

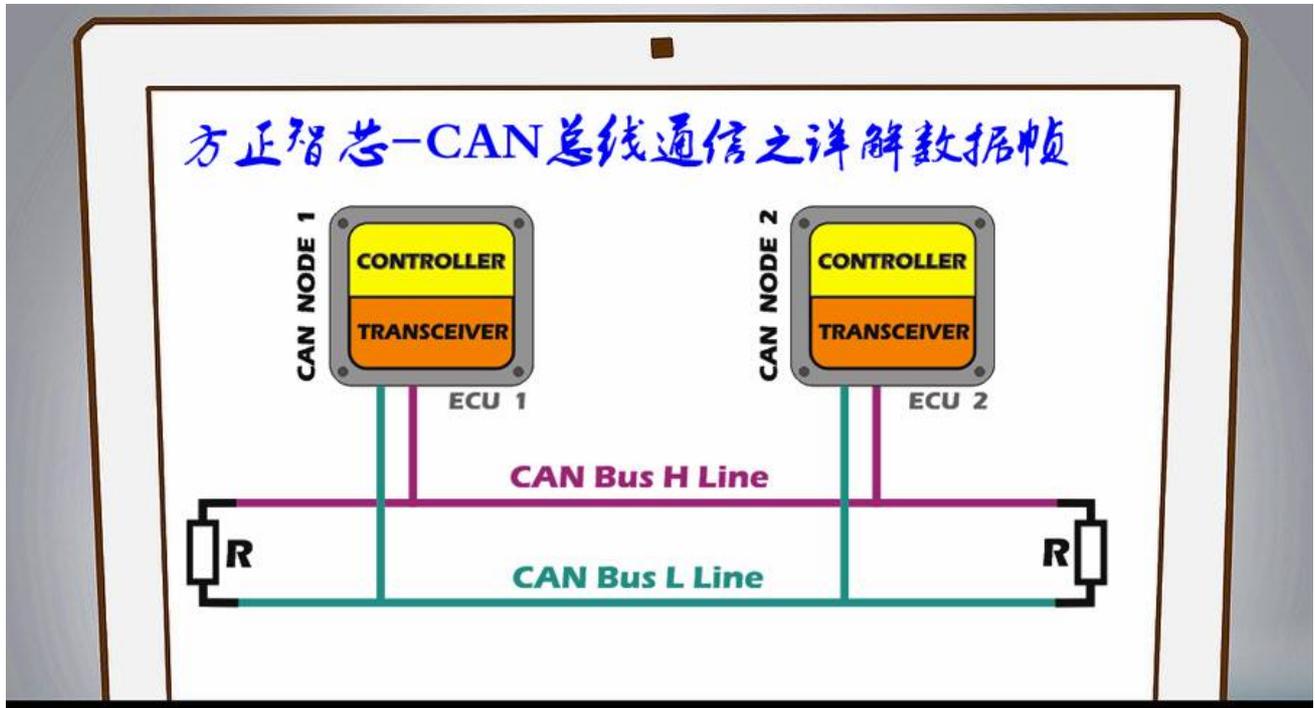
CAN总线通信之详解数据帧(Data Frame)

原创文章，转载请注明出处。

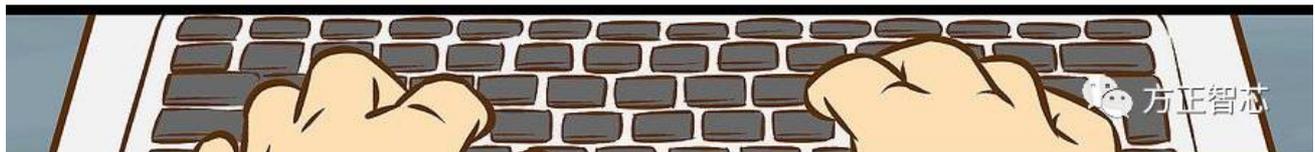
更多实用资料请登录方正智芯官网：www.founderchip.com

作者：北岛李工

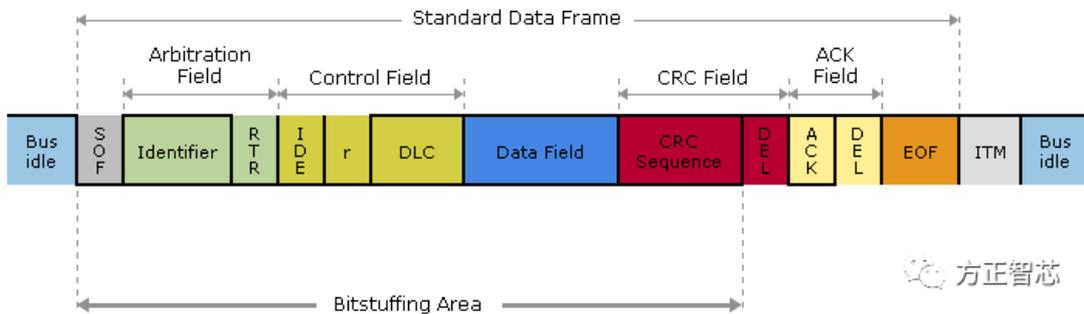
前面的文章我们对CAN总线进行了概括性的介绍，讲解了CAN总线在汽车通信中的应用，今天这篇文章深入探讨CAN总线通信——介绍下CAN通信的数据帧（Data Frame）。



www.founderchip.com



CAN总线以“帧（Frame）”形式进行通信。“数据帧（Data Frame）”，顾名思义，是用来传输数据的。CAN总线的数据帧有标准格式（Standard Format）和扩展格式（Extended Format）的区分，标准帧的格式如下图：

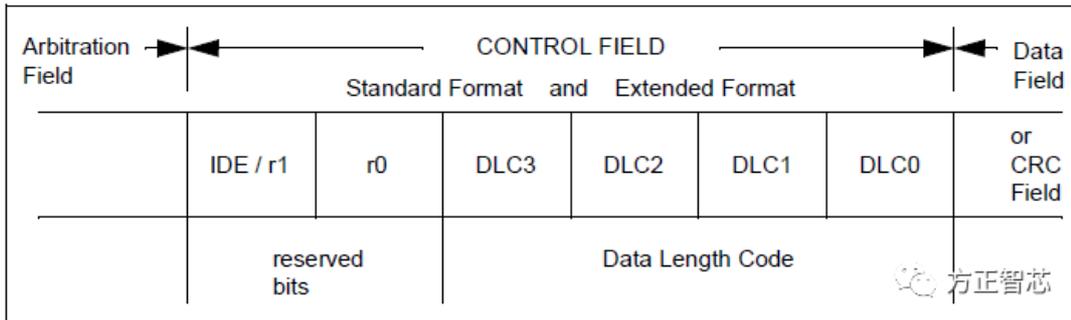


数据帧可以分为七段：

- 1) **帧起始(Start Of Frame-SOF)**：1bit，显性信号，表示数据帧（或远程帧）的开始。
- 2) **仲裁段(Arbitration Field)**：包括两部分：标识符位（Identifier field-ID）和远程发送请求位（Remote Transfer Request-RTR）。
 - 标识符位，是一个功能性的地址（Functional address），CAN接收器通过标识符来过滤数据帧。标准格式的数据帧的标识符（CAN-ID）长度为11位（11 bits），ID10~ID0，ID10为最高权重位（MSB），ID0为最低权重位（LSB），按照ID10~ID0的顺序进行传输。CAN协议还规定：前7位最高权重位（ID10~ID4）不能都为“隐性”信号。

- 远程发送请求位，简称“RTR”，1 bit。虽然这个位的名字很长，但它的功能很简单，用于区分该帧是数据帧还是远程帧：“显性信号（0）”代表数据帧（Data Frame）；“隐性信号（1）”代表远程帧（Remote Frame）。

3) 控制段 (Control Field) : 包括6个位 (6 bits)，分别是扩展标识符位 (Identifier Extension bit-IDE, 1 bit) ; 保留位0 (Reserved bit0-r0, 1 bit); 数据长度编码位 (Data Length Code-DLC, 4 bits)，如下图：



- 扩展标识符位 (IDE)，用来表示该帧是标准格式还是扩展格式；
- 保留位0 (r0)，保留，以后使用；
- 数据长度编码位 (DLC)，4位 (4 bits)，包括DLC3~DLC0，表示该帧实际发送的数据的长度（以字节为单位）；DLC的编码规则如下：

Number of Data Bytes	Data Length Code			
	DLC3	DLC2	DLC1	DLC0
0	d	d	d	d
1	d	d	d	r
2	d	d	r	d
3	d	d	r	r
4	d	r	d	d
5	d	r	d	r
6	d	r	r	d
7	d	r	r	r
8	r	d	d	d

d 'dominant'
r 'recessive'

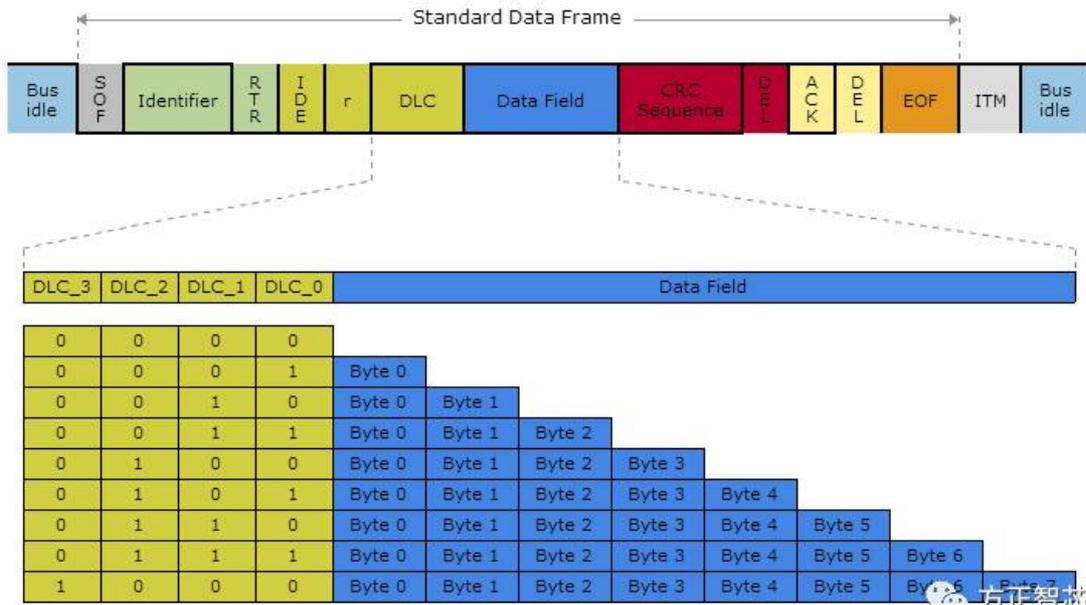
其中“d”表示显性信号；“r”表示隐性信号；

4) 数据段 (Data Field) : 发送数据的内容，最多8个字节。数据段与DLC的对应关系如下图：



CAN Framing

DLC and Data Field



5) 循环校验段 (CRC Field) : 包括循环校验序列 (CRC Sequence) 和界定符 (Delimiter, DEL) :

- 循环校验序列 (CRC Sequence) , 15 bits , 用于校验传输是否正确 ;
- 界定符 (DEL) , 1 bit , 隐性信号 , 表示循环校验序列的结束 ;

6) 确认段 (ACK Field) : 包括确认位 (ACK SLOT) 和界定符 (Delimiter, DEL) , 表示确认是否正常接收。

- 确认位 (ACK) , 1 bit , 节点收到正确的CRC序列时 , 发送端的ACK位被置位 ;
- 界定符 (DEL) , 1 bit , 隐性信号 ;

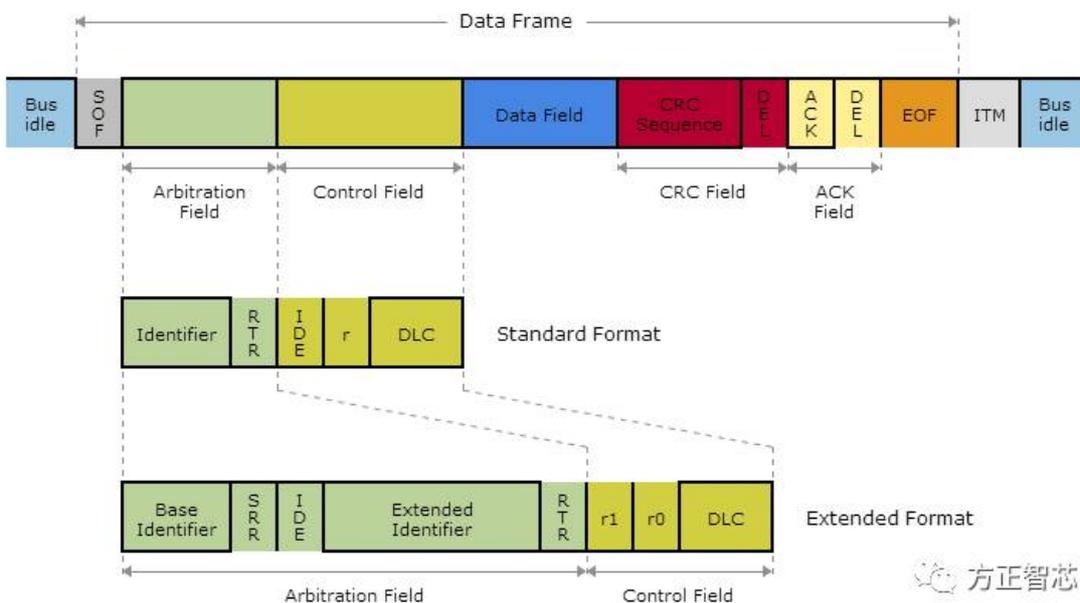
7) 帧结束 (End of Frame-EOF) : 7位 (7 bits) , 隐性信号 , 表示帧的结束。

以上是标准格式的数据帧, 下面来看看扩展格式与标准格式有哪些不同, 先看看下面这张图 :



CAN Framing

Data Frame in Standard and Extended Format



仲裁段与控制段有所不同 :

1) 仲裁段(Arbitration Field) : 扩展格式的仲裁段包括五个部分 :

- 基本标识符位 (Base identifier-Base ID) , 11 bits , 与标准格式的标识符相同 ;
- 替代远程请求位 (Substitute Remote Request Bit , SRR) , 1 bit , 隐性信号 ;
- 扩展位 (Identifier Extension bit , IDE) , 1 bit , 标识扩展帧还是标准帧 ;
- 扩展标识ID位 (Extended Identifier , Extended ID) ,18 bits , 存放扩展标识ID ;
- 远程发送请求位 (Remote Transmission Request , RTR) , 1 bit , 数据帧中为显性信号 , 远程帧中为隐性信号 ;

2) 控制段 (Control Field) : 6 bits , 与标准帧不同的是 : 用保留1 (r1) 取代了标准帧的IDE , r0和DLC是一样的 ; 也就是说 , 扩展帧有两个保留位r1 和r0 , 这两个保留位均需要发送显性信号 ;

好了 , 关于CAN总线通信的数据帧就先介绍到这里了 , 相关参考文章 :

[为什么汽车电控单元间会选择使用CAN总线进行通信 ?](#)

官网提供本文PDF版本下载 :



方正智芯
Founder Chip

长按扫码关注



方正智芯

公众号 : founderchip

官方网站 : www.founderchip.com

原创工业智能控制领域 (PLC、单片机、通信) 的技术分享