

## 第十章 总线技术

### 一、总线的意义

各计算机之间可以共用一条数据传输系统，各计算机可以向这条数据传输系统发送信息，也可以从这条数据传输系统中接收信息，如此就达到了数据共享的效果。

### 二、总线的结构

#### 1. 数据传输线

连接各个计算机单元，进行数据传输，形成数据传输网络一般为一根或两根导线，或者光纤。

#### 2. 节点

各计算机的控制单元有三部分组成：

收发器——向网络发送和从网络接收数据信息。

控制器——一方面从本节点的计算机中接收数据信息后控制收发器将信息的发送到网络，另一方面对收发器从网络中收到的信息进行分析，并传送给本节点的计算机。

数据终端——在 CAN 总线系统中，有两个数据终端，即两个  $120\Omega$  的电阻接在两个数据传输线上，其目的为保证数据传输线的的数据稳定性。

### 三、车载网络协议

#### 1. 含义

汽车总线数据的传输，事实上是二进制代码的传输，对这

些代码的编制及传输位速率（每秒钟传输二进制码的数量）的规则就形成了网络协议。有了网络协议，各进算计模块方能读懂所收到总线数据的信息含义。

## 2. 类型

按系统的复杂程度、信息量、必要的动作响应速度、可靠性要求等将多路传输系统分为低速(A)、中速(B)、高速(C)三类。

A类是面向传感器执行器控制的低速网络，数据传输位速率通常小于 $10\text{Kbit/s}$ ，主要用于后视镜调整，电动窗、灯光照明等控制。

B类是面向独立模块间数据共享的中速网络，位速率在 $10\text{--}125\text{Kbit/s}$ ，主要用于车身电子舒适性模块、仪表显示等系统。

C类是面向高速、实时闭环控制的多路传输网，位速率在 $125\text{Kbit/s}\text{--}1\text{Mbit/s}$ 之间，主要用于牵引控制、先进发动机控制、ABS等系统。

## 3. 网关

汽车上有多种不同协议的总线和网络，这些总线的位速率不同，因此不能直接进行数据沟通，网关是一种特殊功能的计算机，可以对不同协议的总线数据进行转化，从而达到这些总线之间是数据共享。

## 四、LQN 总线

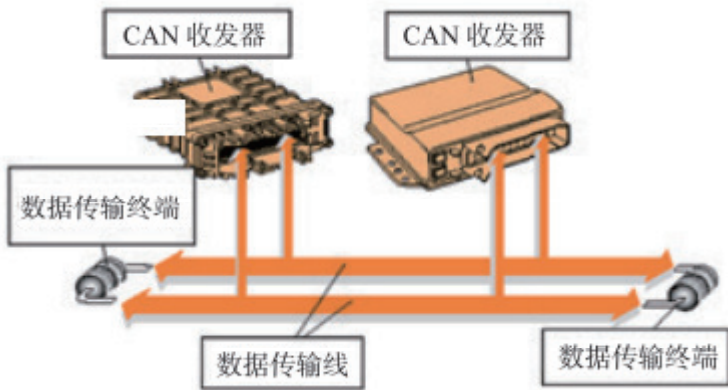
LQN总线，为低速总线，由一根导线作为传输线。在汽车

上一般用于单系统内的数据传输，例如发动机电脑与发电机之间、车身电脑与天窗电机之间等。

## 五、CAN 总线

### 1. 组成

CAN 数据传输系统中每块控制单元的内部增加了一个 CAN 控制器，一个 CAN 收发器，每块控制单元外部连接了两条 CAN 数据总线，在系统中有两个数据终端。



#### (1) CAN 控制单元

CAN 控制单元的作用是接受控制单元中微处理器发出的数据，处理数据并传给 CAN 收发器。同时，CAN 控制器也接收收发器收到的数据，处理数据并传递给微处理器。

#### (2) CAN 收发器

CAN 收发器是一个发送器和接收器的组合，它将 CAN 控制器提供的数据转化成电信号并通过数据总线发送出去，同时，它也接收数据总线的的数据，并将其传到 CAN 控制器。

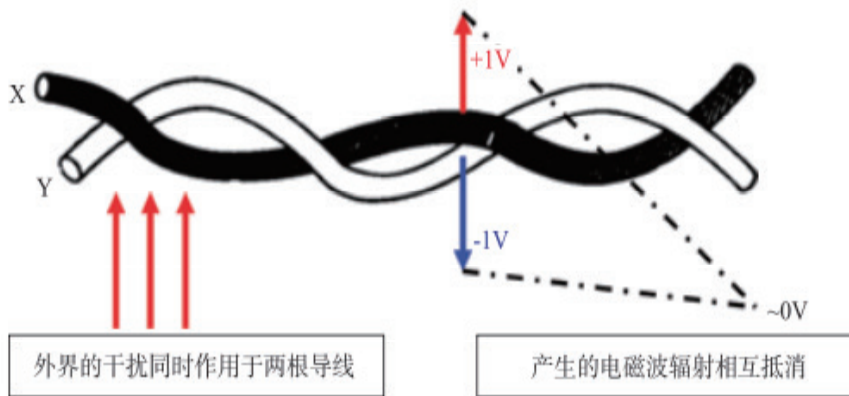
#### (3) 数据传输终端

数据传输终端实际是两个  $120\Omega$  的终端电阻，一般装在某个控制单元内。

其作用是防止数据在到达线路终端后像回声一样返回，并因此而干扰原始数据，从而保证了数据的正确传送。

#### (4) CAN 数据总线

CAN 数据总线用以传输数据的双向数据线，分为 CAN-H 高位和 CAN-L 低位数据线。数据没有指定接收器，通过数据总线发送给各控制单元，各控制单元接收后进行计算。为了防止外界电磁波干扰和向外辐射，两条数据线缠绕在一起，要求至少每 2.5cm 就要扭绞一次，两条线上的电位是相反的，电压的和恒等于常值。



### 2.CAN 数据的传递过程

每条数据的传递包括如下五个过程。

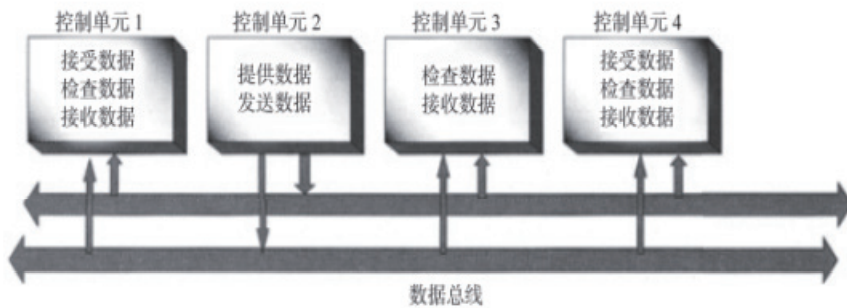
(1) 提供数据：控制单元向 CAN 控制器提供需要发送的数据

(2) 发送数据：CAN 收发器接收由 CAN 控制器传来的数据，转为电信号并发送。

(3) 接收数据: CAN 系统中, 所有控制单元转为接收器。

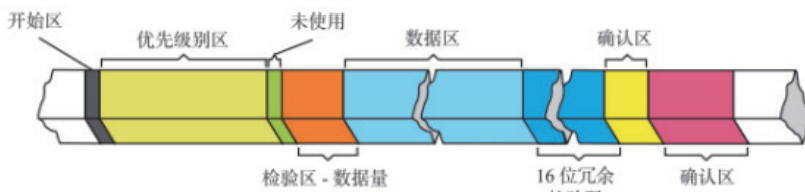
(4) 检查数据: 控制单元检查判断所接收的数据是否是所需的数据。

(5) 接受数据: 如果接收的数据是所需数据, 它将被接受并  
进行处理, 否则, 忽略掉。



### 3.CAN 数据的构成

CAN 数据总线在极短的时间内, 在各控制单元间传递数据。一个数据的形成由七个区域组成, 即开始域、状态域、检查域、数据区、安全域、确认域和结束域。



CAN 数据中各区域的功能

区域	功能
开始域 (1 位)	标志数据传输开始, 此时 CAN 高位传输线为 5V 电压, 低位传输线为 0V 电压
状态域 (11 位)	判断数据中的优先权, 举例说明: 如果两个控制单元同时发送各自的数据, 接收控制单元对较高优先权的发送控制单元优先接收
检查域 (6 位)	显示数据域中所包含的信息项目数, 接收控制单元的接收器依据此项目数检查是否已经接收到所有传递过来的信息
数据域 (最大 64 位)	发送控制单元传递给接收控制单元的所有信息
安全域 (16 位)	发送控制单元检测传递数据中是否有错误
确认域 (2 位)	在确认域中, 是由发送控制单元的发送器发出信号, 通知接收控制单元的接收器, 告知已经正确发送。如果接收器检查出错误, 则立即通知发送器, 发送器则再发送一次数据
结束域 (7 位)	标志数据传输结束, 也是发送器再次发送数据的最后一次机会

#### 4. 位仲裁

如果多个控制单元同时发送信息，那么数据总线上就必然会发生数据冲突，为了避免发生这种情况，CAN总线采用了仲裁方法来处理这类冲突。

#### 六、光纤传输

光纤传输是利用光导纤维进行数据传输的一种CAN总线传输形式。光导纤维没有网状屏蔽层，中心是光传播的玻璃芯。多条光纤组成一束构成光纤电缆，简称光缆。

光纤传输信号不受电磁干扰的影响，其传输频带非常宽，数据传输速率非常高，误码率很低，传输损耗小，中继距离长，抗电磁干扰性能很强，保密性好、质量轻、体积小等，因此光缆是数据传输中最有效，最有前途的一种传输介质。