

第11章 CAN控制器模块

11.1 CAN总线技术概述

测控系统向着**网络化**方向发展。

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 (奔驰)**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**开发的**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。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。

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。

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) **结构简单**，只有两根线与外部相连，且内部含有**错误探测和管理模块**。
- (2) 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**。
- (3) CAN可以**多主模式**工作，网络上任意一个节点均可**在任意时刻主动地向网络上的其它节点发送信息**，而不分主从，**节点之间有优先级之分**，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

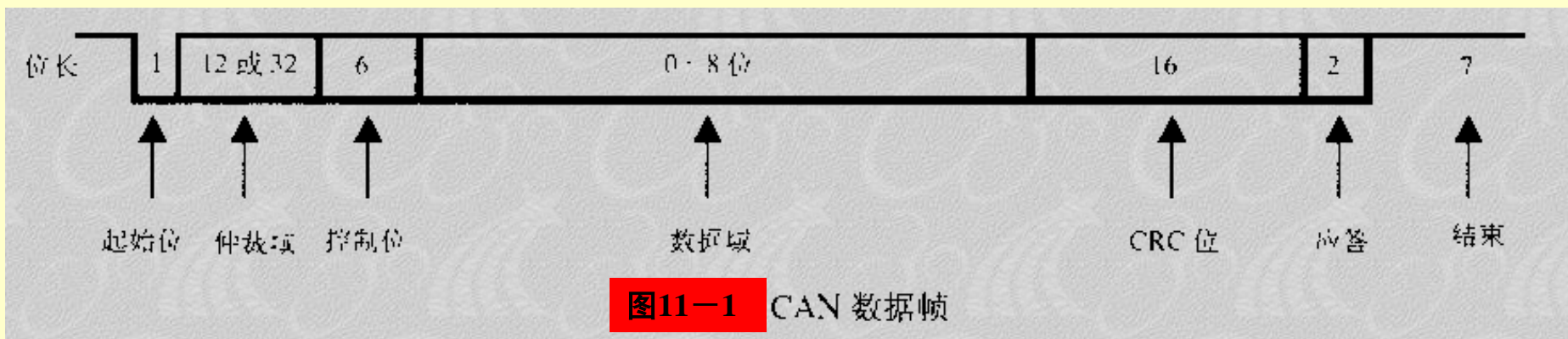
方式，并且采用**插入填充位(位填充)技术**。

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**：主要用于**请求信息**，当节点A向节点B发送一个**远程帧**，**如果节点B中的数据帧信息与节点A有相同的标识符**，**节点B将做出应答**，并发送相应的数据帧到总线上。
- **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**：在前后两个数据帧或远程帧之间提供一个**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。标准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11—1所示，数据帧包含如下内容：



- (1) 帧的起始
- (2) 包含标志符和被发送信息类型的仲裁域
- (3) 包含数据位数的控制域
- (4) 多达8个字节的 数据域
- (5) 循环冗余检查 (CRC) 位
- (6) 应答位
- (7) 帧结束位

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**。

11.2 CAN模块介绍

LF240x为第一个具有片上CAN控制模块的DSP芯片，给用户设计分布式或网络化运动控制系统提供了方便。

CAN控制器是一个16位的外设模块，具有以下特性：

- (1) 完全支持CAN2.0B协议。
- (2) 提供6个邮箱给对象，其数据长度为0-8个字节。
- (3) 针对邮箱0、1和2、3有局域接收屏蔽寄存器。

- (4) 可编程**波特率**。
- (5) 可编程**中断配置**。
- (6) 可编程的**CAN总线唤醒功能**。
- (7) **自动回复远程请求**。
- (8) 当发送**出现错误或仲裁丢失数据**时能**自动重发**。
- (9) **总线错误诊断功能**。
- (10) **自测试模式**。
- (11) **两引脚通信**，即**CANTX和CANRX**。

11.3 CAN控制器的结构和存储器映射(略)

11.4 CAN控制器应用(略)

11.4.1 CAN控制器的操作步骤

CAN控制器的操作分成以下三大步:

1. 初始化CAN控制器
2. 信息的发送
3. 信息的接收

11.4.2 CAN控制器扩展硬件接口

CAN控制器扩展硬件接口如图11-4所示，DSP需要通过一个CAN收发器连接到CAN总线上。

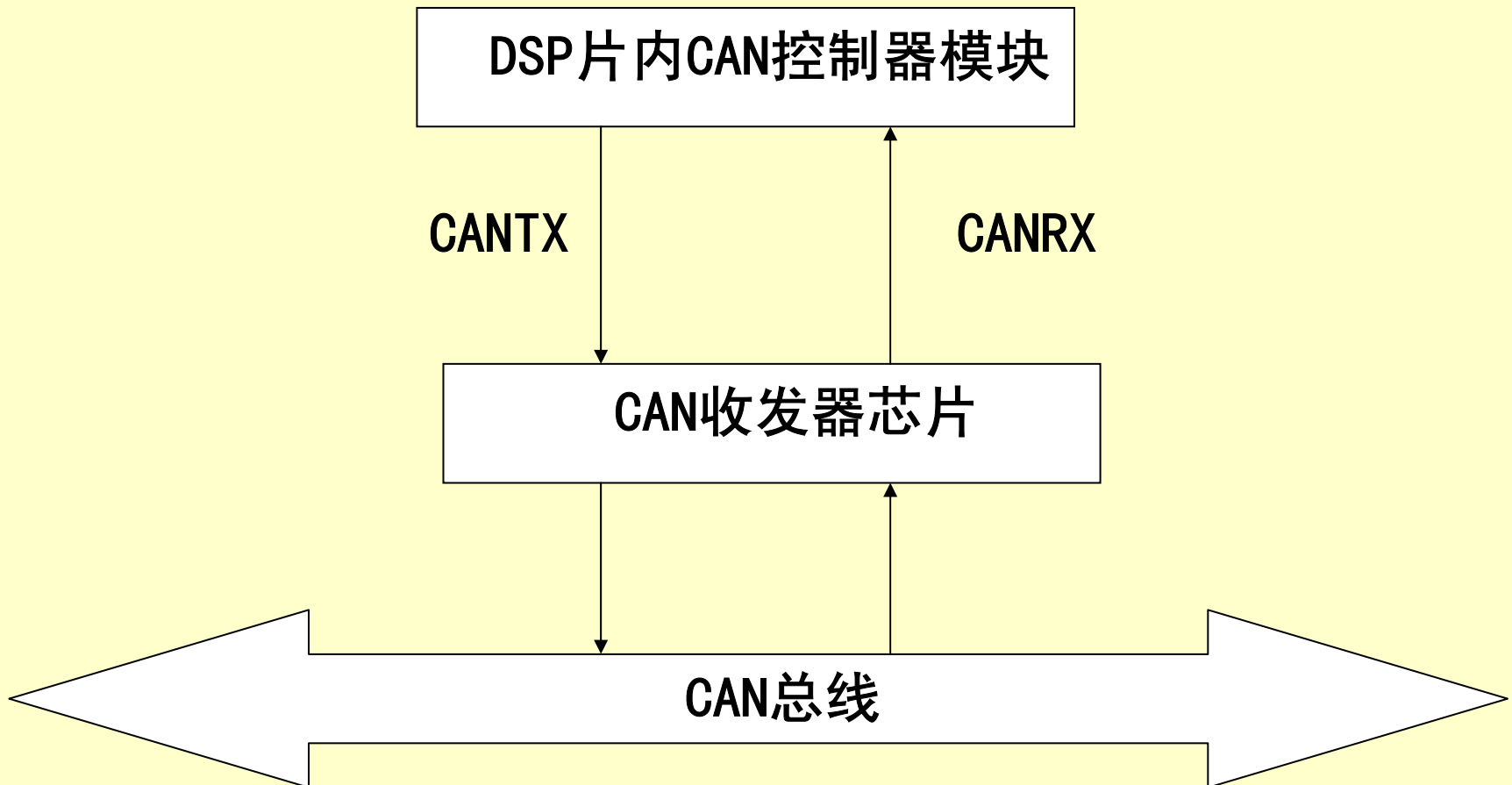


图11-4 CAN控制器扩展硬件接口框图