

上海波罗轿车 CAN 数据总线与车载网络系统

1: 上海波罗 (POLO) 轿车 CAN 数据总线与车载网络系统(1)随着人们对汽车的安全性、舒适性、尾气排放及燃油经济性的要求越来越苛刻,这使得控制单元之间的信息交换越来越密集,传感器和导线的数量迅速增加,无形中加大了排除故障和维修的难度。为此,必须找到一种设计优良的解决方案来使车内电子系统在不占用太大空间的情况下仍然保持其可操作性,CAN 数据总线这时应运而生。它是德国博世公司专门为大众和奥迪车系设计的。

随着人们对汽车的安全性、舒适性、尾气排放及燃油经济性的要求越来越苛刻,这使得控制单元之间的信息交换越来越密集,传感器和导线的数量迅速增加,无形中加大了排除故障和维修的难度。为此,必须找到一种设计优良的解决方案来使车内电子系统在不占用太大空间的情况下仍然保持其可操作性,CAN 数据总线这时应运而生。它是德国博世公司专门为大众和奥迪车系设计的,国内像奥迪 A6、帕萨特 B5、波罗、宝来都采用 CAN 数据总线,CAN 是 CONTROLLER AREA NETWORK (控制单元区域网络)的缩写,这就意味着将各个控制单元之间网络化并可进行数据交流。这又是计算机网络系统在现代汽车上的应用,利用 CAN 数据总线将各个控制单元连接起来,形成了车载网络系统。

2: CAN 数据总线

CAN 数据总线是一种各控制单元间的数据传输形式,它将各个控制单元形成一个整体,所有信息都沿两条线路传输,与所参与的控制单元数及所涉及的信息量的大小无关,这样就解决了随着新增信息量的加大,线路及控制单元上的插头的数目也增加的问题,并且每条信息需要不同线路的问题也得以解决。故国产新车宝来、波罗都应用了 CAN 数据总线系统,具体表现出如下优点:

- 1) 如果数据扩展以增加新的信息,只需升级软件即可。
- 2) 控制单元对所传输的信息进行实时监测,监测到故障后存储故障码。
- 3) 使用小型控制单元及小型控制单元插孔可节省空间。
- 4) 使传感器信号线减至最少,控制单元间可做到高速数据传输。
- 5) CAN 数据总线符合国家标准,因此可应用不同型号控制单元间的数据传输。

然而,CAN 数据总线为什么具有如此功能呢?让我们了解一下 CAN 数据总线的组成、结构和数据传输原理。

3: CAN 数据总线的组成与结构

CAN 数据总线由一个控制器,一个收发器,两个数据传输终端以及两条数据传输线组成。除了数据传输线,其他元件都置于控制单元内部。控制单元功能不变,如图 1 所示。

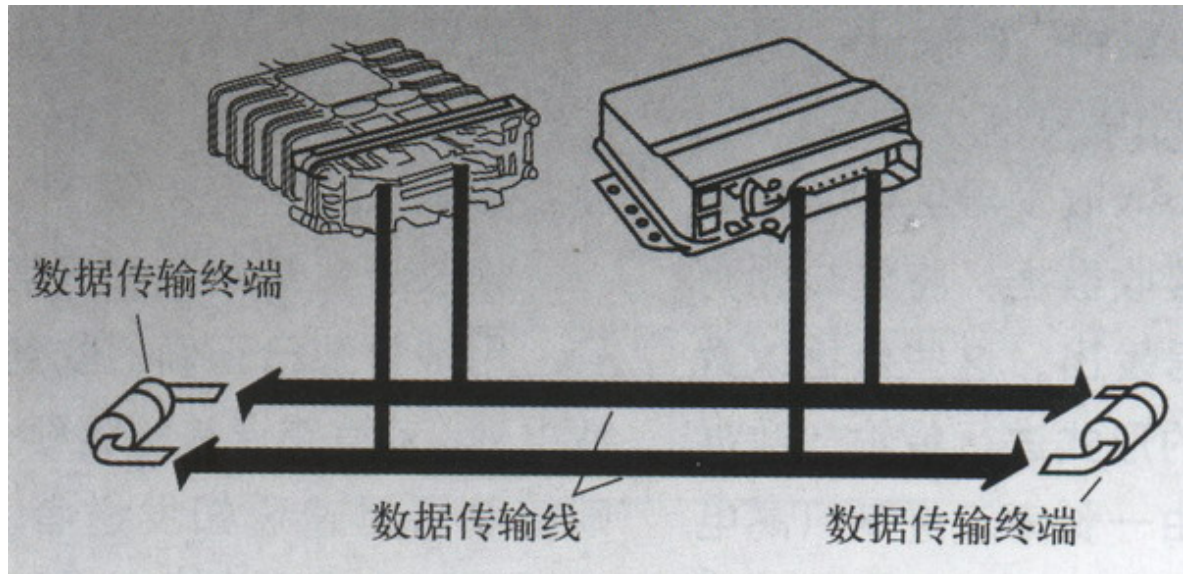


图 1 CAN 数据总线的组成与结构

- 1) CAN 控制器是接收控制单元中的微电脑传来的数据，对这些数据进行处理并将其传往 CAN 收发器。同样，CAN 控制器也接收由 CAN 收发器传来的数据，对这些数据进行处理并将其传往控制单元中的微电脑。
- 2) CAN 收发器它将 CAN 控制器传来的数据转化为电信号将其送入数据传输线。它也为 CAN 控制器接收和转发数据。
- 3) 数据传输终端它是一个电阻器。它防止数据在线端被反射，以回声的形式返回，这会影响数据的传输。
- 4) 数据传输线它是双向的，对数据进行传输。两条线分别被称为 CAN 高线和 CAN 低线。数据传输线为了防止外界电磁波的干扰和向外辐射，CAN 总线采用两条线缠绕在一起，如图 2 所示。

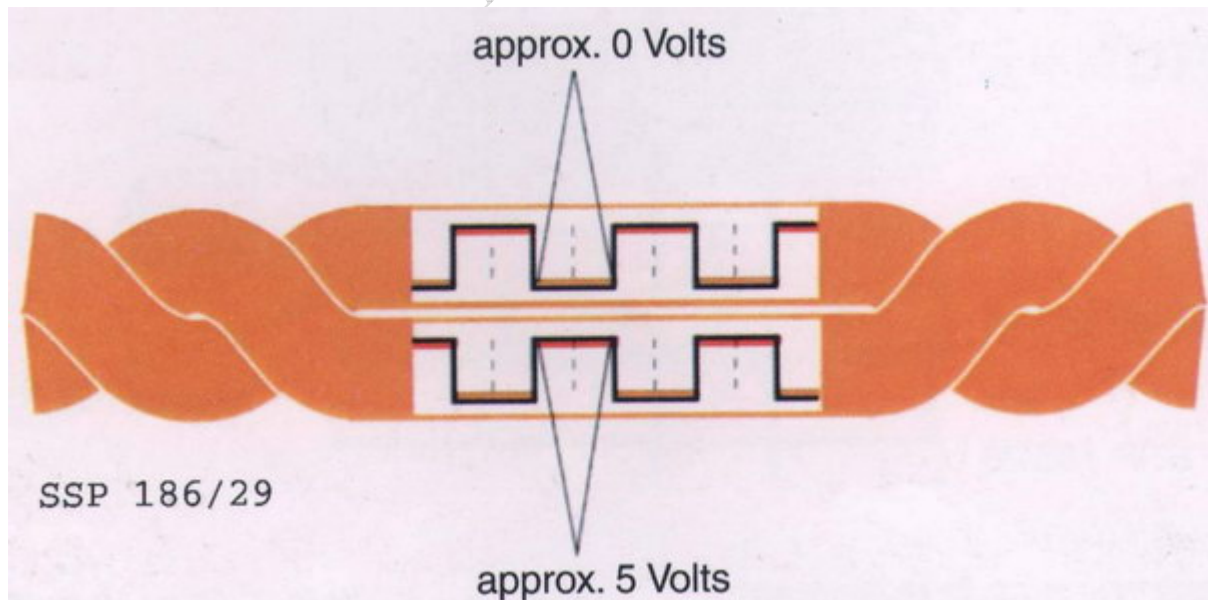


图 2 数据传输线

这两条线的电位相反，如果一条是 5V，另一条就是 0V，始终保持电压总和为一常数。通过这种办法，CAN 数据总线得到了保护而免受外界的电磁场干扰，同时 CAN 数据总线向外辐射也保持中性，即无辐射。

4: CAN 数据总线的传输原理与过程

CAN 数据总线的数据传输原理在很大程度上类似电话会议的方式。一个用户 1 控制单元 1 向网络中“说出”数据，而其他用户“收听”到这些数据。一些控制单元认为这些数据对它有用，它就接收并且应用这些数据，而其他控制单元也许不会理会这些数据。故数据总线里的数据并没有指定的接收者，而是被所有的控制单元接收及计算。数据的具体传输过程（图 3）如下：

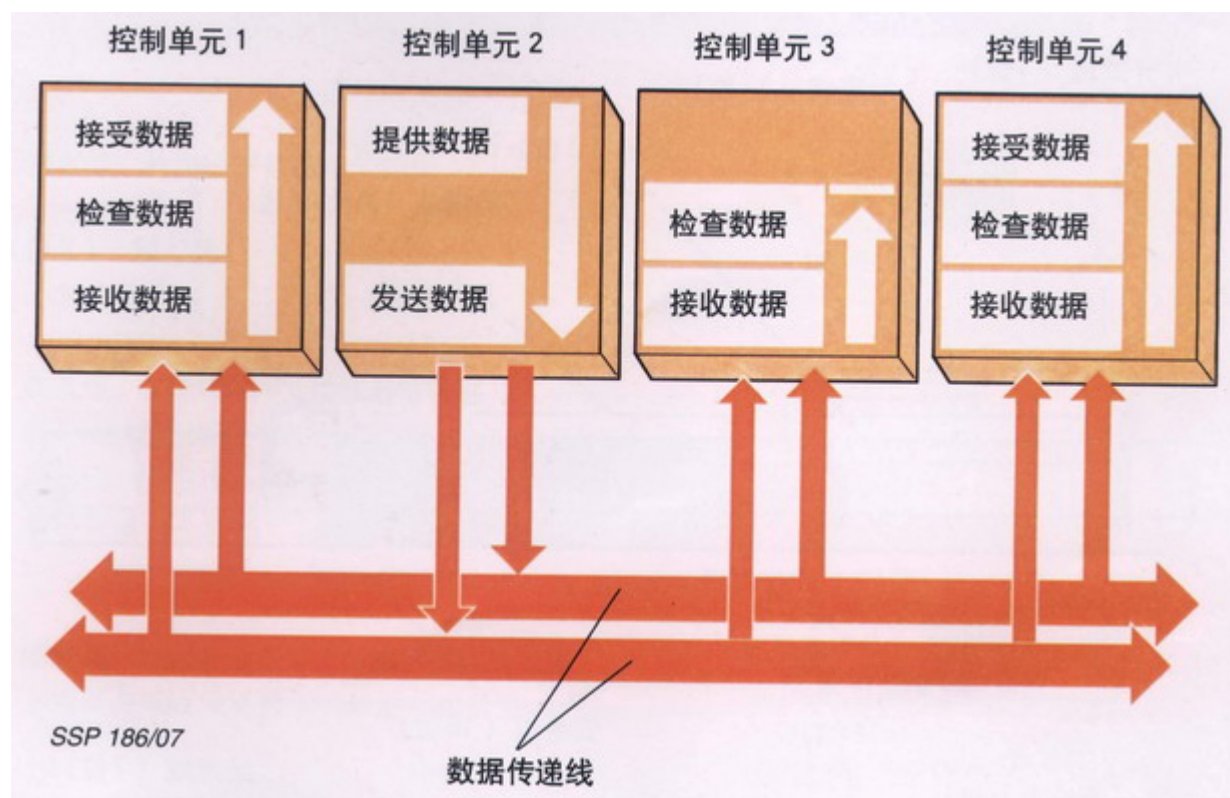


图 3 数据的具体传输过程

1) 提供数据

控制单元向 CAN 控制器提供数据用于传输。

2) 发出数据

CAN 收发器从 CAN 控制器处接收数据，将其转化为电信号发出。这些数据以数据列的形式进行传输，数据列是由一长串二进制（高电平与低电平）数字组成（像 0110100100111011），其格式如图 4 所示。

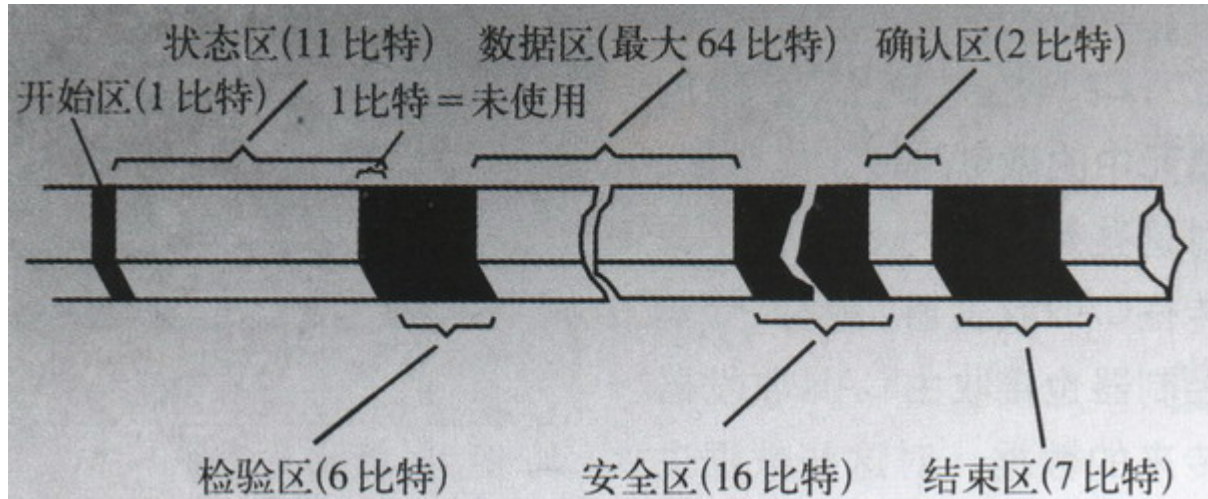


图 4 数据格式

数据列包括开始区、状态区、检验区、数据区、安全区、确认区、结束区。其各个区的作用如下：

- 1) 开始区
标志数据列的开始。
- 2) 状态区
确认数据列的优先级别。如果两个控制单元想在同时发出其数据列，优先级较高的数据列先传输（控制单元的程序设置好的），像 CAN 驱动装置数据总线系统优先级依次为 ABS/EDL 控制单元、发动机控制单元、自动变速器控制单元。
- 3) 检验区
显示数据区中包含的数据数目。该区可以让接收者检验其是否收到传输来的全部信息。
- 4) 数据区
传给其他控制单元的信息，其大小由总线的宽度决定。
- 5) 安全区
检验传输错误。
- 6) 确认区
接收者发给发送者的信号，用来告知已正确的收到数据列。若有错误被检验到，则接收者迅速通知发送者。这样发送者将再次发出该数据列。
- 7) 结束区
标志数据列的结束。这是显示错误以得到重新发送的最后可能区域。
- 8) 接收数据
所有与 CAN 数据总线一起构成网络的控制单元成为接收器。
- 9) 检验数据
控制单元对接收到的数据进行检测，看是否是其功能所需。
- 10) 认可数据
如果所接收的数据是重要的，它将被认可及处理，反之将其忽略。

5: CAN 数据总线驱动装置

波罗的 CAN 数据总线系统，由 CAN 驱动装置数据总线系统和 CAN 舒适模式数据总线系统组成。它们的区别在于传输的数据内容不同。CAN 驱动装置数据

总线系统以 500KB/s 的传输速度工作，以使在对安全较重要的系统内部能进行快速的数据传输。它由车载网络系统的控制单元、带有用于数据总线的诊断接口 J533(网关)、转向角传感器 G85、控制单元 J285(在仪表盘上有显示单元)、ABS 控制单元 J104、自动变速器控制单元 J217、转向辅助控制单元 J500、安全气囊控制单元 J234、发动机控制单元 J 及诊断接头组成，如图 5 所示。

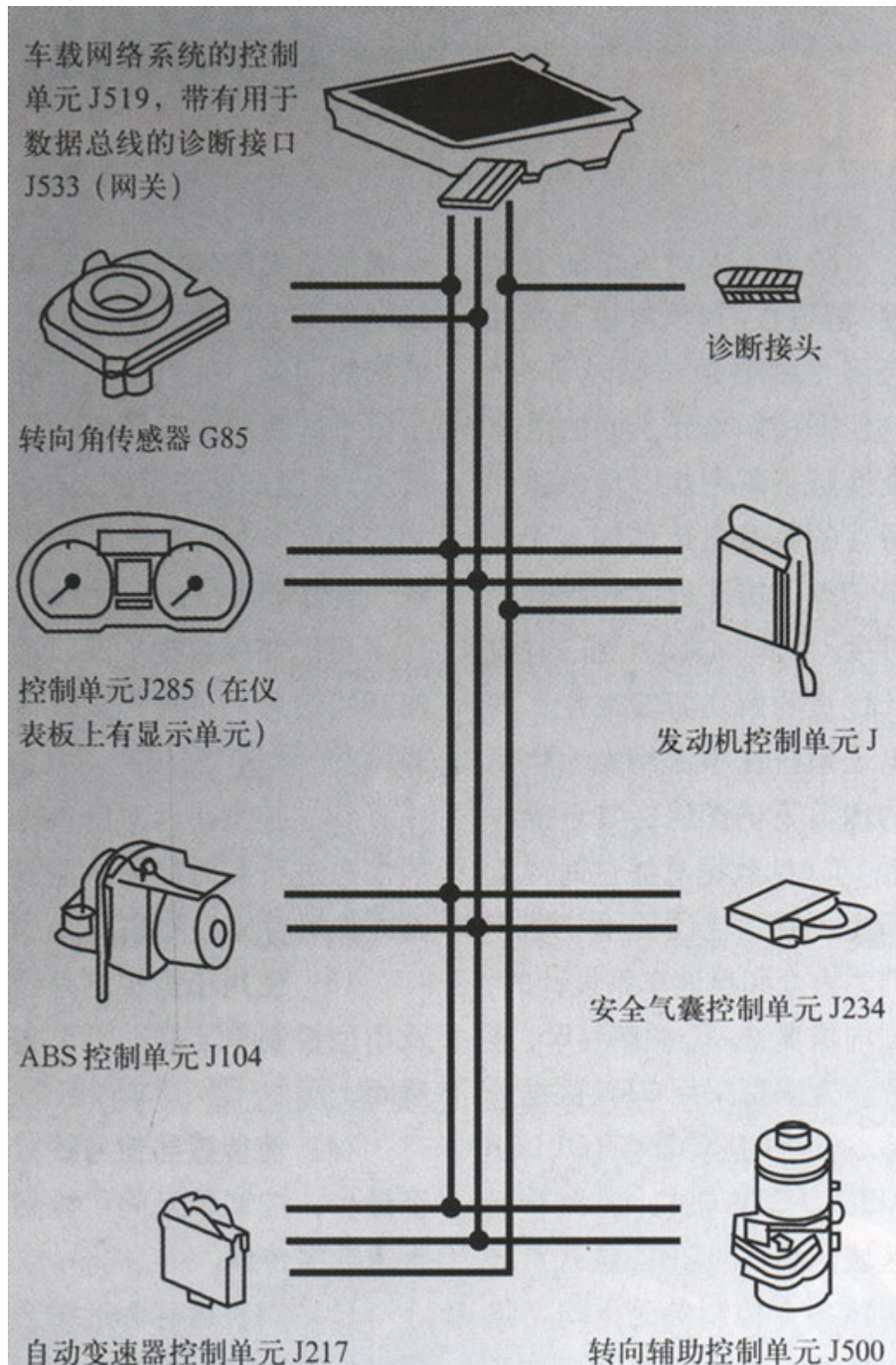


图 5 波罗的 CAN 驱动装置数据总线系统的组成

CAN 舒适模式数据总线系统以 100KB/s 的传输速度工作。它由车载网络系统的控制单元 J519、带有用于数据总线的诊断接口 J533（网关）、空调电子控制系统的控制单元 J255、空调控制单元 J301、舒适系统的中央控制单元 J393、驾驶员侧车门控制单元 J386、左后车门控制单元 J388、诊断接头及控制单元 J503（带有无线电和导航用显示单元），前座乘客侧车门控制单元 J387 和右后车门控制单元 J389，如图 6 所示。

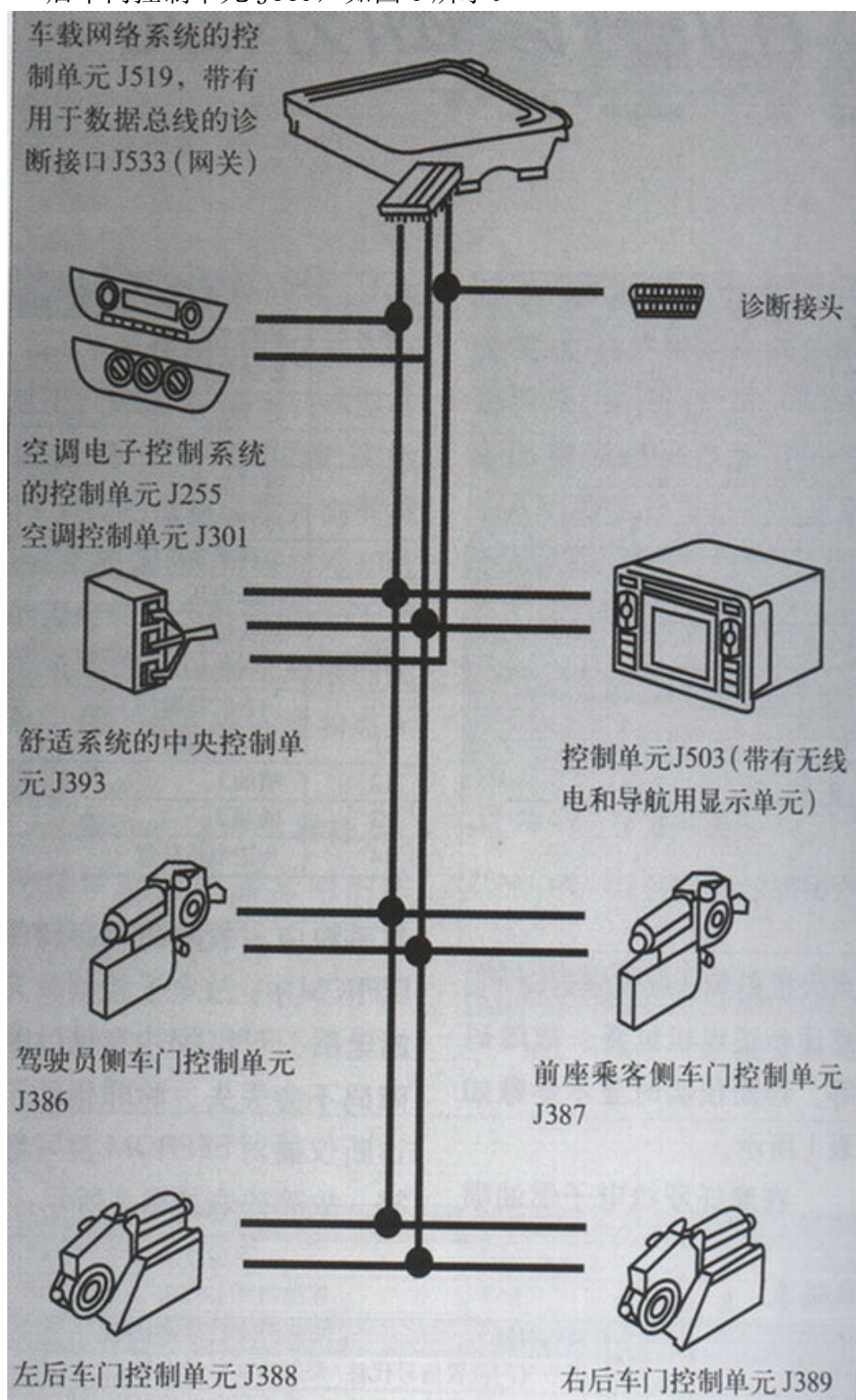


图 6 CAN 舒适模式数据总线系统的组成

下面介绍一下数据总线的诊断接口 J533。数据总线的诊断接口 J533 集成在车载网络系统的控制单元 J519 中，如图 7 所示。

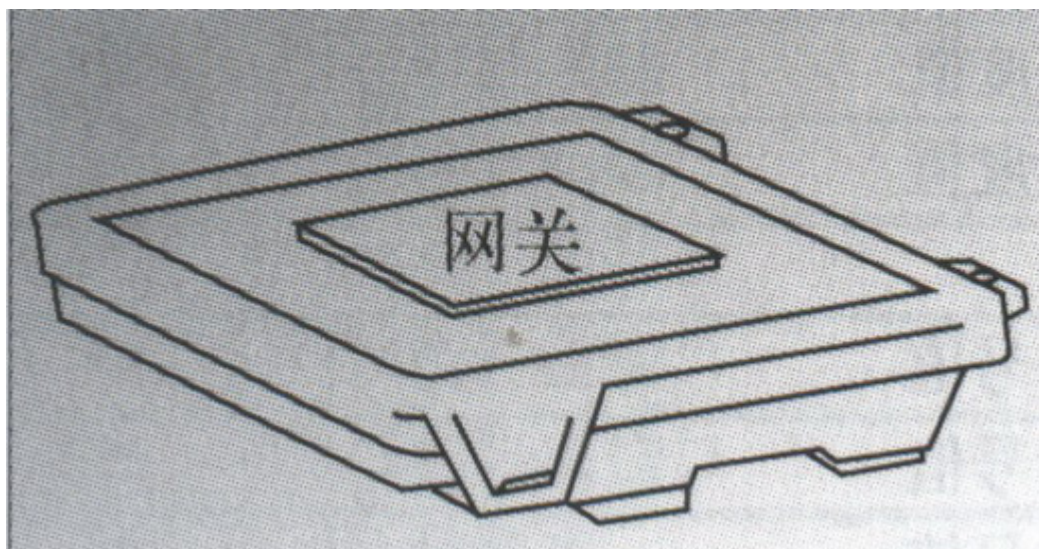


图 7 数据总线的诊断接口 J533

数据总线的诊断接口 J533 有两个任务：

- 1) CAN 驱动装置数据总线和 CAN 舒适模式数据总线间进行数据交换。

由于两个系统的传输率不同，要进行直接的通信是不可能的。要进行系统间的信息交换需要建立连接，这个连接通过数据总线的诊断接口 J533 实现。诊断接口 J533 编译来自总线系统的数据，并将数据继续传送给相关的其他总线系统，如图 8 所示。

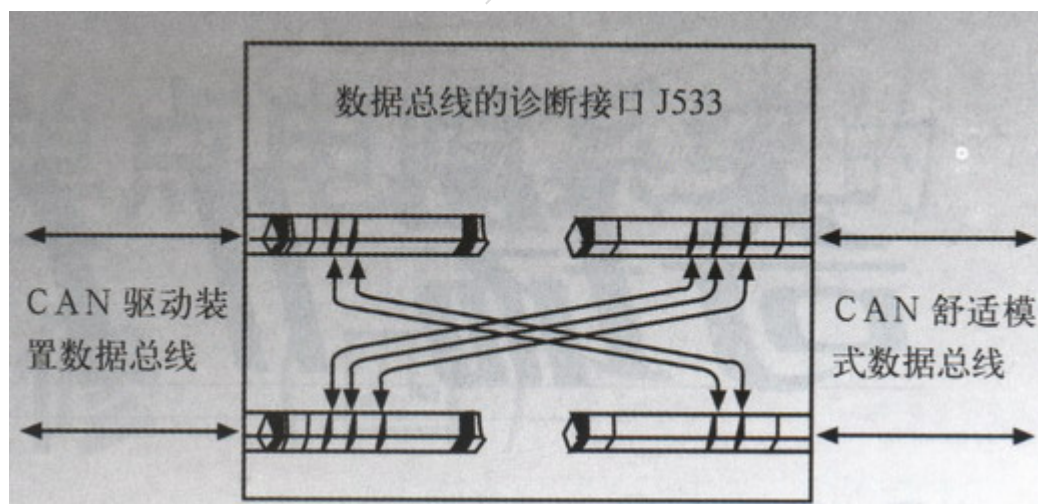


图 8 CAN 驱动装置数据总线和 CAN 舒适模式数据总线间进行数据交换

- 2) 数据总线的诊断接口 J533 将 CAN 驱动装置数据总线和 CAN 舒适模式数据总线的诊断数据转换到车身导线上，反之亦然，如图 9 所示。

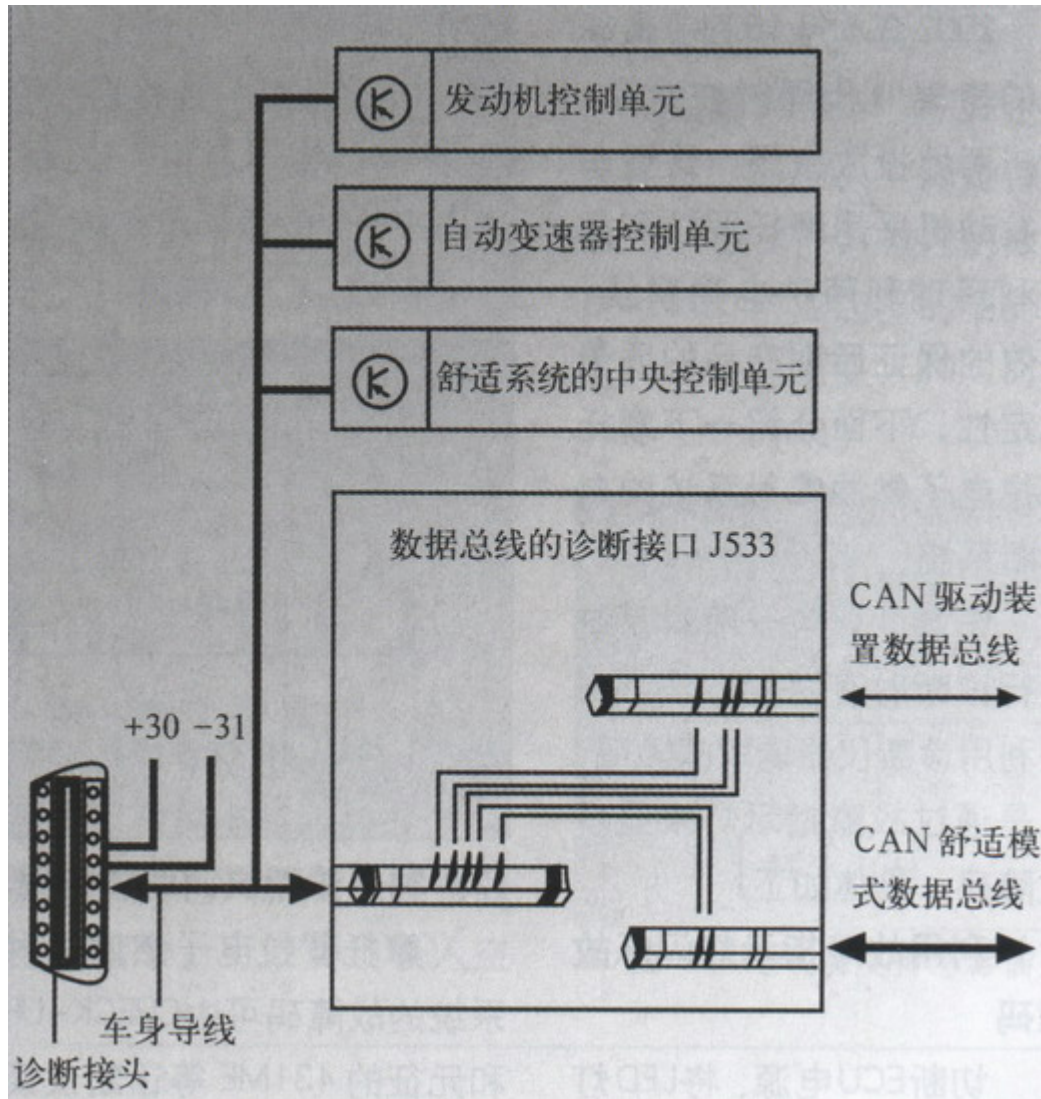


图9 数据总线的诊断接口 J533 将 CAN 驱动装置数据总线和 CAN 舒适模式数据总线的诊断数据转换到车身导线上。发动机控制单元、自动变速器控制单元和舒适系统的中央控制单元有一根单独的车身导线。假如 CAN 驱动装置数据总线系统中有故障，诊断接口将诊断信息从 CAN 驱动装置数据总线转换到车身导线上的信息内容与 CAN 数据总线上相同的数据用于自诊断。