

广成科技 CAN 学习笔记-CAN 基础概念

CAN 基础部分：

1. 1、0 表示电平 特性，比如 232、CAN 和以太网的 0、1 的编码方式都不一样。所以有不同的编码方式，CAN 采用归零码的方式。而归零码的好处是用上升或者下降沿来确定 0 或 1，不会失步。非归零码跳变少，抗干扰的能力超强，但容易失步（接收和发送之前的误差导致）。

采用差分方式可以抑制共模干扰，传多快就可以通过调节波特率来定，不过，波特率越大，抗干扰能力越差。

2.同步的方式需要一个同步时钟，异步方式就需要预设波特率。

3. CAN 数据只带 8 个字节，为什么那么短呢？原因是为了**实时性**，因为任何通信获得发送权限后，就不能停止发送，如果数据过长，中间有紧急信息就只有等前一条报文发送完才能响应。

4. ACK 应答帧是非常奇特的，在其他通信机制里面是没有的，**这个也是为什么 CAN 单个节点通信不了的原因**。发送报文的 ACK 位为 1，当有接收者里会把它置为 0。

5.主动错误标志，是 6 位显性位（0），从而让总线置为 0，因为它会认为自己的状态良好，可能是接收错误报文，所以也让总线置 6 个 0；

而被动错误标志，是 6 个隐性位（1），是它认为自己的状态不好，让自己接收失败。再严重的话就会关闭自己。我觉得设计 CAN 总线机制的人很巧妙，这也是为什么 CAN 总线可以占据那么大的领域，并那么长时间。

6. **CAN 总线里是低字节先传，高字节后传**，比如接收 0x1234，那么先接收到 34h，再收到 12h.

CAN 总线多个节点是否可以同时发送数据？ 回答：是的，这个通过仲裁机制来实现。目前所有的通信方式中，只有 CAN 通信可以达到 100%的吞吐率（满载）。

7.仲裁的前提有两个，第一，**0 的优先级大于 1**，（相与）。第二、发送方在发送的同时也会接收到总线电平。

如果发送的和接收的电平不一样，那么仲裁失败，所以没有拿到总线的利用权，从而进入到接收（监听）状态。这个也叫做非破坏性仲裁。接收回来的电平，会存在寄存器里，所以进入监听状态之前的电平还保留下来，从而继续接收完整的报文。对比以太网的方式就是破坏性的，当发生冲突时，没有获得仲裁权的一方会被丢弃掉。

8. CAN 总线有两大特点，一是实时性，二是可靠性。前面的 1-7 点都是为了实时性服务的。而错误机制是为了可靠性。

9. CAN 错误处理机制是唯一可以自己关掉自己通信的机制。当总线进入关闭状态（busoff）时，CANopen 设备不会自己进入到主动错误状态，必须人为或外部介入，比如重新上电，检查线路等。

10. **120 欧终端电阻是为了消耗多余电流，从而阻抗匹配，减少共模干扰。**具体的过程如下：发送方通常都有电流输入到 CAN 总线上，而接收方的阻抗通常很低。所有在总线上就有很多多余的能量，加上 120 欧电阻就可以消耗掉这次多余的电流，从而防止共模干扰。

11.通常 CAN 的错误诊断：

第一总线 BUSOFF-----可以读寄存器的值，看看波特率是否正确，终端电阻是否加入，有无干扰电流，屏蔽是否加入。

第二就是检查 CAN 设置是否正确，如发送 CANID 是否匹配，上位机驱动是否正常。

第三检查硬件连接，如 CAN 线是否断线，短路，CAN 收发器是否正常。

三种总线状态：

Buslight:超过 96 个错误数，出现这种状态，此时，CAN 节点仍然在“error active”状态。

Busheavy: 超过 127 个错误数，出现这种状态，此时，CAN 节点仍然在“error passive”状态。

Busoff: 超过 255 个错误数，出现这种状态，此时，CAN 节点自动从总线退出，不再连接。