



唐CAN网络应用

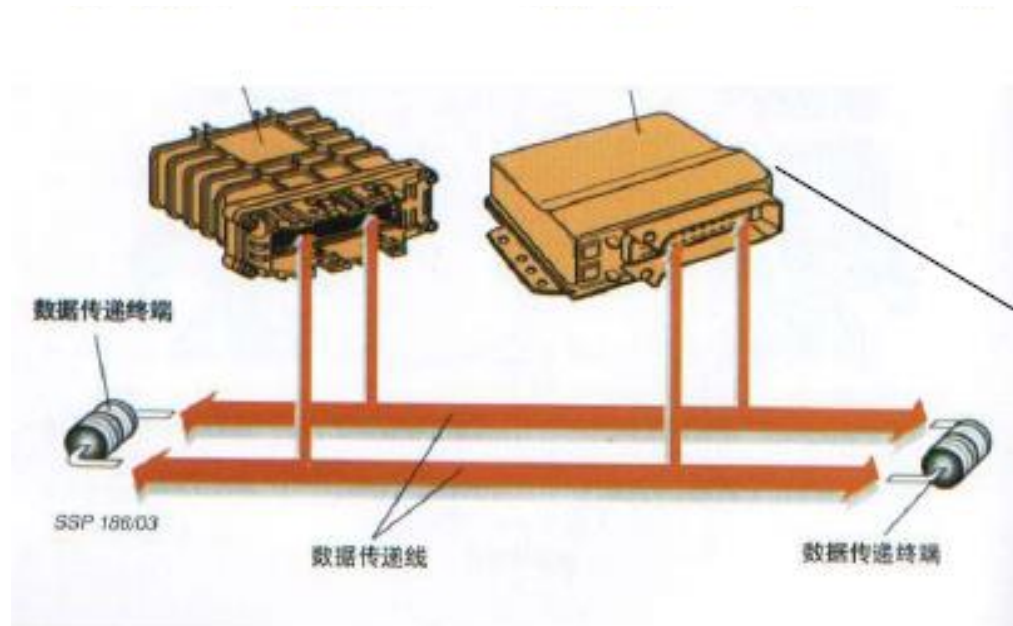
CAN-BUS是总线技术中的一种，目前有以下几种总线应用于汽车。

| 类别 | 现存标准 | 波特率 | 目前主要使用标准 | 应用范围 |
|----|------------------------|----------------------|-------------|--------------------------------|
| A | 单线CAN、LIN、BEAN、I2C等 | 5 kb/s — 20 kb/s | LIN | 电动门窗、座椅调节、灯光照明等控制 |
| B | 低速CAN、容错CAN、J1850、VAN等 | 30 kb/s — 125 kb/s | 低速CAN、容错CAN | 电子车辆信息中心、故障诊断、仪表显示、安全气囊等系统 |
| C | 高速CAN、TTP、FlexRay | 125 kb/s — 1000 kb/s | 高速CAN | 悬架控制、牵引控制、发动机控制、ASR、ABS、EBD等系统 |
| D | MOST、IDB-1394、D2B、以太网等 | 10Mb/s-400Mb/s | MOST | 多媒体技术 |

汽车总线技术应用表

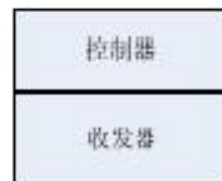
CAN线结构

CAN总线由控制单元、控制器、2个终端电阻、2条传输数据线组成（CAN—H、CAN—L），其中部分豪华车则有3条传输数据线（用于GPS卫星导航与智能通信系统）。



CAN 控制器

接收在控制单元中的微处理器中数据，处理数据并传给 CAN 收发器。同时，控制器接收收发器的数据，处理并传给微处理器。



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为电信号并通过数据线发送出去。同时，它接收数据，并将数据传到 CAN 控制器。

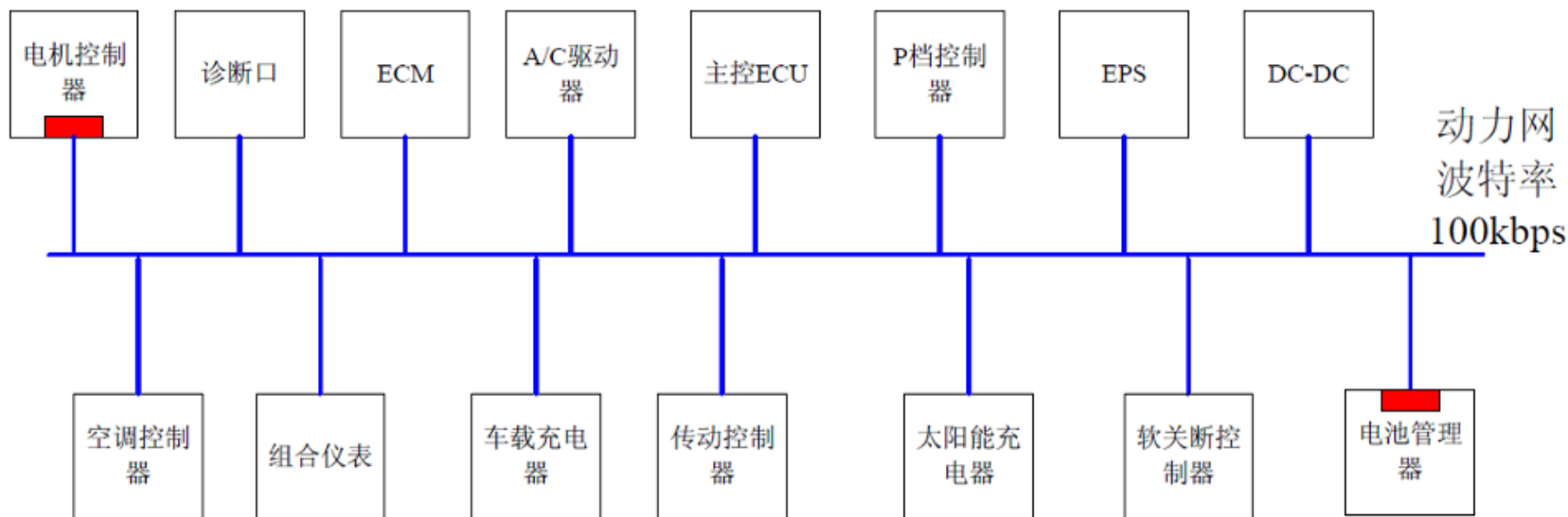
CAN总线结构示意图

传输数据线（数据总线）

用以传输数据的双向数据线，分为CAN—H数据线和CAN—L数据线。

终端电阻

数据传递终端实际是一个电阻器，作用是避免数据传输终了反射回来，产生的反射波而使数据遭到破坏。终端电阻阻值为120欧，从DLC处测量则为60欧姆。



CAN总线结构示意图

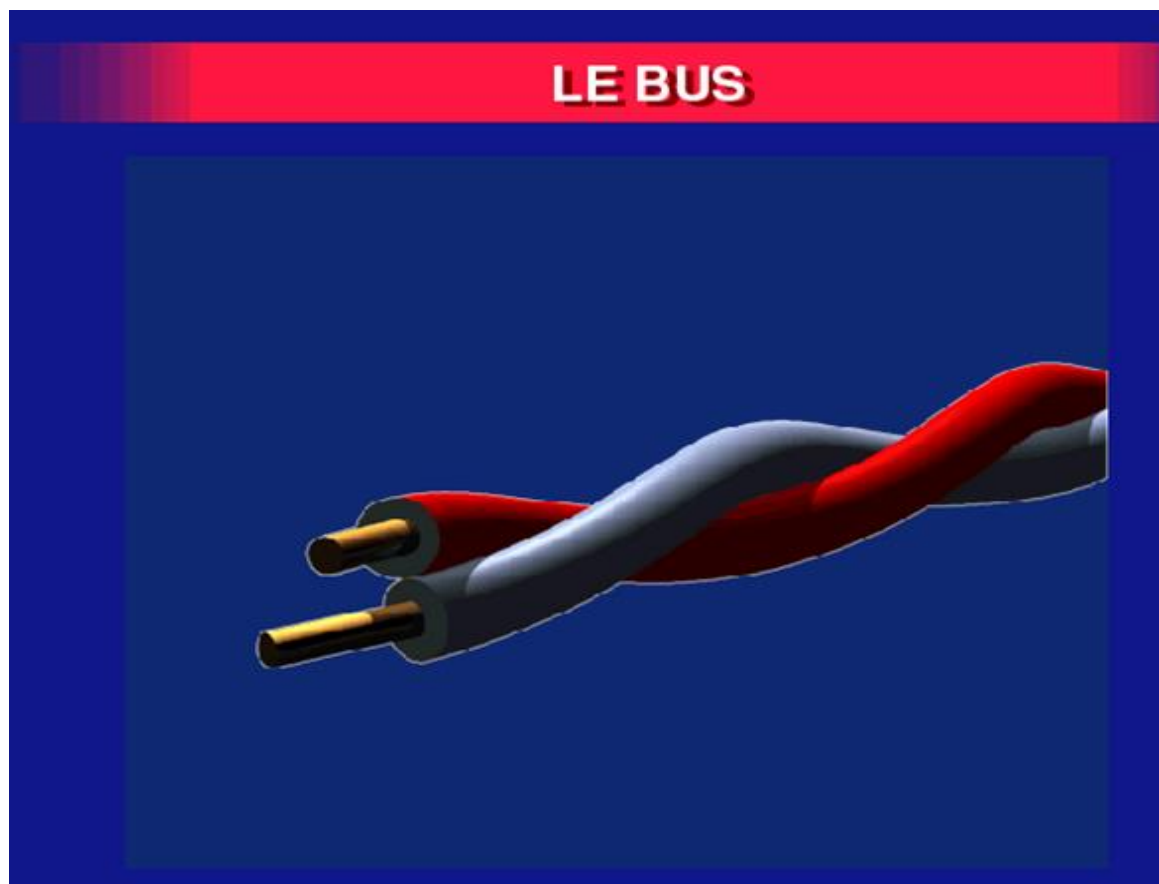
网关作用：使不同的网络间信息达到共享和防止不同协议间产生冲突

网关控制器有以下4个应用，以完成上述功能：

- a) **主监控程序**：主控制器中划出2块缓冲区BUF1～BUF2，每一块缓冲区中的数据都有明确而且唯一的来源和目的地。主监控程序主要通过循环依次查询BUF1～BUF2中的存储情况，来决定是否发送数据以及将数据发送给谁；
- b) **数据的发送**
- c) **数据的接收**
- d) **数据的处理**：网关的数据处理是指协议的转换和数据在缓冲区的存储与转发。每当接收到一组数据时，首先进行协议转换，然后再将其存入到相应的缓存区。高低速CAN的协议相同，并不需要转换，只需进行数据交换防止错乱，因此主要是进行CAN协议和LIN协议之间的转换。

传输数据线（数据总线）

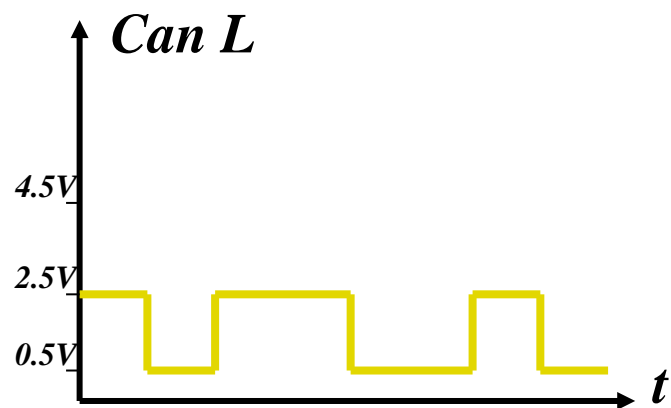
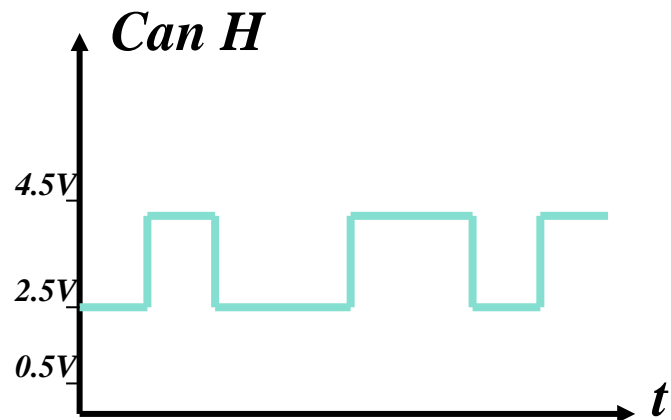
总线进行帧的传输，它由两根绞接在一起的绝缘铜线组成，截面为0.6平方毫米，传输反相位的电信号。



传输数据线

CAN协议

- 两根线之间的电位差可以对于两个不同的逻辑状态进行编码。
- ➤ 如果 $CAN\ H - CAN\ L > 2$ ，那么比特（逻辑）为 0（显性）
- ➤ 如果 $CAN\ H - CAN\ L = 0$ ，那么比特（逻辑）为 1（隐性）



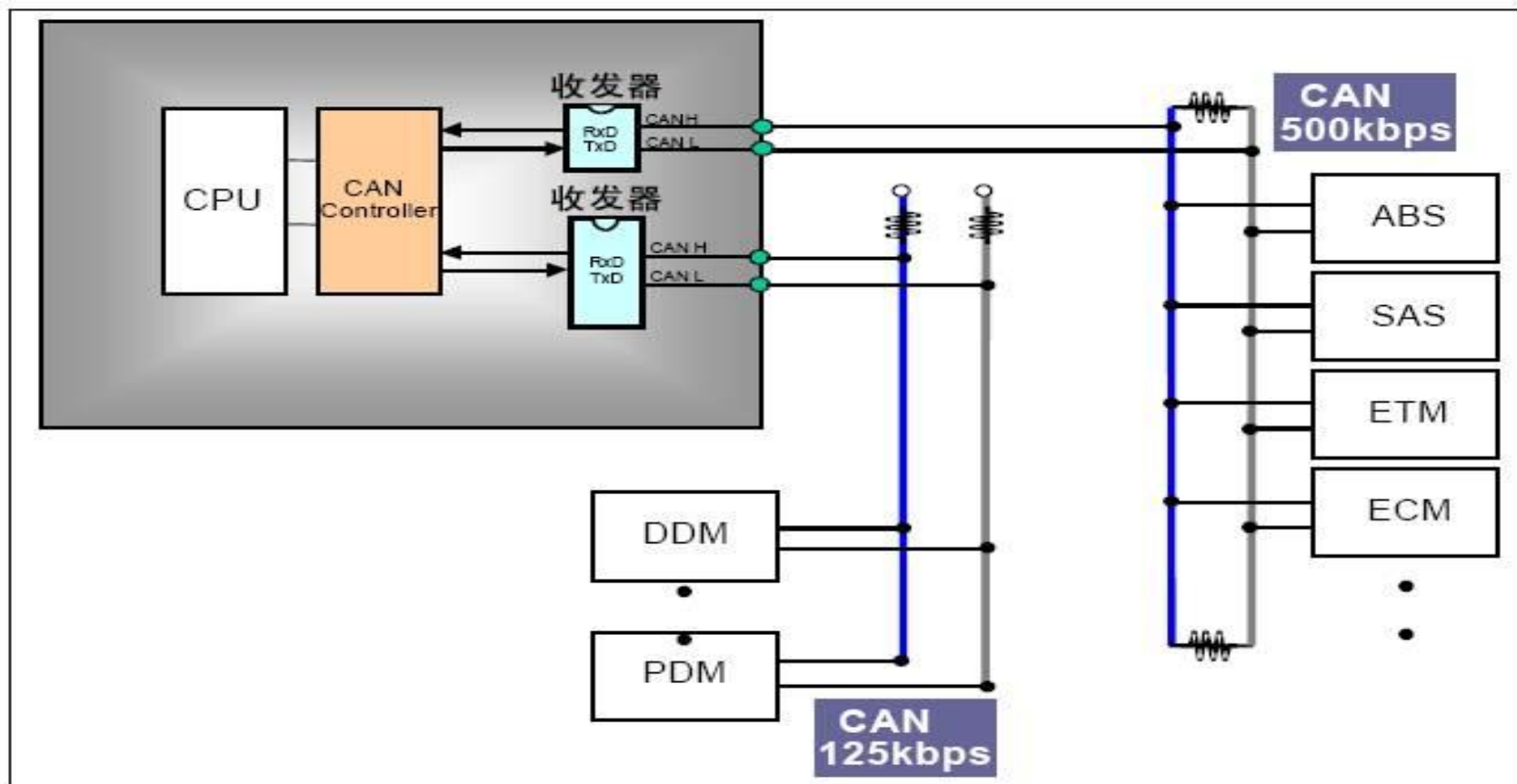
10110010

| | 隐性 | 显性 |
|--------------------|------|------|
| CAN-H | 2.5V | 3.5V |
| CAN-L | 2.5V | 1.5V |
| 差动电压 (CAN-H-CAN-L) | 0 | 2 |
| 逻辑 | 1 | 0 |

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。这两条线的电位相反，如果一条是3.5V，另一条就是1.5V，始终保持压总和为5v这一常数。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。

信息处理

CAN 控制器根据两根线上的电位差来判断总线电平。总线电平分为显性电平和隐性电平，二者必居其一。发送方通过使总线电平发生变化，将消息发送给接收方。



CAN连接图

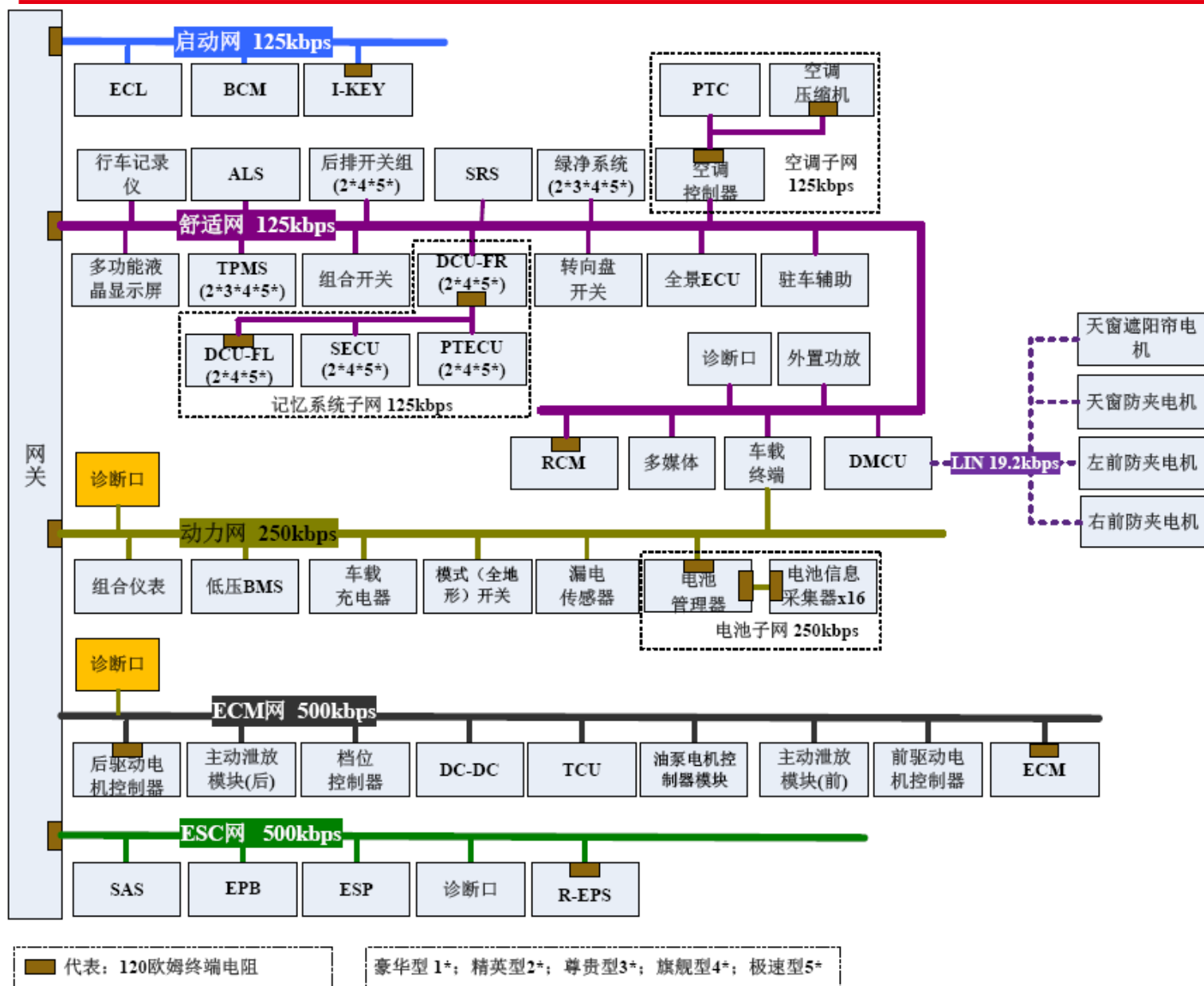
在几个站同时需要发送数据时,要求快速地进行总线分配,以各信息的重要性来标定优先级。

CAN总线以报文为单位进行数据传送,报文的优先级结合在11位标识符中,具有最低二进制数的标识符有最高的优先级。这种优先级一旦在系统设计时被确立后就不能再被更改。总线读取中的冲突可通过位仲裁解决。

如3个站同时发送报文时,站1的报文标识符为011111;站2的报文标识符为0100110;站3的报文标识符为0100111。所有标识符都有相同的两位01,直到第3位进行比较时,站1的报文被丢掉,因为它的第3位为高,而其它两个站的报文第3位为低。站2和站3报文的4、5、6位相同,直到第7位时,站3的报文才被丢失。注意,总线中的信号持续跟踪最后获得总线读取权的站的报文。在此例中,站2的报文被跟踪。

在CAN网络中传输报文时,噪声干扰或传输中断等因素往往使接收端收到的报文出现错码。CAN网络中常用循环冗余校验码来控制差错,若CRC校验通不过,系统重复复制数据,则会陷入死循环。

唐总线拓扑图



CAN总线检测与维修

1、故障形式

CAN总线故障形式主要有CAN-High和CAN-Low短路、CAN-High对正极短路、CAN-High对地短路、CAN-High断路、CAN-Low对正极短路 、CAN-Low对地短路和CAN-Low断路共七种故障。

2、故障代码

CAN总线使用三种类型的DTC。

| | |
|---------|--|
| 内部错误DTC | 各ECU执行内部检查，如果其中一个发现内部ECU问题，则它会提出一个内部错误DTC，指示该ECU需要更换。 |
| 失去通信DTC | 失去通信DTC(和总线关闭DTC)是在ECU之间的通信出现问题时提出的，问题可能出在连接、导线或ECU本身上。 |
| 信号错误DTC | 各ECU对某些输入回路执行诊断测试，以确定此回路功能是否正常(无断路或短路)。如果一个回路未通过诊断测试，则会相应设置一个DTC(注意：并非所有输入都检测是否有错误)。 |

CAN网络故障代码表

总线诊断检查方法：

CAN线是否正常，一般可以通过在诊断口测量CAN-H和CAN-L的电阻来判断：

- (1) 如果通过测量，电阻值在 $60\sim 70\Omega$ 之间，则CAN主线可以正常通讯；
- (2) 如果无限大，表明断路，可继续拆下终端电阻模块，单独测量CAN-H和CAN-L的电阻，应为 120Ω 左右；
- (3) 无限小表明短路，可断开CAN各模块，做初步判定；
- (4) CAN-H和CAN-L的对地电阻：若与其中一根车身导通，说明该线短路；
- (5) 通过测量CAN—H和CAN-L的对地电压；

正常情况下，应该测试CAN网隐性电压。

CAN—H/L的对地电压在 $2.5V$ ；如果在 $0V$ 表明对地短路，如果大于正常值，则可能对电源短路。

3、CAN总线系统的波形测量

运用示波器可以同时测量CAN-High和CAN-Low的波形，示波器的两个通道，分别接入CAN-High和CAN-Low线路，这样在同一界面下同时显示CAN-High和CAN-Low的同步波形，能很直观的分析系统出现哪些问题。

4、CAN总线终端电阻的测量

终端电阻可以用万用表进行测量：

- ①拆下电瓶的电源线；
- ②等待约5分钟，直到所有的电容器充分放电；
- ③连接万用表至DLC接口测量电阻值；
- ④将网关CAN插头拔下，检测总的阻值是否发生变化；
- ⑤把网关CAN插头插好，再将终端电阻模块CAN插头拔下；
- ⑥检测总的阻值是否发生变化，并分析测量结果。

由于带有终端电阻的两个控制单元是相连的，所以两个终端电阻是并联的。当测量的结果为每一个终端电阻大约为 $120\ \Omega$ ，而总值为 $60\ \Omega$ 时，可以判断连接电阻是正常的，但是终端电阻不一定是 $120\ \Omega$ ，其相应的阻值依赖于总线的结构。如果在总的阻值测量后，将一个带有终端电阻的控制单元插头拔下，显示阻值发生变化，这是测量的一个控制单元的终端电阻阻值。当在一个带有终端电阻的控制单元插头拔下后测量的阻值没有发生变化，则说明系统中存在问题，可能是被拔下的控制单元终端电阻损坏或是CAN-BUS出现断路。如果在拔下控制单元后显示的阻值变化无穷大，则可能是连接中的控制单元终端电阻损坏，或是到该控制单元的CAN-BUS出现故障。

5、CAN总线电压的测量

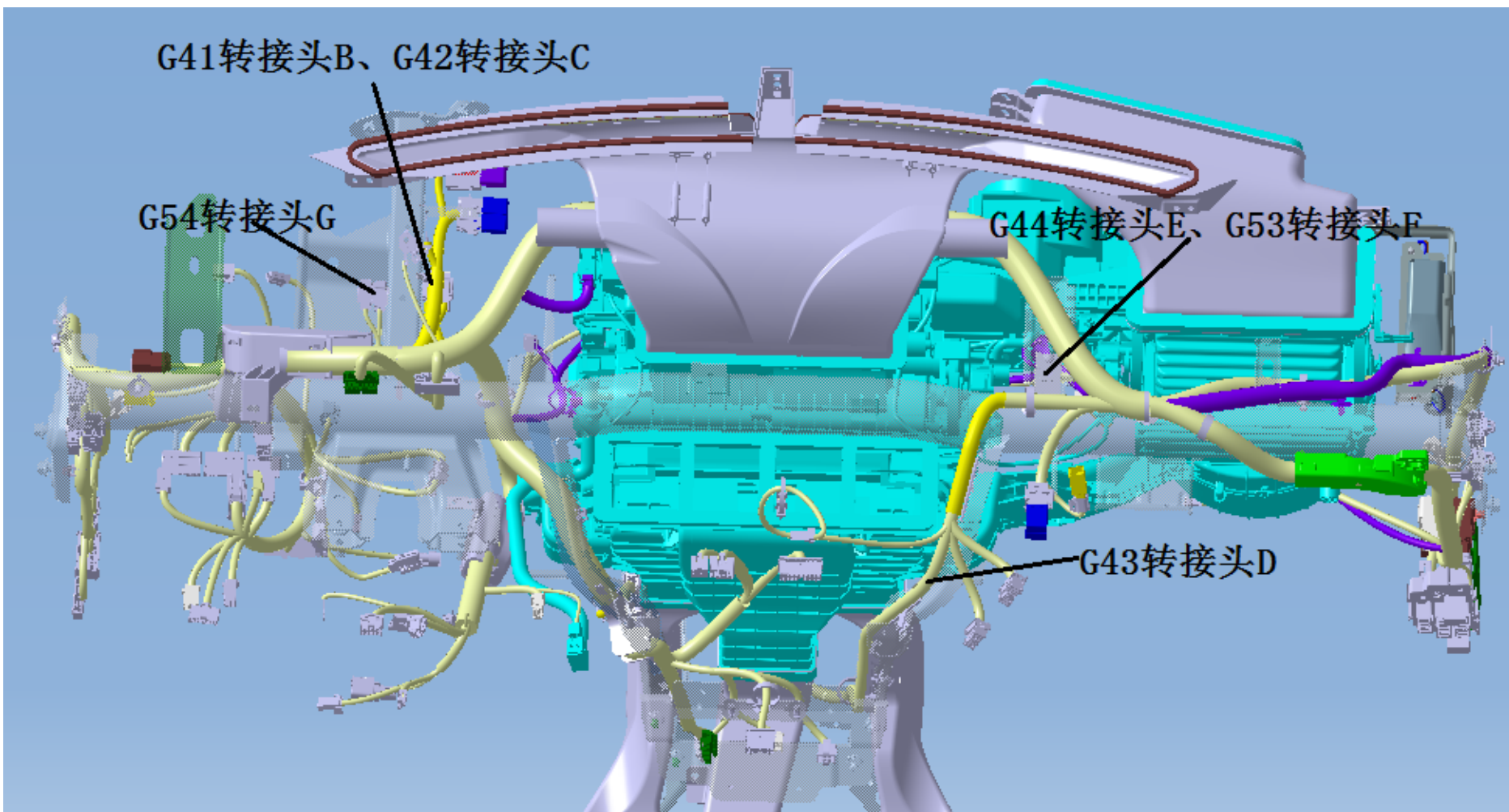
| 连接端子 | 线色 | 测试条件 | 正常值 |
|----------|----|------|----------|
| CANH-车身地 | P | 始终 | 2.5-3.5V |
| CANL-车身地 | V | 始终 | 1.5-2.5V |

表3

6、CAN总线的维修

- ①了解该车型的汽车多路传输系统特点。
- ②检查汽车电源系统是否存在故障，如：交流发电机的输出波形是否正常等。
- ③检查汽车多路信息传输系统的链路是否存在故障，采用示波器或汽车专用光纤诊断仪来观察通讯数据信号，或采用替换法或采用跨线法进行检测。
- ⑤如果是节点故障，采用替换法进行检测。
- ⑥如果CAN-BUS导线有破损或断路需接线时，每段接线应 $<50\text{mm}$ ，每两段接线之间应 $\geq 100\text{mm}$ ；如果需要在中央接点处维修，则严禁打开接点，只允许在距接点 100mm 以外断开导线；另外，每条CAN-BUS导线长度不应超过5米，否则所传输的脉冲信号会失真。

整车短接器位置



e6总线的检测



检测高速网总线电压



检测低速网总线电阻

e6总线节点电压的检测

车辆上OK档检测：



检测DC-DC CAN 进线电压



检测DC-DC CAN 出线电压

e6总线终端电阻的检测

从诊断接口上可以检测到的终端电阻只有4个，其余6个需要在各个子网检测。



高速网CAN线检测



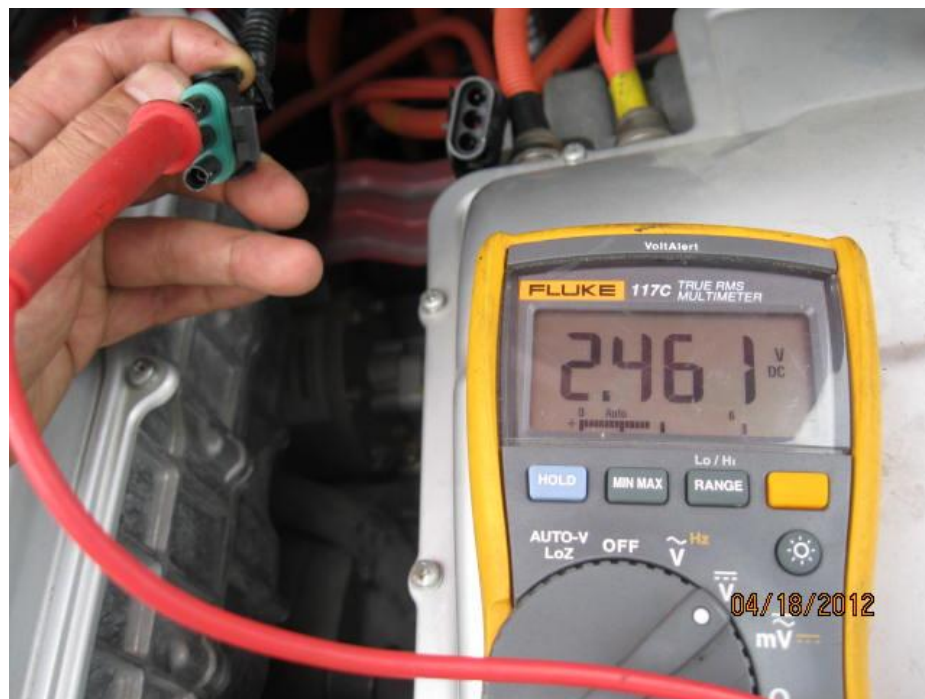
低速网CAN线检测

总线电压的检测注意事项

请使用直流档检测CAN电压



交流档检测结果



直流档检测结果



精于勤 诚于心



精于勤 诚于心
比亚迪精诚服务
Superior and Sincere Services