

# 一文了解电动汽车的“中枢神经”

当特斯拉 Model S 所搭载的纯电动发动机——特斯拉电动机，在 14 年国际发动机大奖上以绝对优势勇夺桂冠时，这不仅是一项技术突破，也为电动汽车的火热之势起到了助推作用。动力问题实现突破接下来面临的的就是通讯控制问题。我们知道汽车上的控制信号和通信信号的传递需要依靠各种信号线路，功能越多线路越复杂，线路复杂冗长可能导致系统通信不可靠，影响电子控制子元件的正常运行，使得控制出现失误从而有可能酿成车祸。为解决此问题德国 BOSCH 在上世纪 80 年代推出了串行数据通信 CAN，使得汽车上的控制系统和检测系统之间的数据通信和资源共享问题得到非常有效的解决。发展至今 CAN 也衍生出众多更加完整规范、互用性更强的通信协议，使得其在传统动力汽车中越来越普及和“低配”。它的同步性以及实时性等众多优点也使得 CAN 总线技术在电动汽车中继续被推从和使用。

如图 1 所示，是 CAN 总线在电动汽车中控制示意图。

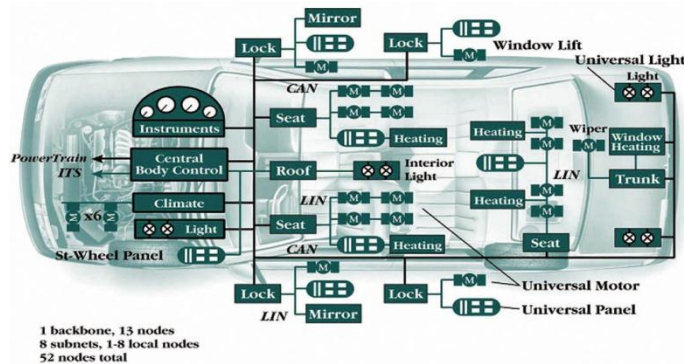


图 1. CAN 通讯示意图

我们知道 CAN 总线是多主站、分布式控制工作方式，也可说是模块化式的，各个模块可以独立工作，这样就可以避免各个模块通信时相互干扰。网络总线上的任何一个节点在什么时候都可以向和其他节点发送报文，通信非常灵活。任意发送时难免出现多个节点同时发送报文的情况，为此 CAN 总线协议中对节点发送的报文规定了不同优先等级，拥有最高优先权的报文信息最先发送，优先级低的就会主动退出发送，从而保证了通信顺畅和实时性。



图 2. CAN 总线通信拓扑图

## 在电动汽车上 CAN 总线的主要功能

1. 各个电子控制单元 ECU 之间的信息通信和交换
2. 电动汽车整车驱动、转矩、功率的控制
3. 电动汽车故障自检与安全控制
4. 电动汽车行驶过程中姿态控制
5. LIN 总线与 CAN 总线间的通信与控制

## 各个 ECU 间的通讯

电动汽车主要的单元包括整车控制 ECU, 整车控制器通过 CAN 总线与电池管理 ECU、电机控制 ECU、充电系统 ECU、转向制动 ECU、车载记录仪 ECU、故障诊断 ECU、其他控制 ECU 系统连接。

电机驱动 ECU 通过 CAN 总线与整车控制器完成通讯, 通过 CAN 总线传输电机转速、转矩、功率、电机水温、电压电流、工作模式等参数, 同时也接受整车控制器发送各种控制命令。

电动汽车的能量来源主要是通过给电池充电, 所以对充电系统的控制就显得比较重要。充电系统通过 CAN 总线传输桩体的电压、电流、频率、充电时长、电量等参数给到电池管理系统和整车控制器。

电池管理系统由电池管理模块、充电机、均衡器、监视器和数据采集单元组成。其中 BMU BUS 是数据和分析中心, 数采单元通过 CAN 总线采集到的电池数据传递给 BMU, BMU 利用 CAN 总线对充电机和均衡器进行控制, 最后监视器通过 CAN 总线获取要显示的数据和信息。

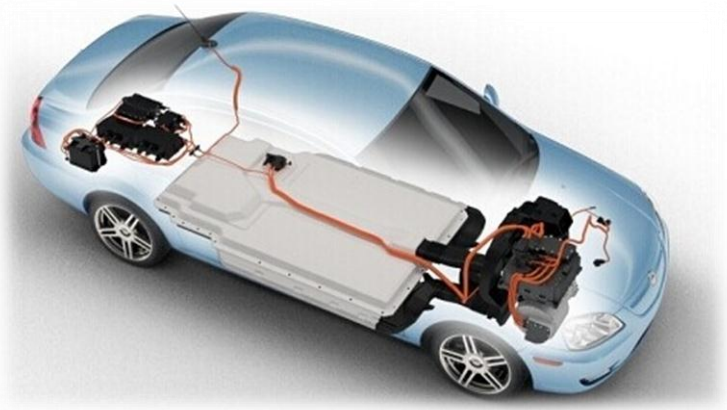


图 3

踩刹车、踩油门等动作在司机操作时通过 CAN 通信传递给整车控制系统, 同时也传输到电机控制系统从而控制加减速等动作。这两个动作的来回切换也是动能与电能的转换, 当驾驶者松开油门踏板或踩下制动踏板是, 电动汽车会将动能转换成电能存在电池组中。这也就是我们平常听到的“能量回馈”, 有能量回馈功能也是电动汽车绿色环保的原因之一。

故障诊断系统是负责检测汽车整车的各类故障, 通过 CAN 总线将电机损坏、线路老化、动力不足等等信息传输给整车控制, 然后整车控制根据收到的报文信息发出控制命令, 从而保证电动汽车的安全性和舒适性。

在整套控制系统中不仅有 CAN 总线, 还配有 LIN 总线。LIN 总线主要特征是一个主节点, 多个从节点, 金鱼应用交互信号。对实时性与同步性要求稍低的控制单元采用 LIN 总线性价比高。因此通过 LIN 协议实现电动门窗、车灯控制、舒适性控制、组合仪表灯控制, 再通过网关转换与 CAN 总线进行信号传输。

随着研究 CAN 总线技术在电动汽车的应用将会有更加优化, 更加完美的方案, 但这一趋势也会越来越明显。不搞研究没关系, 各位在入手电动汽车前, 利用零碎时间对电动汽车“扫扫盲”也是可以滴!