

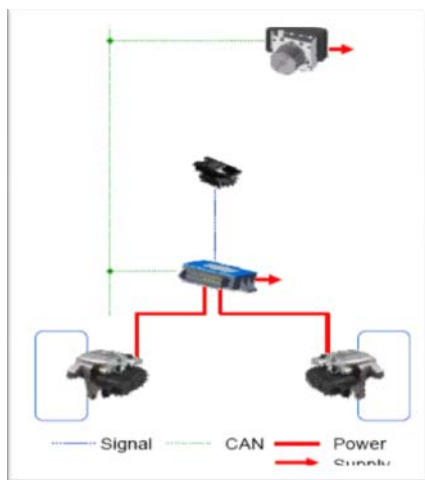
1.2 EPB系统

1.2.1 概述及分类

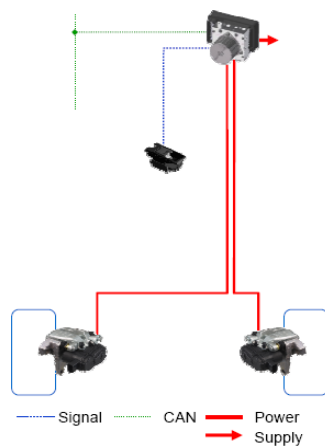
EPB (Electric Parking Brake)，即电子驻车制动。

作用：替代传统意义的手刹车功能。

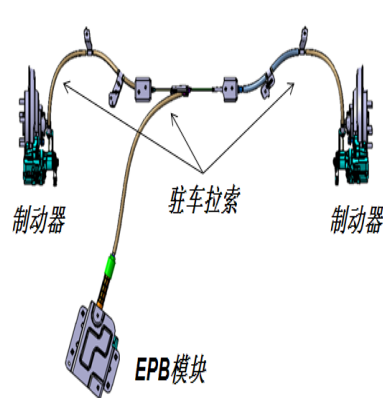
优点：舒适与方便、节约车内空间、可以进行自诊断、简化装配过程、安全性高。



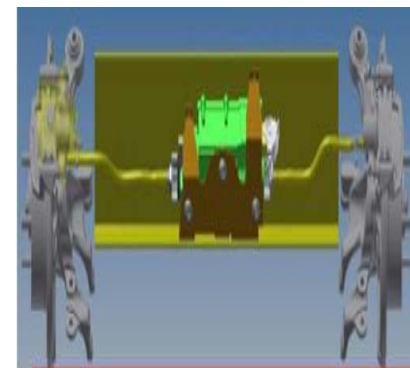
EPB—M



EPB—MI



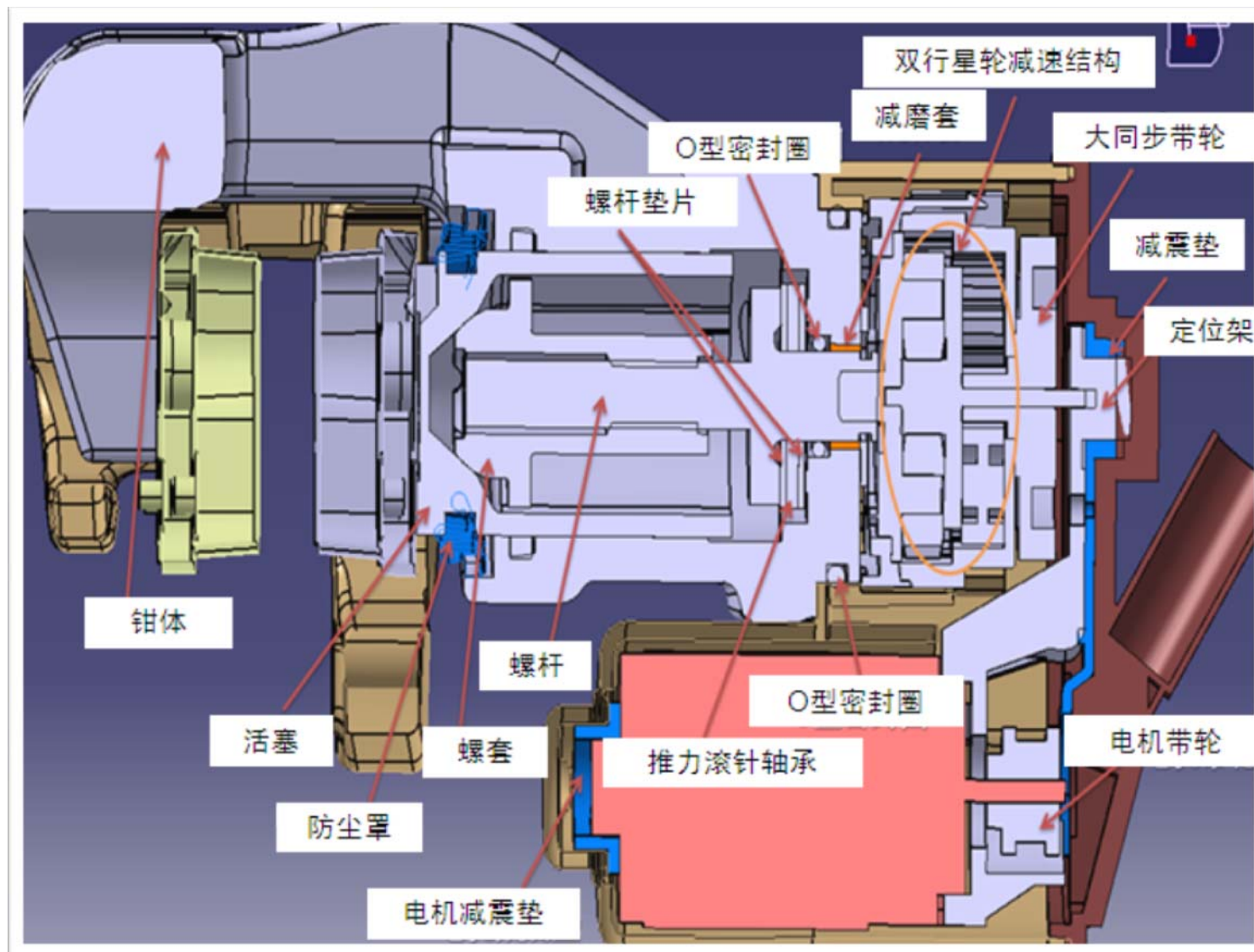
EPB—CS



EPB—CD

EPB 分类

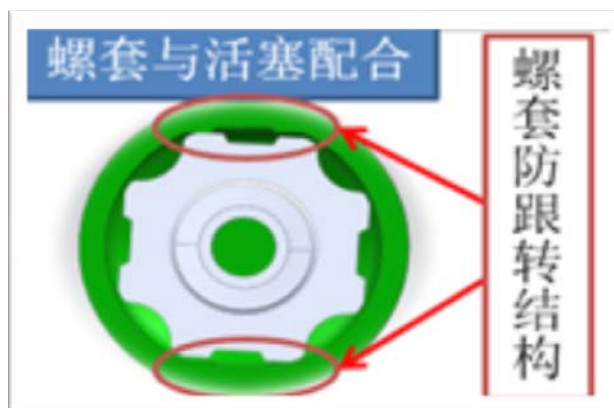
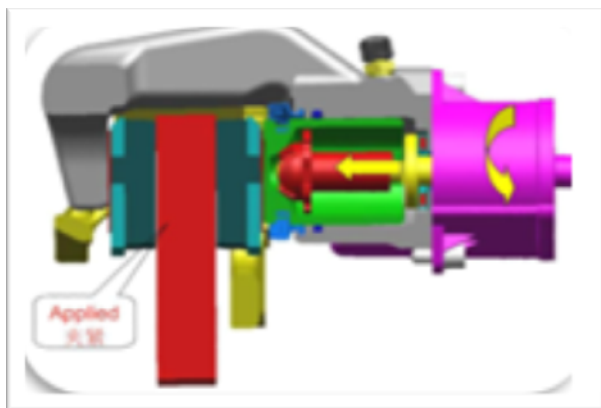
1.2.2 集成式EPB系统结构



1.2.3 工作原理

(1) 集成式EPB的工作原理

ECU根据开关及CAN信号进行逻辑判断，控制电流驱动EPB卡钳内部电机，电机输出扭矩（正反转及大小）。电流正/负 → 电机正/反转 → 驻车/解驻；电流大/小 → 驻车力大/小。



(2) 系统重要参数

最大输出力：15000N——满足车重2.2T以下的车辆使用

工作时间：0.5~1.5秒——不同坡道上不同拉起力，对应不同的工作时间

工作噪音：≤78dB——距离模块0.5m处测量

最大工作电流：30A——一般控制在20A以下

正常工作电压：9~16V——在整车低压供电不稳定的条件下正常工作

最大待机电流：400mA——影响车辆启动后的油耗

最大静态耗电：50 μA——影响熄火后蓄电池能耗

1.2.4 功能定义

EPB能够实现以下功能：

- 静态功能
- 动态功能
- 遥控功能

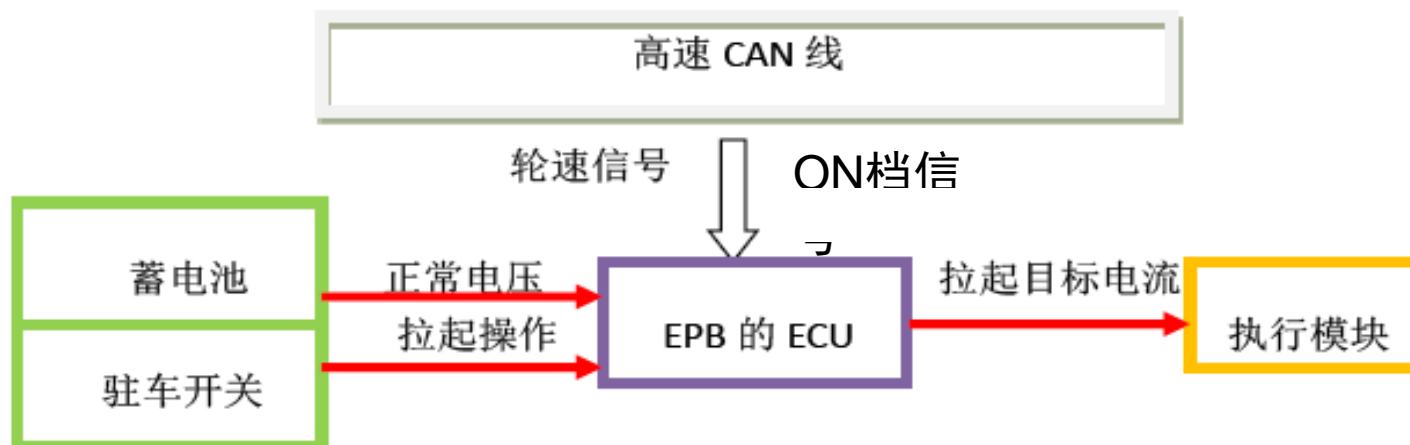


■静态功能

(1) 手动拉起功能

1) 功能定义：

通过操纵开关拉起EPB。当车辆处于静止状态且驾驶员拉起EPB开关，EPB拉起到“目标力”，且驻车力能够持续保持。



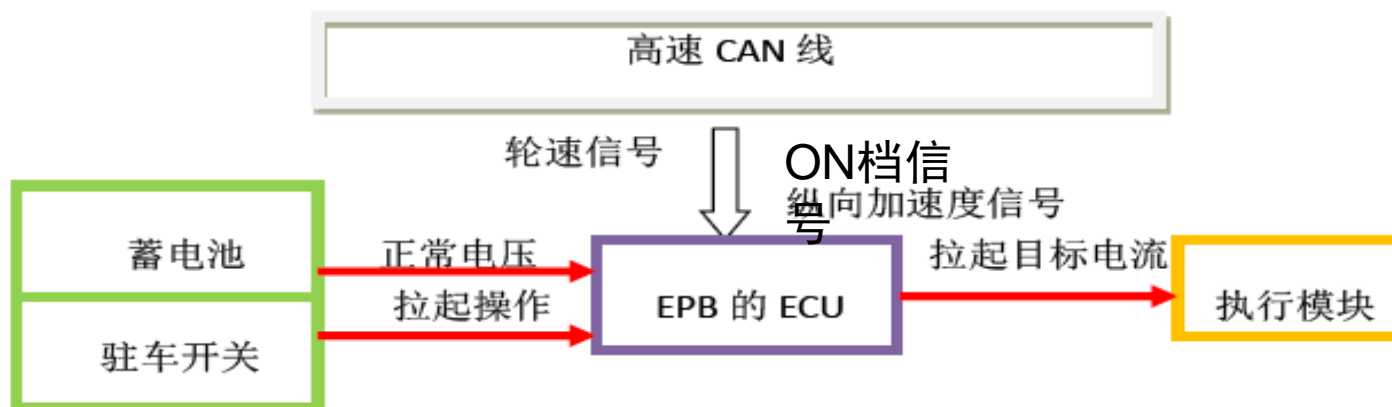
2) 工作条件：

- 车辆处于静止状态
- EPB释放状态
- 电瓶电压正常
- 拉起EPB开关

(2) 智能拉起功能（不是独立的功能，是和驻车相匹配使用的）

1) 功能定义：

EPB能够根据道路的坡度值拉起相应的驻车力。驻车力被划分为大力、中力和小力。同时将道路坡度也划分为3个区间段（不加油压<14%，14%~24%，24%~30%），对应以上三个驻车力。注：踩制动后驻车的分2个区间，坡度<19%，19%~30%对应小力和中力。



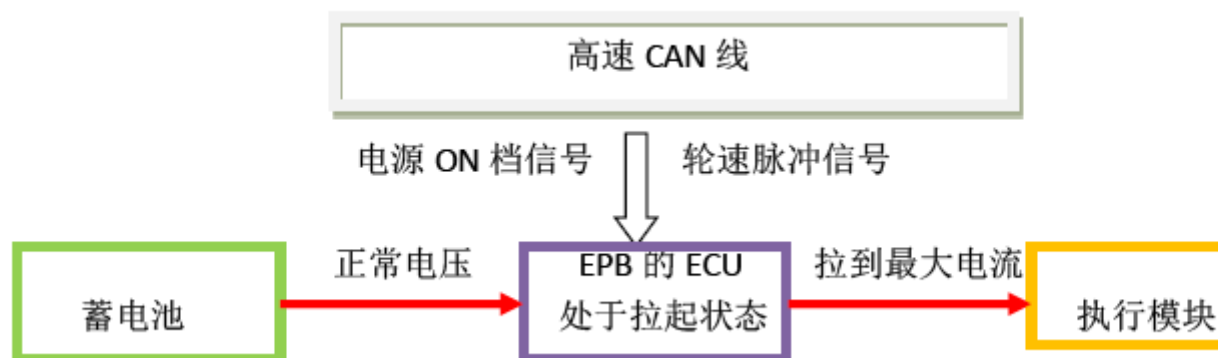
2) 工作条件：

- 有坡度信号（由EPB ECU发出）；
- 在手动拉起、熄火自动拉起的条件中配合使用

(3) 再夹紧

1) 功能定义:

EPB已经处于拉起状态, 电源处于ON档或断电(转至OFF档)5分钟内, 当察觉到车辆移动(通过检测轮速脉冲信号, 读到有3个脉冲波形时认为车辆移动)时, EPB再次拉起至大力, 无论之前的拉起力大小。



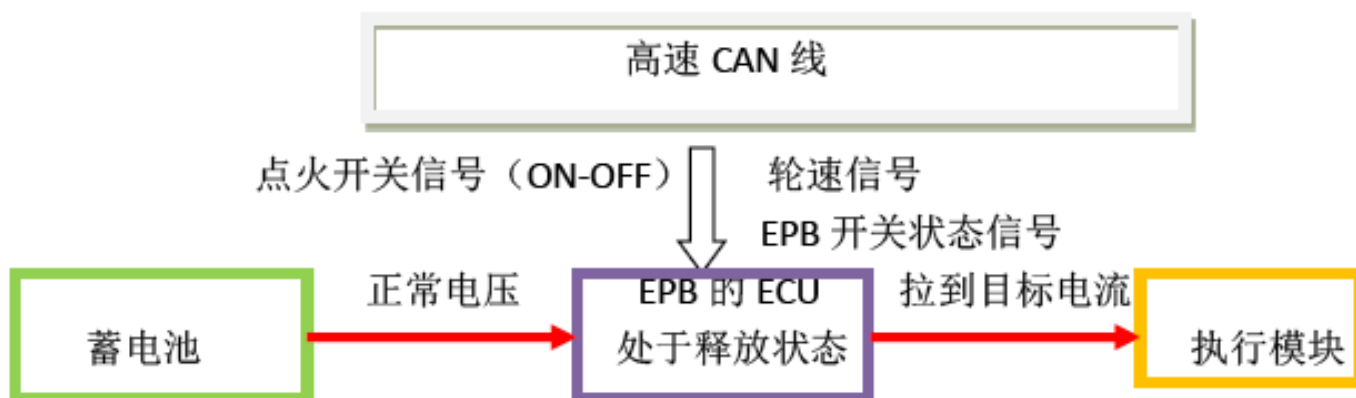
2) 工作条件:

- 电瓶电压正常
- 点火开关信号正常
- EPB已经拉起 (EPB状态信号)
- 车辆移动 (轮速脉冲信号)

(4) 熄火自动拉起:

1) 功能定义:

车辆静止且EPB处于释放状态，当点火开关打由OK档转至OFF档，且EPB接到正确的点火开关信号时，EPB拉起目标力。



2) 工作条件:

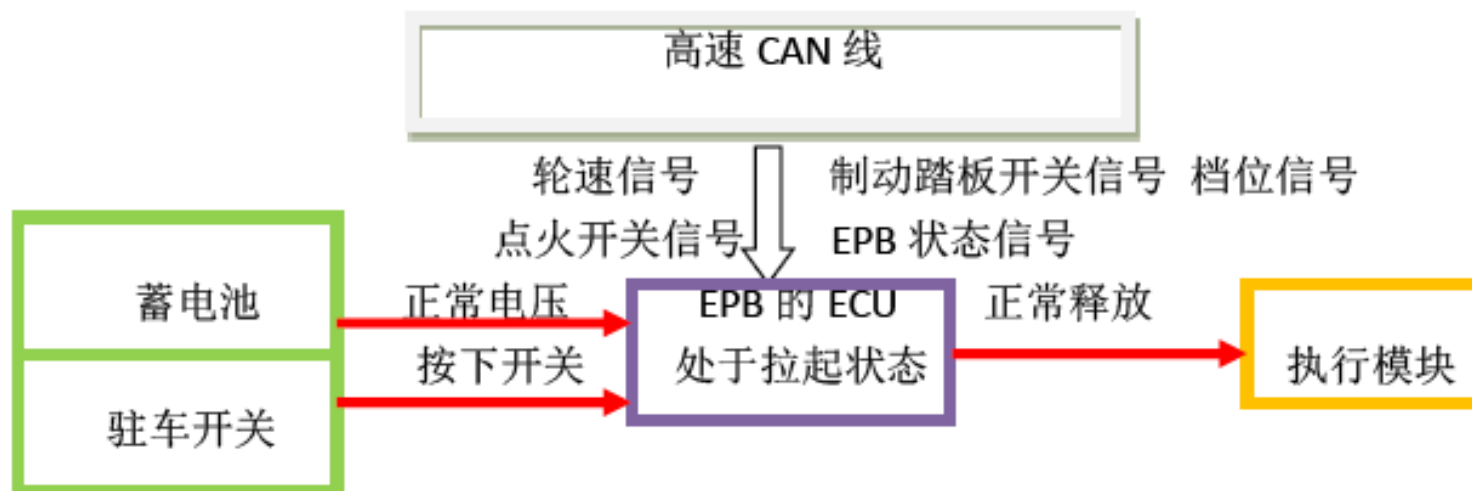
- 车辆处于静止状态（轮速信号）
- EPB释放状态（EPB状态信号）
- 正常电瓶电压
- 钥匙打到OFF档（点火开关信号）
- EPB开关未被按下（EPB开关信号）

备注：按住EPB开关同时熄火或是按下开关后3秒内熄火，EPB都不会自动拉起；EPB之前已经拉起，熄火不会再次拉起。

(5) 手动释放功能:

1) 功能定义:

车辆静止且EPB已经拉起，整车处于上电或点火状态，踩下制动踏板（EPB能够接到正确的制动踏板开关信号）并按下EPB开关，EPB执行释放。



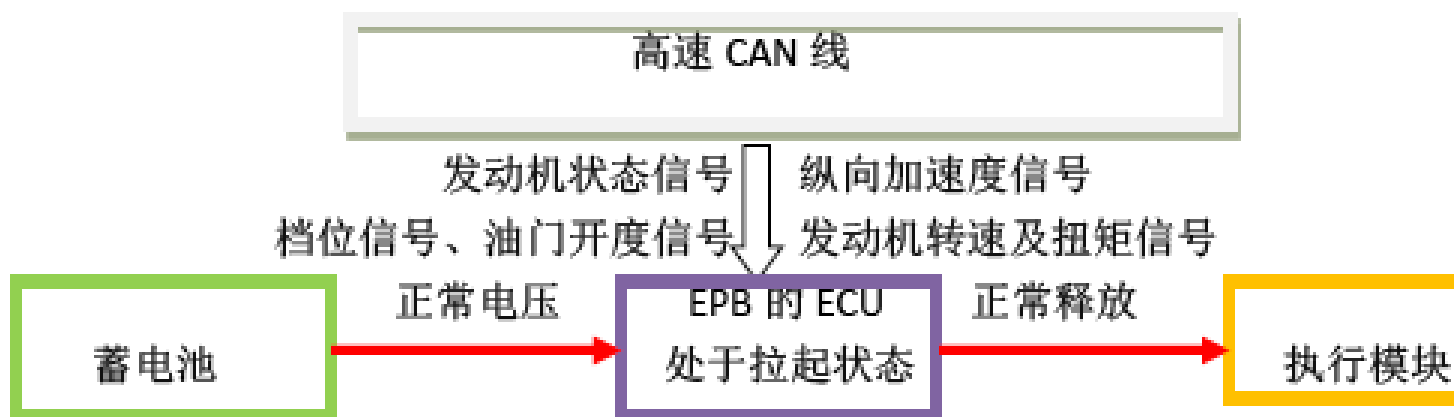
2) 工作条件:

- EPB处于拉起状态（EPB状态信号）
- 电瓶电压正常
- 点火开关处于ON档（点火开关信号）
- 踩下制动踏板（制动踏板开关信号）
- 按下EPB开关（EPB开关状态信号）

(6) 踩油门自动释放:

1) 功能定义:

发动机启动（或“OK”指示灯点亮）、EPB处于拉起状态、档位处于D/R档（行驶档位），踩下一定深度的油门踏板时，EPB检测到驾驶意图且判定当前的油门满足起步要求后自动释放。



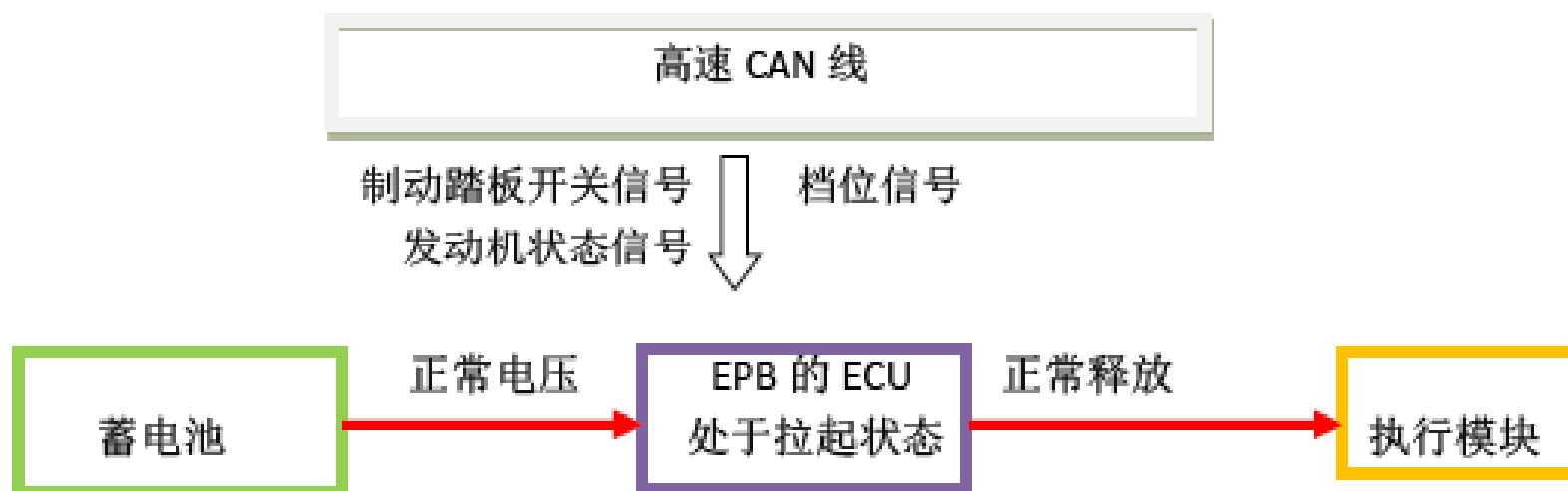
2) 工作条件:

- 发动机启动（发动机状态信号）
- EPB拉起状态（EPB状态信号）
- 电瓶电压正常
- 档位处于D/R档（档位信号）
- 踩下油门踏板（油门开度信号）
- 根据道路坡度判定释放时机（纵向加速度信号）

(7) P-X自动释放功能:

1) 功能定义:

车辆处于驻车状态，OK灯点亮，档位处于P档或N档，踩下制动踏板并换挡到D/R等行驶档位后EPB自动释放（档位判定时间为50ms）。



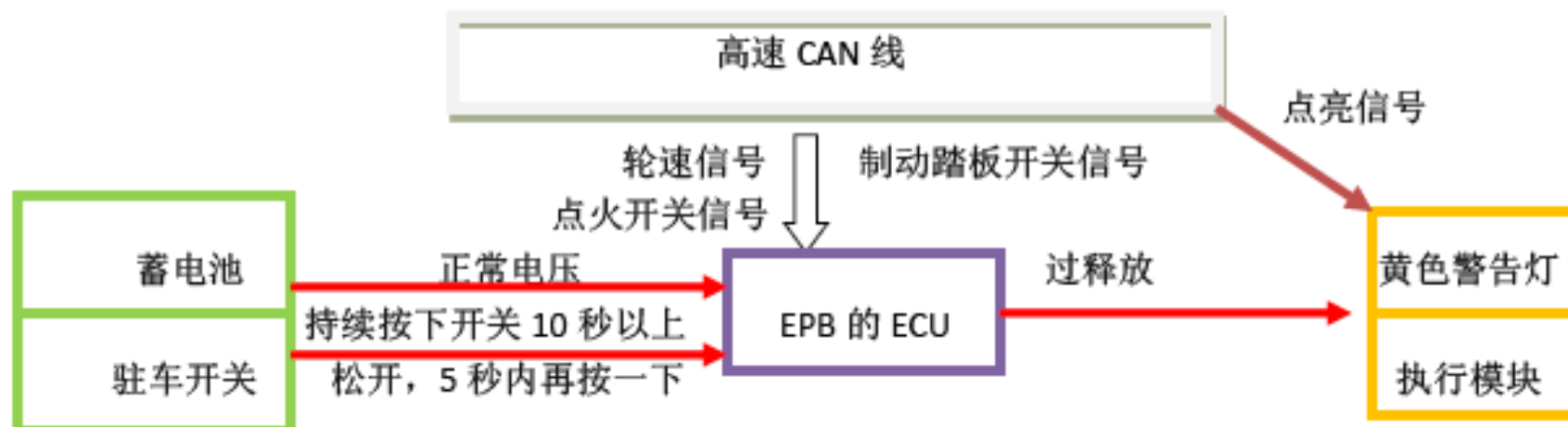
2) 工作条件:

- EPB处于拉起状态（EPB状态信号）
- 电瓶电压正常
- 发动机启动（发动机状态信号）
- 踩下制动踏板（制动开关信号）
- 档位从P/N换挡到D/R行驶档位

(8) 维修释放功能:

1) 功能定义:

车辆处于静止状态，车辆上电或启动，踩下制动踏板并持续按下驻车开关10秒以上（10秒后仪表上黄色警报灯会闪烁），松开开关5秒内再次按下驻车开关，EPB释放到装车状态（此时黄色警告灯常亮），松开制动踏板。



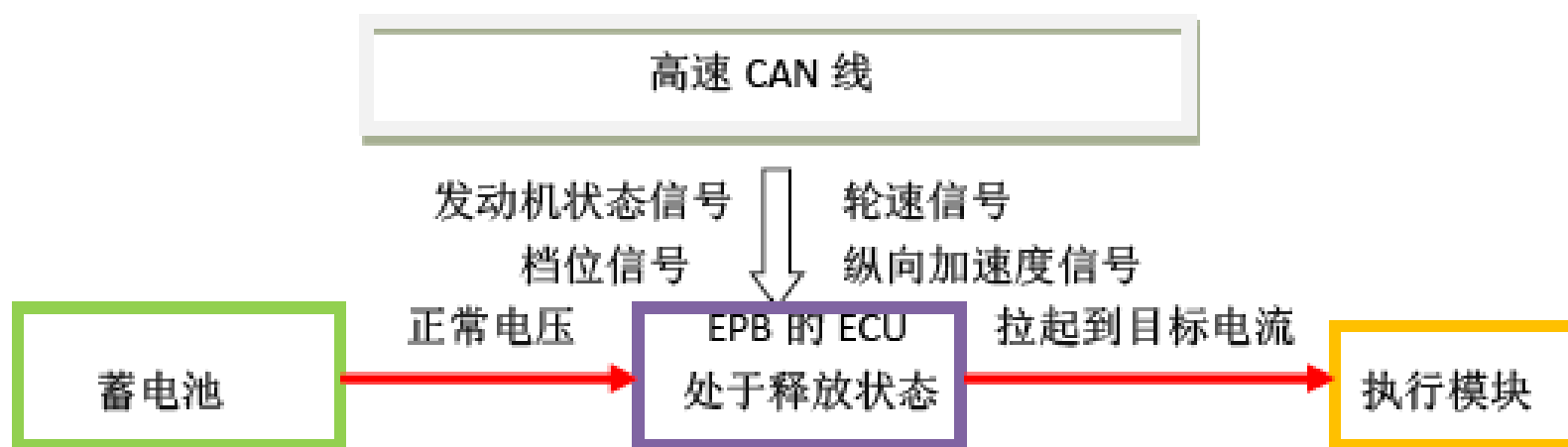
2) 工作条件:

- 电池电压正常
- 车辆上电或启动（点火开关信号）
- 车辆处于静止状态（轮速信号）
- 持续踩下制动踏板（制动踏板开关信号）
- 持续按下EPB开关10秒以上，松开后5秒内再按下一次（EPB开关状态信号）

(9) P挡关联功能:

1) 功能定义:

车辆启动并静止 ($\leq 3\text{Km/h}$)，档位由D/R/N等挡位换至P挡，EPB自动拉起至当前道路对应的目标力。



2) 工作条件:

- 电瓶电压正常
- 发动机启动（发动机状态信）
- 换挡至P挡（档位信号）
- 车速低于3Km/h
- 坡道信号正常

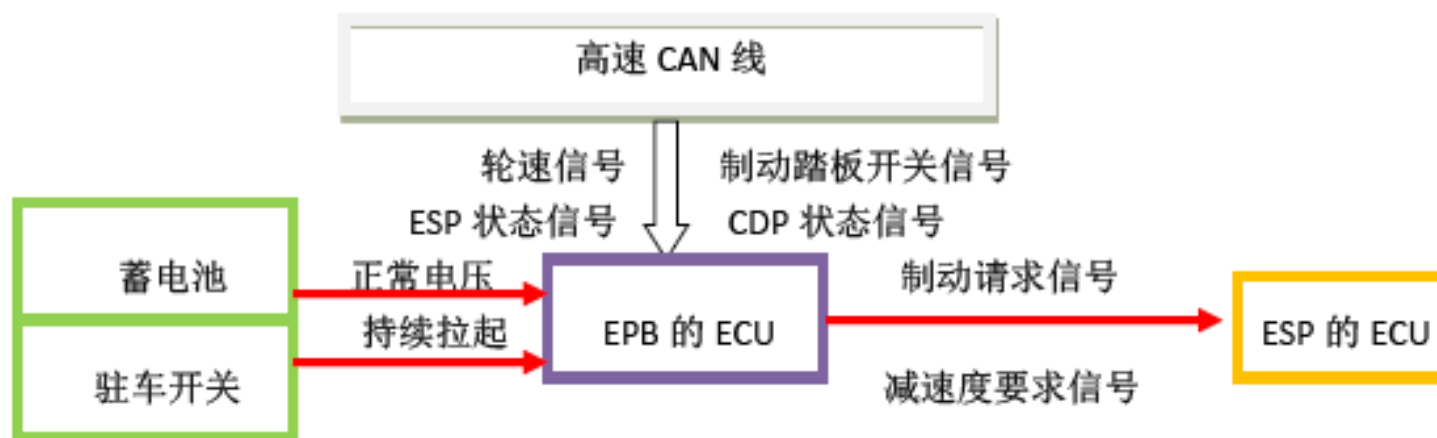
■动态功能

(1) 动态驻车功能:

a) 行车制动系统执行模式 (ESP模式)

1) 功能定义:

车辆速度大于5KM/H，手动持续拉起EPB开关，EPB确认ESP及其附属功能CDP（ESP状态信号和CDP状态信号）状态信号正常后，发出制动请求及恒定减速度，ESP接到后执行恒定减速度制动（四轮制动），当车速低于5KM/H后EPB执行静态驻车制动，ESP退出制动。



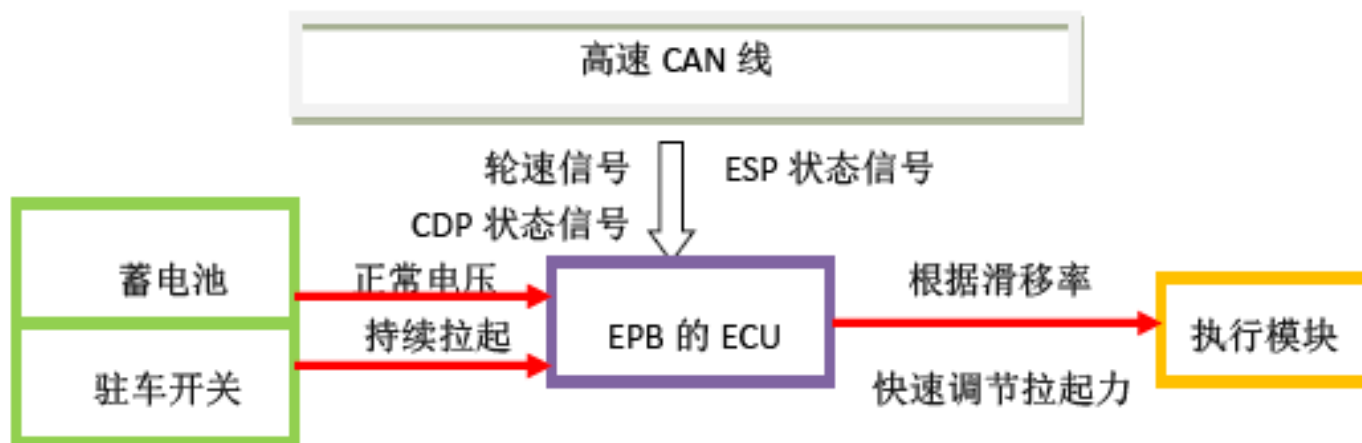
2) 工作条件:

- 电池电压正常
- 是否踩下制动踏板（制动踏板开关信号）
- 制动初始车速大于5KM/H（轮速信号）
- 确认ESP及其附属功能CDP状态正常（ESP状态信号和CDP状态信号）
- 持续拉起EPB开关（EBP开关状态信号）

b) EPB防抱死执行模式（EPB模式）

1) 功能定义：

车辆速度大于5KM/H，手动持续拉起EPB开关，EPB确认ESP及其附加功能CDP的状态信号异常，或ESP收到制动请求后未执行制动，EPB根据轮速信号执行防抱死制动（只对两个后轮），车速小于5KM/H后转为静态驻车制动。



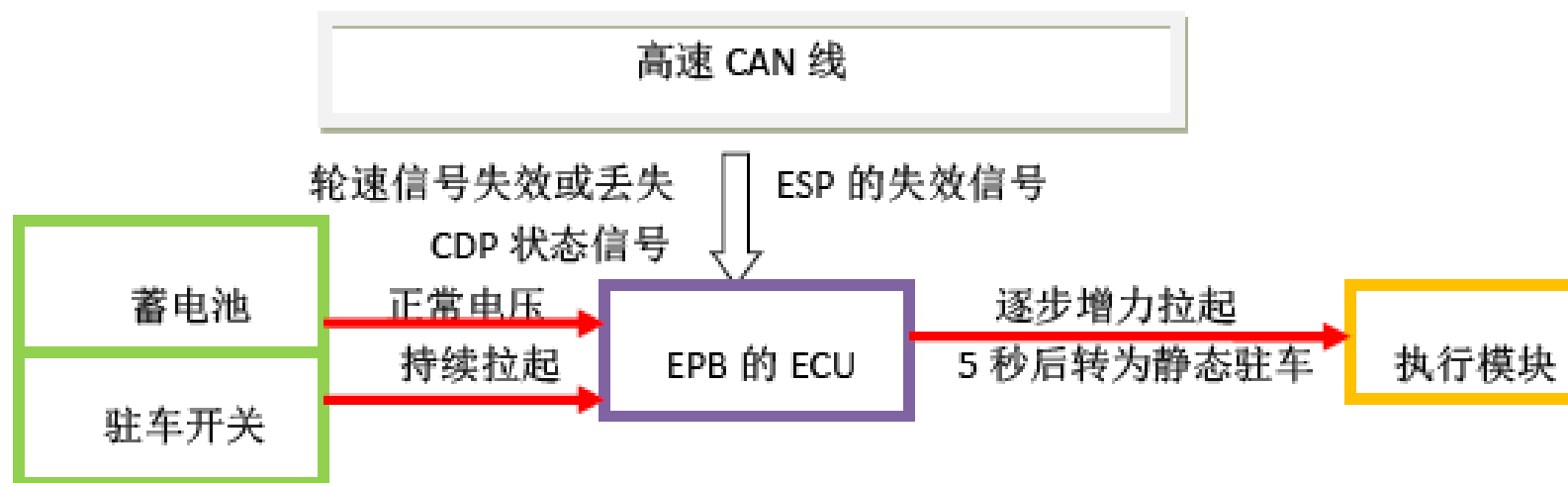
2) 工作条件：

- 电池电压正常
- 是否踩下制动踏板（制动踏板开关信号）
- 制动初始车速大于5KM/H（轮速信号）
- 确认ESP及其附属功能CDP状态异常（ESP状态信号和CDP状态信号）
- 持续拉起EPB开关（EBP开关状态信号）

c) EPB动态降级模式（EPB降级模式）

1) 功能定义：

车辆正常行驶，手动持续拉起EPB开关，EPB确认ESP及其附加功能CDP的状态信号异常，或ESP收到制动请求后未执行制动，轮速信号丢失或失效，EPB逐步拉起至最大输出力5秒后转为静态驻车制动。



2) 工作条件：

- 电池电压正常
- 轮速信号丢失或失效
- 确认ESP及其附属功能CDP状态异常（ESP状态信号和CDP状态信号）
- 持续拉起EPB开关（EBP开关状态信号）

(2) 动态释放功能:

1) 功能定义:

EPB执行动态制动，车速高于5KM/H时松开EPB开关，立即解除制动；车速低于5KM/H时松开EPB开关，制动不解除，此时EPB已进入驻车状态。



2) 工作条件:

- 电池电压正常
- 轮速信号正常时判断车速
- 轮速信号丢失或失效时判断拉起开关时间
- 持续拉起EPB开关（EBP开关状态信号）

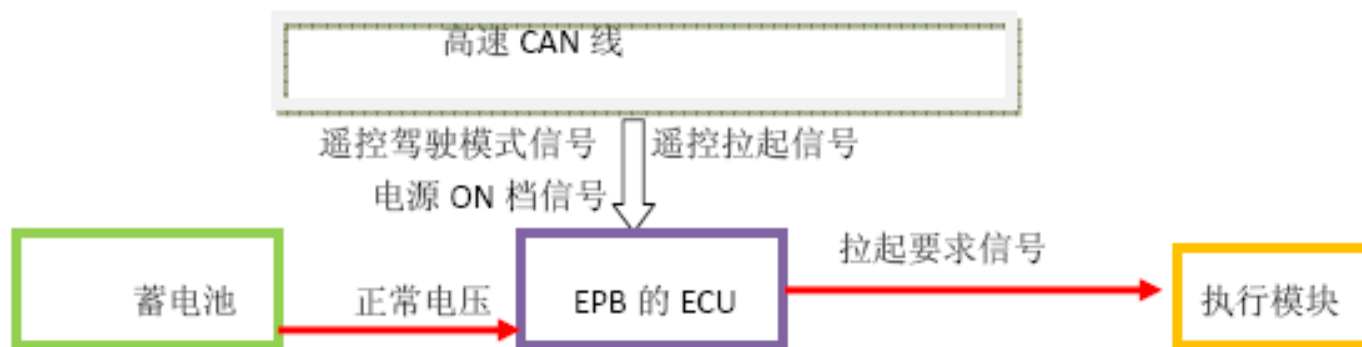
备注：若之前的动态制动为EPB降级模式，则拉起EPB开关5秒以后EPB便转为驻车状态，即5秒后松手EPB接不会释放。

■遥控模式

(1) 遥控拉起功能：

1) 功能定义：

使用遥控钥匙控制车辆行驶时，松开前进或后退键时，TCU发出遥控驾驶模式信号和制动请求命令给EPB，EPB接到命令后立即执行拉起（拉起力为中力）。



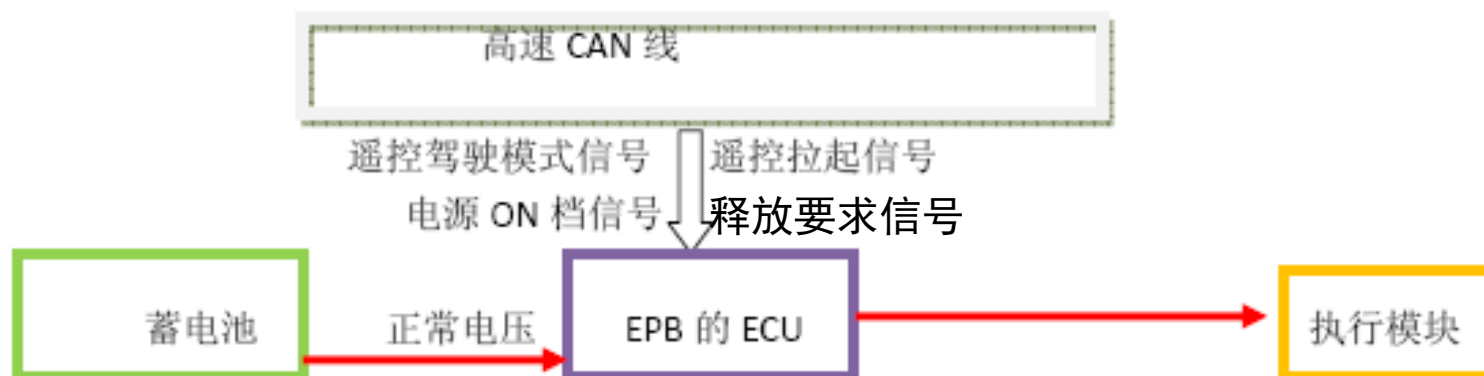
2) 工作条件：

- 进入遥控驾驶模式
- 接到TCU的遥控拉起信号
- 换挡杆的实际档位为P/N档
- 车速（<15km/h且至少3个轮速有效）
- 电瓶电压正常
- 车辆启动

(2) 遥控释放功能:

功能定义:

按下遥控钥匙上的前进或后退键时, TCU发出遥控驾驶模式信号和解除制动请求命令给EPB, EPB接到命令后立即执行释放。



工作条件:

- 进入遥控驾驶模式
- 接到TCU的遥控释放信号
- 换档杆的实际档位为P/N档
- 车速 (<15km/h且至少3个轮速有效)
- 电瓶电压正常
- 车辆启动

1.2.5 售后维修

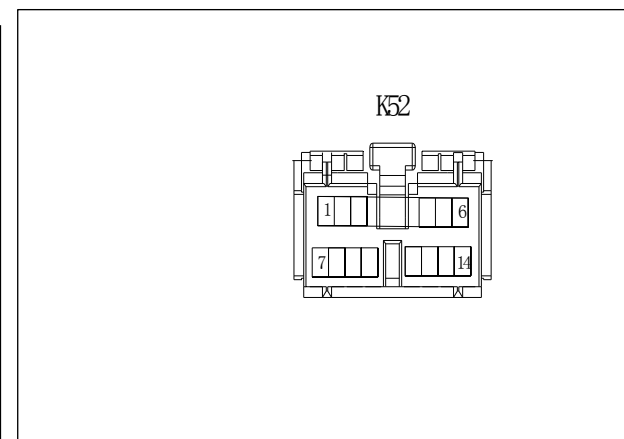
(1) 电路图解析

(2) EPB开关检查

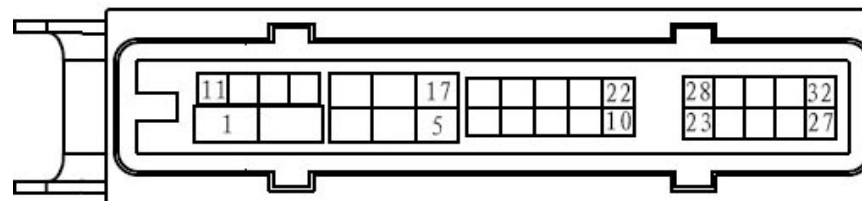


EPB电路原理图

端子	测试条件	正常情况
K52-1-K52-4	开关无动作	小于1Ω
K52-2-K52-3		小于1Ω
K52-5-K52-6		小于1Ω
K52-1-K52-4	开关拉起	小于1Ω
K52-2-K52-3		大于10kΩ
K52-5-K52-6		小于1Ω
K52-3-K52-4		小于1Ω
K52-1-K52-4	开关按下	小于1Ω
K52-2-K52-3		小于1Ω
K52-5-K52-6		大于10kΩ
K52-6-K52-1		小于1Ω



(3) ECU端子定义



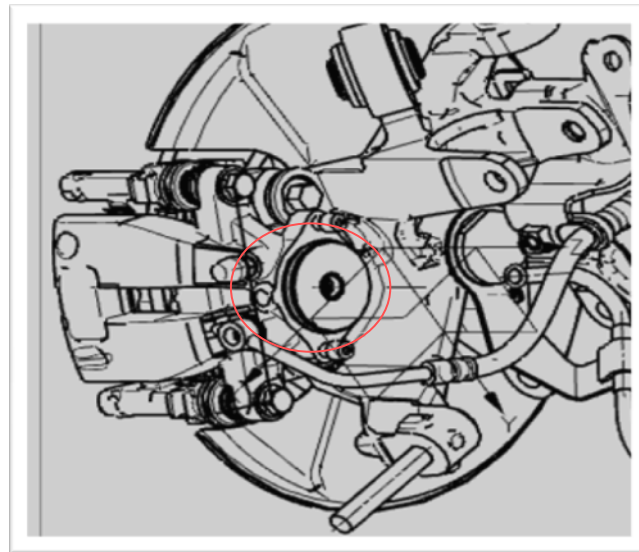
端子号	线色	端子描述	条件	正常值
K147-1—车身地	W/B	常电电源(右EPB电机供电电源)	始终	11-14V
K147-2—车身地	B	接地	始终	小于1Ω
K147-3—车身地	Y/B	右EPB电机负极	——	——
K147-5—车身地	G/B	常电电源(左EPB电机供电电源)	始终	11-14V
K147-15—车身地	Y/R	右EPB电机正极	——	——
K147-16—车身地	G/B	左EPB电机负极	——	——
K147-17—车身地	G/R	左EPB电机正极	——	——
K147-21—车身地	L/R	IG1	ON档电	11-14V
K147-23—车身地	V/W	开关信号	——	——
K147-24—车身地	Gr	开关信号	——	——
K147-25—车身地	L/Y	开关信号	——	——
K147-27—车身地	V	CAN_L	始终	约2.5V
K147-28—车身地	W/L	开关信号	——	——
K147-29—车身地	Br	开关信号	——	——
K147-30—车身地	L/B	开关信号	——	——
K147-32—车身地	P	CAN_H	始终	约2.5V

(4) 故障码



EPB故障码表

(5) EPB驱动箱更换（即电机部分更换）



(6) 维修释放和初始化方法

维修释放方法

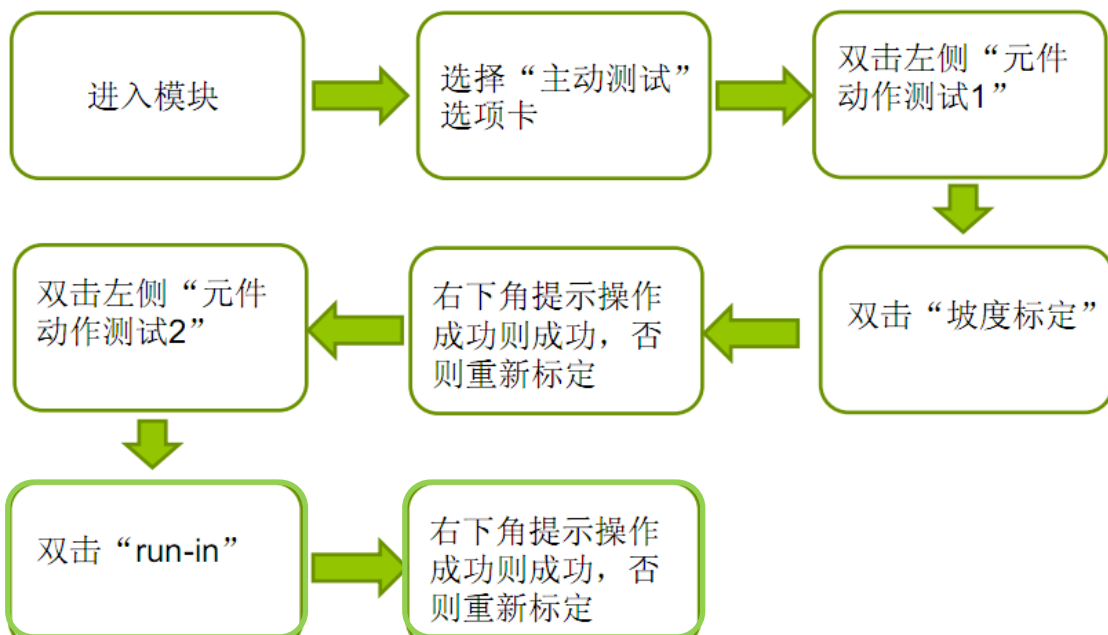
方法一：使用VDS1000；

方法二：使用EPB开关操作完全释；

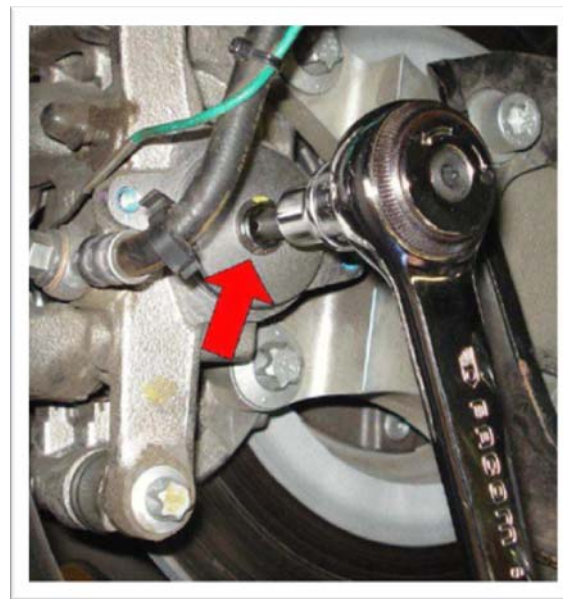
方法三：手动释放。注意：只能顺时针旋转。

初始化和标定方法：使用VDS1000。

注意事项：1、在更换ECU的情况下需要做坡度标定和初始化，其它情况做初始化即可；2、在水平路面，系统故障，ON档电的情况下即可完成标定。



初始化和标定方法



手动释放