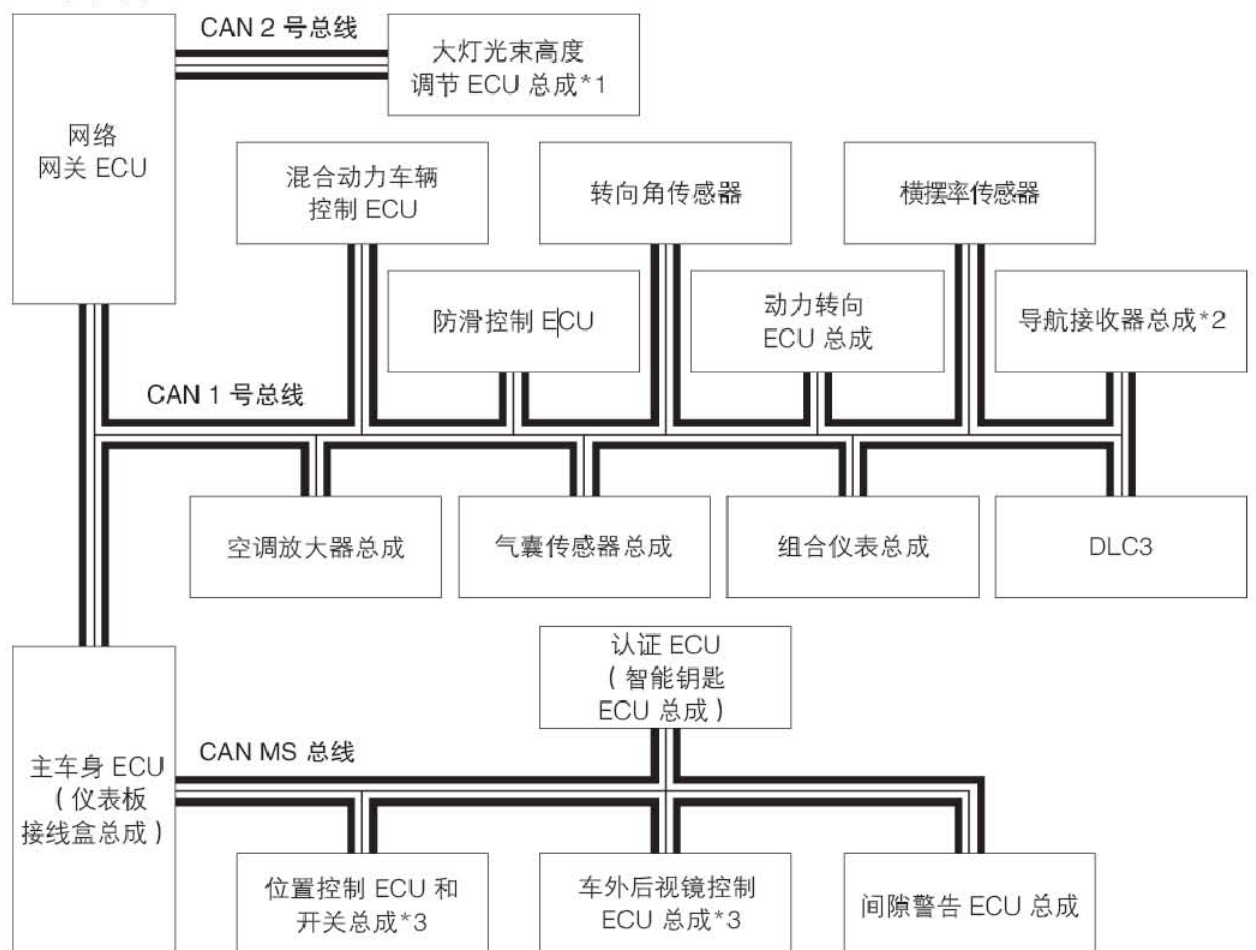


# 1. 多路通信系统

## 1.1 描述

- 1). 多路通信系统采用控制器区域网络 (CAN) 和局域互联网 (LIN) 通信以实现流线型线束配置。
- 2). CAN用于传动系、底盘和车身电气系统之间的通信。
- 3). 据通信速度的高低, 车辆使用的 CAN 通信系统可分为两类。高速CAN (HS-CAN) 通常用于传动系、底盘和车身电气系统, 而中速CAN (MS-CAN) 通常用于车身电气系统。
- 4). 有两条HS-CAN总线 (CAN1号总线和CAN2号总线) 以及一条MS-CAN总线 (MS总线)。带网关功能的ECU (网络网关ECU和主车身ECU) 用于在总线之间传输数据。
- 5). 此车型采用了可定制的车身电气系统, 可使用汽车故障诊断仪定制ECU的某些控制功能。

系统图

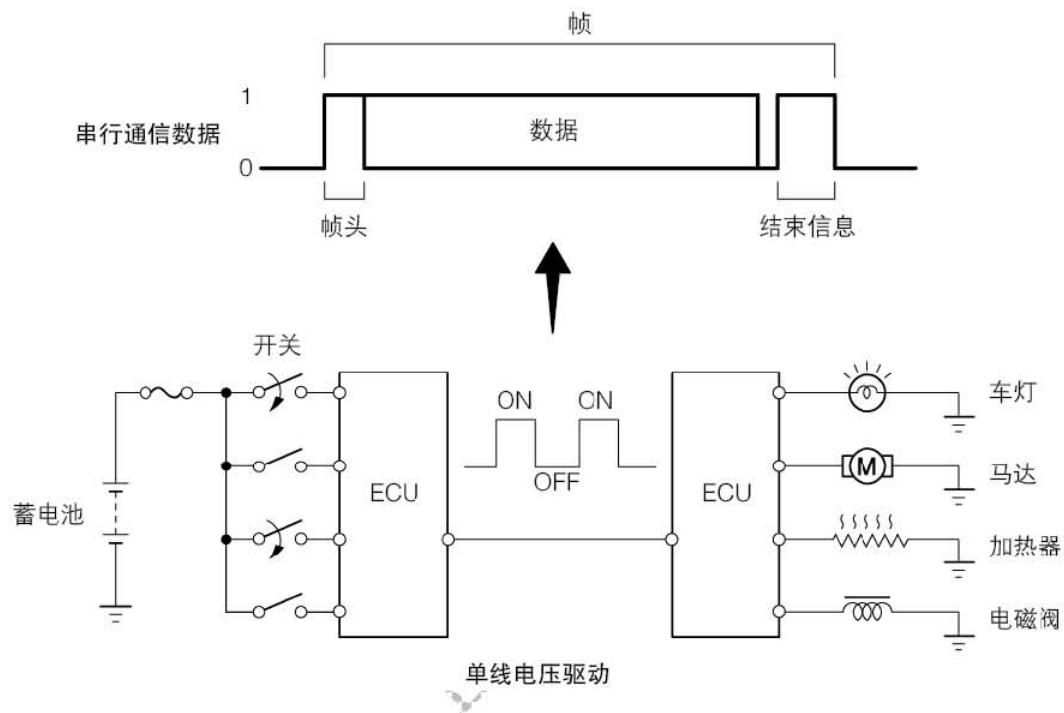


- 1: 带智能自适应大灯系统(AFS)的车型
- 2: 带AV导航系统的车型
- 3: 带记忆功能的车型

一般而言，多路通信利用由比特和帧组成的串行通信数据，在各个ECU之间交换信息，从而减少车辆上的接线数量。

- 比特是表示信息的基本通信单元。比特由二进制数字“0”或“1”表示。
- 一帧为一组共同传输的数据。帧包含表示开始帧头和表示结束的结束信息。

### 1.1.1 多路通信概念图



## 1.2 CAN和LIN之间的区别

### 1). 概述

- CAN和LIN所使用的协议（即建立数据通信的规则）不同。如果网络中的各个ECU使用不同的数据架构，例如通信速度、通信线束和信号不同，则ECU之间就无法互相沟通。因此必须在这些ECU之间建立协议（规则）。
- 与LIN相比，CAN的特点是高速数据传输。因此，CAN能够以比其他协议更快的速度传输更多数据。这一特点可使CAN在需要短时间内传输大量数据的传动系、底盘和车身电气系统中准确地传输数据。

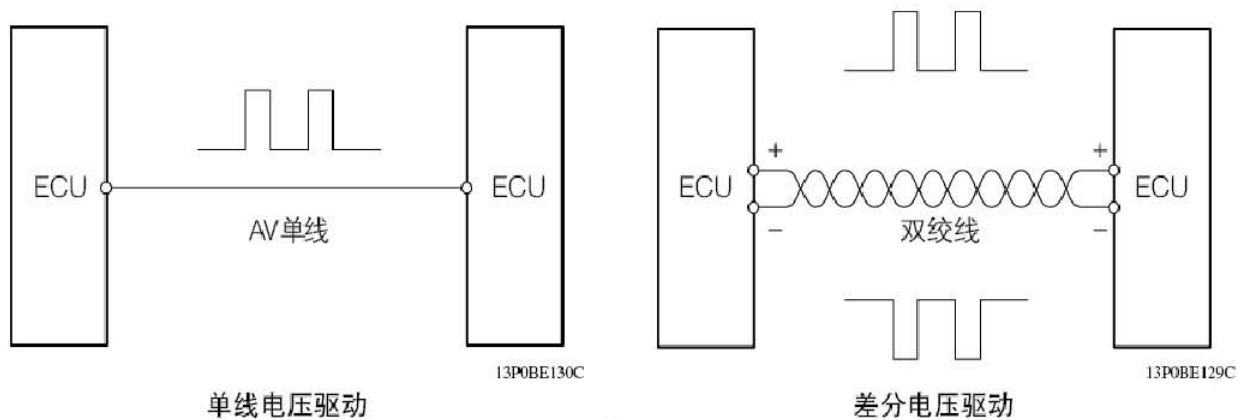
| 协议   | CAN                |                    | LIN         |
|------|--------------------|--------------------|-------------|
|      | HS-CAN             | MS-CAN             |             |
| 通信速度 | 500kbps*（最大1Mbps*） | 250kbps*（最大1Mbps*） | 最大20kbps*   |
| 通信线束 | 双绞线                |                    | AV单线        |
| 驱动类型 | 差分电压驱动             |                    | 单线电压驱动      |
| 数据长度 | 1-8字节（可变）          |                    | 2、4、8字节（可变） |

bps\*：“比特/秒”的缩写，表示每秒可以传输的比特数。

## 2). 通信线束

CAN通信采用双绞线。而LIN通信采用车用乙烯 (AV) 单线。

| 通信线束       | 概要  |
|------------|---|
| 用于CAN的双绞线  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 该通信线束为双绞线。</li> <li>● 通过分别向两根线施加1.5至2.5V和2.5至3.5V电压以发送单个信号，从而驱动通信。</li> <li>● 此系统被称为“差分电压驱动”，可减小噪音。</li> </ul> |
| 用于LIN的AV单线 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 为轻质单线通信线束，由外表包有绝缘层的单芯线组成。</li> <li>● 向该线施加电压可驱动通信。该系统被称为“单线电压驱动”。</li> </ul>                                   |

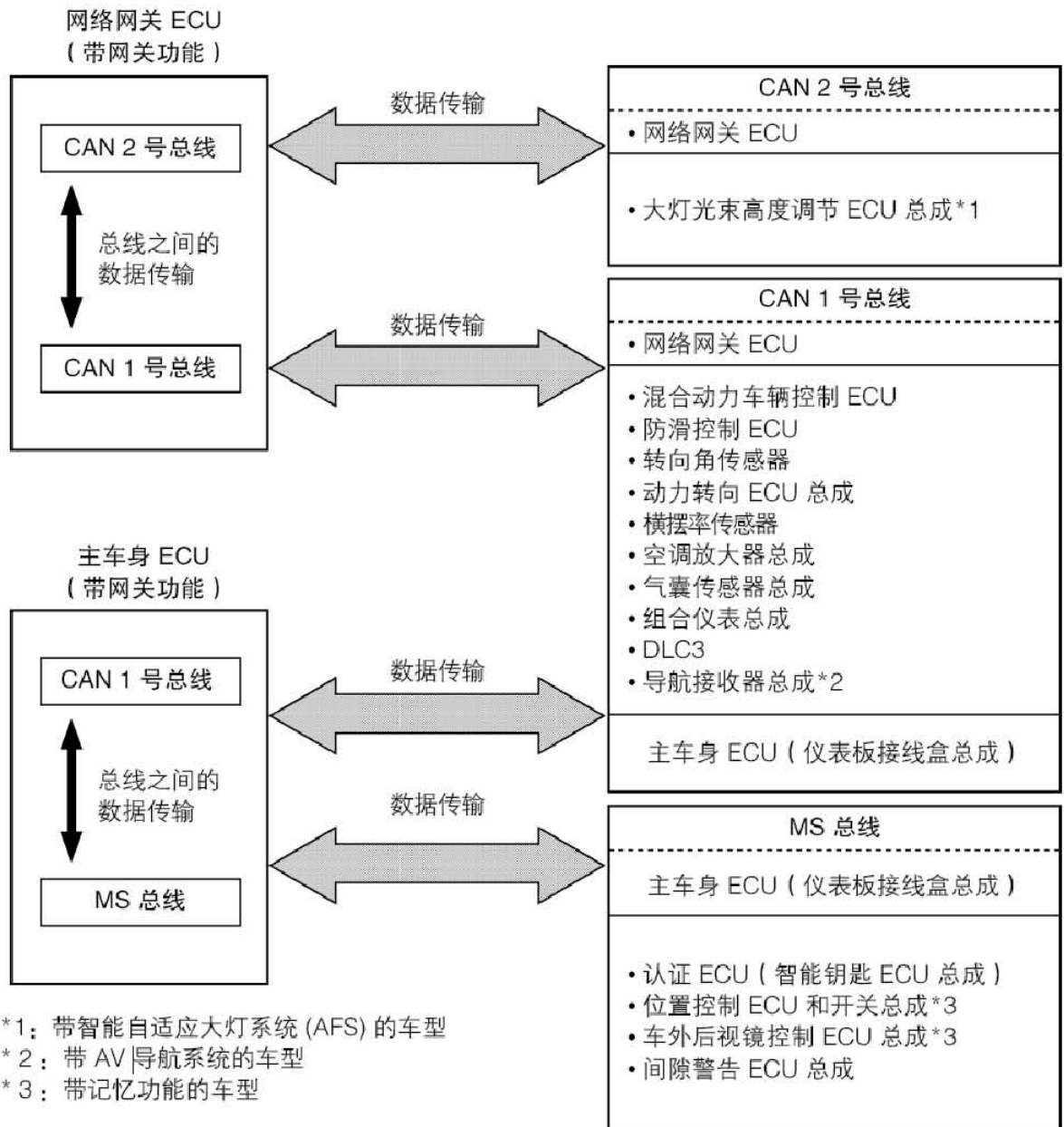


## 1.3 CAN

### 1). 概述

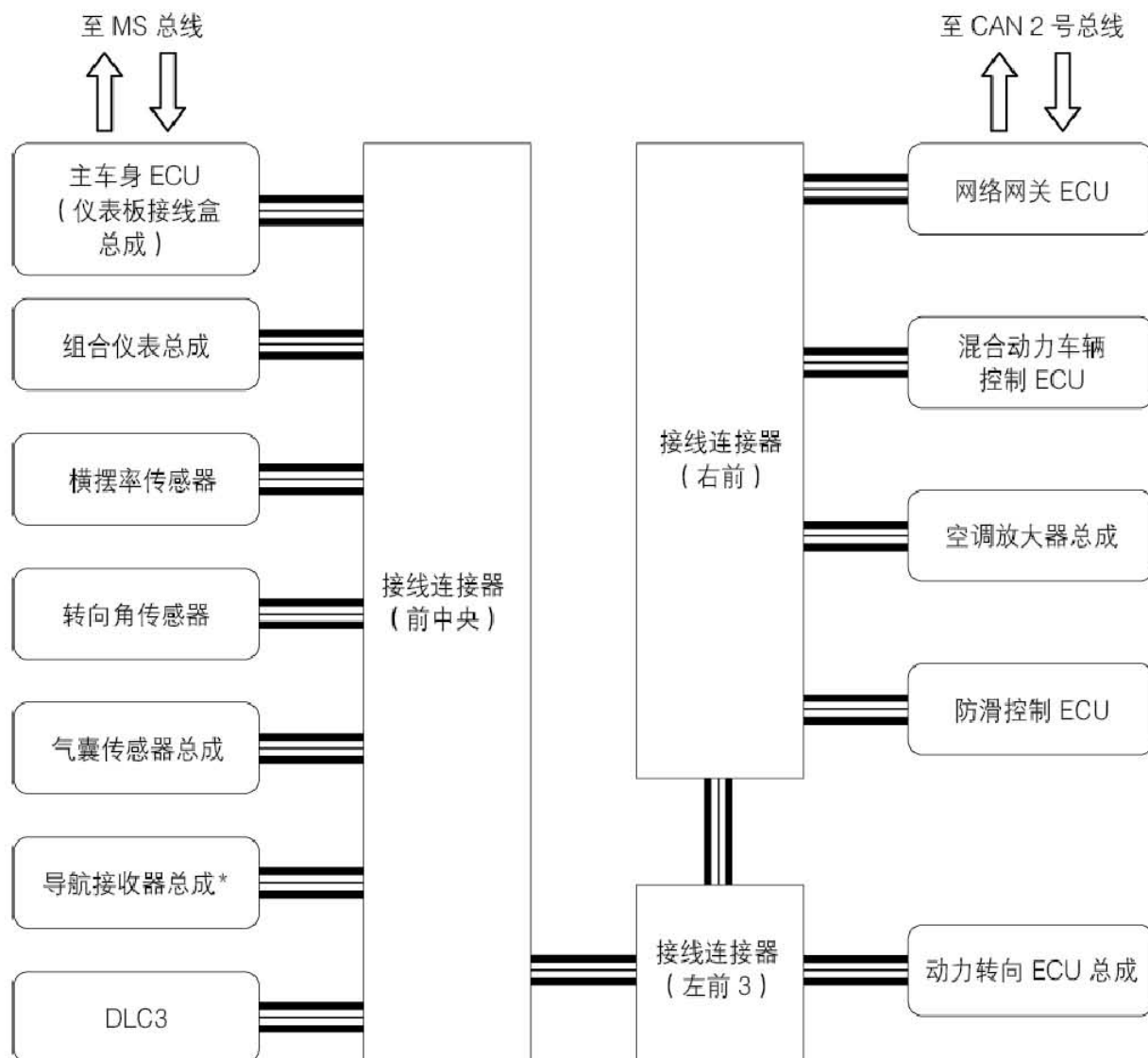
- 控制器区域网络 (CAN) 是一个实时适用的串行数据通信网络。可实现车上使用多路通信系统，其通信速度为500 kbps (HS-CAN) 和 250 kbps (MS-CAN)，且具有检测故障的功能。
- CAN1号总线和CAN2号总线都是HS-CAN总线。CAN1号总线的终端电阻器内置于混合动力车辆控制ECU和组合仪表总成中，CAN2号总线的终端电阻器内置于网络网关ECU和接线连接器中（左前1）。
- MS总线是一种MS-CAN总线。MS总线的终端电阻器内置于主车身ECU和认证ECU（智能钥匙ECU总成）中。
- 带网关功能的ECU用于在总线之间传输数据（网络网关ECU用于在CAN1号总线和CAN 2号总线之间传输数据，而主车身ECU用在CAN 1号总线和MS总线之间）。

### 1.3.1 总线之间的数据传输图



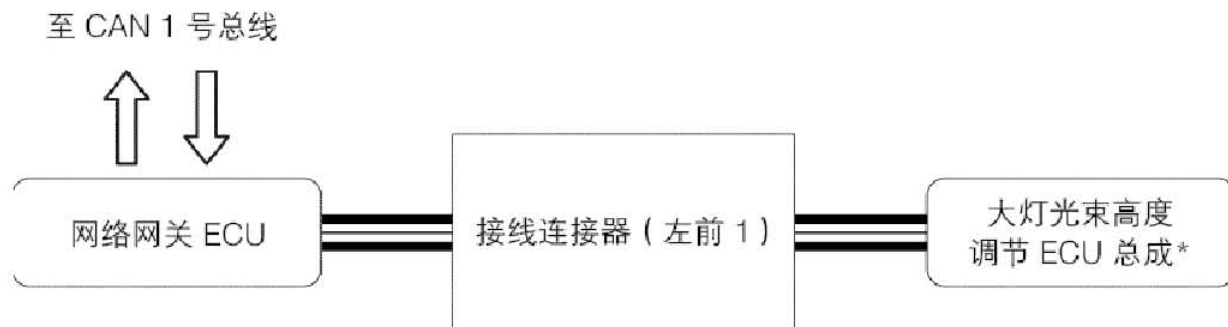


### 1.3.2 CAN1号总线



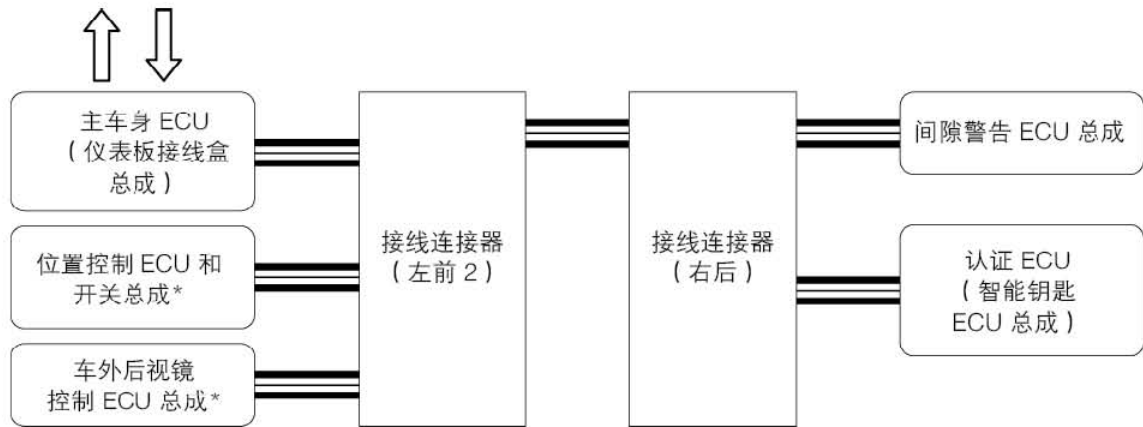
\*：带AV导航系统的车型

### 1.3.3 CAN2号总线



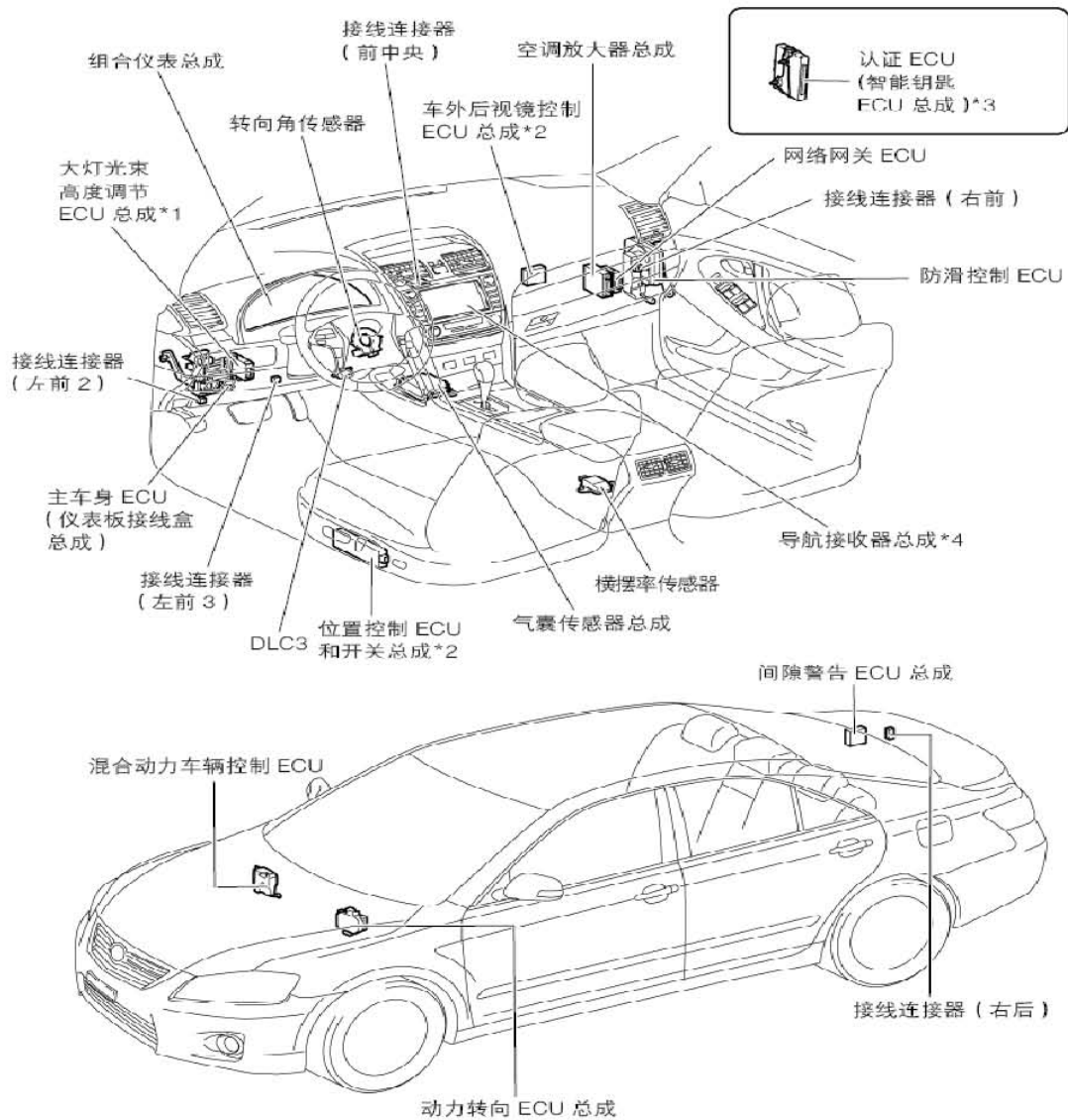
\*：带智能自适应大灯系统(AFS)的车型

### 1.3.4 CAN MS总线



\*: 带记忆功能的车型

#### 1). 主要零部件的布局



- \*1: 带智能自适应大灯系统 (AFS) 的车型
- \*2: 带记忆功能的车型
- \*3: 有关零件的安装位置, 请参考《服务快讯》。
- \*4: 带AV导航系统的车型

## 2). 诊断

- A). 如果CAN通信线路出现故障, 连接至CAN通信线路的ECU将诊断故障码 (DTC) 存储在存储器中。
- B). 可以通过将汽车故障诊断仪连接到DLC3来读取这些5位数的DTC。
- C). DLC3配备CAN-H和CAN-L端子, 从而能够进行CAN诊断。通过测量这些端子之间的电阻值, 可以判定CAN 1号主总线是否断路或短路。

## 1.4 LIN

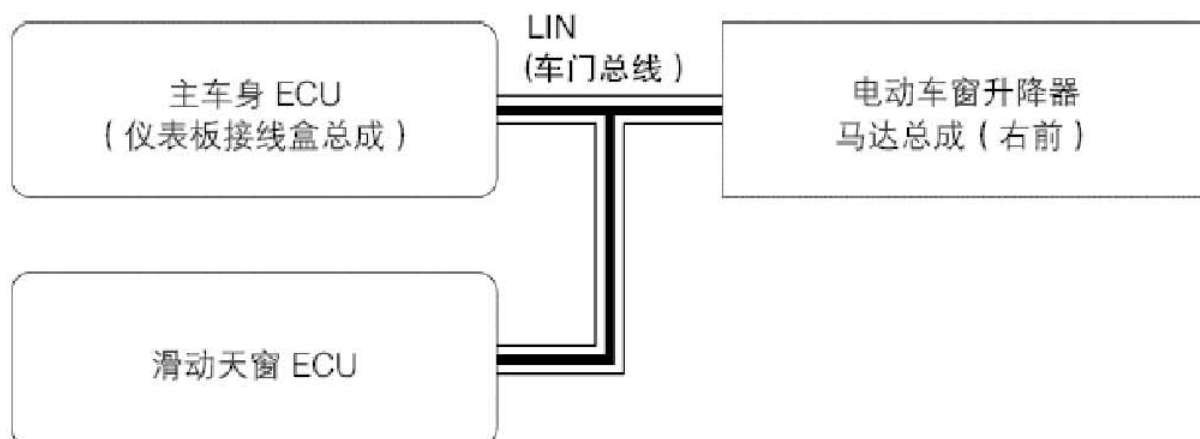
### 1). 概述

局域网 (LIN) 用于局域网在该网络中每个车身电气系统分别有各自总线。

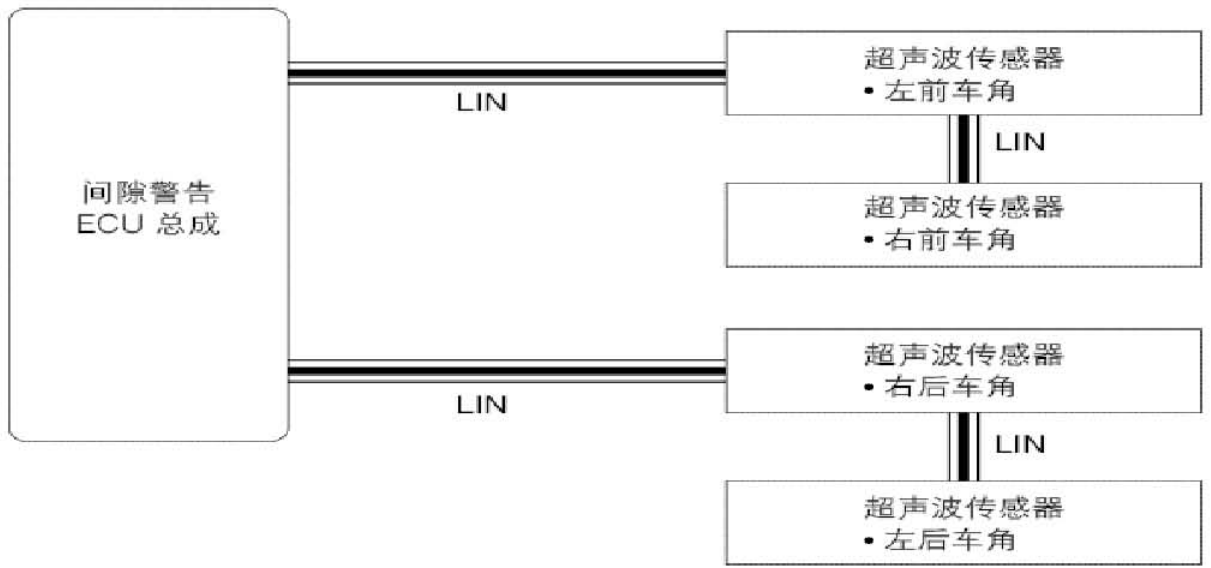
- A). 主车身 ECU (仪表板接线盒总成) 网关功能转换 LIN 和 CAN 之间交换的信号。
- B). LIN 用于电动车窗系统、丰田驻车辅助传感器系统和智能上车和起动系统。

### 2). 系统图

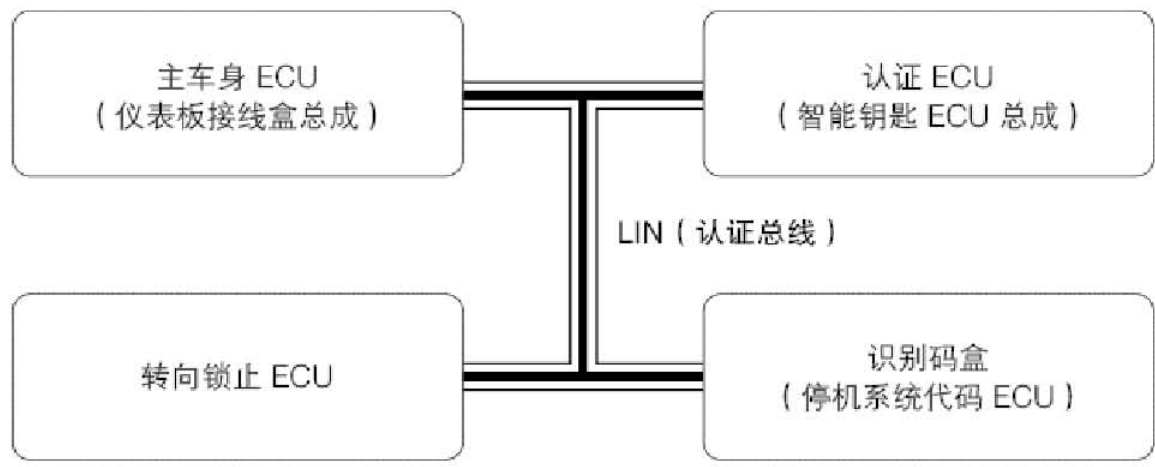
#### 电动车窗系统



### 丰田驻车辅助传感器系统

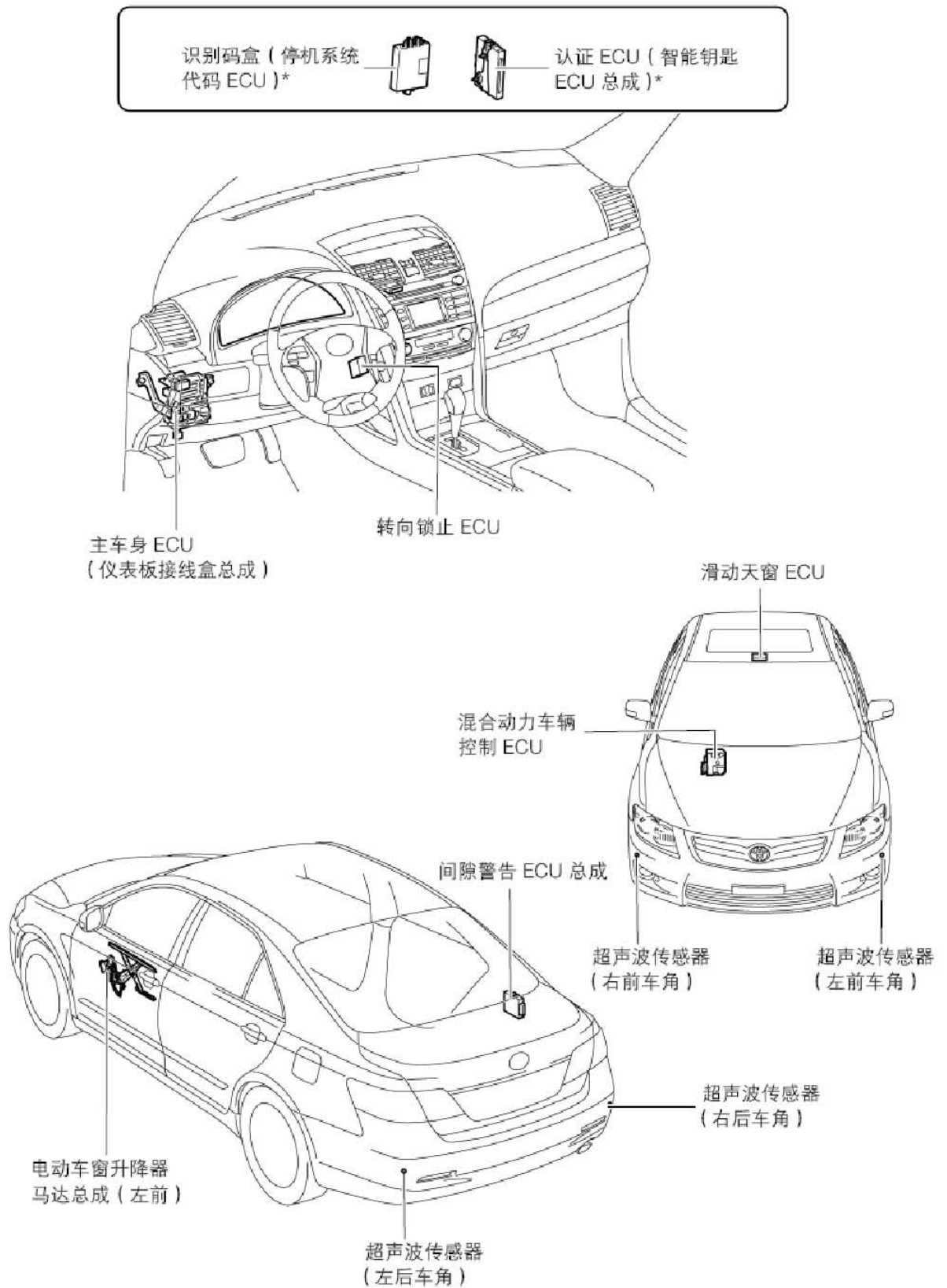


### 智能上车和起动系统





3). 主要零部件的布局



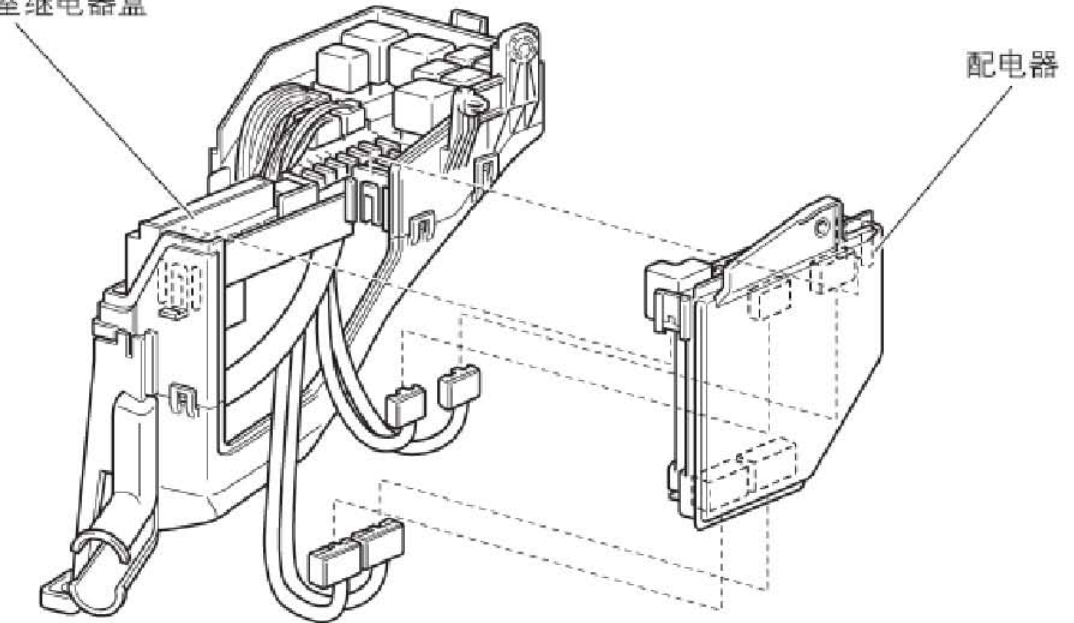
\*: 有关零件的安装位置。

## 1.5 配电器

### 1.5.1 描述

- 1). 配电器内置于发动机室继电器盒中，它采用了半导体继电器和小型机械继电器，因而尺寸更小且轻质。

发动机室继电器盒



- 2). 配电器的零部件如下所示。

| 零部件   | 继电器       |
|-------|-----------|
| 机械继电器 | 喇叭继电器     |
|       | EFI继电器    |
|       | 电路断路继电器   |
|       | 大灯继电器（右侧） |
|       | 大灯继电器（左侧） |