

第10章 CAN控制器模块

世界向着网络化方向发展，测控系统也不例外。

CAN总线的出现，使**控制系统的网络化**成为可能，是国际公认的一种现场总线协议。

CAN (Controller Area Network) 总线是**德国Bosch公司**为解决**现代汽车中众多的控制单元与测试仪器之间的数据交换**而开发的一种**串行数据通信协议**。

CAN总线问世以来，以**高效率、低成本和快速性**等特点迅速在汽车电子、测量仪器、控制系统得到广泛的应用。

CAN协议一般用来**管理控制器、传感器、执行器和人机接口**之间的数据传输；**使用双绞线**，给用户提供了一种**低成本的系统连网**方案。

由于协议本身的优点，**总线上的数据绝对不会发生冲突、数据遗失等现象**，使得CAN广泛**用于环境恶劣的工业现场和自动化生产线**。

LF24xx系列DSP控制器作为第一个具有片上CAN控制模块的DSP芯片，给用户提供一个设计分布式或网络化运动控制系统的无限可能。

LF240X配置了一个符合**CAN2.0B**协议的CAN模块。

CAN总线是一种多主总线，通信介质可以是绞线、同轴电缆或光导纤维，通信速率可达1Mbps，通信距离可达10km。

CAN协议的一个最大特点是废除了传统的站地址编码，而代之以对通信数据块进行编码，使网络内的节点个数在理论上不受限制。由于CAN总线具有较强的纠错能力，支持差分收发，因而适合高干扰环境，并具有较远的传输距离。

CAN协议对于许多领域的分布式测控是很有吸引力的，目前CAN已成为ISO11898标准，其特性如下：

- (1) CAN是一种有效支持分布式控制和实时控制的串行通信网络。
- (2) CAN协议遵循ISO / OSI模型，采用了其中的物理层、数据链路层与应用层。
- (3) CAN可以多主模式工作，本质上也是一种CSMA/CD方式，网络上任意一个节点均可以在任意时刻主动向网络上的其它节点发送信息，而不分主从，节点之间的优先级之分，因而通信方式灵活。
- (4) CAN采用非破坏性位仲裁技术，优先级发送，可以大大节省总线冲突仲裁时间，在重负荷下表现出良好的性能。
- (5) CAN可以点对点、一点对多点(成组)及全局广播等几种方式传送和接收数据。

- (6) CAN的直接通信距离最远可达10km(传输速率为5Kbps)；最高通信速率可达1Mbps(传输距离为40m)。
- (7) CAN上的节点数实际可达110个。
- (8) CAN数据链路层采用短帧结构，每一帧为8个字节，易于纠错。可满足通常工业领域中控制命令工作状态及测试数据的一般要求。同时，8个字节不会占用总线时间过长，从而保证了通信的实时性。
- (9) CAN每帧信息都有CRC校验及其它检错措施，有效地降低了数据的错误率。
- (10) CAN节点在错误严重的情况下，具有自动关闭的功能，使总线上其它节点不受影响。

(11) 信号调制解调方式采用NBZ (非归零) 编码解码方式, 并且采用插入填充位 (位填充) 技术。

(12) 数据位具有支配“0” (Dominant bit) 和退让“1” (Recessive bit) 两种逻辑值, 采用时钟同步技术, 具有硬件自同步和定时时间自动跟踪功能。

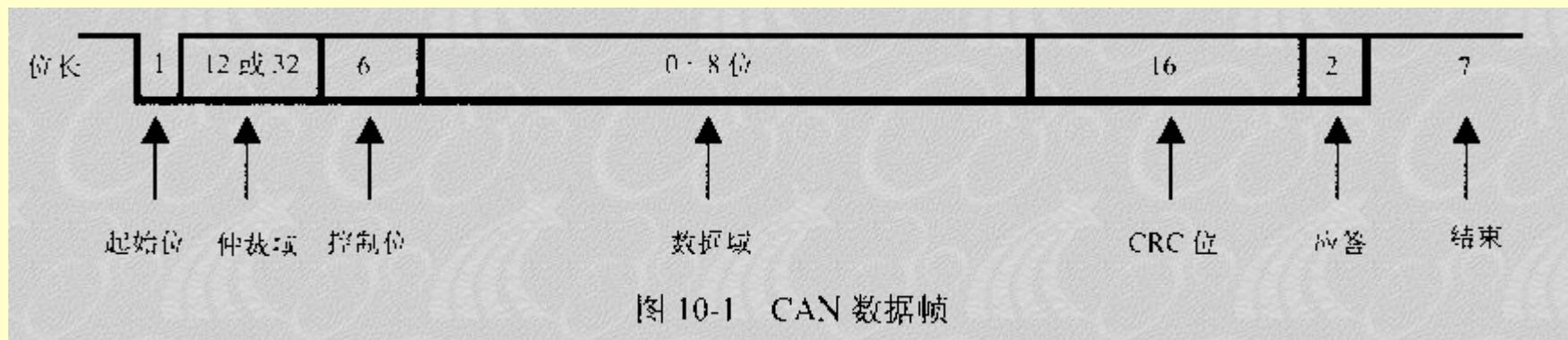
CAN协议支持用于通信的4种不同的帧类型:

- **数据帧:** 从发送节点到接收节点传送数据。
- **远程帧:** 通过一个节点, 使用相同的标志符请求一个数据帧的发送。
- **错误帧:** 在总线检测错误时, 任意一个节点所发送的帧。

- **过载帧**：在前面的和后面的数据帧之间提供一个额外的延时。

CAN标准数据帧包含**44到108位**，而CAN扩展数据帧包含**64到128位**，另外，多达**23个填充位**可以插入到一个标准的数据帧中，多达**28个填充位**可以插入到扩展数据帧中，这要根据数据流的代码来定。数据帧的最大长度为131位，扩展数据帧的最大长度为156位。

如图10—1所示，数据帧包含如下内容：



- 帧的起始；
- 包含标志符和被发送信息类型的仲裁域；
- 包含数据位数的控制域；
- 多达8个字节的数据；
- 循环冗余检查（CRC）；
- 应答；
- 帧的结束

CAN总线所具有的卓越性能、极高的可靠性，设计独特，**特别适合工业设备测控单元相连**。因此，备受工业界的重视，**并已被公认为工业界最有前途的现场总线之一**。

CAN总线一般用双绞线，传输速率取决于总线长度，总线长度小于40m时，传输速率可达1Mb/s。

CAN总线的连接如下图所示，DSP需要通过一个CAN收发器连接到CAN总线上。

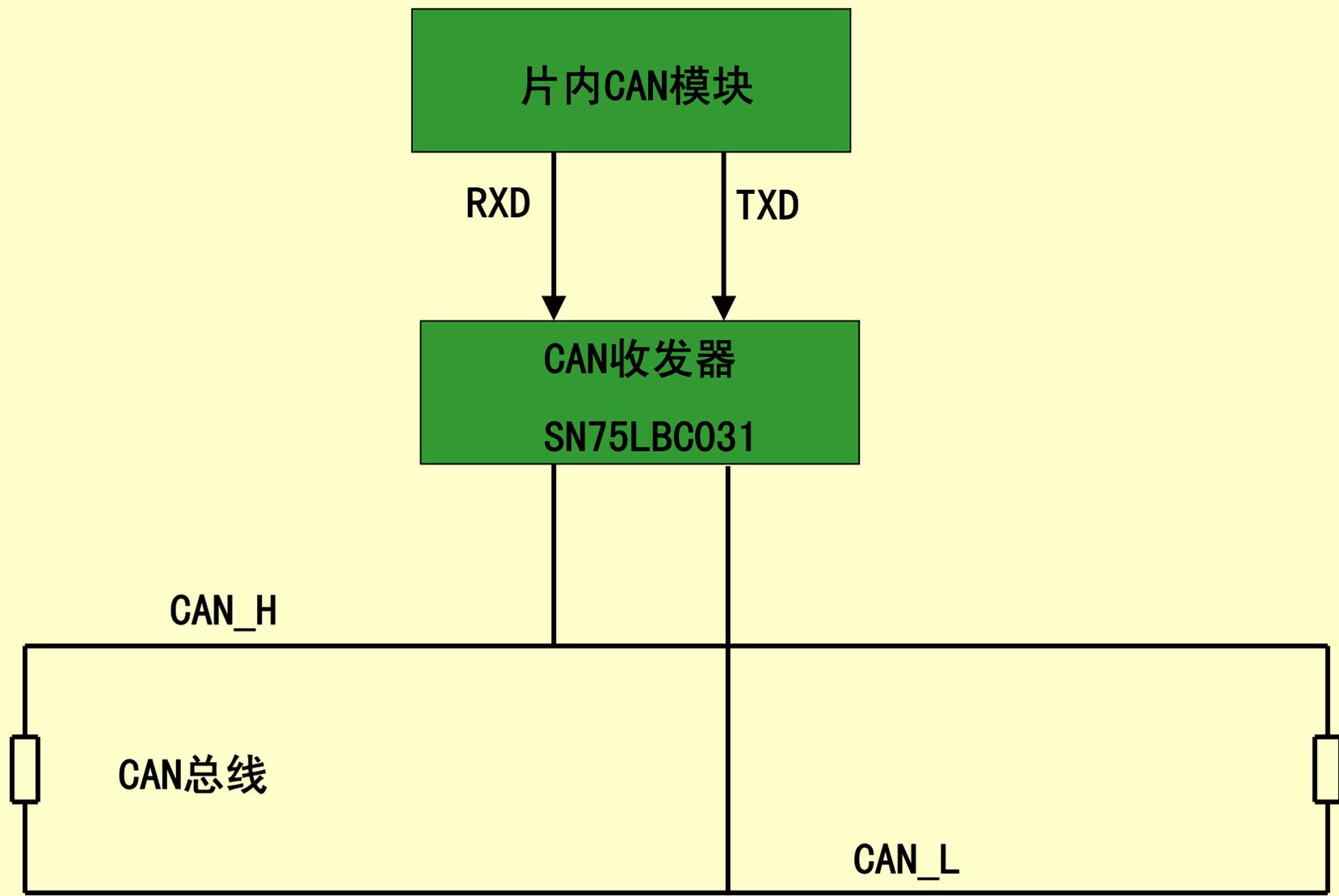


图 CAN总线连接图