨损不均、深度)、车轮平衡。必要时更换,和/或做轮胎平衡、四轮定位及大梁校正。

问题是否解决?

是

转至步骤10

4).使用诊断仪,读取各轮速数据流



异常

A).连接诊断仪,读取数据流。

B).在路面状况好平整的直路直线匀速试车,另一个观察数据流。

如果要取消车速超过 10km/h 时,ABS ECU 与诊断仪通信中断的限制,请参看本维修手册第 34 页。

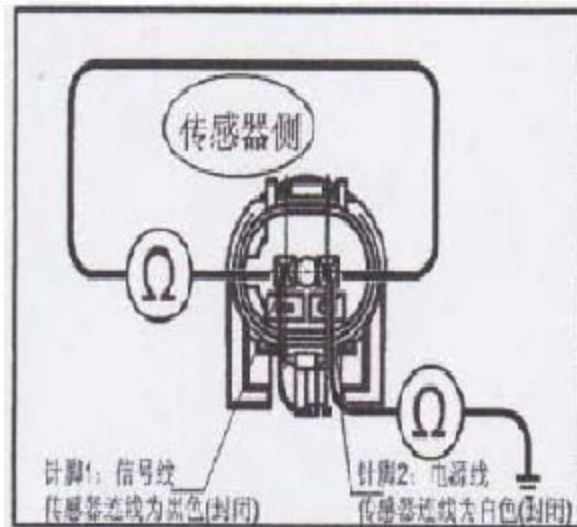
正常:各车轮所显示的车速基本一致。

提示:仪表上的车速表允许有 $\pm 10\%$ 的误差

正常

转至步骤8

5) 检查轮速传感器



正常

A). 拆下轮速传感器接插。测量轮速传感器内阻。

正常: $3M\Omega \sim 5M\Omega$

B). 测量轮速传感器连线对地电阻。

正常: ∞

异常 → 更换轮速传感器, 再次进行故障确认

6 确保轮速传感器连线正确连接

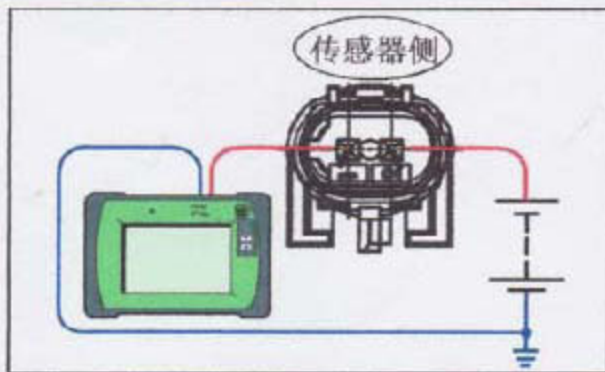
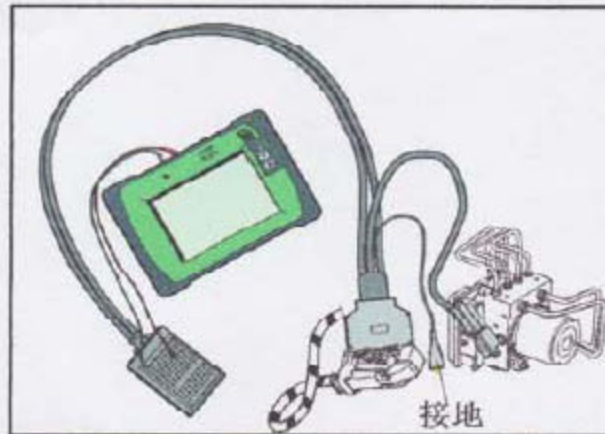


用万能表, 测量以下连线电阻。

正常: $\approx 0\Omega$

位置	功能	带ECU的ABS 液压调节器针		轮速传感器 器引脚
左前 轮	信号	22	↔	1
	电源	34	↔	2
右前 轮	信号	6	↔	1
	电源	18	↔	2
左后 轮	信号	20	↔	1
	电源	33	↔	2
右后 轮	信号	31	↔	1
	电源	19	↔	2

7). 使用示波器, 检查轮速传感器及其波形。



如果使用跳线盒时:

A). 将跳线盒连接到带 ECU 的 ABS 液压调节器接插上。

B). 按下列方法接线:

红表笔接信号线。

测量 接针脚

左前轮 22

右前轮 6

左后轮 20

右后轮 31

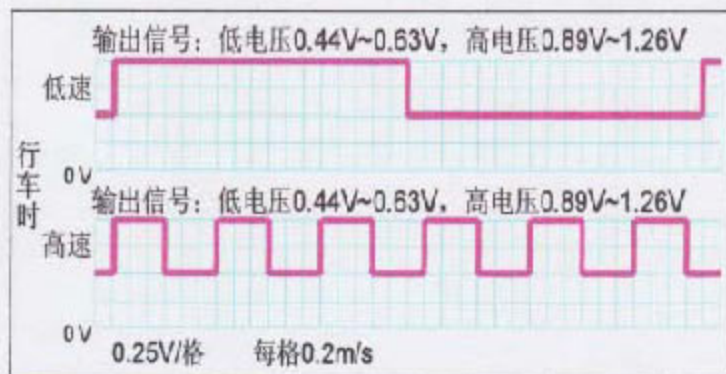
黑表笔接 GND 地线, 针脚 38

如果不使用跳线盒时:

A). 拆下轮速传感器接插。

B). 传感器一端接蓄电池 12V, 另一端接示波器红表笔。

注意: 示波器的接地线必须与蓄电池接地线相连接。行车时, 需注意安全, 并确保连线不与汽车运动件干涉



波形异常

波形说明:

当车辆静止时, 示波器会显示:

≈0.5V: 传感器与齿尖相对

≈1.0V: 传感器与齿隙相对

波形说明:

将车举升, 用手以每秒转一圈(相当于车速 2km/h)转动车轮时所显示的波形。

以车速约为 30km/h 行车时显示的波形。车速越快, 频率越高

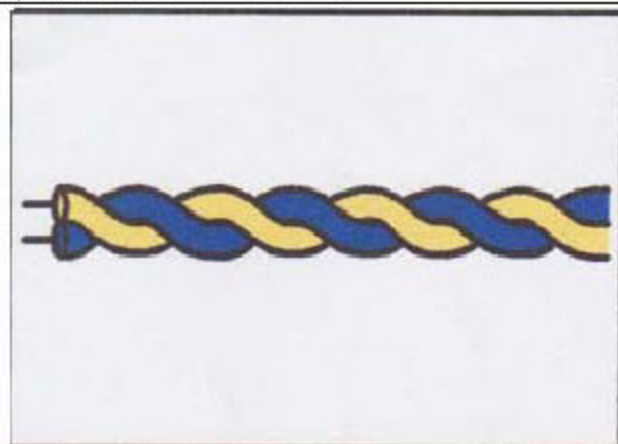
备注:

如果波形失真、电压不对、杂波太多, 可能是转子损坏、松脱或夹有异物。参看步骤 9。

波形正常

更换带 ECU 的 ABS 液压调节器

8). 检查轮速传感器的线束



正常

轮速传感器采用双绞线提供有效屏蔽,有助于保护敏感的电子元件免受电气干扰。

为防止因电气干扰导致连接部件性能下降,在对双绞线进行维修时必需保持以下所示的正确规格:

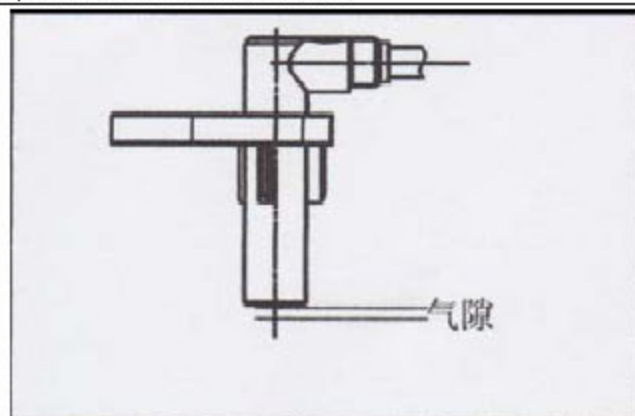
A). 沿着导线的长度方向,每310mm至少要缠绕导线9圈。

B). 双绞线的外径不能超过6.0mm。

异常

修复故障。转至步骤12。

9). 检查轮速传感器的安装



正常

A). 检查轮速传感器是否正确安装到位。

正常: 螺栓正确紧固,传感器与座间无间隙。

B). 轮速传感器与齿圈气隙正确。

前轮传感器间隙: 最大 1.2mm

后轮传感器间隙: 最大 0.9mm

异常

修复故障。转至步骤11。

10). 检查轮速传感器的头部

A). 拆下轮速传感器

B). 检查轮速传感器头部

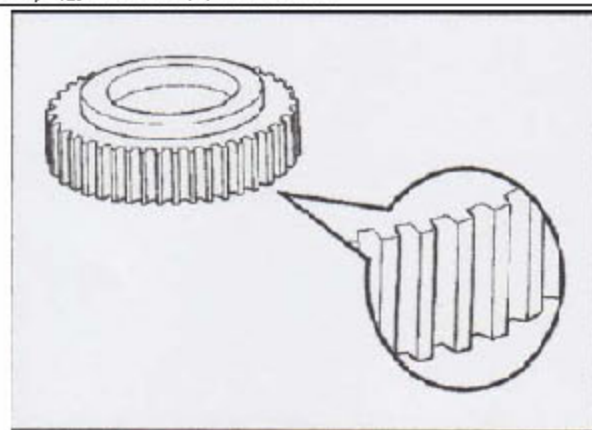
正常: 头部无损坏或异物

异常

清理或更换轮速传感器

正常

11). 检查轮速传感器转子



- A). 拆下轮速传感器齿圈
 B). 检查齿圈状态
 正常: 无损坏、缺齿和异物
 提示: 如果夹有异物, 清理后装回, 并检查其输出波形

异常 → 清理或更换轮速传感器齿圈

正常

检查和更换带 ECU 的 ABS 液压调节器

12). 最终检查。确认故障排除。

A). 清除故障码

B). (除故障码 C1213 外) 打开点火开关 30 秒后, 以车速超过 30km/h 加直线行车至少 10s。

(故障码 C1213), 行车从静止加速至 60km/h, 或以 30km/h 以上车速行车至少 7s 正常行车后, 关闭点火开关后重新打开, 确认 30 秒后 ABS 无记忆任何故障码。

8.3 故障码 C1604 检查

故障码	检测项目
C1604	ABS ECU 故障

电路说明:

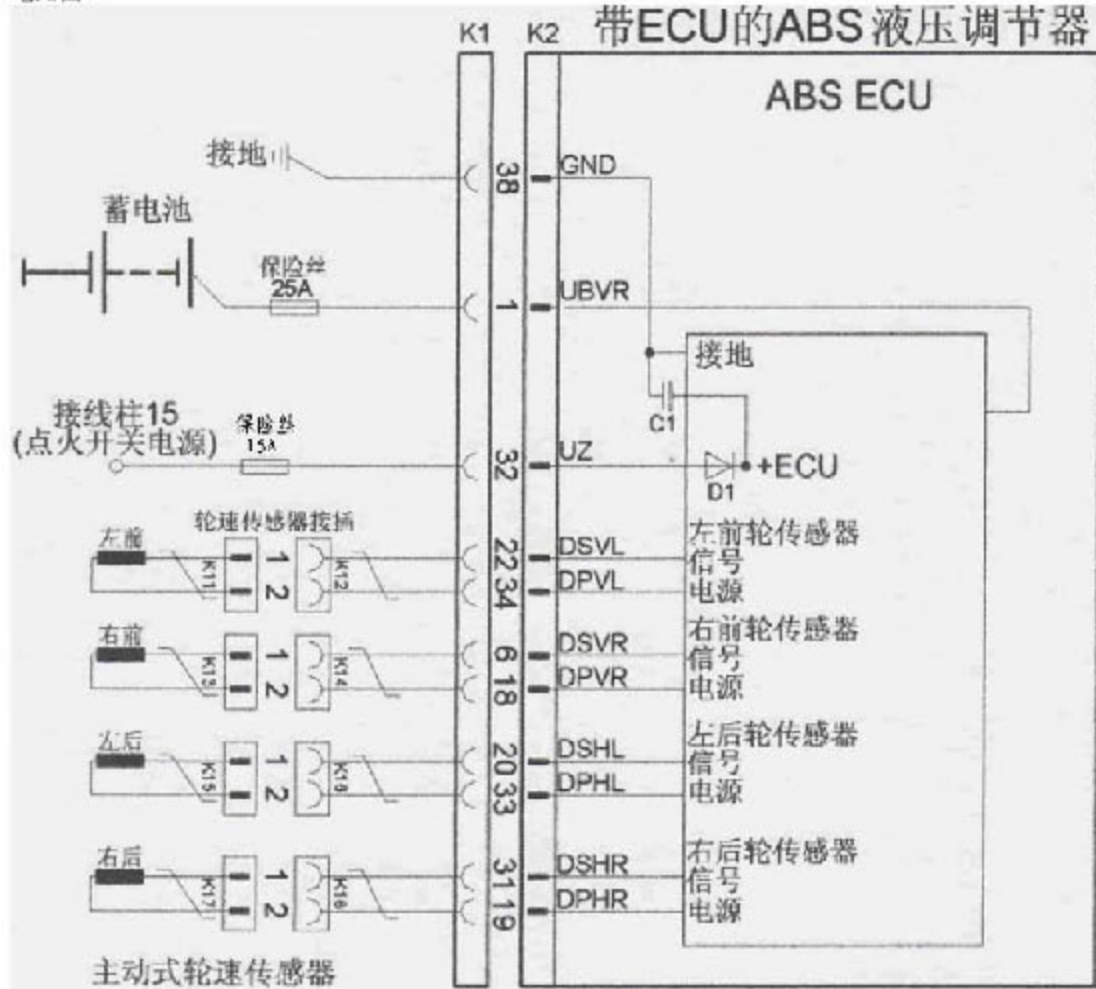
ABS ECU 安装在带 ECU 的 ABS 液压调节器中, 是整个 ABS 系统的控制中心。ABS 系统操作所需的编程和校准数据都存储在 ABS ECU 的 ROM 中。ABS ECU 不断地进行自检, 以检测并监测 ABS 系统是否发生故障。

故障码	检测条件	设置条件	可能故障区域
C1604	打开点火开关 发动机运转并 且在所有工况	立即检测到故障 立即检测到故障 检测到轮速传感器电源 与 Uz 短路	①带 ECU 的 ABS 液压 调节器 ②电路

出现故障后的会导致以下情况:

制动策略	失效保护
• 停止工作	<ul style="list-style-type: none"> • ABS 系统进入常规制动模式 • ABS 警告灯和制动系统警告灯点亮

电路图:



1).带 ECU 的 ABS 液压调节器车辆静止时检查



- 关闭点火开关 10 秒以上。
 - 打开点火开关 30 秒以上。此时不要踩下制动踏板。
 - 观察 ABS 和制动系统警告灯是否点亮。必要时用诊断仪读取故障码
- 正常:ABS/制动系统警告灯应熄灭,并且无当前故障码。

正常 本次测试正常,按“注意事项”进行检查

其他故障码 先按其它故障码进行诊断维修

仍有C1604

2). 系统电路检测



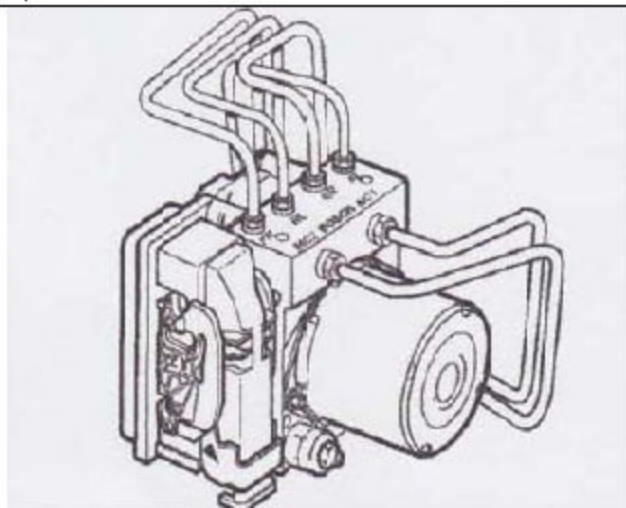
- A). 测试带 ECU 的 ABS 液压调节器所有接地电路是否存在电阻过高或开路故障。
- B). 测试 ABS 保险丝,并在必要时更换。
- C). 测试 ABS 蓄电池供电电压电路是否存在电阻过高、开路或对地短路故障。
- D). 检测轮速传感器电源线是否与主电源线路。
- E). 检查是否存在电磁干扰。故障是否排除?

是

转至步骤4

否

3). 更换带 ECU 的 ABS 液压调节器



整体更换带 ECU 的 ABS 液压调节器

4). 最终检查。确认故障排除

- A). 清除故障码
- B). 打开点火开关 30 秒后,ABS 无记忆任何故障码。