

## 概述

在整车电器系统中，本车安装有CAN、LIN线2种数据总线。

整车多个控制单元实时诊断并通过车载网络系统将整车状态信息上传至车载信息中心；与T-BOX系统对接，实现整车远程诊断；与诊断仪通讯，实现离线诊断。

CAN总线以网络形式将数个控制单元，在控制单元间传递命令及信息。

当一个控制单元发送命令和信息时，在同一总线上的控制单元都会接收。并从中筛选有用的命令和信息进行处理。

在同一总线上的控制单元传递信息采用相同的通讯协议（格式）及波特率（传输速度）。

## 工作原理

CAN总线全称为“控制器局域网”意思是将车辆的控制单元以数据线缆方式组成一个局域网络。各控制单元通过采集车辆运行状态下不同的信息，以数字信号的方式通过数据线缆进行传输，并同样各控制单元通过自身的需求也能够通过数据线缆收取获得相应信息。实现整车信息的资源共享。

## 通信方式

路由分为三种情况，分别为应用报文路由、信号路由和诊断报文路由。T-BOX将按照路由表进行信号路由、应用报文路由和诊断报文路由。对于应用报文路由和诊断报文路由，T-BOX将整个报文打包进行转发，报文的结构不进行改变或重组，T-BOX收到报文后就进行转发，收不到就停止转发。对于信号路由，报文中的部分信号需要路由，而部分信号不需要进行路由，T-BOX将需要路由的信号取出来，将这些信号重组后发送出来，如果源端报文停止发送，T-BOX发送/转发端报文也不会停止发送，T-BOX发送/转发端报文在CAN休眠后停止发送。其实现的原理主要是将一条CAN总线上的报文或信号转发至另一条或多条总线。

### 1. 报文路由

- CAN报文路由是指是指T-BOX将来自源CAN总线上的报文进行拷贝接收到，然后送给目标CAN总线，而报文的信号不会被改变或者转换，也就是将报文ID、类型、名称和内容完全拷贝到目标总线。当T-BOX在指定的时间内，对一些周期性报文没有收到时，T-BOX记录报文/节点丢失DTC。T-BOX接收到源报文的最后一个bit到T-BOX发送目标报文的第一个bit之间的时间定义为T-BOX报文路由延迟时间。对于T-BOX，路由的整个过程可以分为三个阶段：接收报文、处理报文和发送报文。



注意

T-BOX在负载率小情况下，转发一帧报文所需要总时间可以达到0.2ms。随着负载率增加，转发报文时间会有所增加，但不会超过2ms。

- CAN和LIN之间信号路由：LIN主节点正常通信时使用Round-robin路由策略，即如果使用Round-robin路由策略，T-BOX首先处理CAN总线报文，所有接收到的报文应该在10ms内从LIN主节点被路由，接着处理LIN子网的信号路由，完成后又返回处理CAN子网信号路由任务。
- 初始化时，在收到第一帧有效信息之前T-BOX节点转发的都是定义的初始值。初始化的时间定义为2.5秒。如果初始化时间结束，T-BOX节点还没有收到相应

的信息，那么T-BOX节点就会在输出信息中发送“No information available”或者“Signal Not Valid”。

- 如果在收到上次信息2.5秒内没有收到下一帧信息（相同ID），T-BOX节点就会发送最后接收到的相关信息，超过2.5秒，T-BOX节点就会发送“No information available”或者“Signal Not Valid”。

## 2. 信号路由

- 信号路由是指T-BOX将需要转发的信号从源子网报文中取出，重新打包到T-BOX的自主报文中，再将该自主报文发送到目标子网，根据需要报文ID、名称和周期在信号重组过程中重建，由于信号路由需要应用层软件处理，信号路由比报文路由效率低，一般要求信号路由延迟时间小于5ms。

### ⚠注意

- 延迟时间指在T-BOX内部无任何其它报文或信号等待处理情况下，从接收到报文或信号到设置发送请求时间，在此时间点并不意味着报文或信号必须成功实际发送，因为总线上可能发生仲裁失败或干扰导致发送失败。
- 信号路由延迟时间也与接收报文的时间和发送/转发报文的时间有关，最大延迟时间为发送/转发报文的近1个周期。

### • 信号路由处理机制

根据接收节点的需求，T-BOX对一些特殊信号做补位处理。处理机制为：T-BOX根据信号矩阵的定义，当T-BOX上电后第一帧采用信号初始值，若没有初始值，T-BOX先继续发初始值，等T-BOX判断源端报文丢失时间到后T-BOX则使用替代值发送，若此后还没接收发送机节点，则继续使用替代值发送；当T-BOX接收到发送节点发送的信号时，T-BOX直接转发接收到的信号值。

## 3. 诊断报文路由

- T-BOX可以转发来自外部设备的诊断报文，并可以将各个控制器反馈的诊断信息发回外部设备，传输网段有Connected CAN1和Connected CAN1（CAN-FD），CAN-FD的诊断报文数据格式按CAN标准8字节格式传输。
- 该项目中，所有带CAN诊断功能模块的诊断报文都需要通过T-BOX路由，诊断报文的路由延迟时间不能超过2ms。
- 诊断报文路由可以设计为选配节点的诊断报文路由与车型配置字有关，也可设计为诊断报文路由最大化，即选配节点诊断报文路由不受车型配置字的影响，默认都路由。
- 考虑到诊断报具有事件型报文的特性，建议采用诊断报文路由最大化的方案，可以避免新增加ECU节点时忘记更改车型配置字的情况下对新增ECU诊断访问失败的情况。

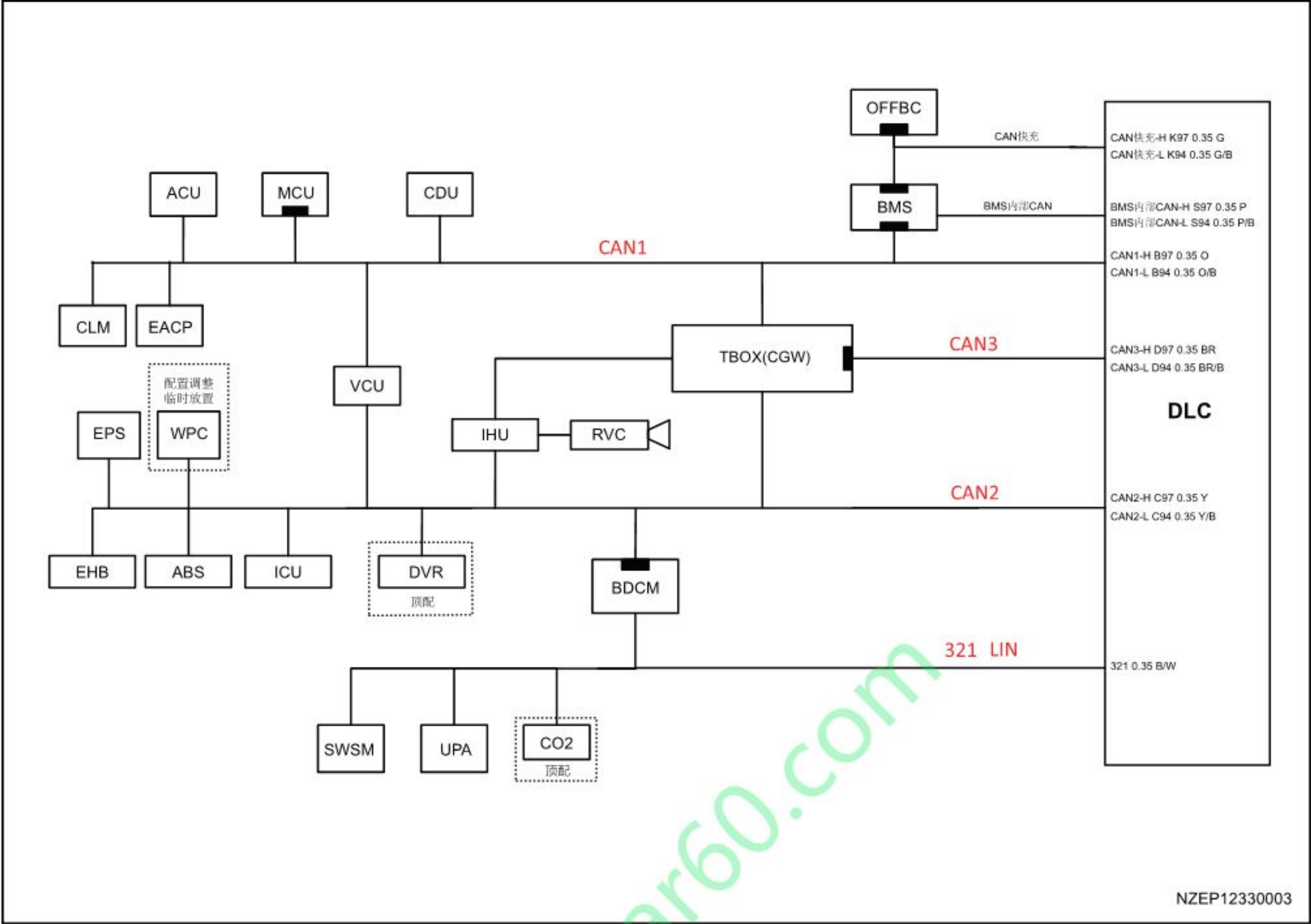
传输速率

05

|          |            |
|----------|------------|
| CAN 速率   | 500 Kbps   |
| CAN FD速率 | 最高应支持5Mbps |
| LIN 速率   | 19.2 Kbps  |
| 工作电压（V）  | 9~16       |
| 静态电流（mA） | ≤1         |
| 最大电流（A）  | < 0.5      |

[www.car60.com](https://www.car60.com)

05 系统图



| 代码       | 代码        | 定义      |
|----------|-----------|---------|
| BMS内部CAN | BMS       | 动力电池控制系 |
| CAN1     | CDU       | 三合一控制   |
|          | MCU       | 电机控制系统  |
|          | ACU       | 安全气囊    |
|          | EACP      | 电动空调压缩机 |
|          | CLM       | 空调控制器   |
|          | VCU       | 整车控制系统  |
| CAN3     | TBOX(CGW) | 远程控制模块  |
|          | IHU       | 娱乐主机    |
|          | RVC       | 后视摄像头   |

| 代码     | 代码   | 定义       |
|--------|------|----------|
| CAN2   | BDM  | 车身域控制器   |
|        | DVR  | 行驶记录仪    |
|        | ICU  | 组合仪表     |
|        | WPC  | 手机无线充电   |
|        | ABS  | 制动控制器    |
|        | EPS  | 电动助力转向系统 |
|        | EHB  | 电子液压助力系统 |
| 321LIN | CO2  | 生物监测     |
|        | UPA  | 驻车辅助控制   |
|        | SWSM | 多功能方向盘   |

## CAN网络系统

CAN是Controller Area Network的缩写。

CAN总线通过双绞线传输数据，两根线分别为CAN\_H和CAN\_L。CAN\_H的电压在2 ~ 4.5V之间切换，CAN\_L的电压在0.5 ~ 3V之间切换，这样，在两股线束之间产生电压差，使它们分别在0V（逻辑1）与2V（逻辑0）之间切换，以产生数字信号。

CAN总线控制单元，控制单元对CAN总线上的信号解码，把信号转换成其需要执行任务的信息。

CAN总线的优点：从一个传感器获得的信息可供多个电子控制单元使用。

[www.car60.com](https://www.car60.com)

## LIN网络系统

05

LIN是Local Interconnect Network的缩写,Local Interconnect (局域互联)表示所有的控制单元都装在一个有限的空间内,所以它也被称为“局域子系统”。

LIN 总线是一种短距离低速网络,总线为单股线束。LIN总线的电压在12V隐性(逻辑“1”)与0V显性(逻辑“0”)之间切换。

LIN 总线优点:结构简单,通过单片机实现单线双向通讯,不需要过多的硬件支持。

[www.car60.com](https://www.car60.com)

[www.car60.com](http://www.car60.com)