

基于 CAN 总线的 CANopen 协议讲座（四）

CANopen 从站设备及其应用

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. CANopen从站简介	1
3. 设计CANopen从站	2
4. CANopen从站通信及组网	2
5. CANopen从站测试	3
6. CANopen从站应用	4
7. 结语.....	4
8. 参数资料.....	4

1. 引言

在上期文章中我们介绍了 CANopen 主站设备及其应用，本期文章中我们将介绍 CANopen 从设备及其应用。

由于可靠性、实时性、低成本、抗干扰性、兼容能力等多个方面的优势，CAN-bus 与其高层协议 CANopen 已成为了车辆数据通信系统的事实标准，并普遍应用于所有的可移动设施，例如船舶舰艇、客车火车、升降电梯、重载车辆、工程机械、运动系统、分布式控制网络等。几乎所有的通用 I/O 模块、驱动器、智能传感器、PLC、MMI 设备的生产厂商都提供有支持 CAN-bus 与 CANopen 标准的产品。只要符合 CANopen 协议标准及其设备协议子集标准的系统，就可以在功能和接口上保证各厂商设备的互用性和可交换性。

2. CANopen 从站简介

EPC-296xC 系列 MiniISA 工控主板是广州致远电子有限公司开发的基于 32 位 ARM 处理器的可扩展的嵌入式工控主板，如图 1 所示。该工控主板集成 CANopen 从站协议栈，同时兼容 AnyWhere 软件开发平台，从而使产品的开发和 CANopen 网络的组建更加快速简单。产品机械结构尺寸遵循 PC/104 相关规范，并提供 MiniISA 总线扩展接口，从而使产品的可扩展性大大增强，通过挂接广州致远电子有限公司生产的 MiniISA 系列板卡，如智能型 MiniISA 数据板卡、智能型 MiniISA 运动控制板卡、MiniISA 人机界面板卡、智能型 MiniISA 无线通讯板卡等，可立即让您的系统拥有强大的通讯、数据采集及控制功能。在软件方面 EPC-296xC 系列 MiniISA 工控主板预装正版 μ C/OS-II 操作系统和 AnyWhere 软件开发平台，并内置 TCP/IP、CANopen、Modbus、USB2.0 Host 等协议栈以及 FAT32（兼容 FAT16）文件管理系统，同时 EPC-296xC 系列 MiniISA 工控主板支持远程在线固件升级功能，从而使产品的可维护性大大增强。



图 1 EPC-296xC 系列 MiniISA 工控主板

EPC-296xC 系列 MiniISA 工控主板具有资源丰富、内存容量大、接口齐全、功耗低、可靠性高等特点，可在 $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 宽温度范围内稳定工作，满足工业级产品的各种应用要求。该系列工控主板可供选择的型号如表 1 所示。

表 1 EPC-296xC 系列 MiniISA 工控主板选型表

产品型号	NORFlash	电子盘	SDRAM	DI/DO	CF 卡	USBHost	以太网	CAN -bus	RS -485	RS -232
EPC-2960C	2MB	256MB	8MB	8/8 路	支持	支持	10/100M	2 路	--	4 路
EPC-2961C	2MB	256MB	8MB	8/8 路	支持	支持	10/100M	1 路	--	4 路
EPC-2963C	2MB	256MB	8MB	8/8 路	支持	支持	10/100M	1 路	1 路	3 路

3. 设计CANopen从站

EPC-296xC 系列 MiniISA 工控主板兼容 AnyWhere 软件开发平台,从而使产品的开发变得非常的快速和简单, AnyWhere 开发平台是由面向 API 的编程模式和面向端口的编程模式继承发展而来的, 具有两者的优点, 避免了各自的缺点, 同时极大地增强了组网能力。它的提出是嵌入式系统编程模式的一次跨时代的飞跃, 用户不仅摆脱了底层寄存器的操作, 还摆脱了具体通讯协议的复杂编程, 只需简单调用几个固定的读写端口操作函数即可完成本地或远程设备的操作。编程之简单, 功能之强大是其它平台所无法比拟的。

采用了 AnyWhere 开发平台后, 客户只需集中精力去编写产品特定的功能软件, 无需理会底层的任何操作, 从而快速地实现其产品的上市, 并且其所编写的软件可轻松地移植到其他任何 AnyWhere 开发平台中。

EPC-296xC 系列 MiniISA 工控主板在兼容 AnyWhere 软件开发平台的同时内置了 CANopen 从站协议栈, 提供了网络管理服务 (NMT)、实时数据发送(TPDO)、实时数据接收(RPDO)、服务数据对象 (SDO/服务器)、同步报文 (SYNC)、紧急事件(EMCY)等的支持, 同时还可以支持 I/O 子协议 DS401、运动控制子协议 DS402、数字传感器子协议 DS406 等其它子协议描述文本。其强大的通讯、控制及可扩展功能为用户灵活快速设计 CANopen 从站, 构建符合国际标准的工业现场总线分布式网络提供了更多更好的选择。

4. CANopen从站通信及组网

CANopen 从站是基于 CAN 总线协议, 因此其继承了 CAN 总线的绝大部分的优点。其典型的网络结构为总线型结构, CANopen 网络中需要 CANopen 主站设备来管理所有的 CANopen 从站设备, 特殊情况下可以不需要主站设备也可以实现从站之间的通信。

在绝大部分的 CANopen 网络中, 网络中都需要有一个 CANopen 主站设备, 对网络中的所有 CANopen 从站设备进行管理, 其典型的结构如图 1 所示。

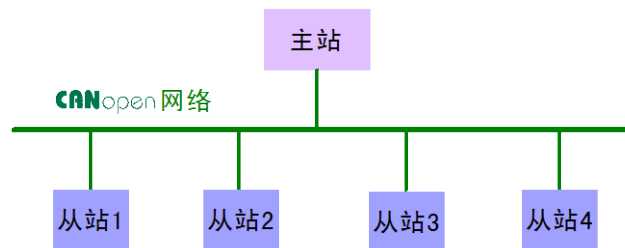


图 2 CANopen 网络结构

CANopen 主站设备在整个 CANopen 网络中负责整个网络中的 NMT 管理, 以及紧急报文的处理。主站通过加载从站的 EDS (Electronic Data Sheet) 文件, 可以操作从站的对象字典, 以及与从站建立 PDO 通信。主站同样也可以通过节点保护或心跳报文来监控所有从站当前所处的状态, 以及控制所有从站进入不同的操作状态。

5. CANopen 从站测试

CANopen 从站设计完成包括了对其性能的测试，这里所指的测试是指对 CANopen 进行一致性测试，一致性测试包括对对象字典以及 CANopen 从站设备的功能进行测试。

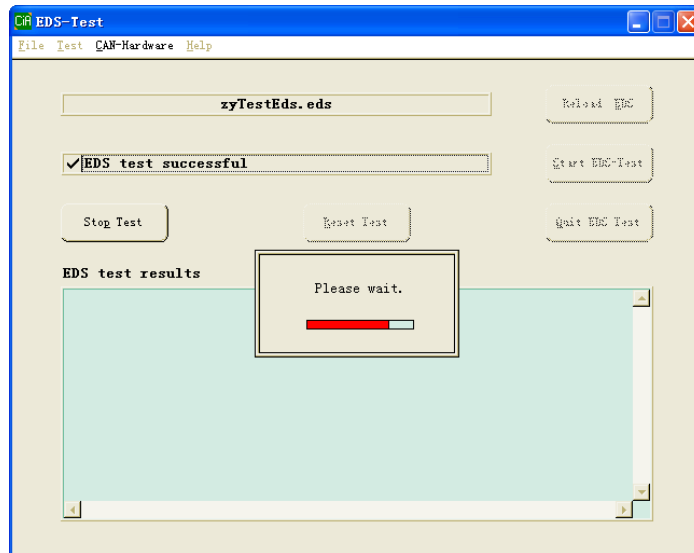


图 3 测试 EDS 文件

如图 3 所示为对从站设备 EDS 文件的测试，只有通过测试的 EDS 文件才能保证在其它的主站设备上能够正确的识别，保证各个厂商之间的 EDS 文件可以互相兼容。

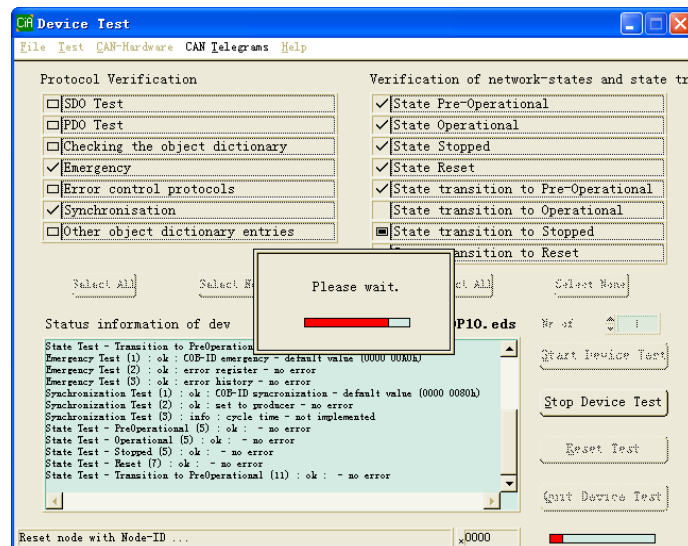


图 4 测试从站

如图 4 所示为从站的功能测试，利用 CiA 提供的测试工具测试 CANopen 从站，可使各个厂商的 CANopen 设备兼容性得到保证。测试从站的功能需要添加该 CANopen 从站特定的 EDS 文件，从而利用该 EDS 文件提供的对象字典逐一测试 CANopen 从站的功能以及对从站性能进行分析，只有通过测试的设备才能得到 CiA 的认证，才能保证与其它同类的 CANopen 设备的兼容性。

6. CANopen从站应用

CANopen 目前已经应用于工业自动化的各个领域,由于其在通信中的优越性, CANopen 协议也正向更多更广的领域发展。如图 5 所示, 本应用方案采用致远电子有限公司的 EPC260xC 工控主板, 该工控主板提供 CANopen 从站协议栈固件, 可以方便的设计出各种 CANopen 从站数据采集和控制设备。

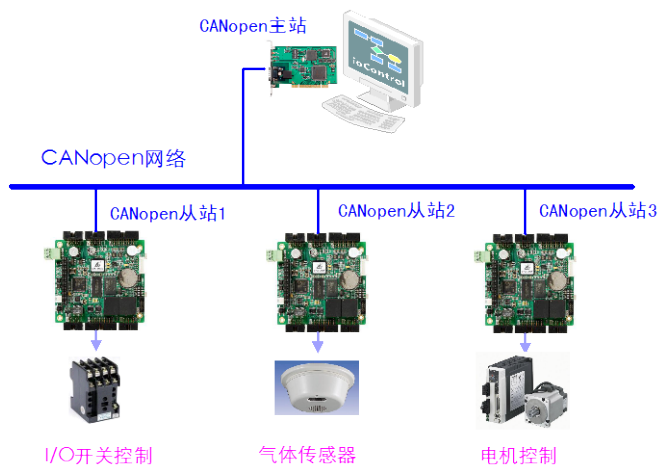


图 5 CANopen 从站应用

7. 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。

8. 参数资料

www.can-cia.com

www.embedcontrol.com