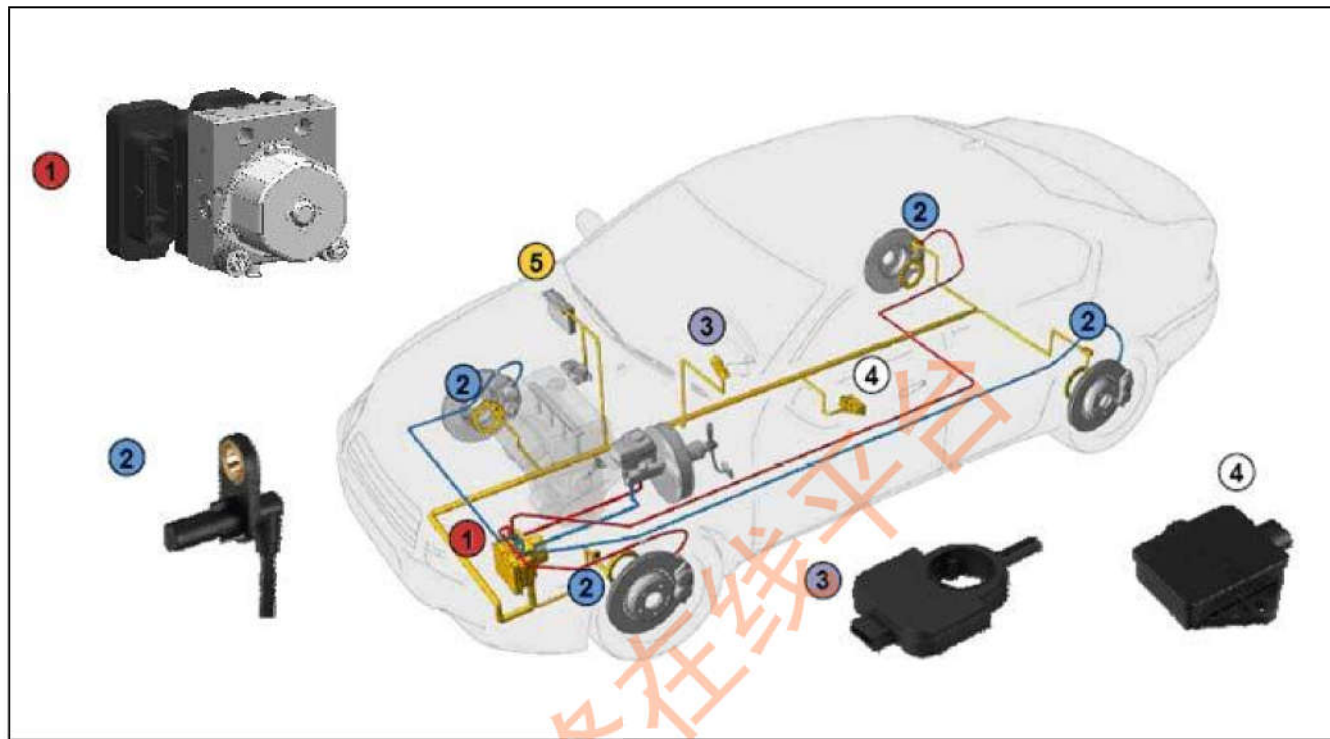


5 IPB 系统介绍

5.1 IPB 系统组成

如下图所示，IPB 由带电控单元的液压模块和各传感器组成。



- ① 带电控单元的 IPB 液压调节模块
- ② 轮速传感器
- ③ 方向盘转角传感器（转向系统发出转角信号则无此模块）
- ④ 外置惯性传感器
- ⑤ CAN 网络各模块之间的通信

IPB 工作原理：

- 1、侦测驾驶员意图：通过方向盘的位置、车轮速度、油门位置、制动压力，ECU可识别驾驶员意图；
- 2、识别车辆状态：通过横摆角速度、侧向力（加速度），ECU计算并识别车辆状态；
- 3、通过制动介入帮助转向：ECU计算为了保持稳定所需的控制量，液压模块根据需要快速的分别对单个车轮进行制动。此外，IPB还能通过与发动机系统之间互相通信，减小发动机的扭矩输出。

方向盘转角传感器原理：

IPB功能选择性地在各个车轮上施加制动，以试图将车辆保持在驾驶员选择的期望方向上。转向角用作确定驾驶员选择的期望方向的重要输入。

- 1、方向盘转角信号由转向系统控制器发出；
- 2、测量方向盘当前的转角值，以标准的CAN信号输出。

注意：方向盘转角传感器在车上安装以后需要标定（校准），以确保方向盘中间位置与方向盘转角传感器0°位置一致（即车辆直行时方向盘转角值为0°）。

轮速传感器工作原理：

车轮的旋转速度是控制系统的重要输入变量。车轮速度传感器检测车轮的旋转速度，并将电信号传递到控制单元。速度信号用于计算车轮与路面之间的打滑程度。

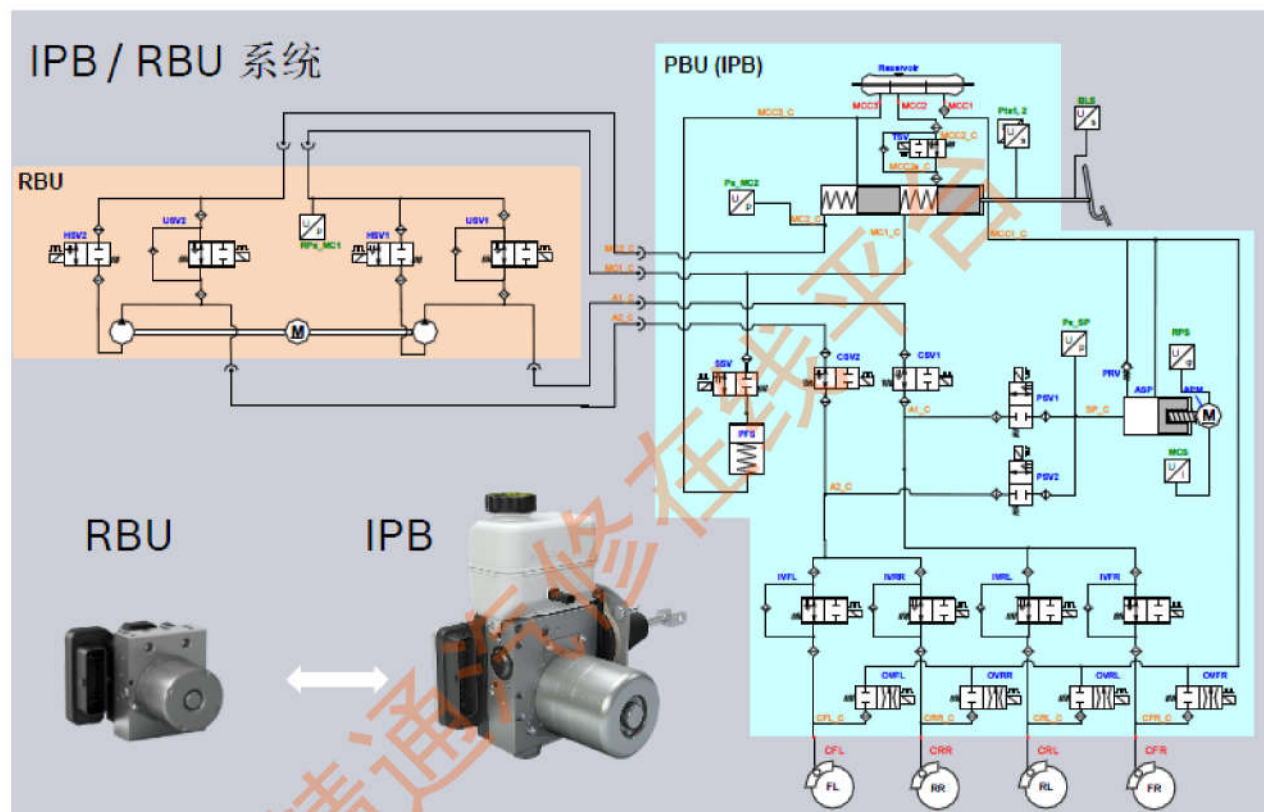


惯性传感器工作原理:

惯性传感器信号用于计算车辆的实际运动，如果驾驶员目标方向和车辆的实际运动有很大的不同，惯性传感器会根据测量车辆回转的角速率和角速度或倾角，并进行分析，然后ECU对某个车轮发出控制指令，IPB功能会尝试通过应用有选择地刹车。

5.2 IPB 液压图

制动系统采用 X 型布置如下图所示，IPB 液压调节器包含一个无刷电机、主缸和电磁阀的液压单元以及踏板感模拟器组成。



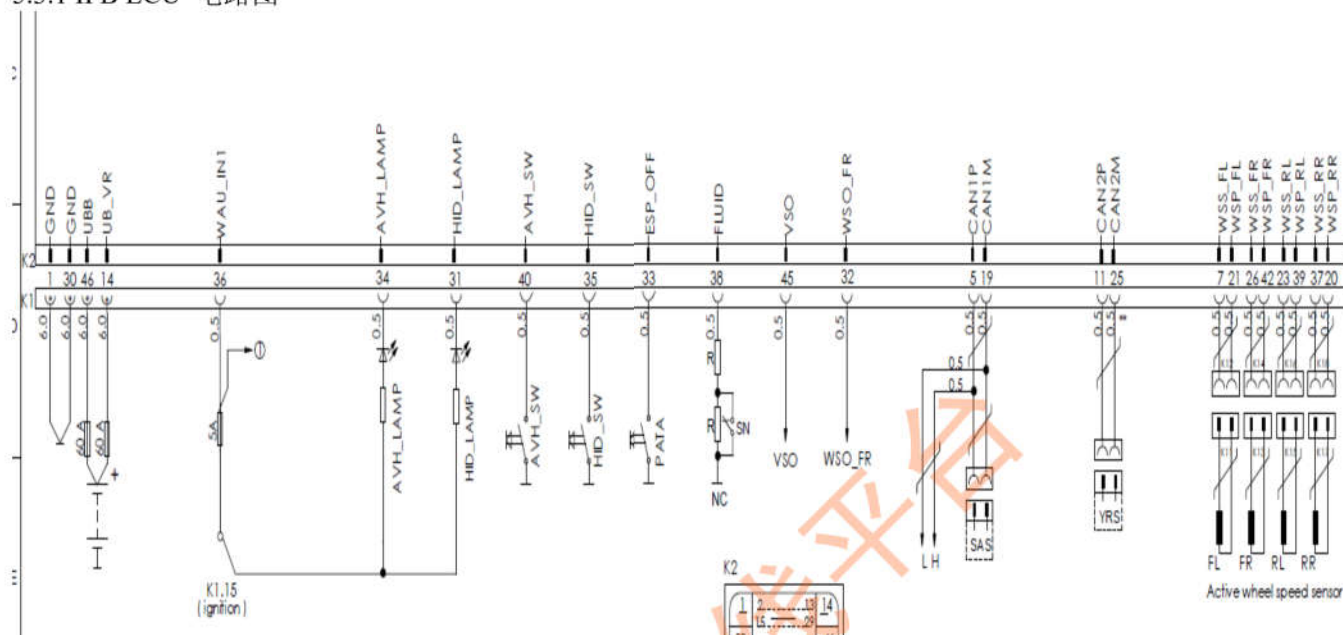
图中英文简写含义如下:

| | | | |
|------|------------|------|--------|
| MC1 | 制动主缸第一回路 | OVFL | 左前轮出液阀 |
| MC2 | 制动主缸第二回路 | IVFR | 右前轮进液阀 |
| M | 马达 | OVFR | 右前轮出液阀 |
| PSV1 | 压力控制阀 1 | IVRL | 左后轮进液阀 |
| PSV2 | 压力控制阀 2 | OVRL | 左后轮出液阀 |
| CSV1 | 行程模拟器阻断阀 1 | IVRR | 右后轮进液阀 |
| CSV2 | 行程模拟器阻断阀 1 | OVRR | 右后轮出液阀 |
| FL | 左前轮 | HSV1 | 高压阀 |
| FR | 右前轮 | HSV2 | 高压阀 |
| RL | 左后轮 | USV1 | 导向阀 |
| RR | 右后轮 | USV2 | 导向阀 |
| IVFL | 左前轮进液阀 | P/U | 压力传感器 |



5.3 IPB ECU 接口电路

5.3.1 IPB ECU 电路图



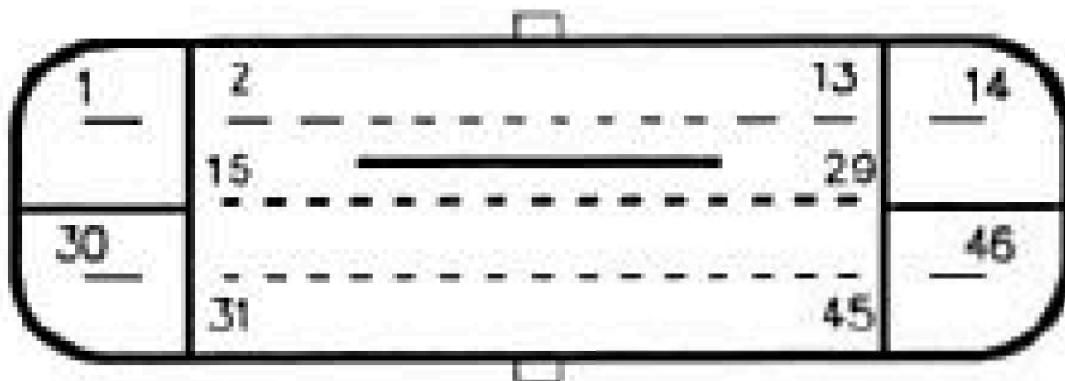
5.3.2 IPB ECU 针脚定义

| 引脚号 | 端口名称 | 端口定义 | 线束接法 | 信号类型 | 稳态工作电流 /A | 冲击电流、冲击时间、堵转电流、堵转时间（电机类需提供波形） /A | 电源性质（比如：常电） | 备注（可否共用保险等） |
|-----|---------|----------|--------------|------|-----------|----------------------------------|-------------|---------------------|
| 1 | GND | 电源地 | 电源地 | - | 60A | | 常电 | 端子镀银，线径 6mm |
| 11 | CAN1-H | 高信号线 1 | CAN 高(私有网) | 脉冲 | 150mA | | ON | 私有 CAN |
| 7 | 左前轮速传感器 | 传感器信号线 | 传感器信号线 | 脉冲 | 14mA | | ON | |
| 8 | 门灯信号 | IPB 唤醒信号 | 门灯驱动点亮信号 | 脉冲 | 200mA | | | 左域前舱 B 的 26 号引脚 |
| 5 | CAN2-H | 高信号线 2 | CAN 高(ESC 网) | 脉冲 | 150mA | | ON | 公共 CAN |
| 14 | VCC | ECU 电源正 | ECU 电源 | 直流 | 60A | | 常电 | 端子镀银，线径 6mm, 60A 保险 |
| 25 | CAN1-L | 低信号线 1 | CAN 低(私有网) | 脉冲 | 150mA | | ON | 私有 CAN |

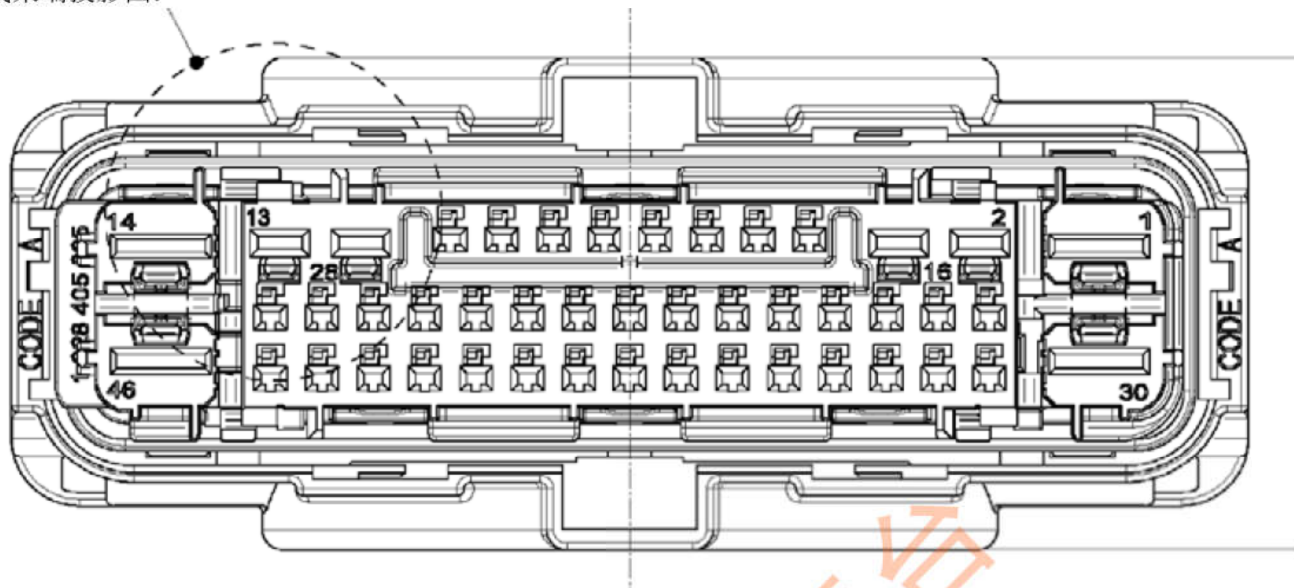


| | | | | | | | | |
|----|-----------|--------|---------------|----|-------|--|----|----------------------|
| 20 | 右后轮速传感器线束 | 传感器电源线 | 传感器电源线 | 直流 | 14mA | | ON | |
| 21 | 左前轮速传感器 | 传感器电源线 | 传感器电源线 | 直流 | 14mA | | ON | |
| 23 | 左后轮速传感器线束 | 传感器信号线 | 传感器信号线 | 脉冲 | 14mA | | ON | |
| 19 | CAN2-L | 低信号线 2 | CAN 低 (ESC 网) | 脉冲 | 150mA | | ON | 公共 CAN |
| 26 | 右前轮速传感器 | 传感器信号线 | 传感器信号线 | 脉冲 | 14mA | | ON | |
| 30 | GND | 电源地 | 电源地 | - | 60A | | 常电 | 端子镀银, 线径 6mm |
| 33 | ESC OFF | 开关 | ESP OFF 开关信号 | 脉冲 | 100mA | | ON | |
| 35 | HDC 开关 | 开关 | HDC 开关信号 | 脉冲 | 200mA | | ON | |
| 36 | Ignition | 电源线 | 点火开关 | 脉冲 | 1A | | ON | |
| 37 | 右后轮速传感器线束 | 传感器信号线 | 传感器信号线 | 脉冲 | 14mA | | ON | |
| 38 | 液位报警器线束 | 传感器信号线 | 传感器信号线 | 脉冲 | >5mA | | | |
| 39 | 左后轮速传感器线束 | 传感器电源线 | 传感器电源线 | 直流 | 14mA | | ON | |
| 40 | AVH 开关 | 开关 | AVH 开关信号 | 脉冲 | 100mA | | ON | |
| 42 | 右前轮速传感器 | 传感器电源线 | 传感器电源线 | 直流 | 14mA | | ON | |
| 46 | VCC | 电机电源正 | 电机电源 | 直流 | 60A | | 常电 | 端子镀银, 线径 6mm, 60A 保险 |

ECU 接插件示意图:



线束端投影图:



5.3.3 ESP OFF 开关 针脚定义

插开关引脚图

| 针脚 | 功能 |
|----|------|
| 1 | 背光正极 |
| 2 | 信号输入 |
| 3 | 接地 |
| 4 | 背光负极 |

用此开关可以控制车身稳定系统的开闭

按下 ESP OFF, 仪表显示 ESP 系统指示灯点亮, 表明 ESP 系统关闭;

再次按下 ESP OFF 开关, 仪表显示 ESP 系统指示灯熄灭, ESP 系统开启。

