

基于 CAN 总线的 CANopen 协议讲座（五）

CANopen 从站模块（XGate-COP10）

AN01010101 V1.00 Date: 2009/11/14

产品应用笔记

| 类别 | 内容 |
|-----|--|
| 关键词 | CANopen CAN 总线 CAN-bus 现场总线 总线协议 |
| 摘要 | CANopen 协议以其成熟的结构、抗干扰能力强等优势越来越多的应用到各种工业活动中，也成为各种行业的标准，已经成为未来现场总线发展的一种趋势。 |

修订历史

| 版本 | 日期 | 原因 |
|-------|------------|------|
| V1.00 | 2009/11/14 | 创建文档 |
| | | |

销售与服务网络 (一)

广州周立功单片机发展有限公司

地址: 广州市天河北路 689 号光大银行大厦 12 楼 F4
邮编: 510630
电话: (020)38730916 38730917 38730972 38730976 38730977
传真: (020)38730925
网址: www.zlgmcu.com



广州专卖店

地址: 广州市天河区新赛格电子城 203-204 室
电话: (020)87578634 87569917
传真: (020)87578842

南京周立功

地址: 南京市珠江路 280 号珠江大厦 2006 室
电话: (025)83613221 83613271 83603500
传真: (025)83613271

北京周立功

地址: 北京市海淀区知春路 113 号银网中心 A 座
1207-1208 室 (中发电子市场斜对面)
电话: (010)62536178 62536179 82628073
传真: (010)82614433

重庆周立功

地址: 重庆市石桥铺科园一路二号大西洋国际大厦
(赛格电子市场) 1611 室
电话: (023)68796438 68796439
传真: (023)68796439

杭州周立功

地址: 杭州市天目山路 217 号江南电子大厦 502 室
电话: (0571) 28139611 28139612 28139613
28139615 28139616 28139618
传真: (0571) 28139621

成都周立功

地址: 成都市一环路南二段 1 号数码同人港 401 室
(磨子桥立交西北角)
电话: (028)85439836 85437446
传真: (028)85437896

深圳周立功

地址: 深圳市深南中路 2070 号电子科技大厦 C 座 4
楼 D 室
电话: (0755)83781788 (5 线)
传真: (0755)83793285

武汉周立功

地址: 武汉市洪山区广埠屯珞瑜路 158 号 12128 室
(华中电脑数码市场)
电话: (027)87168497 87168297 87168397
传真: (027)87163755

上海周立功

地址: 上海市北京东路 668 号科技京城东座 7E 室
电话: (021)53083452 53083453 53083496
传真: (021)53083491

西安办事处

地址: 西安市长安北路 54 号太平洋大厦 1201 室
电话: (029)87881296 83063000 87881295
传真: (029)87880865

销售与服务网络 (二)

广州致远电子有限公司

地址: 广州市天河区车陂路黄洲工业区 3 栋 2 楼

邮编: 510660

传真: (020)38601859

网址: www.embedtools.com (嵌入式系统事业部)

www.embedcontrol.com (工控网络事业部)

www.ecardsys.com (楼宇自动化事业部)



技术支持:

CAN-bus:

电话: (020)22644381 22644382 22644253

邮箱: can.support@embedcontrol.com

iCAN 及数据采集:

电话: (020)28872344 22644373

邮箱: ican@embedcontrol.com

MiniARM:

电话: (020)28872684 28267813

邮箱: miniarm.support@embedtools.com

以太网:

电话: (020)22644380 22644385

邮箱: ethernet.support@embedcontrol.com

无线通讯:

电话: (020) 22644386

邮箱: wireless@embedcontrol.com

串行通讯:

电话: (020)28267800 22644385

邮箱: serial@embedcontrol.com

编程器:

电话: (020)22644371

邮箱: programmer@embedtools.com

分析仪器:

电话: (020)22644375 28872624 28872345

邮箱: tools@embedtools.com

ARM 嵌入式系统:

电话: (020)28872347 28872377 22644383 22644384

邮箱: arm.support@zlgmcu.com

楼宇自动化:

电话: (020)22644376 22644389 28267806

邮箱: mjs.support@ecardsys.com

mifare.support@zlgmcu.com

销售:

电话: (020)22644249 22644399 22644372 22644261 28872524

28872342 28872349 28872569 28872573 38601786

维修:

电话: (020)22644245

目 录

| | |
|--------------------------|---|
| 1. 引言..... | 1 |
| 2. XGate-COP10 简介..... | 1 |
| 3. 硬件设计..... | 2 |
| 4. 软件设计..... | 3 |
| 5. XGate-COP10 主站连接..... | 4 |
| 6. 结语..... | 5 |
| 7. 参数资料..... | 5 |

1. 引言

在上期文章中我们了解了 CANopen 从站设备的开发步骤，本期文章中我们将介绍一款嵌入式 CANopen 协议转换模块在工业生产中的应用。

CANopen 协议是在 20 世纪 90 年代末，由 CiA 组织 (CAN-in-Automation) 在 CAL (CAN Application Layer) 的基础上发展而来，一经推出便在欧洲得到了广泛的认可与应用。经过对 CANopen 协议规范文本的多次修改，使得 CANopen 协议的稳定性、实时性、抗干扰性都得到了进一步的提高。并且 CiA 在各个行业不断推出设备子协议，使 CANopen 协议在各个行业得到更快的发展与推广。目前 CANopen 协议已经在运动控制、车辆工业、电机驱动、工程机械、船舶海运等行业得到广泛的应用。

2. XGate-COP10 简介

XGate-COP10 是广州致远电子有限公司开发的一款嵌入式 CANopen 协议转换模块，转换为 uart 接口，支持 CANopen 标准协议 DS301、DS302、DS303、DS305。XGate-COP10 为 CANopen 从站协议转换模块，其内部已经集成了 CANopen 从站协议栈代码，不需要用户进行二次开发，对于使用者可快速方便的使现有设备具有 CANopen 的通信功能。该模块具有如下所示的功能特点：

- 网络管理服务对象(NMT: Boot up, Node Guarding /Life guarding, Heartbeat Producer);
- 过程数据对象(TPDO 与 RPDO);
- 服务数据对象(SDO 服务器);
- 紧急报文对象(Emergency);
- 同步报文对象(Snyc);
- 网络配置对象(LSS 从站);
- 串口通信能力(uart);
- 96 字节的输入输出数据缓冲 (I/O);
- CAN 总线支持 5Kbps~1Mbps 的波特率;
- 体积小, 20.4mm×32mm (DIP24 封装)。

XGate-COP10 从站具有高实时性，并可以支持多达 12 个 RPDO 和 TPDO 过程数据传输，适用于各种干扰强、实时性要求高的场合，小巧的体积 (DIP24 封装: 宽 1.8cm, 长 3.1cm) 适用于嵌入到各种电路板中，在用户系统中的结构如图 1 所示。

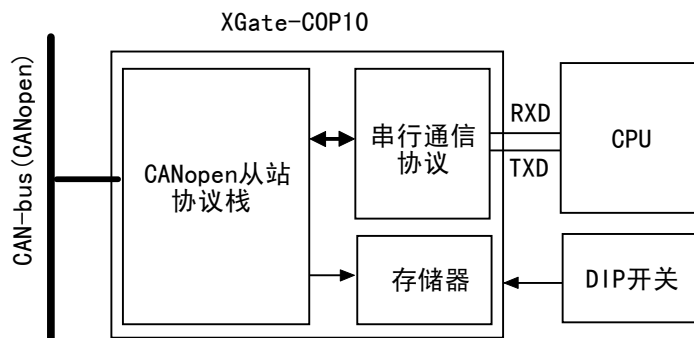


图 1 XGate-COP10 应用结构图

3. 硬件设计

XGate-COP10 采用标准的 DIP24 封装，其管脚图如图 2 所示。在设计中需要注意的是该模块没有集成 CAN 收器，所在需要外加一个 CAN 发送器，这里推荐使用由致远电子有限公司研发的隔离 CAN 收发模块 CTM8251T，可使设计更简、单可靠。

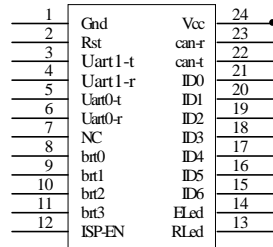


图 2 XGate-COP10 管脚图

管脚功能如表 1 所示，该模块可使用 DIP 开关来设置设备的节点号 (Node_ID) 和波特率索引值，在特殊情况下也可以不使用 DIP 开关来设置，可通过用户 CPU 或 CANopen 层设置功能 (LSS) 来设置该模块的节点号和波特率。

表 1 管脚功能

| 管脚号 | 名称 | 功能描述 | 管脚号 | 名称 | 功能描述 |
|-----|---------|--------------|-----|-------|---------------|
| 1 | Gnd | 电源地 | 24 | Vcc | 电源 (5.0V) |
| 2 | Rst | 模块复位 | 23 | CAN-r | CAN 控制器接收 |
| 3 | Uart1-t | 监视\升级串口发送 | 22 | CAN-t | CAN 控制器发送 |
| 4 | Uart1-r | 监视\升级串口接收 | 21 | ID0 | Node_ID 第 0 位 |
| 5 | Uart0-t | 串口发送 | 20 | ID1 | Node_ID 第 1 位 |
| 6 | Uart0-r | 串口接收 | 19 | ID2 | Node_ID 第 2 位 |
| 7 | NC | 空 | 18 | ID3 | Node_ID 第 3 位 |
| 8 | Br0 | 波特率索引值 第 0 位 | 17 | ID4 | Node_ID 第 4 位 |
| 9 | Br1 | 波特率索引值 第 1 位 | 16 | ID5 | Node_ID 第 5 位 |
| 10 | Br2 | 波特率索引值 第 2 位 | 15 | ID6 | Node_ID 第 6 位 |
| 11 | Br3 | 波特率索引值 第 3 位 | 14 | ELed | 错误状态指示灯 |
| 12 | ISP-EN | 升级功能使能 | 13 | RLed | 运行状态指示灯 |

如图 3 所示为 XGate-COP10 在用户系统中的典型应用，其中用户 CPU 通过 uart (TTL 电平) 与 XGate-COP10 进行通信，通过 uart 用户可以方便的获取或设置 PDO 映射的输入输出数据，实现应用数据与 CANopen 主站设备的交换。

由于 XGate-COP10 模块中未集成有 CAN 收发器，因此该原理图采用了 CTM8251T 隔离收发器，这样可保证 CAN 通信的稳定可靠，并且也实现了整个系统与 CAN 总线的隔离。

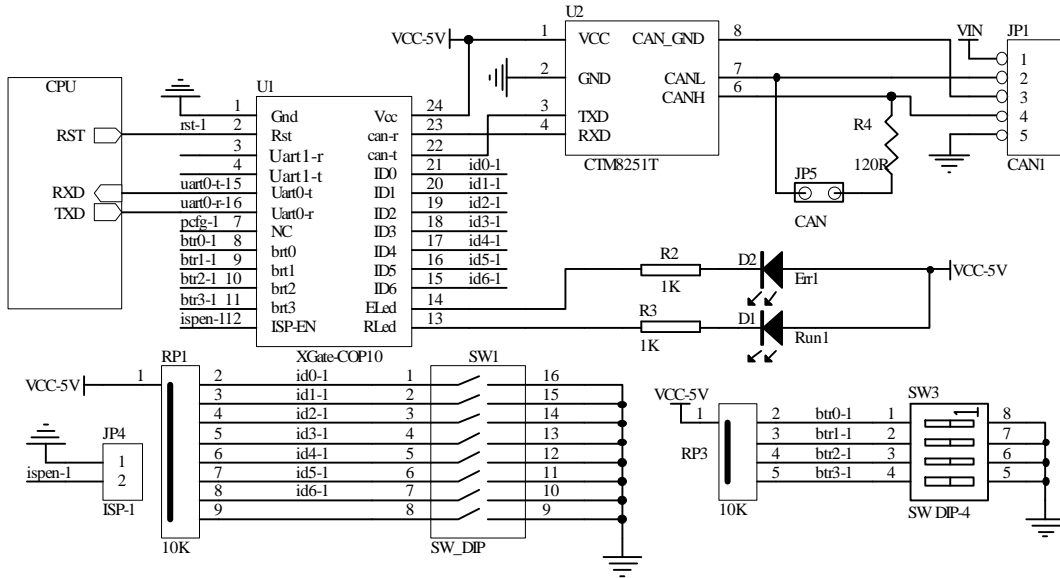


图 3 XGate-COP10 典型应用原理图

4. 软件设计

XGate-COP10 的软件设计,其重点在于用户 CPU 与 XGate-COP10 的串行通信的建立(即完成 XGate-COP10 所规定的串口通信协议),在 XGate-COP10 中,串口数据进行了简单了协议封装,实现了对 XGate-COP10 既定的操作。

- 数据格式

每一个字节用 10 位传送,1 个起始位、8 个数据位、无奇偶校验位、1 个停止位。

- 应答方式

用户设备主动询问, XGate-COP10 被动回答。

主/从应答帧结构实现数据通讯,数据的通讯由主机发起,称为命令帧。从机接收到后进行应答,称为响应帧。用户对 XGate-COP10 进行的操作功能如图 4 所示,其中通过该串口读写的设备信息属于用户系统信息,并不是 XGate-COP10 的设备信息。

图 4 XGate-COP10 串行协议可实现的命令码

| 命令码 | 功能描述 | 命令码 | 功能描述 |
|------|------------------------|------|-----------------------|
| 0x01 | 读取当前设备的信息 | 0x02 | 写当前设备信息 |
| 0x10 | 写 XGate-COP10 输入数据缓冲区 | 0x11 | 读 XGate-COP10 输出数据缓冲区 |
| 0x12 | 读写 XGate-COP10 Node_ID | 0x13 | 读写波特率索引值 |
| 0x14 | 读写 XGate-COP10 波特率定时参数 | 0x15 | 写设备发送紧急代码 |
| 0x16 | 读取当前 XGate-COP10 状态 | | |

如图 5 所示为操作 XGate-COP10 软件流程图,如果用户没有把自己设备的信息写入到 XGate-COP10 中,则在初始的过程中就需要写,这样 CANopen 主站也可以获取到用户设备信息。只有在 XGate-COP10 处于操作状态时(此时 XGate-COP10 才与主站设备进行数据的交换),用户读写缓冲区中的数据才有效。

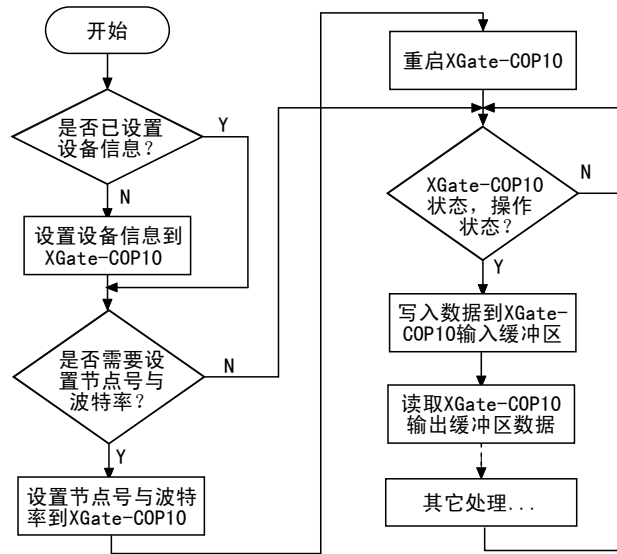


图 5 操作 XGate-COP10 软件流程

5. XGate-COP10 主站连接

采用 PCI-5110 CANopen 主站卡构成 CANopen 主站，加载 XGate-COP10 所提供的 EDS 文件，就可以方便的与 XGate-COP10 建立 CANopen 通信，如图 6 所示。XGate-COP10 模块与相对应的 EDS 文件都通过 CiA 提供的一致测试软件的测试，可无缝的把 XGate-COP10 的 EDS 文件加载到其它标准的 CANopen 主站设备中。

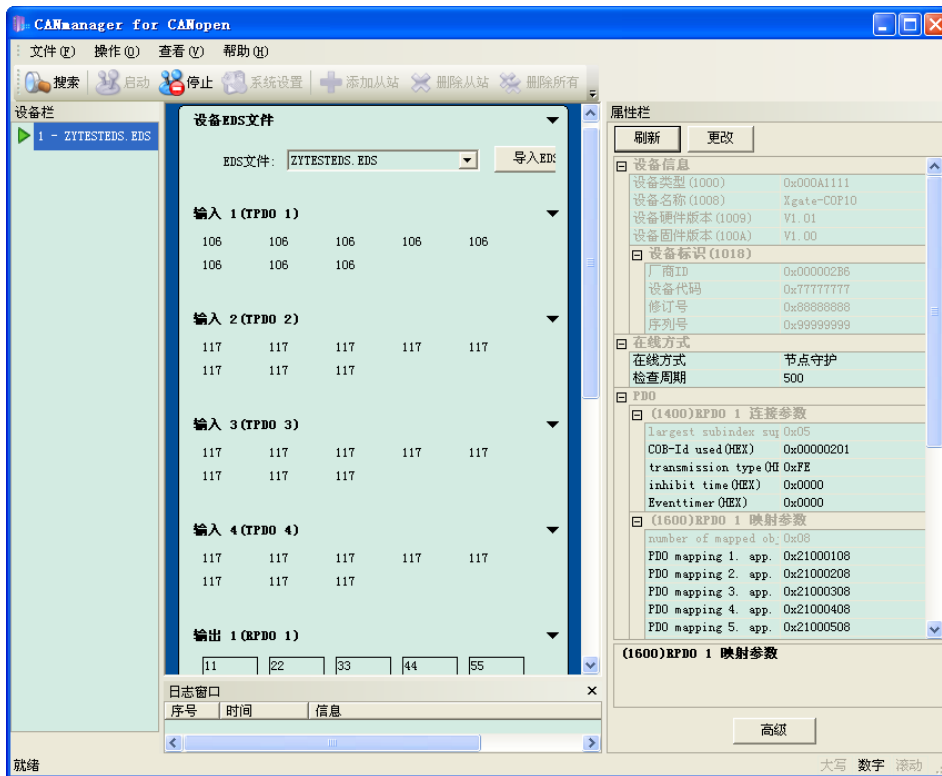


图 6 PCI-5110 CANopen 主站卡与 XGate-COP10 连接

6. 结语

CAN 总线作为新型成熟的现场总线已经应用到生活生产的各个领域。其中基于 CAN 总线的 CANopen 协议，以其独特的优势已经成为行业标准，CANopen 也必将成为现场总线的发展趋势。

广州致远电子有限公司提供各种接口的 CANopen 接口卡、CANopen 终端设备（包括数据采集，电机控制等）、CANopen 分析仪、网关及网桥、OPC 服务器以及基于 CANopen 协议的整套组网方案及应用开发。

7. 参数资料

www.can-cia.com

www.embedcontrol.com