

德厚技高

务实创新

DeviceNet通信的特点及优势



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

德厚技高

务实创新

- 一、什么是DeviceNet通信
- 二、DeviceNet的网络结构
- 三、显式连接与隐式连接
- 四、DeviceNet通信的特点



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

什么是DeviceNet通信

DeviceNet由美国Allen-Bradley公司开发，是一种基于CAN（控制器局域网）总线技术的开放型现场总线协议标准，具有成本低、可靠性高、符合全球工业标准等特点，采用了OSI模型中的物理层、数据链路层及应用层。

DeviceNet是一种总线结构的设备级网络，它将PLC、操作员终端、传感器、光电开关等工业设备接入总线网络，从而减少了硬件连线，为低端设备和控制器之间提供了一种确定的、可靠的网络连接和通信。



DeviceNet的网络结构

DeviceNet采用总线型网络拓扑结构，控制器和I/O设备通过总线实现通讯，每一个设备和控制器都是网络上的一个节点。如图2-1所示，DeviceNet典型的网络结构是干线-分支结构，且允许在支线上采用多种分支结构。

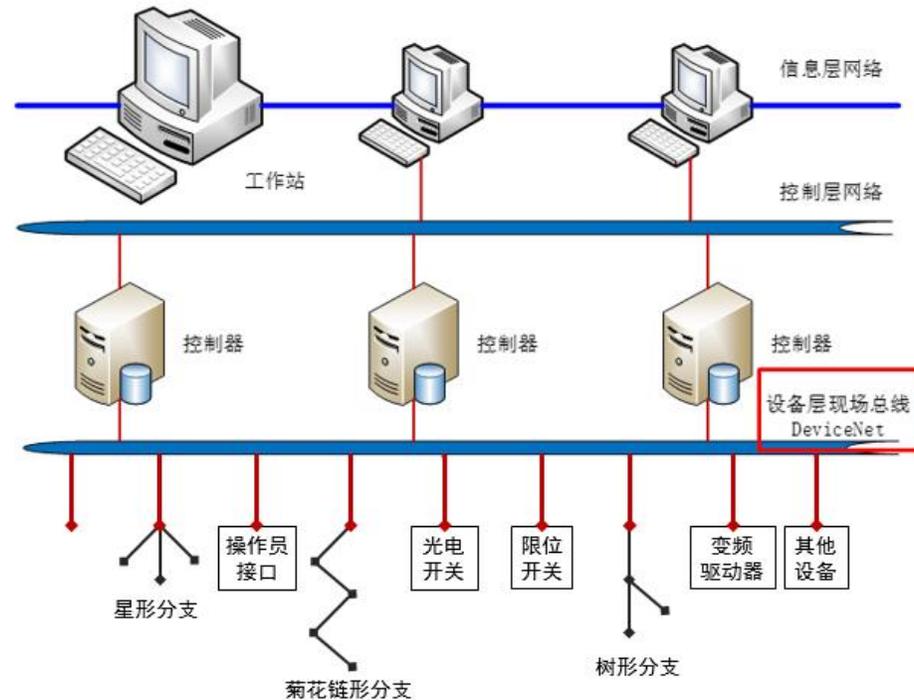


图2-1 DeviceNet典型网络结构示意图

DeviceNet的网络结构

DeviceNet沿用了CAN协议标准所规定的总线网络的物理层和数据链路层，应用层规范则是由厂商自主开发。

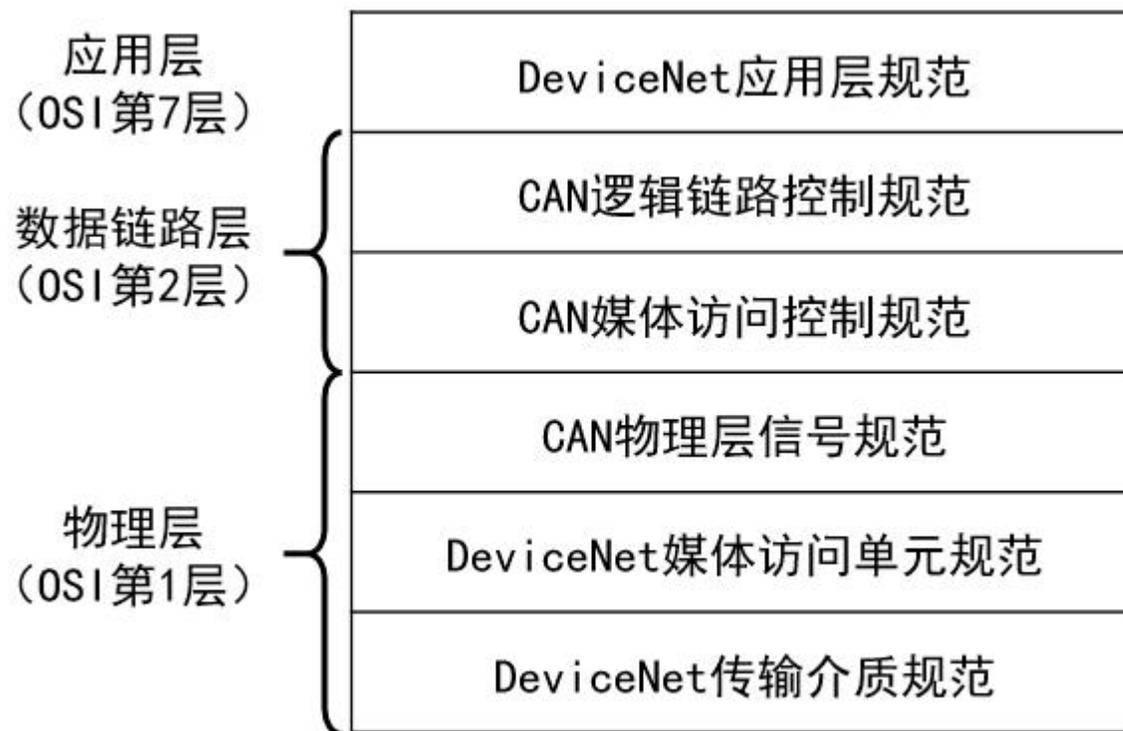


图2-2 DeviceNet协议分层结构

DeviceNet的网络结构

1、DeviceNet的物理层

物理层协议规范定义了DeviceNet的总线拓扑结构及网络元件，具体包括系统接地、粗缆和细缆混合结构、网络端接地和电源分配。

其中线缆包括：粗缆（多用作干线）和细缆（多用于分支线）。总线的线缆包括24V直流电源线和两组双绞信号线。DeviceNet提供的数据通信速率为128Kbps、256Kbps、512Kbps，每个网络端最多可达64个节点。

2、DeviceNet的数据链路层

DeviceNet的数据链路层完全遵循CAN规范的定义，分为逻辑链路控制子层LLC和媒体访问控制子层MAC。

数据链路层的任务或功能主要包括：数据链路的建立和拆除、信息传输、传输错误控制以及异常情况处理。



DeviceNet的网络结构

3、DeviceNet的应用层

(1) DeviceNet应用层采用通用工业协议（CIP），它定义了传输数据的语法和语义，如连接、报文、对象模型和设备描述等方面的内容。

(2) DeviceNet有两种主要的通信模型：源/目的模式和生产者/消费者模式。

①源/目的模式

该模式是以节点地址为中心的编码方式，其通信数据格式包括了源设备地址、目的设备地址、0-8位的数据位以及差错控制校验码，适合于点对点的通信，如图2-3所示。

多个节点之间进行通信时，源节点需要多次发送数据至不同节点，浪费带宽，且难以实现多点同步动作。

源节点地址	目的节点地址	数据	循环冗余校验码
-------	--------	----	---------

图2-3 源/目的模式的通信数据格式



DeviceNet的网络结构

②生产者/消费者模式

该模式以数据为中心进行编码，通信数据格式包括标识符、0-8位的数据位以及差错控制校验码，如图2-4所示。

生产者是发送数据的节点设备，消费者是接收数据的节点设备。生产者在网络上发送一个数据帧后，消费者根据标识符来判断是否接收该数据。因此当一个设备需要与多个设备进行通信时，只需要发送一次数据，其余设备就都可以接收到该数据，避免了数据的重复发送。

该模式采用了开放网络技术，是DeviceNet网络中最常用的一种通信模式。在这种模式下，系统可以实现点对点、多点以及广播通信，支持主/从、多主或对等的通信结构，通信时各节点设备可以实现精确同步。



图2-4 生产者/消费者模式的通信数据格式

显式连接与隐式连接

DeviceNet应用层所采用的通用工业协议（CIP），规定了一种面向连接的通信方式，因此DeviceNet网络上任意两个节点在通信之前必须建立起逻辑上的连接，而且这种连接是可以动态建立和撤销的。

DeviceNet网络支持使用显式和隐式两种连接方式，实现配置和控制的单点连接，且不同的连接方式分别对应不同的传输报文即显示报文和隐式报文。

1、显式连接：可通过未连接信息管理器建立，是典型的点对点的请求-响应通信方式，为两个设备之间提供了一般的、多用途的通信路径。



显式连接与隐式连接

显示报文：采用CAN总线的标准数据帧格式，如图3-1所示，包括了帧头、帧尾以及数据域三部分。

(1) 帧头中包含有标识符ID，用于描述数据的含义，以便其他节点设备进行判断识别，并确定是否接收该数据，通常显示报文采用优先级低的标识符。

(2) 数据域中包含有显示报文的相关信息，如传输协议以及需要执行的服务等。

(3) 帧尾中包含校验码、帧结束标志等序列。

显式报文的接收方必须对接到的报文做出成功或错误的响应，通常这类报文对时间的要求不高，一般用于节点配置、设备参数修改和故障诊断等。

CAN帧头	数据域	CAN帧尾
--标识符--	--协议区--特殊服务数据--	--校验码--帧结束标志

图3-1 显式报文格式



显式连接与隐式连接

2、隐式连接：又称I/O连接，可以进行一对一或一对多的数据传送，并定时按周期发出，这种连接方式不要求数据接收方对所接到的报文做出应答。

I/O连接主要用于传输工业现场设备中实时性要求较高的数据报文（I/O报文），传输数据量较大。

隐式报文（I/O报文）：采用CAN总线的标准数据帧格式，如图3-2所示。I/O报文的帧头中采用优先级高的标识符，为了满足传输的实时性要求，I/O报文格式需要十分精简，通常CAN数据域中只包括需要传输的过程数据，没有任何与报文传输协议相关的内容。

CAN帧头	数据域	CAN帧尾
--标识符--	应用I/O数据	--校验码--帧结束标志

图3-2 隐式报文格式



DeviceNet通信的特点

DeviceNet的主要特点如下：

- 1、总线拓扑结构为干线-分支结构，最多可以连接64个节点，每个节点支持的I/O数量没有限制；
- 2、电源线和信号线都包含在网络干线中，可以实现节点设备的统一供电；
- 3、使用带有11bit标识符的数据帧格式，支持对等、多主或主/从通信方式；
- 4、采用无破坏性的逐位仲裁技术，实现按优先级发送信息；
- 5、具有通信错误分级检测机制、通信故障的自动判别和恢复功能，可以在高噪声的环境下应用；
- 6、数据传输速率可以为128Kbps、256Kbps、512Kbps，与通信距离成反比关系。



德厚技高

务实创新

本次课程到此结束

谢谢观看



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC