

利用 CAN232B 转换器组建 CAN 控制网络

一、 引言

由于 RS232 通讯距离短（根据 EIA/TIA-232 标准，仅为 15 米），而且，只能进行点到点通讯，不能直接组多点通讯网络。为了延长 RS232 的通讯距离，并将 RS232 节点组成通讯网络，目前广泛使用 RS232/RS485 信号转换器。但是，由于 RS485 通讯本身的局限性，在实际应用中存在许多不足：总线效率低、系统的实时性差、通讯的可靠性低、网络工程调试复杂、传输距离不理想、单总线可挂接的节点少、应用不灵活等。

本文介绍一种方法，可以将 RS232 通讯网络转换成 CAN 通讯网络，以更好地解决用户建立远程通讯网络的问题。

二、 CAN 总线特性

CAN-bus（Controller Area Network）即控制器局域网。目前，CAN-bus 是应用最广的现场总线国际标准之一。

CAN-bus 是一种多主方式的串行通讯总线，可以实现较高通讯速率、高抗电磁干扰性，而且能够检测出产生的任何错误，以保证实时通讯的可靠性。CAN-bus 总线具有以下特性：

- 低成本的现场总线；
- 极高的总线利用率；
- 很远的数据传输距离(长达 10Km)或高速的数据传输速率(高达 1Mbps)；
- 可根据报文的 ID 决定接收或屏蔽该报文；
- 可靠的错误处理和检错机制：发送的信息遭到破坏后，可自动重发；
- 节点在错误严重的情况下具有自动退出总线的功能；

当信号传输距离达到 5Km 时，CAN-bus 仍可提供高达 10Kbps 的数据传输速率。CAN-bus 通讯速率与传输距离的关系如下图 2-1 所示：

位速率/kbps	1000	500	250	125	100	50	20	10
最大距离/m	40	130	270	530	620	1300	3300	6700

图 2-1 CAN-bus 通讯速率与距离关系

三、 CAN232B 转换器

我们可以方便地运用 CAN232B 转换器，来实现 RS232 的多点组网和远程通讯。CAN232B 转换器内置数据处理微控制器与 CAN 控制器，能够实现 RS232/CAN 网络的数据智能转换。



1、主要技术参数

- 支持 CAN2.0B 协议（兼容 CAN2.0A 协议），符合 ISO/DIS 11898 规范；
- 集成 1 路 CAN 通道，波特率在 10Kbps~1Mbps 之间可选；
- 集成 1 路 RS232 通道，波特率在 1200bps~57600bps 之间可选；
- CAN 通道采用光电隔离，隔离模块绝缘电压：1000Vrms。

2、工作原理

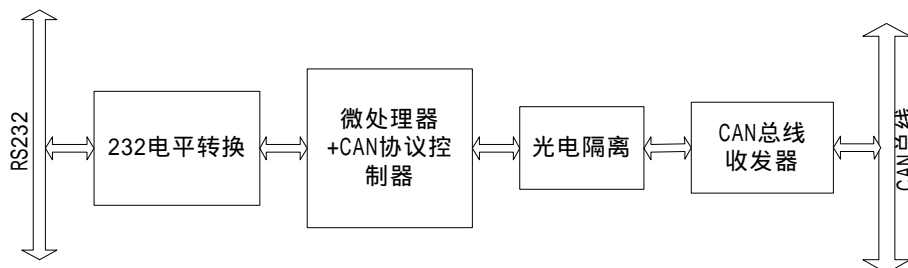


图 3-1 CAN232B 原理框图

由微处理器负责实现通讯协议，转换 RS232 通讯数据与 CAN 通讯数据；集成 CAN 控制器完成 CAN 协议的硬件实现。为了提高系统的抗干扰能力，在 CAN 数据通道上增加了完整的电气隔离电路。隔离电路采用光电隔离元件，自带 DC/DC 电源模块，无需外接电源。

四、利用 CAN232B 组建 CAN 控制网络

4.1 实现 RS232 点对点远程通讯

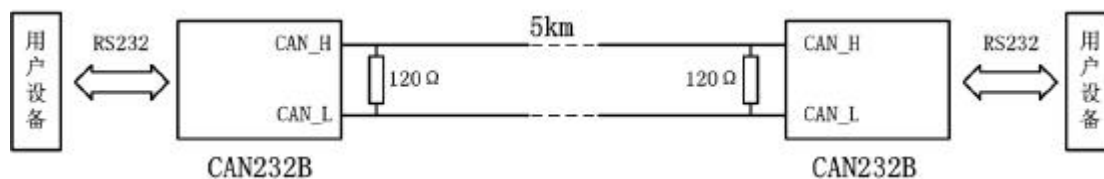


图 4-1 利用 CAN232B 实现 RS232 点对点通讯

利用 CAN232B 转换器实现 RS232 点对点远程通讯，如图 4-1 所示。只需要将每个用户设备分别连接一个 CAN232B 转换器，再通过双绞线连接两个 CAN232B 转换器的 CAN 端口即可。当通讯距离较远时，需要在 CAN 网络的两个端点处各安装 1 个 120 欧姆的电阻，电阻跨接在 CAN_H 和 CAN_L 上。

在实现通讯前，只需要设置 CAN232B 转换器的 2 个参数：RS232 通讯波特率、CAN 通讯波特率，其他参数无需进行设置。CAN 通讯波特率可以查找图 2-1 中的参照数据。

由于 CAN232B 转换器完全支持 CAN2.0A 和 CAN2.0B 协议，利用 CAN232B 实现 RS232 点对点远程通讯，可充分利用 CAN 总线的优点，如传输距离远、传输速率高、无损仲裁和错误检测处理等。在 CAN 波特率为 10kbps 时，数据传输距离可达到 5km，极大地提高了 RS232 数据的传输距离，同时也能够大大改善 RS232 数据传输的可靠性。

如果用户的数据传输距离超过 5km 距离，则需要在 CAN 网络中间安装 CANrep 中继器。

4.2 实现 RS232 多机通讯网络

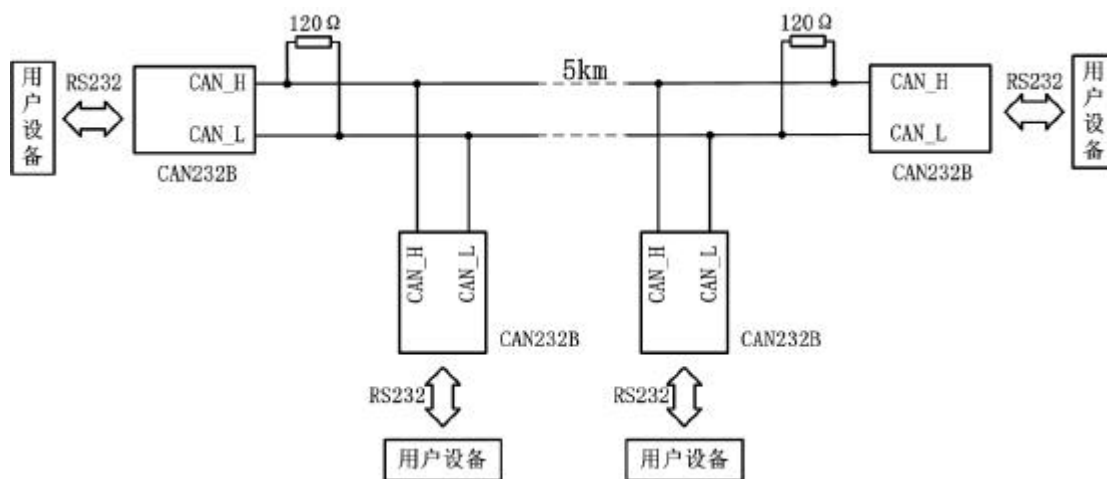


图 4-2 利用 CAN232B 实现 RS232 多机网络通讯

利用 CAN232B 转换器实现 RS232 多机通讯网络，如图 4-2 所示。注意，CAN 网络是一个“直线型”网络。首先，需要将每个用户设备分别连接一个 CAN232B 转换器；然后，通过双绞线连接各个 CAN232B 转换器的 CAN 端口，即可通讯。另外，需要在 CAN 网络的两个端点处各安装 1 个 120 欧姆的电阻，电阻跨接在 CAN_H 和 CAN_L 上。

如果用户的数据传输距离超过 5km 距离，则需要在 CAN 网络中间安装 CANrep 中继器。

利用 CAN232B 转换器实现 RS232 多机通讯网络，还需要考虑是否执行以下软件设置环节：

1. 配置主控设备的 CAN232B 转换器（通过配置软件设置）
 - 设置 CAN232B 的 RS232 通讯波特率、CAN 通讯波特率。
 - 设置 CAN232B 中 CAN 报文滤波器，使设备接收所有的 CAN 报文。
2. 用户 RS232 主控设备的软件设计

对 RS232 主控设备而言，需要具备寻址其它多个 RS232 设备的能力。此时，需要按照 CAN232B 转换器的配置协议，对用户主控设备的 RS232 程序进行补充、修改，使主控设备可向所连的 CAN232B 转换器发送“命令帧”，以设置 CAN 帧格式，动态配置 CAN232B 发送的 CAN 帧信息。这样，用户主控设备就可以通过 CAN232B 发送具有不同 ID 的 CAN 报文帧，从而寻址不同地址的 RS232 设备。

3. 配置从设备的 CAN232B 转换器（通过配置软件设置）
 - 设置 CAN232B 的 RS232 通讯波特率、CAN 通讯波特率。
 - 设置 CAN232B 中 CAN 报文滤波器，使设备接收所需要的 CAN 报文。
 - 设置 CAN232B 中 CAN 帧格式，决定帧类型（标准帧/扩展帧）和帧 ID。

合理使用 CAN232B 转换器，可以方便地实现 RS232 多点组网和远程通讯。由于 CAN232B 转换器完全支持 CAN2.0A 和 CAN2.0B 协议，因此，所组建的 CAN 控制网络具有组网灵活、数据传输可靠性高、通讯速率高、总线利用率高等优点。

五、 RS232/CAN 电平转换器

目前，我们还接触到一种利用 CAN 总线收发器的电平驱动能力而间接实现 RS232 远程通讯的 RS232/CAN 转换器。这里，我们称其为非智能型 RS232/CAN 电平转换器，将上面介绍的带微处理器产品称为智能型 RS232/CAN 转换器。下面将对非智能型 RS232/CAN 电平转换器产品及其构成网络进行分析、判断、比较。

非智能型 RS232/CAN 电平转换器直接通过硬件电路来实现 RS232 信号和 CAN 信号的物理电平转换。下图 5-1 是非智能型 RS232/CAN 电平转换器的原理框图。

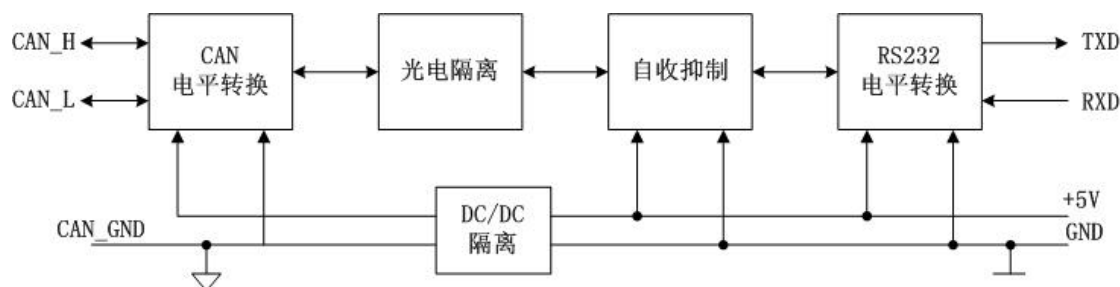


图 5-1 RS232/CAN 电平转换原理框图

上图中，非智能型 RS232/CAN 转换器没有使用 CAN 控制器，只是利用 CAN 总线收发器的电平驱动能力，以达到延长 RS232 传输距离的目的。

利用非智能型 RS232/CAN 电平转换器构建的 CAN 接口可以具有远程通讯的能力，但由其构建的 CAN 网络并不支持 CAN 基本协议。所以，利用非智能型 RS232/CAN 转换器组建的网络仍会有存在类似 RS485 的许多缺点：没有错误控制能力、没有硬件总线仲裁功能、通讯的可靠性低、总线效率低、系统实时性差、应用不灵活、只有主从通讯方式等等。一句话，那已经不是可靠、实时的 CAN-bus 通讯网络。

与电平转换的机制不同，智能型 RS232/CAN 转换器完全支持 **CAN** 基本协议，可以实现 RS232 通道数据和 CAN 通道数据的转换。利用智能型 CAN232B 转换器构建 CAN 网络，完全支持 CAN2.0A 和 CAN2.0B 协议，充分利用 CAN 总线的特性，实现 RS232 的远程通讯和多点组网，并具有组网灵活、数据传输可靠性高、通讯速率高、总线利用率高等优点。这也是 CAN-bus 通讯网络具有的优点。另外，智能型 RS232/CAN 转换器还具有以下优点：可以实现 **RS232** 通讯数据与 **CAN** 通讯数据的透明转换，无需更改原有 **RS232** 通讯协议，可以直接应用到原有领域。

六、总结

利用 CAN232B 转换器组建一个 CAN 控制网络，能够很方便的实现 RS232 多点组网、远程通讯，并且，不需要更改原有 RS232 通讯软件，用户可直接嵌入原有的应用领域，使系统设计达到更先进的水平。