

1.3 ESP系统

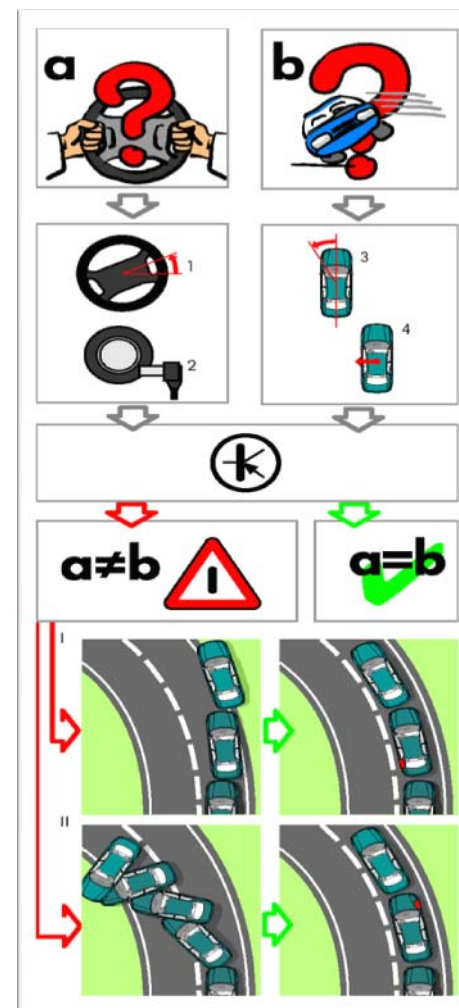
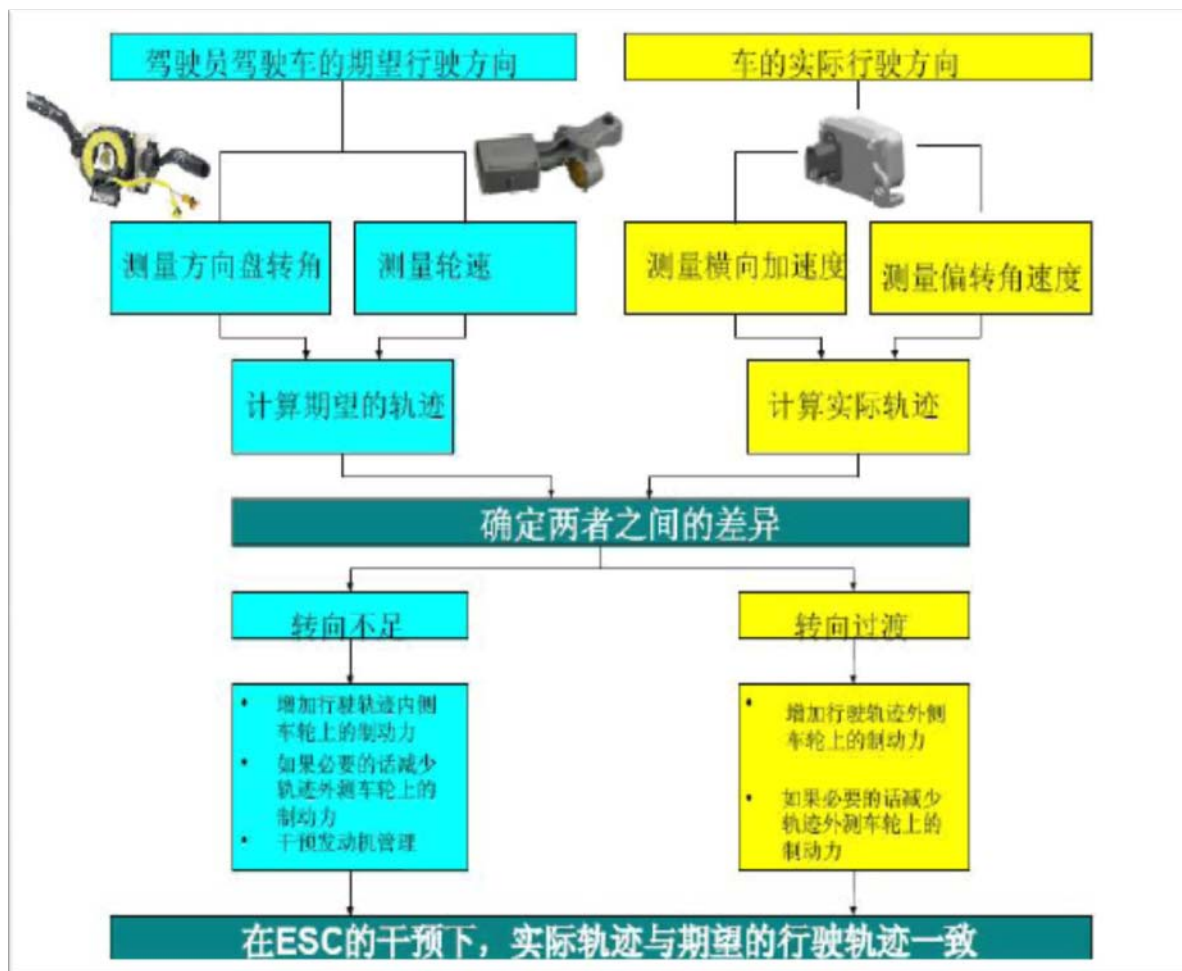
1.3.1 ESP 功能介绍



- HBA: 液压制动器辅助
- HHC: 上坡辅助
- CDP: 减速度控制功能
- HDC: 陡坡缓降

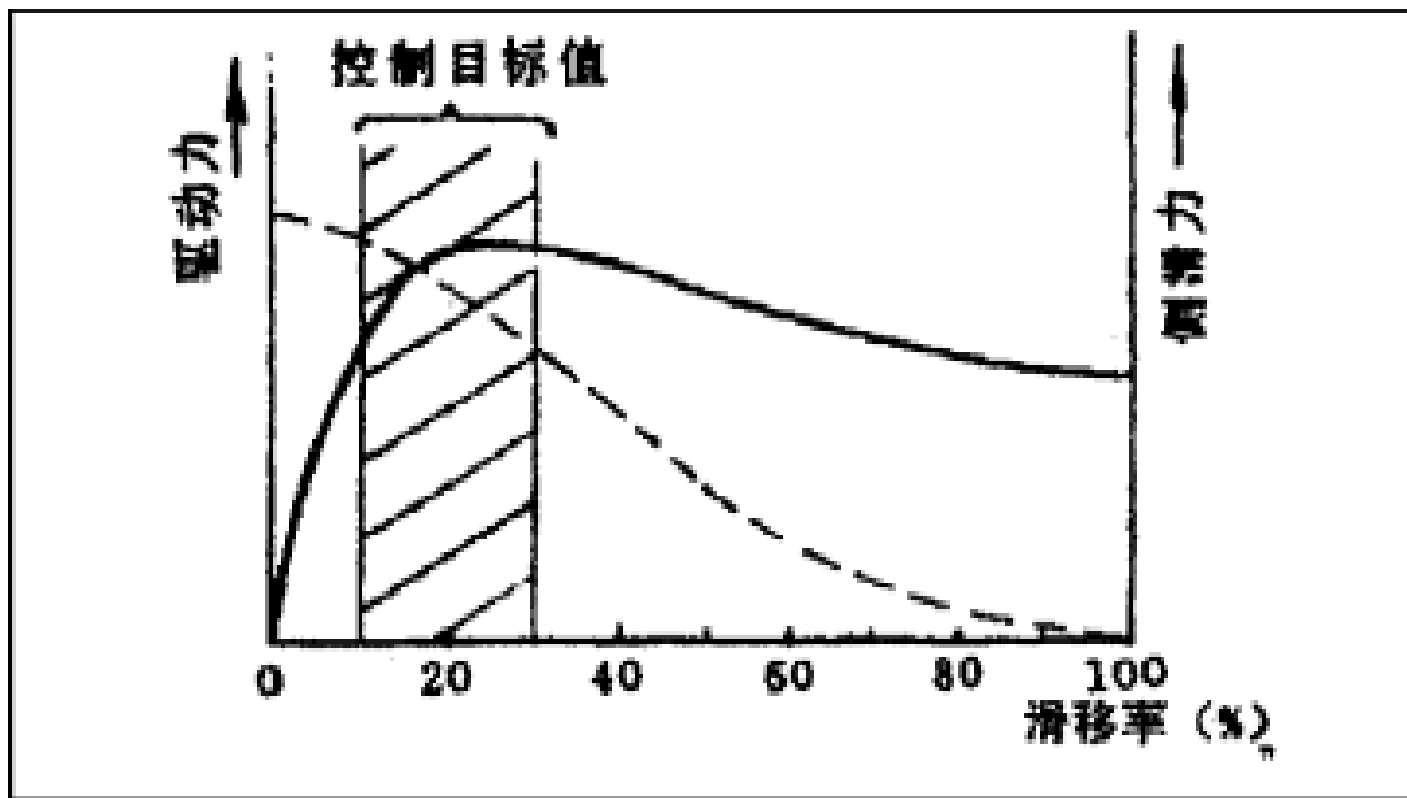
(1) VDC主动横摆控制系统

用于高速转弯或在湿滑路面上行驶时，能为车辆提供最佳的稳定性和方向控制。



(2) TCS牵引力控制系统

TCS系统监控每一个车轮的信号，计算判断出哪个车轮滑转，并通过对制动压力和（或）发动机扭矩的控制，将驱动轮的滑移保持在使车辆的稳定性和加速度为最优状态。

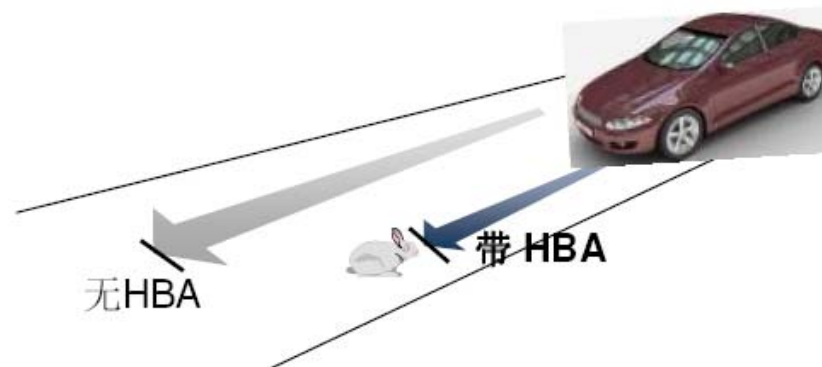


(3) HBA 液压制动器辅助

液压制动器辅助 (HBA)

- 在快速但不足制动踏板力输入的情况下，主动增大制动压力
- 缩短制动距离

速度, km/h	通过HBA缩短制动距离, m
50	0.7
100	7.6
150	14.6
200	21.5



输入参数

- 主缸压力
- 轮速
- 制动灯开关

输出参数

- 制动压力增加至ABS水平

硬件

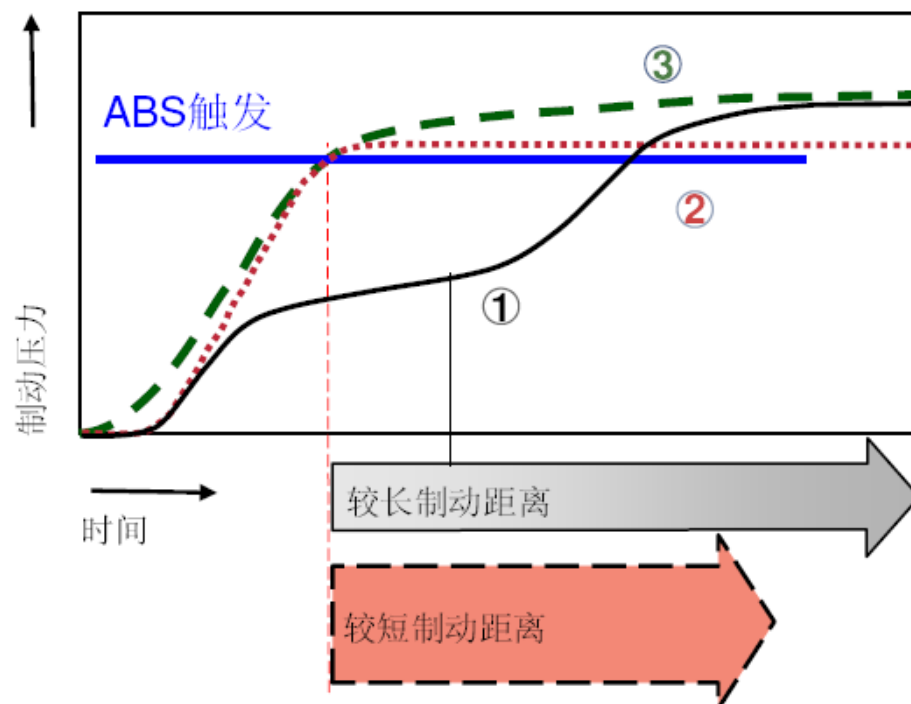
- 无需其他硬件

液压制动器辅助（HBA）

- 通过监控制动踏板压力和压力梯度来探测紧急制动情况
- 在踩下制动踏板的同时，将驾驶员的有限制动力增加到物理上的最大可能值

原理

- 在紧急情况下，由于适当的制动压力输入而缩短制动距离



- ① 正常的驾驶员制动行为
- ② 带HBA辅助时的正常驾驶员制动行为
- ③ 良好的驾驶员制动行为

(4) HHC 上坡辅助系统

带有加速传感器的上坡辅助 (HHC-S)

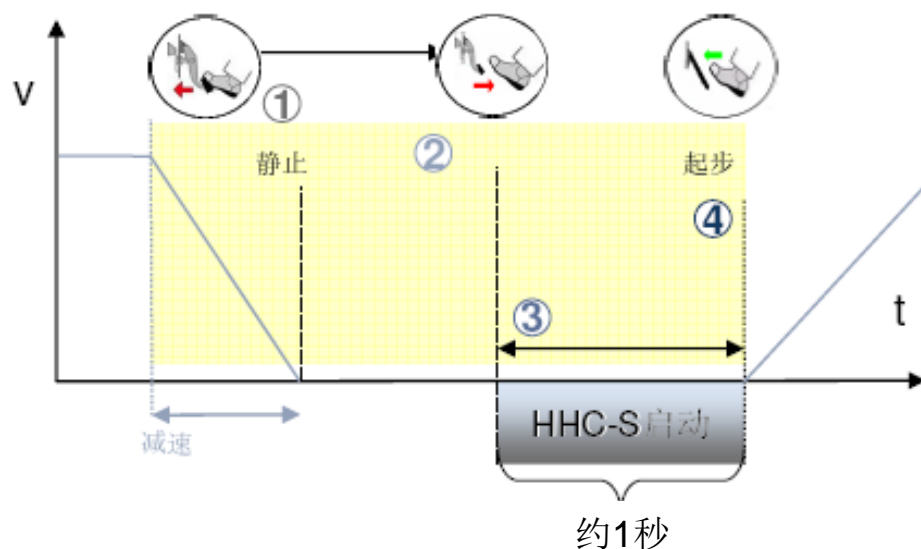
- ➔ 在松开制动踏板之后、车辆起步之前，制动压力最长可保持两秒，以防止汽车后溜

输入参数*

- 加速度传感器（识别坡路信息）
- 驻车制动器开关
- 制动灯开关
- 压力传感器（液压单元集成）
- 横摆角速度传感器
- 发动机转速与扭矩
- 档位与离合器状态

输出参数

- 制动压力的施加与释放控制



- ① ➔ 驾驶员施加制动压力，以停车并保持汽车静止
- ② ➔ 驾驶员松开制动器起步
- ③ ➔ 保持制动压力，以防止制动踏板松开之后、离合器接合过程中，车辆后溜
- ④ ➔ 车辆起步后，驻车制动压力自动释放

(5) HDC 陡坡缓降功能

陡坡缓降 (HDC)

- 确保驾驶员能够以低速安全驶下陡坡

输入参数*

- 加速踏板和制动踏板信号
- HDC按钮
- 发动机转速与扭矩
- 档位与离合器状态

输出参数

- 根据目标速度来受到控制的制动压力
- 速度控制、制动灯
- HDC灯



(5) CDP 减速度控制功能

针对于驻车制动的减速度控制 (CDP)

- 在ABS/ESP保持工作状态的前提下，针对于紧急刹车的情况，动态的控制减速度直至车辆静止。
- 只拉起EPB开关时，减速度为0.4g;如果同时踩下制动踏板则为0.8g。

输入参数*

- 与自动驻车制动 EPB 通信
- 主缸压力
- 轮速

输出参数

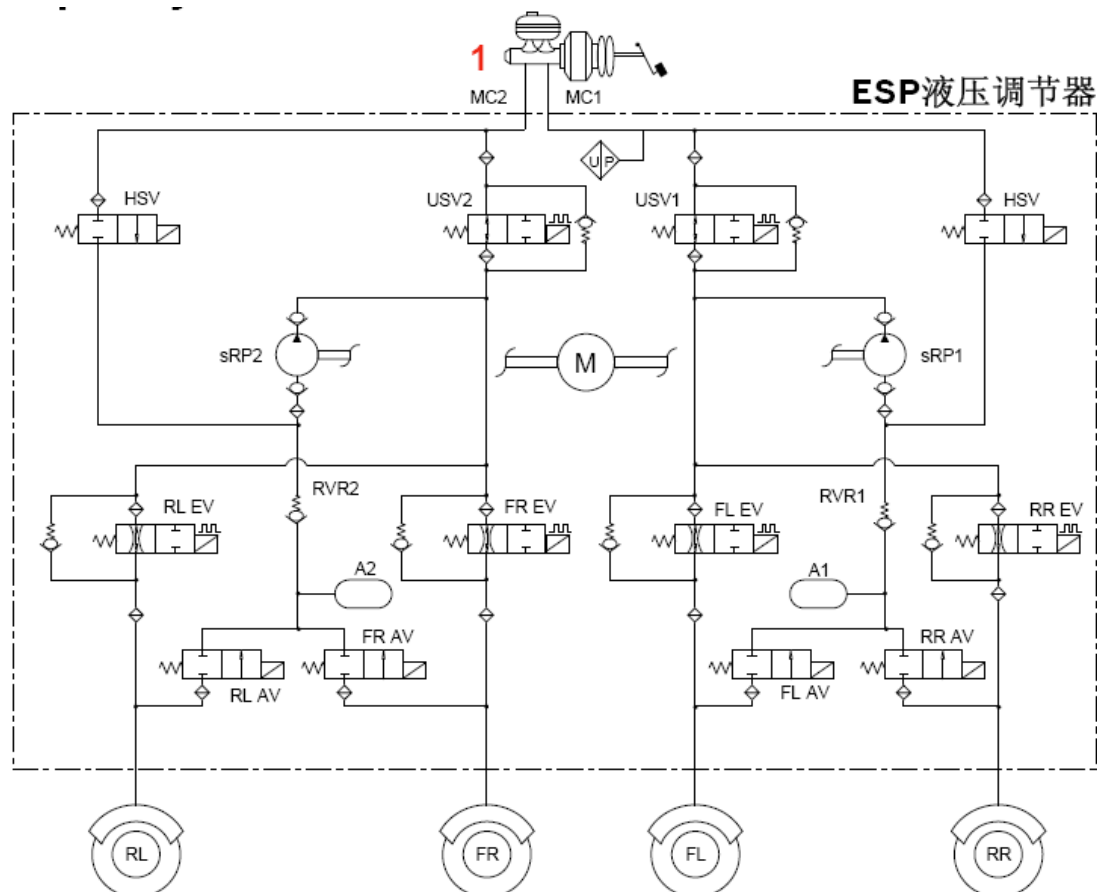
- 通过液压对所有车轮的制动压力进行控制。



1.3.2 系统原理图

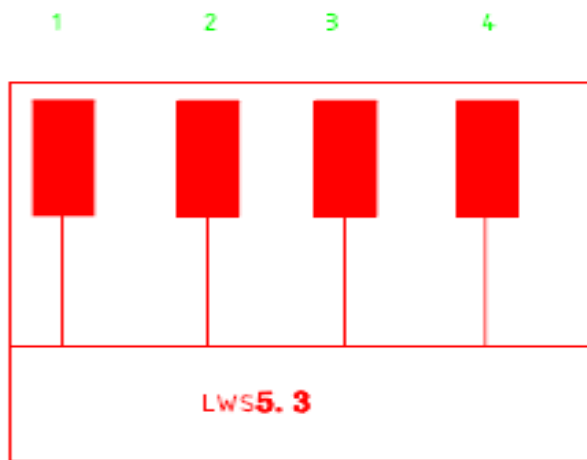
(1) 液压原理图

- 1 = MC:制动主缸
- 2 = HU:液压单元
- 3 = HSV:高压阀
- 4 = USV:回路控制阀
- 5 = M:回流泵马达
- 6 = sRP:回流泵
- 7 = EV:输入阀
- 8 = AV:输出阀
- 9 = A:蓄压器
- 10 = UP:压力传感器



液压调节器包含一个电机、两个回流泵、两个蓄能器、一个压力传感器与十二个电磁阀。

(2) 转角传感器



方向盘转角传感器

4	3	2	1
电源地	ON档电	CAN高	CAN低



转角传感器装配在转向管柱上其作用：

- 1、监测转向盘旋转的角度；
- 2、ECU计算出车辆的目标动作，确认汽车行驶方向是否正确；
- 3、转角传感器的工作量程（左、右）为 780° ，其误差 $\leq 5^{\circ}$ 。

1.3.3 系统维修

(1) 异常现象排查参考表（机械类）

异常现象	排查范围
制动偏软、距离过长	1、制动管路是否有空气； 2、制动液是否有泄漏； 3、制动盘是否磨损严重； 4、真空助力器是否密封良好； 5、制动液含水量是否超标； 6、ABS / ESP里面是否存在空气。
制动过硬	1、助力器是否良好； 2、制动管路是否堵塞

温馨提示：

决定更换ABS/ESP液压控制总成前必须完成以下验证步骤：

1、动态自检：有些故障在被排除之后（如轮速传感器信号不稳定、泵马达故障）重新点火，警告灯并不会熄灭，只有在汽车行驶到约30km/h，系统通过动态自检后才会熄灭。

2、交叉验证：ABS/ESP拆下来装到另外一台使用相同型号ABS/ESP的没有故障的车上，不用装接油管，只需要装接上ABS/ESP线束插接器。将汽车重新点火并行驶起来，让ABS/ESP进行动态自检，汽车速度不低于30km/h。



(2) 异常现象排查参考表（电器类）

异常部件 警告灯	轮速传感器异常		转角传感器异常	ABS/ESP液压单元		
	2个以下异常（含2个）	2个以上异常		电磁阀异常	泵马达异常	阀继电器异常
ABS报警灯点亮	1、线路是否存在开路、短路（可借助ED400）； 2、传感器与齿圈之间的间隙及齿圈安装轴承是否正常（0.2—1.2mm）； 3、检查车辆轮胎尺寸型是否为同一型号。	1、线路是否存在开路、短路（可借助ED400）； 2、传感器与齿圈之间的间隙及齿圈安装周轴承是否正常（0.2—1.2mm）； 3、是否有3个以上轮速传感器存在异常。				
EBD报警灯点亮				1、电磁阀是否对电源或地短路、开路； 2、ABS / ESP模块是否损坏。	1、搭铁是否良好； 2、泵马达熔断器是否烧毁； 3、泵马达或泵马达继电器是否存在异常；	1、电磁阀熔断器是否烧毁； 2、阀继电器是否对电源或地短路、开路； 3、阀继电器自身是否良好。
ESP报警灯点亮	1、线路是否存在开路、短路（可借助ED400）； 2、传感器与齿圈之间的间隙及齿圈安装周轴承是否正常（0.2—1.2mm）； 3、检查车辆轮胎尺寸型是否为同一型号。		1、转角是否大于780°（左、右）、转角变化是否大于40°/20ms的； 2、传感器供电、连接状况； 3、是否存在电磁干扰； 4、是否已经标定或根据需要已经重新标定（调整前轮定位后、更换SAS、ESP需要标定）。			



(3) 维修注意事项

- 1) ESP液压单元总成只能整体更换，不能进行拆检或部分更换/互换。对经过分解后的ESP液压单元总成不保修，对所造成的不良后果由操作方负全责；
- 2) 液压单元在跌落后不可继续使用：可能导致马达磁铁碎裂、ECU电路损伤等；
- 3) 液压单元(干式)自制造日期起满1年，液压单元(湿式)满5年后不可再直接装车使用，需返回制造商处进行检测；
- 4) 确保车辆上只安装推荐尺寸的轮胎（包括小备胎）。同轴的花纹样式和深度必须一样；
- 5) 在加装配GPS、防盗器、自动离合器等精品时，须考量对ESP的电子干扰。
- 6) 禁止带电插拔ESP ECU，传感器。
- 7) 更换ESP总成以后，必须对制动管路进行排气。
- 8) ESP线束须良好接地，线束的裸露端涂上密封胶，并采用热缩管封套。



(4) ESP的标定

1) 需要进行信号标定的情况

在拆装转向管柱、时钟弹簧、转向角传感器、机械式转向器、ABS/ESP液压控制单元时，须对车辆ESP系统重新标定。**不标定则可能会导致ESP系统显示故障。**

2) 标定注意事项

- a) 作业前，将车辆静止停放在水平地面上（车辆整体前后角度、左右角度不能超过 ± 0.57 度）；
- b) ESP液压单元与支架的最大倾斜角，必须在允许的安裝公差内（ $\leq \pm 5$ 度）；
- c) 起动按钮处于ON档，但不起动车辆；
- d) 胎压必须正常，车辆不超载，车内最好不坐人—如坐人最多主驾座椅上坐一人，但人不能乱动引起车辆或方向盘晃动；
- e) 作业时，车子不能受到明显的震动干扰，如开关车门、行李箱与前引擎盖等；
- f) 若在第三、四步作业时，若出现“标定不成功”的字样时，请按以下步骤进行排查：
 - a. ESP液压控制单元、安装支架、转角传感器是否安装在允许的公差范围内；
 - b. ESP液压控制单元、转角传感器线路连接是否正常。
- g) 单独更换或拆装方向盘转角传感器/时钟弹簧时/管柱，则只需要对方向盘转角传感器进行标定即可。



3) 标定流程

- a) 前轮朝正前方向，且保证转向盘居中；
- b) 将VDS1000接入诊断插口上，进入ESP诊断界面；
- c) 选择“标定”选项卡，进入界面后选择“**偏航率传感器标定**”，出现“标定成功”字样即可；
- e) 再选择“**转角传感器标定**”，出现“标定成功”字样即可；
- f) 在ESP诊断界面内，选择“清除故障码”，断电后重新上ON档电，进入ESP诊断系统并读取“系统故障码”，如显示“系统无故障”，则表明系统标定完成。

4) ESP的其它设定：

- a) 因ESP防打滑功能，在车辆过检测线时会起作用。为不影响车辆年检，在过检测线时，请提前关闭ESP功能，待检测合格后，再重新开启。
- b) 车辆行驶中，若出现单个车轮陷入泥坑内，ESP系统中TCS功能—防止驱动轮打滑功能会起作用。此时可关闭ESP功能，待车辆驶出后再开启。

