

# CAN与CANFD区别

2011年，开始CAN FD协议的开发。

2015年，ISO 11898-1 (Classical CAN和CAN FD) 修订版发布。

CANFD：可以理解成CAN协议的升级版，只升级了协议，物理层未改变。

对比传统CAN总线技术，CAN FD有两方面的升级：

## 1.传输速率不同

CAN：最大传输速率1Mbps。

CAN FD：速率可变，仲裁比特率最高1Mbps（与CAN相同），数据比特率最高8Mbps,据调研目前应用的都是5Mbps。

## 2.数据长度不同

CAN：一帧数据最长8字节

CAN FD：一帧数据最长64字节。

## 3.帧格式不同

CanFD新增了FDF、BRS、ESI位。

FDF：表示CAN报文还是CAN-FD报文。

BRS：表示位速率转换，该位隐性时，速率可变（即BSR到CRC使用转换速率传输），该位为显性时，以正常的CAN-FD总线速率传输（恒定速率）；

ESI:表示发送节点状态。

## 4.ID长度不同

CAN标准帧ID长度最长11bit

CANFD标准帧ID长度可扩展到12bit。

## 5. CAN-FD和CAN主要的区别有两点：

### (1) 可变速率

CAN-FD采用了两种位速率：从控制场中的BRS位到ACK场之前（含CRC分界符）为可变速率，其余部分为原CAN总线用的速率。两种速率各有一套位时间定义寄存器，它们除了采用不同的位时间单位TQ外，位时间各段的分配比例也可不同。

### (2) 新的数据场长度

CAN-FD对数据场的长度作了很大的扩充，DLC最大支持64个字节，在DLC小于等于8时与原CAN总线是一样的，大于8时有一个非线性的增长，所以最大的数据场长度可达64字节。

下面我们比较一个11位的传统CAN帧与一个11位的CAN FD帧（同时也支持29位）：



**RTR vs. RRS:** 传统CAN中使用了远程传输请求（RTR）来识别数据帧和相应的远程帧。在CAN FD中，根本不支持远程帧，远程请求替换（RRS）始终是显性（0）。

**r0 vs. FDF:** 在传统CAN中，r0为保留显性（0），在CAN FD中，称为FDF，为隐性（1）。

在r0/FDF位之后，CAN FD协议增加了“3个新位”。请注意，不具备CAN FD功能的节点在FDF位之后会产生错误帧。

**res:** 这个新的保留位起着与r0相同的作用——也就是说，将来它可以被设置为隐性(1)来表示一个新的协议。

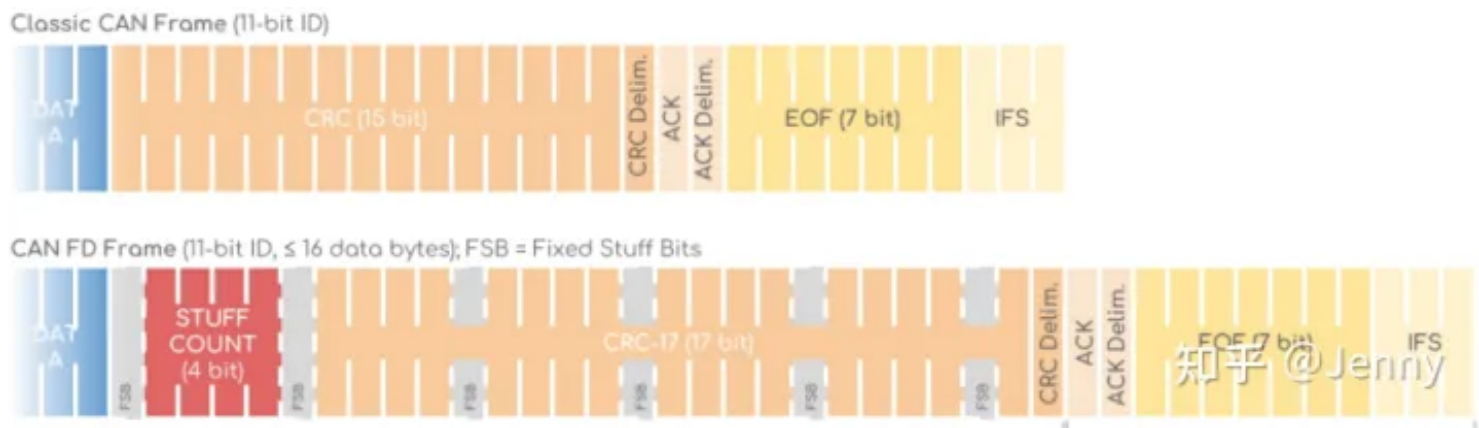
**BRS:** 比特率开关（BRS）可以为显性（0），这意味着CAN FD数据帧以仲裁速率（即最高1 Mbit/s）发送。将其设置为隐性（1）意味着数据帧的其余部分以更高的比特率（最高5 Mbit/s）发送。

**ESI:** 错误状态指示器 (ESI) 位默认为显性 (0) , 即 “错误有效” 。 如果发送器变为 “被动错误” , 则将隐性 (1) 表示它处于被动错误模式。

**DLC:** 像在传统CAN中一样, CAN FD DLC是4位, 表示帧中数据字节的数量。 下表显示了这两种协议如何始终使用多达8个数据字节的DLC。 为了维持4位DLC, CAN FD使用从9到15的其余7个值来表示所使用的数据字节数 (12、16、20、24、32、48、64) 。

| DLC (bin)   | 0000 | 0001 | 0010 | 0011 | 0100 | 0101 | 0110 | 0111 | 1000 | 1001 | 1010 | 1011 | 1100 | 1101 | 1110 | 1111 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| DLC (dec)   | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   |
| Classic CAN | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 8    | 8    | 8    | 8    | 8    | 8    | 8    |
| CAN FD      | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 12   | 16   | 20   | 24   | 32   | 48   | 64   |

**SBC:** 填充位计数 (SBC) 在CRC之前, 由3个格雷编码位和一个奇偶校验位组成。 随后的固定填充位可视为第二个奇偶校验位。 添加了SBC以提高通信可靠性。



**CRC:** 传统CAN中的循环冗余校验 (CRC) 为15位, 而在CAN FD中为17位 (最多16个数据字节) 或21位 (20-64个数据字节) 。 在传统CAN中, CRC中可以包含0到3个填充位, 而在CAN FD中, 总是有四个固定填充位以提高通信可靠性。

**ACK:** CAN FD数据帧的数据段 (也称为有效负载) 停止在ACK位, 这也标志着可变比特率的结束。