

November 2013

CAN Newsletter

硬件 + 软件 + 工具 + 工程



一种便携式CAN网络故障检测方法

基于Codesys SafetySIL2的CANopen Safety

掌握 TCMS 自主权应对市场需求

中文特刊

POSITAL

博思特

博思特 POSITAL 传感器



IXARC 绝对旋转编码器

TILTIX 倾角仪

IXARC 磁性编码器

德国设计，专为亚洲

多元化产品应用

高性价比设计



www.posital.cn

info@posital.cn
+86 10 84054255

J1939网关在油田特种车中的应用

王基亮

作为工业通讯领域专家，瑞典HMS提供了一系列经过认证的J1939网关用于解决上述问题，如J1939转Ethernet/IP, J1939转Profibus DP等不同型号的网关。某石油科技公司选用HMS的J1939转Ethernet/IP从站的协议转换网关，实现了Rockwell的PLC与Caterpillar发动机的通信。=> Figure 1

HMS网关工作原理

AB7665一端作为J1939节点与发动机通信，另一端作为Ethernet/IP从站与Rockwell PLC通信，两侧网络独立工作并共享I/O数据区，从而实现发动机与PLC的数据交换。=> Figure 2

网关根据J1939配置，接收并解析来自于发动机的J1939格式的报文，提取其中的有效输入数据，并将该数据作为Input I/O data置于网关Ethernet/IP端的输入区，等待Ethernet/IP主站即PLC读取。为了让PLC实时了解J1939网络的状态以便进行错误处理，网关还在输入区自动添加了状态数据Status Input。相应地，网关也会接收并解析来自于PLC的Ethernet/IP报文，提取其中的有效输出数据，并将该数据作为Output I/O data置于网关J1939端的输出区，根据J1939配置将其

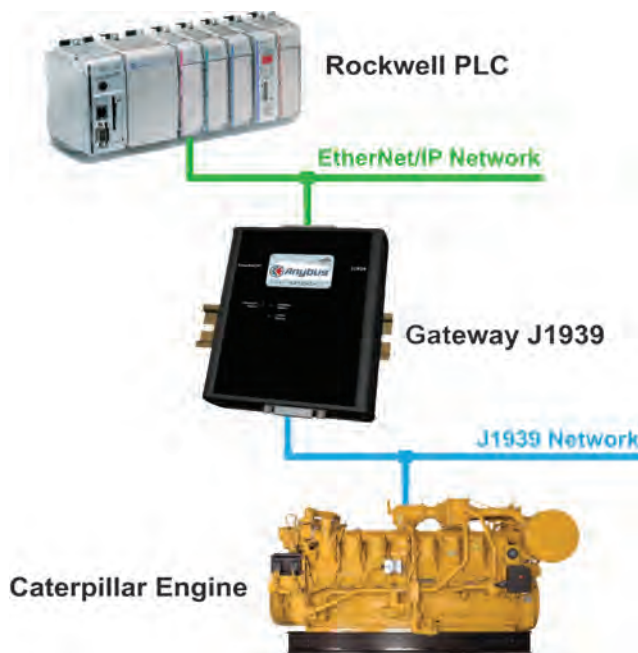


图1: 系统解决方案

封装为J1939报文发送给发动机。为方便PLC对网关和J1939网络进行管理，网关还提供了控制字作为输出数据。

J1939网络的配置

网关作为一个J1939设备参与J1939网络通信，需要设定其名称和地址等网络参数，同时要指定所要接收和发送的发动机参数。在J1939协议中，参数用SPN表示，各参数用PGN分组。利用HMS提供的基于Win-

dows的配置软件BWConfig，用户无需编程即可在BWConfig软件中配置网关两侧网络的相关参数，并根据应用需要配置相应的SPN和PGN。(=> Figure 3)

配置分为4步:

1. 在Ethernet Configuration区设置网关作为Ethernet/IP从站的IP等网络参数;
2. 在J1939 Configuration区设置网关作为J1939节点的设备名称，地址及波特率等J1939网络参数;
3. 根据所需要接收和发送的SPN，在J1939 Input I/O Table和J1939 Output I/O Table中添加J1939输入输出报文;
4. 将配置下载到网关中。

在本应用中，仪表车和PLC需要采集发动机的速度、油温、油压等SPN参数，同时接收可能的现行故障代码DM1。根据J1939/71协议和发动机手册，需要在J1939 Input I/O Table中添加I/O Point以接收

作者

王基亮
瑞典HMS工业网络有限公司北京代表处
现场应用工程师
wjl@hms.se

链接

www.hms.se

应用背景

在现代化油田作业中，为提高石油开采系统智能化水平和作业效率，需要实现固井车、制氮车、压裂车等特种车与电控仪表车的通信互联，以完成仪表车对各特种车的集中监控和多台车联合作业。各特种车上需要监控的核心设备为发动机、变速箱等，这类设备一般采用J1939通信接口。J1939是美国汽车工程师协会推荐的广泛应用于车辆的工业总线标准，其物理层和数据链路层符合CAN 2.0B的规定，并在此基础上定义了适用于车辆系统的应用层。

为实现对发动机、变速箱等设备的控制并提供以太网接口与仪表车上的计算机通信，特种车上还装配有PLC。目前大自动化厂商的PLC通常提供是Ethernet/IP, Profibus DP或Modbus等接口而非J1939接口，因此PLC与发动机等设备无法直接通信，需要进行协议转换。

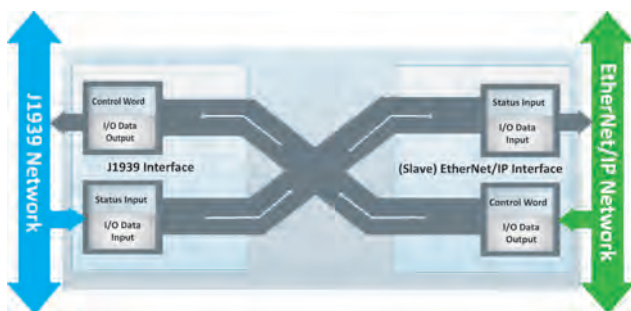


图2: 网关内部数据映射关系示意图

总结
通过J1939网关,可快速将发动机等J1939接口设备接入Rockwell PLC。网关配置简单易用,在严酷的油田工作环境中,网关体现了非常好的可靠性。值得一提的是,网关还支持基于请求的PGN报文,DM2,自动处理多包传输和Web等功能,以支持更复杂的项目应用。

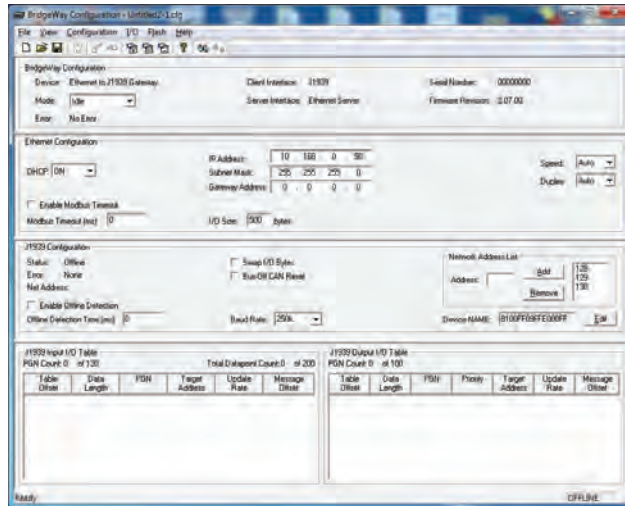


图3: 配置软件界面

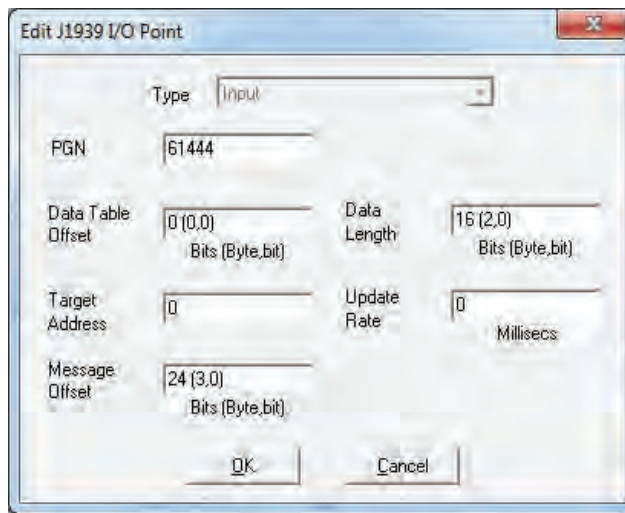


图4: 软件配置示例

各SPN所在的PGN61444, PGN65262, PGN65263及DM1。例如若PLC需要采集来自于J1939地址为0的发动机的速度值,通过查阅J1939/71协议可知,该参数对应SPN190,长度为2字节,位于参数组PGN61444的第4和第5字节,因而可按图4添加J1939 I/O Point。该配置使得网关接收来自于地址为0的节点的含PGN61444的报文,提取报文中SPN190值,并将其置于网关输入数据共享输入区,等待Ethernet/IP主站读取。

同理,仪表车和PLC需要控制发动机的速度,该参数对应SPN898,长度为2字节,位于参数组PGN0的第2和第3字节,相应地在J1939 OutputI/O Table中添加J1939 I/O Point,使网关从共享数据输出区读取来自于Ethernet/IP主站的2字节速度给定值,并以10 ms为周期循环向发动机0发送SPN898参数值。

Ethernet/IP的配置

网关作为遵循CIP协议的Ethernet/IP从站,需将其组态到以Rockwell PLC为主站的Ethernet/IP网络中。其组态步骤与添加通用Ethernet/IP模块并无区别,HMS提供了组态所需的EDS文件。

目录

应用

J1939网关在油田特种车中的应用	3
车辆避障尝试	10
高速飞机牵引车	22

工程

CiA在中国	5
使用即可安装的CANopen总线节点,缩短产品上市时间	6
CANopen 在中国市场的应用	11
掌握 TCMS 自主权应对市场需求	16
凭借拓补元件充分发挥 CAN 的潜力	20

软件

定制化PLC的应用设计以及扩展功能的实现	12
基于Codesys SafetySIL2的 CANopen Safety	14

硬件

一种便携式CAN网络故障检测方法	8
CAN总线高速USB接口通讯卡	17
CANopen 传感器 - 完善您的应用程序	18

版本说明

出版商

CAN in Automation GmbH
Kontumazgarten 3
DE-90429 Nuremberg
publications@can-cia.org
www.can-cia.org
www.can-newsletter.org
Tel.: +49-911-928819-0
Fax: +49-911-928819-79
CEO Holger Zeltwanger
Hard copies: 1000

编辑

Annegret Emerich
Cindy Weißmüller
Meng Xie
Holger Zeltwanger
(responsible according to the press law)
pr@can-cia.org

排版

Nickel Plankermann

广告经理

Gisela Scheib
(responsible according to the press law)

发行经理

Julia Adolf

© 版权

CAN in Automation GmbH

The views expressed in the CAN Newsletter special issue China are not necessarily those of CAN in Automation (CiA) e. V. While every effort is made to achieve total accuracy, neither CiA e. V. nor CiA GmbH can be held responsible for any errors or omissions.

CiA在中国



CAN in Automation (CiA)国际用户与制造商联合组织自1992年成立以来,一直致力于提升CAN形象,规划CAN协议未来发展,开发和支持CANopen以及其它基于CAN的高层协议,并为用户提供基于CAN的技术、产品及市场信息。

CAN总线具备的抗干扰能力、高可靠性是其最大的亮点,因此在汽车工业、工业自动化、工程机械、船舶、医疗设备等领域,CAN总线的应用非常广泛。2012年,CAN FD (CAN with flexible data rate) 协议发布,除了继承CAN总线的主要特性,CAN FD协议在数据框架内的传送速率与有效载荷进一步提高,由传统的8位信号帧,1Mbit/s传输速率升级为64位信号帧,8Mbit/s传输速率,因此引起业界极大兴趣。特别是对汽车行业

而言,CAN FD协议非常重要,而CAN线束和其它物理层面元件,如收发器芯片等可重新再利用,对其它行业的应用来说也意义非凡。

随着中国的技术自主化飞速发展,中国的技术人员和软件工程师对更加详细了解CAN及CANopen技术的需求也日益增加。为此,CiA组织将中国作为技术发展支持重点,并在2013年组织了系列中国路演活动,从三月的广州技术发布会到五月的北京、西安技术研讨会,CiA组织为中国的技术人员介绍了CAN及CANopen的技术理论和应用实例。在11月上海工博会前期,CiA组织将携手其会员单位南车浦镇,南京康尼,Deutschmann,HMS,广州致远电子,Inter Control,博思特,西创同驰,德国思泰,诗创半导体在南京和上海地区举办CiA中国路演第

三站活动,为中国的业界人士带来从CAN技术更新到CANopen在轨道交通、工程机械等行业应用的全面信息。

同时,CiA组织已在积极准备2014年中国计划,包括为设备设计人员及系统集成人员提供培训课程及为有特殊技术培训需求的公司提供量身定做内部培训;组织CAN技术研讨会和发布会;发行中文版CAN Newsletter技术杂志(印刷版及电子版);参加2014年上海Bauma展会等系列活动。应广大CiA会员单位要求,CiA组织也在筹划重新启动CiA中国理事会和成立CiA Competence Center(C3),旨在引进最新的CAN技术标准及CAN相关产品信息,促进中国企业对于CAN技术应用的提高;与国内各个行业协会合作,促进国内行业参与制定CAN相关国内国际标准;与CiA国际组织合作在企业、高校及科研单位进行CAN相关技术培训,促进产学研一体化与协作。

“我们非常高兴看到CANopen应用技术在中国的飞速发展,” CiA国际用户和制造商联合组织主席Mr. Holger Zeltwanger说。

“目前CiA组织拥有590个会员,其中中国企业17个,CiA组织的优势已经为业界许多重量级的厂商所认可,我们相信未来也会吸引中国更多优秀的厂商。” 解萌

作者
CAN in Automation (CiA)
Kontumazgarten 3
DE-90429 Nuremberg
headquarters@can-cia.org

链接
www.can-cia.org



使用即可安装的CANopen总线节点, 缩短产品上市时间

公司
Deuschmann
Automation
Carl-Zeiss-Str. 8
D-65520 Bad Camberg
Tel.: +49-6434-9433-0
Fax: +49-6434-9433-40
info@deuschmann.de

链接
www.deuschmann.de
www.schlegel.biz

介绍
Schlegel Elektrokontakt 公司的开关广泛地应用在各种机器, 升降器, 船舶和特殊用途的车辆上。此外, 该公司可根据客户要求来配置控制面板。为了让控制面板能够连接 CANopen 接口或其他工业通讯协议, Schlegel 公司采用了 Deuschmann Automation 公司即可安装的 Unigate IC 总线节点。

在公司总部 - 德国 Dürmentingen, Schlegel 公司一直致力于研发和制造控制部件单元, 信号灯和接线端子, 已有超过 60 年的历史。薄膜冲程键盘, 机箱, 限位开关, 控制面板和功能块是所有产品组合的一部分, 也已经有很长一段时间。该产品主要用于机床, 试验台, 升降机, 船舶和特殊用途车辆的仪表板。然而, 它们并不仅限于工业应用: 该公司的产品在任何使用场所都确保了可靠的开关控制, 例如在公共游泳池, 百货公司, 或写字楼的控制面板。

因为控制面板广泛地应用于各种用途, 所以它们必须满足关于外形, 集成控制单元, 以及将它们连接到控制器的接口等不同的要求。由于所有的运作方式都采用了模块化, Schlegel 能够提供特定的应用, 单独组装和设计面板, 融入应用环境, 即使是小批量。因此, 客户不仅可以选择面板的材料、形状和尺寸, 还可以让客户按照他们公司的设计来标记和刻制标签。客户还可以从 Schlegel 的产品方案中选择合适的控制单元来适应他们的设计。此外, Schlegel 可根据需要给控制面板装配标准的连接元件、工业以太网或现场总线通讯接口。

现场总线设备

目前的现场总线或是工业以太网接口解决方案, 主要用于必须要用最少的布线工作来连接大量的控制和信号设备的时候。Schlegel 公司提供模块化的控制面板和键盘, 带有 CANopen 接口及其它的工业通讯系统。总线的连接由两部分来实现: 根据特定客户设计的完整解决方案来配置的载板, 它位于设有控制单元的前面板的后面。该载板上具有所需总线系统的控制单元和物理接口的接触器。如果需要, 制造商也能增加 I/O 接口, 允许外围传感器通过控制面板连接到总线或控制器。此外, 载板包含一个插座来连接总线模块, 该模块按照 CANopen 协议来组织管理控制面板和控制器之间所有的数据流量。对于这些总线模块, Schlegel 公司使用 Deuschmann Automation 即可安装的 Unigate IC 总线节点。

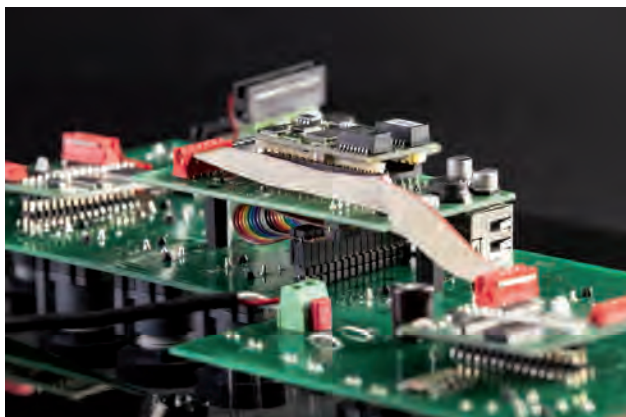


图一: Schlegel 客户特定/定制的方案

经济的优势

“首先, 我们是一家生产控制单元、接线端子和信号灯的制造商”, Schlegel 项目经理, 乔治·塞利格说, “开发现场总线部件是一个独立的领域, 需要特定的诀窍和相当大额外的维护、文档和认证工作。”因此, Schlegel 选择了一个在经济上可行的解决方案, 与有相关经验和诀窍的外部总线接口模块专家合作。“使用 Deuschmann Unigate IC 接口模块, 我们再也不用面对昂贵的专有技术开发工作”, 塞利格说, “在我们经常处理的生

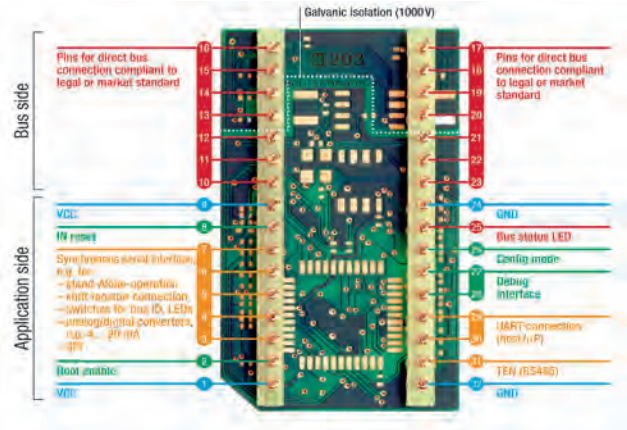
产特定客户的操作方案时, 特别是小到中等的数量, 与开发我们自己的解决方案相比我们更受益于使用 Deuschmann 产品。通过这种方式, 我们能够在很短的时间内, 为我们的客户提供成熟的产品, 而且是一个有吸引力的价格。感谢该接口产品, 使我们在仅仅收到订单后三天就能提供样机。”Schlegel 不再需要人员来维护和更新总线模块软件, 这是另一个与 Deuschmann 合作的优势: 因为 Deuschmann 不断地使其节点适应且符合当前的总线特定标准和要求, 所以 Schlegel 的解决方案会自动保持最新。▷



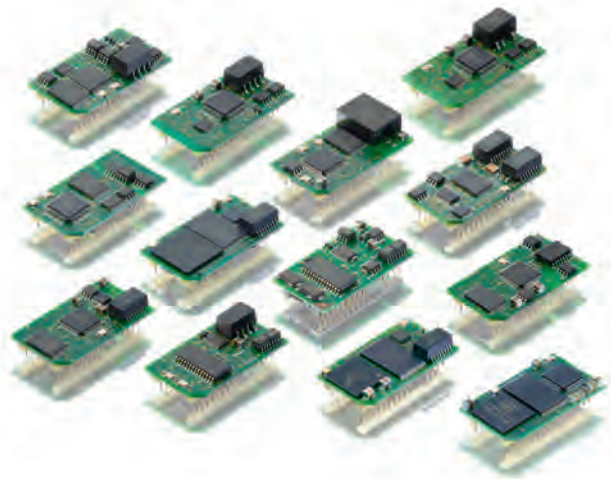
图二: 面板的背面: 上方是载板/转接板 (带有用于UNIGATE IC总线模块的标准接口)

Unigate IC

Unigate IC 系列是完整的、即可安装的总线节点，它采用 32-DIL 引脚封装，在 45 mm x 25 mm 上集成了微处理器、Flash、RAM 和总线控制器。该微型接口处理整个总线侧的通讯，从而大大缓解了应用处理器的工作。该设备可通过 UART 接口连接到主机处理器。除了 CANopen，该系列也涵盖了所有标准的现场总线，工业以太网协议，以及楼宇自动化系统，例如 LonWorks 和 BACnet/IP。Deuschmann 还提供带有 EIA232 或 EIA485 接口的型号可用于各种基于串口的协议，例如 Modbus RTU 和 Modbus ASCII。



图三: UNIGATE IC 标准化引脚分配



图四: Deuschmann Automation Unigate IC 系列。该即可安装的总线节点能够支持所有标准的现场总线和工业以太网协议类型



图五: Unigate CANopen 系列产品: Unigate AS-i-CANopen, Unigate CX, 集成嵌入式 Unigate IC CANopen (前方), Unigate CL CANopen (从左到右)

多功能的多协议解决方案

硬件和软件接口都具有统一标准化功能的特点，Unigate IC 系列能够实现多协议解决方案。制造商只需要集成一块带有一个接口(用于接插模块)的转接板，或是在设备主板上直接安装一个接口。因此，Schlegel 基于一块载板的设计，能够提供一种可操作的解决方案来实现多种协议类型，例如：通过简单地更换总线模块成为另一个型号，使载板能适应不同以太网标准的以太网连接。

关键优势:通过脚本实现协议转换

Schlegel 选用该总线节点产品有多种原因。“最后让我们决定的关键因素是: Unigate IC 系列通过一个脚本就能非常容易的使其适应于我们设备的协议。因此，我们不再需要费力地修改我们的固件”，塞利格说。简洁明了、基于 C++ 的脚本语言，它可以通过免费的 Win-

dows 工具 Protocol Developer 非常容易地来编程。使用户能够模拟更复杂的应用以及缓冲区和进一步处理数据。该脚本还允许集成客户特定的指令，时间联动和事件触发，并显示总线内所有数据和状态。因为编译后的代码只产生

少量的数据，同时 Unigate IC 系列有一个非常大的脚本存储器，所以甚至是大规模的脚本也能被保存。Protocol Developer 协议开发工具提供许多功能，能够快速、简便的调试大型脚本，例如：断点、单步、显示变量和变量值、以及

错误显示。由于该系列产品具有标准化的硬件接口，所以生成完的脚本几乎不需做任何修改就能应用于该系列所有基于现场总线及工业以太网的型号。

CANopen 网关解决方案

基于: 即可安装、一体化多功能的 Unigate IC CANopen 总线节点; Unigate CL CANopen 协议转换器; 以及能让其它网络与 CANopen 实现互连的 Unigate CX 模块, Deuschmann 针对任何应用都提供了相应的网关解决方案。它们让用户以 CANopen 接口出厂价来装备该新部件, 从而能够连接目前还不具备相应接口的设备, 以及能够让不匹配的网络相互兼容。为了将 AS-i 设备与 CANopen 网络连接, 该公司还提供了 Unigate AS-i 模块, 它支持 M-4 标准 AS-i 主站, 并且符合 AS-Interface Power24V 规范。该总线节点在为自动化设备制造商提供了一个相对于开发专有接口更经济有效的替代方案的同时, 外接式 Unigate CL CANopen DIN 导轨

型协议转换器为现有需要连接 CANopen 网络的串口设备提供了一个实际的解决方案。Unigate CX CANopen 网关系列能够将各种自动化网络与 CANopen 网络连接。由于采用基于两个 Unigate CL 的模块化设计, 该 DIN 导轨型网关系列可以支持 Unigate CL 系列相应的所有现场总线和以太网的协议类型。在所有 Unigate 系列中, 都是脚本来转换终端设备的协议或网络协议, 从而能够最佳的满足和符合 CANopen 要求。因此, 不必要再修改终端设备的固件。默认情况下, 设备交付时预装“透明数据传输”工作模式的脚本。如果这不能满足要求, 那么免费的 PC 工具, 无需任何特殊的编程或 CANopen 知识, 就能被用于创建客户自己特定的脚本。

一种便携式CAN网络故障检测方法

罗伟光

作者
罗伟光
广州虹科电子科技有限公司
广州市五山华南理工大学
国家科技园2-504
邮编: 510640
support@hkaco.com

链接
www.hkaco.com

总结
本文介绍了一种使用手持式CAN总线诊断仪(PCAN-Diag2)来检测CAN网络故障的方法。该手持式CAN总线诊断仪可以接收、发送、记录、回放CAN报文;并具有检测CAN网络的功能,如探测总线波特率,检测终端电阻,测试总线负载;带有一个具有各种特殊触发方式的示波器。

在过去二十年,不管是从数量还是从各行业的接受程度来说,CAN都是最成功的有线串行通信协议之一。CAN总线具有可靠性高、实时性好、成本合理等优点。但是在应用CAN网络的过程中,有时仍会出现问题,比如网络不能正常通信等。特别是在现场,要找出CAN网络中的错误会比较繁琐。本文介绍的使用手持式CAN总线诊断仪检测CAN网络故障的方法可以很好的解决这个问题。

导致CAN网络通信出现故障的原因多种多样,例如:在设计阶段CAN网络拓扑结构设计不合理,节点PCB板设计不合理等;在实际应用阶段网络终端匹配不合理,通信线路出现短路、断路等引起信号衰减或失真。

PCAN-Diag2是一款手持式诊断仪,具有检测CAN网络的功能,例如探测CAN总线波特率,测量总线负载和测量终端电阻。也能够接收CAN报文,发送单个或者一个发送列表的报文,内置内存卡可以跟踪和回放CAN报文。内置2通道示波器可以显示CAN信号波形。多种触发方式,如CAN ID, CAN错误帧等。

CAN网络故障检测方法

主要从CAN网络监控、CAN总线检测、CAN波形分析三个方面介绍CAN网络故障检测方法。

CAN网络监控

CAN网络监控主要是监控当前CAN网络中的报文传输情况,查看是否有应当发送的报文没有发送,网络中是否有不正常的报文出现。如图1所示,PCAN-Diag2上面可以很清晰的看到网络中传输了哪些ID的报文。如果检

测者很清楚网络的情况,那么就可以根据这个来判断当前网络中哪些ID的报文没有正常传送,是哪个节点的。另外,如果加载了CAN数据库文件,也可以直接显示具体的物理量,如温度、速度、开关量状态等。

除了监控网络中的报文,也可以自己根据需要编辑单个报文或者一个发送列表,然后发送。或者将监控到的报文按照接收的时间顺序保存下来,当然也可以按照接收的顺序回放保存的报

文。另外也可以在PC上处理这些保存的文件。

CAN网络检测

当一个CAN网络中节点很多,传输的报文很多的时候,总线的负载率会升高,一般来说如果总线负载率超过30%就会造成报文延时的概率增大。PCAN-Diag2可以实时显示当前总线负载率并持续更新,可将当前的视图保存为图片到SD卡中。如图2所示。

ID	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Count	Time
330	20	22	58	39	30	22	00	00	324	99m
02385af3	2a	33	01	b4					1351	23m
222	23	af	23	00	88	12	34	d7	162	200m
223	20	38	54	43	90	ab	ff	fe	648	50m
224	30	a2	39	45	8a				1620	20m
225	40	92	34	88	88	39	49	00	737	44m
238	29	83	40	92	3b	f3	00	00	522	62m
331	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	400	81m
332	32	89	65	b0	cc	dd	ee	ff	876	36m
333	23	84	09	bf	33	87	77	30	1409	22m
334	22	a0	b0	04	57	99	4c	ee	772	41m
02385af7	12	34	56	fe	dc	ba			982	33m

图1: 报文传输情况

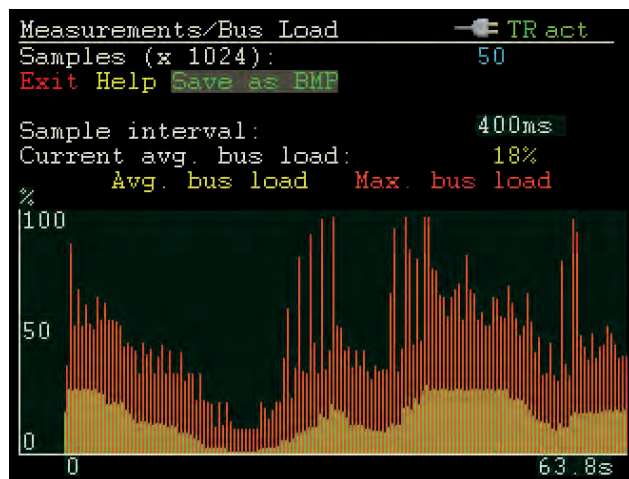


图2: CAN总线负载率

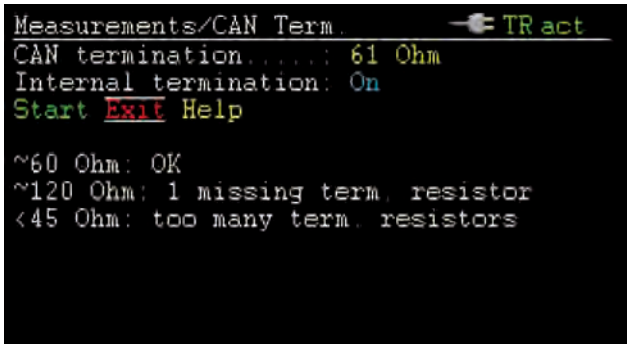


图3: CAN终端测量

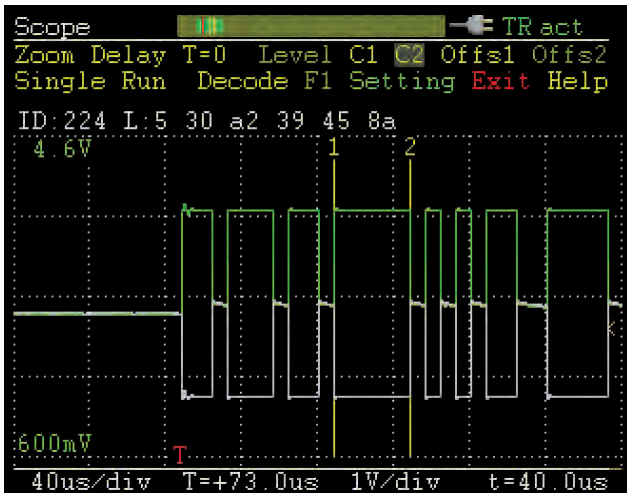


图4: CAN标准波形

在CAN网络中，网络上最远的两个端点，需要配置终端电阻，这两个终端电阻的主要作用是与传输线的阻抗相匹配，因为如果阻抗不连续或者不匹配，会导致信号反射，从而影响正常的通信。一般双绞线和同轴电缆的特性阻抗约为120Ω，所以在高速CAN网络 (ISO 11898-2) 中必须在终端CAN_H和CAN_L之间连接一个120Ω终端电阻。这个措施功能可以防止总线终端的信号反射，并确保CAN收发器可以正常工作。如果网络两端都有120Ω的终端电阻，那么测量出的是并联的终端电阻值60Ω。如果网络中只有一个，可以直接打开PCAN-Diag2本身自带的120Ω的终端电阻，参考图3。该诊断仪的测量值是会重复刷新的，因此对于更改之后的CAN网络是很有用的。此外，该仪器还具有实时测量D-Sub 端各个引脚 (包括CAN_H与CAN_L) 电压值的功能。

CAN波形分析

由于通信线路短路、断路及线路物理性质变化引起的通信信号衰减或失真的链路故障，是

CAN总线网络类故障中概率较高的一种。当线路中出现这些故障的时候，CAN_H与CAN_L的波形也会出现相应的变化。一般CAN网络中CAN_H与CAN_L的标准波形如图4所示。由图中可见，该手持仪器还具有解码CAN波形的功能，可以将波形和报文的ID, DLC, 数据域等字段一一对应起来。

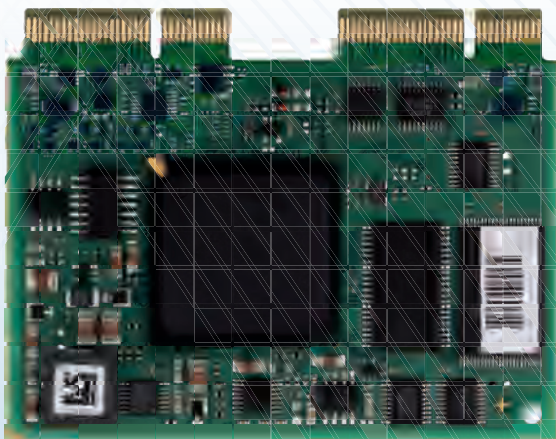
该仪器的示波器功能的触发方式有：帧起始、帧结束、CAN ID、CAN Error等，非常方便来定位CAN报文和错误。例如将触发方式设置为CAN ID，那么仪器就会采集这个ID的波形；如果设置为CAN错误触发，那么该仪器在网络上出现错误的时候就会被触发。

总结

使用这款手持式的CAN网络诊断仪的网络监控、总线检测、示波器三个方面的功能，可以方便地在诊断和测试CAN网络的故障。另外由于其具有体积小，无需外部电源等特点，特别适合于现场调试。

工业控制平台的低成本方案

SYS TEC
ELECTRONIC



PLCcore-F407 - System on Module

Cortex™ M4-based 系统模块

CANopen主/从连接, 以太网

低成本应用的完善方案

可编程IEC 61131-3

PLCcore的优势

时间优势

已集成和测试的微控制器电路
无需进行软件驱动修改配置
OS, CAN/CANopen, IEC 61131-3 runtime 内核

成本优势

无IEC 61131-3系统和CANopen协议栈授权费用
无每年再销售授权和支持费用
对最终用户免费IDE分配支持

车辆避障尝试

Vanessa Knivett



作者

Vanessa Knivett
Kvaser AB
Aminogatan 25
SE-43153 Mölndal
vk@kvaser.com

Kvaser Shanghai
Representative office
Rm 6102, Regus Center
6F, No.210 Century
Avenue
Shanghai PuDong,
P.R.China,
200120
sales@kvaser.com

链接

www.kvaser.com

避免冲撞在无人驾驶车辆、火车、全自动或半自动运载工具上是非常重要的一个性能。因此瑞典研究机构Viktoria在大学和商业领域间充当一个桥梁，布置给Halmstad大学工程院的毕业生这个课题。

研发项目是一个系统能在距离车10M外检测到障碍物，然后自动的避开。学生用CAN网络把PIC处理器、GPS、陀螺仪、超声传感器（预算有限，所以不能用雷达）、DC马达等连在一起，高层协议使用CANopen。

Kvaser提供Leaf Light让学生可以通过它连



到系统进行解码。根据负责CANopen协议研发的软件开发者Staffan Johansson说，Leaf Light在解码和测试CANopen项目中提供了宝贵的数据。“我们用它来校验正确的报文是否在网络上发送，向节点发报文来测试是否和所预期的一样，然后把报文记录下来检测传感器是否是正确的频率，最终确保命令的发送间隔准确无误。

大量的实验证明所有的事件按计划发生，最后的测试由Volvo提供的样车在驾校举行。成功了！4个月的研发成果对于实际使用还不尽完美。但是这个项目给即将踏入社会的学生一个实际操作的体验和未来真实世界全自动化需求的挑战。

CANopen 在中国市场的应用

龚龙峰

由于CANopen具有高可靠性、实时能力强、低成本、容错能力和兼容性高等优势，在中国得到越来越多的系统设计者和系统集成商的关注。虹科电子为了推广CANopen概念和帮助我们中国系统设计者设计更多高质量的CANopen系统，引入德国思泰电子先进的CANopen协议栈源代码，其成熟可靠的CANopen源代码可以节省大量的开发时间和费用。虹科电子不遗余力地致力于CANopen推广和壮大中国市场行列中。

在中国，虹科已经帮助很多工程师成功开发出不同需求的CANopen工程应用，如伺服驱动器及控制器，运动控制卡，医疗设备，传感器、编码器，门控制系统，激光系统，矿业控制器，HVAC控制系统等等。目前已经有许多公司将CANopen产品化并进入市场。针对复杂的工程，公司还提供OEM定制服务，并用运动控制卡完成新生产电机的产品质量测试任务。

在测试平台中，运动控制卡采用TI AM335x ARM Cortex-A8为主控制器，RTLinux操作系统，具备两个CAN端口作为CANopen接口。该运动控制卡设计成一个CANopen主站，并负责完成管理和测试8个伺服驱动器的任务。

CANopen源代码实现CiA 301标准草案的全部功能，并支持符合标准地设计的全功能CANopen主站或从站设备。这个源代码结构完全由C语言编写，具有可伸缩性和可移植性，可由用户裁剪协议栈并应用到不同的工程中。持续模块化和ANSI-C执行的特性能够移植到不同的目标系统。思泰电子的目标是为CANopen应用提供一个最简便的开发、移植和测试的环境。

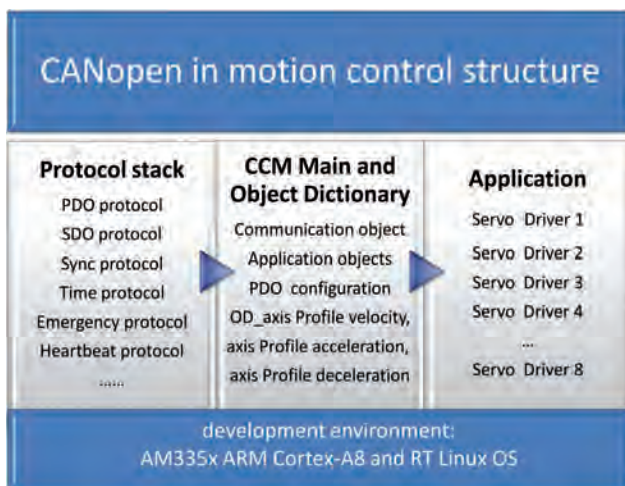


图: 运动控制结构中的CANopen

基于CANopen源代码的模块化、可伸缩和可移植结构，运动控制卡建立了四层的模块化结构。第一层为底层开发环境，CAN driver提供AM335x ARM Cortex-A8底层驱动，第二层为CANopen协议栈部分，基本架构采用SYS-TEC的源代码架构，其中包含了CANopen标准的通信协议如PDO, SDO, NMT, SYNC等协议，并将主控制器的CAN信号转换成CANopen语言；第三部分是CCM层，实现CCM主程序功能并提供读写函数接口、API的封装以及预定义应用参数的对象字典；第四部分为应用层，servo driver伺服驱动器响应CCM主程序的调用，根据不同的指令，实现servo电机的测试项目。

这个项目重点是一个CANopen源代码的开发移植过程，成功移植开发项目是建立在SYS-TEC硬件系统集成Linux操作系统的深厚经验；精确定义的API可轻松使用CANopen协议服务，无需深入到程序执行的细节；同时提供的许多例程和全面的文档将协助一步一步完成开发，遇到技术难题时

协助分析并提出合适的解决方案。

虹科电子与德国思泰的紧密合作，目前在中国已经有很多类似的CANopen开发工程，这不仅将德国先进的CANopen技术引入中国，同时开发人员也不断地吸收先进技术的精华，越来越多的CANopen应用给中国潜力巨大的工业市场中带来勃勃生机。

作者

龚龙峰

广州虹科电子科技有限公司

广州市五山华南理工大学

国家科技园2-504

邮编: 510640

glf@hkaco.com

链接

www.hkaco.com

定制化PLC的应用设计以及扩展功能的实现

张晓朋/李旭

作者
张晓朋/李旭
德国思泰电子有限公司北京代表处
20G, 都会国际大厦
朝阳区, 十里堡甲三号
100025 北京Room 20G,
Building A, Metro
International Center,
Yard jia-3, Shilipi,
Chaoyang District
CN-100025

链接

www.systec-electronic.com

PLCcore是在ECUcore的基础上加入了IEC61131-3runtime内核。在SYS TEC PLCcore基础上的IEC 61131-3编程环境自身已集成了CANopen Manager协议栈和以太网接口, 并支持Shared Process Image API, 可以实现IEC 61131-3和C/C++应用之间信息的自由交互, 部分产品更支持HMI编程功能。因此, PLCcore灵活的控制平台决定了其能够实现可编程自动化控制器和嵌入式控制同步开发并且共享平台的功能, 非常适合那些想要开发先进的可编程自动化控制器或是有特殊需求的机械自动化应用。

PLCcore-9263是SYS-TEC针对工业分布式控制领域特点开发出的一款核心模块。它使用ARM9处理器, 集成了64MByte内存和64MByte的程序存储器, 开发包支持800*600 LCD触摸屏, 1个10/100Mbps以太网接口, 1个CAN2.0B接口, 2个UART, 一个Micro-SD卡槽, 以及SPI和I2C接口。PLCcore-9263模块能够提供一套完整的PLC run time环境, 可完全兼容IEC61131-3。并且集成了CANopen Master功能和以太网接口。因此, 它实现了快速进行分布式自动化、工程机械HMI或功能节点的开发和应用。

该产品有以下几个特性:

1. 一个已成熟的硬件设计: 由于现代处理器速度越来越高、功能越来越强大, 设计过程中不可把控的风险也就相应提升。开发投入不仅限于材料费用, 还包括设计、生产、测试、软件和操作系统移植、以及技术支持的费用。PLCcore-926能够降低在系统软硬件设计过程中不可掌控的软硬件设计的技术风险, 并且CPU核心板设计为小面积多层集成电路, I/O扩

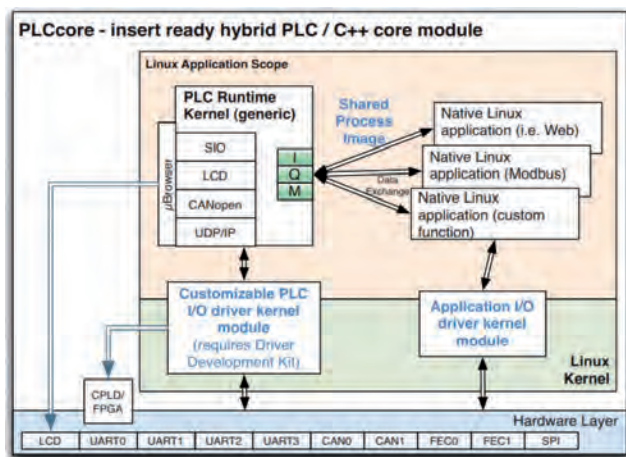


图1: PLCcore-即插即用的核心模块

展电路为大面积低密度集成电路, 这样CPU和I/O扩展电路分离设计能够节省大笔的电路板开模和制造成本。

2. 已集成的PLC runtime等软件功能: 使用符合IEC61131-3标准的OpenPCS编程系统, 该系统由德国Infoteam软件公司设计, 根据SYS TEC的PLCcore-9263进行扩展和调整, 包含Shared Process Image, CANopen Manager, 及图形设计等功能。OpenPCS支持的标准功能块编程方式包括LD, SFC, CFC, 和文字编程方式KOP/FUB、IL、ST。在

此基础上SYS TEC还集成了可视化图形设计环境—SpiderControl MicroBrowser, 该系统是由iniNet Solutions GmbH设计的, 用于编辑可视化图形界面。在核心板上集成了PLC功能不但能够节省PLC runtime的授权费用, 更重要的是能够节约PLC runtime移植过程中投入的大量人力物力。

3. 模块化的软件设计能够避免更多的重复性工作: Shared Process Image机制是一种类似于双端口RAM的机制, 它保证了PLC process image和Linux应用程序可以

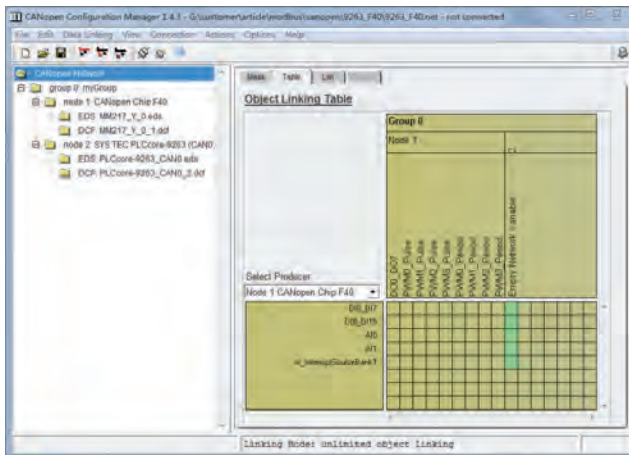


图2: CCM组织CANopen网络

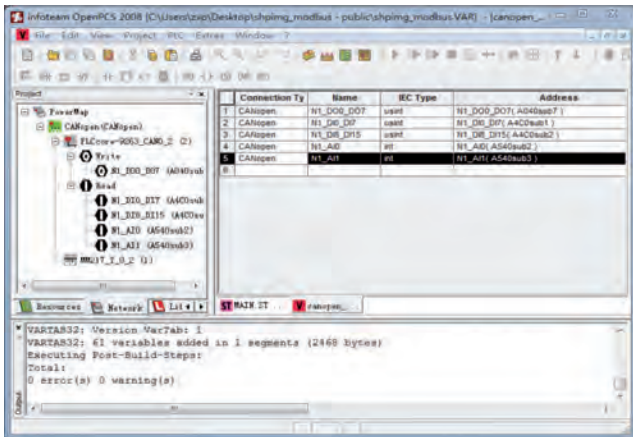


图3: CANopen变量的mapping表

进行数据的交换。通过这一机制可以实现将所有运算功能，例如复杂控制算法、加密等，从PLC程序转移到操作系统完成。在Linux操作系统下，可以将应用设计成不同的功能模块。这种模块化的设计不但能够实现根据需要对不同功能模块进行任意组合，而且能够将以前的项目中已有的功能放到正在进行中的项目中使用，避免了重复性设计。

4. 完整的设计资料，无需其他授权费用：用户可以更换I/O驱动，使得PLCcore成为真正意义的通用OEM解决方案。在大批量的情况下使用核心模块还提供一次性、免设计许可费的买断方式。

Shared process image 结构

PLCcore-9263基于嵌入式Linux操作系统的设计平台，允许用户定制的应用程序与PLC runtime同时运行。使得PLC process image 的一部分区域能够被PLC程序和其外部的Linux程序同时访问，这种机制就是Shared Process Image。这种机制保证了PLC程序与用户定制的C/C++ 应用程序可以通过一个特定的数据通道实现数据交换。

如图1所示，PLC程序在PLC runtime系统独立生成的映像空间中运行，从而保护PLC runtime系统不被外部程序直接访问。而用户的C/C++ 应用程序会一直访问Share Process Image。这样可以将PLC程序和用户的应用程序很好地隔开。Shared Process Image使这两个隔开的程序在极短的时间内实现过程数据同步。通过使用Shared Process Image 机制可以实现将所有的运算部分，例如复

杂的控制算法、加密算法、可视化图形数据，从PLC程序转移到操作系统级。

此外，一般情况下PLC runtime的程序设计完成后功能是固定的。如果需要添加更多的功能或外设，相应的调整涉及工作量也较大。因此，使用Shared Process Image可以实现系统的设备文件与PLC processimage数据的互访，可以快速扩展硬件设备在PLC中的功能，从而可以满足更多需求并提高了系统设计的灵活性。

在OpenPCS下CANopen网络的组件

在PLCcore-9263的IEC61131-3编程环境下，OpenPCS可以实现CANopen通讯的功能，通过配置它还能够实现一个CANopen Manager节点。在PLCcore-9263的OpenPCS上可以通过多种方式实现CANopen功能，下面通过使用DCF文件动态进行CANopen节点配置。OpenPCS软件是一个相对开放的IEC61131-3软件，用户可以通过加载已经配置好的DCF文件，或

是选择任何一种第三方软件生成的DCF文件。下面使用CANopen Configuration Manager (CCM) 软件将PLCcore-9263与SYS-TEC CANopen-F40组成一个小的CANopen网络。首先在CCM中添加两个节点，并加载相应PLCcore-9263和CANopen-F40的相应EDS文件(如图2)。

通过CCM软件右侧的矩阵，配置每个节点相应的PDO，连接后可以导出每个节点的DCF文件。CCM软件还可以直接导出相应为IEC61131-3使用的变量以及CANopen网络的配置报告。使用CCM软件生成DCF文件后，需要在OpenPCS中创建一个CANopen网络应用，并加载PLCcore-9263的DCF文件，实现在其之上的CANopen网络配置。在调用CANopen的外部变量之前还要创建一个属于CANopen的mapping表，将涉及到的CANopen外部变量在mapping表中进行声明(图3)。在openPCS上完成了CANopen节点mapping后，只要再OpenPCS上声明由CCM生成的外部变量，即可将CANopen网络中其他节点的IO作为本地变量一样直接调用并控制。

PLC程序部分是在Infoteam Software的OpenPCS环境下实现的，其中涉及到的变量包括输入输出变量、程序中间变量、用来进行Shpimg数据交换的中间变量以及外部声明函数。PLC程序使用ST和IL两种编程语言以及HMI编辑环境，如图4。使用IL语言实现了周期信号发生函数的功能；主功能循环的部分使用ST语言实现，其中包括功能Modbus打开/关闭、显示数据更新等。

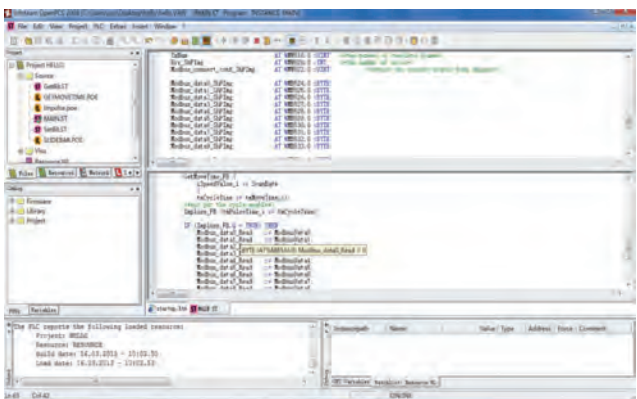


图4: openPCS

引言

在现代工控领域中，一个通用型PLC模块已经难以满足日渐多样性的用户需求，所以更多的工程师选择了使用嵌入式控制系统方案取代PLC模块，然而这又带来了一连串的问题：从前的PLC控制程序没有延续性和移植性可使用计算机编程语言实现复杂的生产工艺。控制程序用嵌入式编程语言编写后变得复杂难懂不符合编程逻辑。开发功能模块或通讯协议的困难。基于上述诸多问题的考虑，我们选择SYS-TEC的PLCcore核心板进行产品开发。ECUcore是安装了Linux系统的硬件平台，开发者通过相应的开发环境可以实现定制化的C/C++应用。

复杂的微控制器电路是已经过集成与测试，只需要对应用主板进行硬件设计，无需软件驱动配置工作，OS, CAN/CANopen, IEC 61131-3 runtime内核都是现成可用的，从而大大节省了时间；同时无IEC 61131-3系统开发许可费，无CANopen协议栈开发许可费，无每年再销售或技术支持费用，且对最终用户提供免费的IDE分配支持，从而大大节省了费用。

总结

本文以PLCcore-9263核心板为基础，提供了一种兼备标准PLC功能但更具灵活性的应用解决方案。该方案不仅具有IEC 61131-3编程环境的标准功能，在此基础上的Shared Process Image设计针对当前对控制系统越来越多的定制化功能需求更提供了一个很好的解决方法，适用于那些开发周期短、需求复杂多变，并希望能够掌握相应核心资源的项目需求。

基于Codesys Safety SIL2的 CANopen Safety

Roland Wagner / Ingo Hornberger



作者
Roland Wagner
Ingo Hornberger
3S-Smart Software
Solutions GmbH
Memminger Str. 151
DE-87439 Kempten
r.wagner@codesys.com

链接
www.codesys.com

CANopen Safety协议，是由CiA国际用户和制造商组织)开发的，并于2010年作为欧洲标准EN 50325-5发布。此协议允许与安全相关的数据通过CAN网络按照IEC 61508标准进行传输，德国TÜV莱茵允许需求SIL 3的系统使用该协议。

德国3S软件公司的Codesys Safety SIL2，是首个实现CANopen Safety协议与IEC 61131-3标准开发系统集成产品。这款软件工

具包括两个部分，分别是依据IEC 61508标准获得认证的Codesys Control运行系统和符合IEC 61131-3标准的Codesys开发系统。

使用这款工具可实现安全应用在已有的CANopen控制器网络中的开发和集成。这种结合在工程机械装备中发挥了很好的作用，例如在已广泛使用Codesys作为控制系统的建筑行业。

基于Codesys Safety SIL2实现的CANopen Safety功能，可以将多个来

自不同厂商的已被认证的I/O设备集成到用户自己的安全功能设备中。

CANopen Safety协议栈是根据EN 50325-5标准进行开发的，它基于公司的CANopen栈，CANopen栈是用来向网络中的其他CANopen设备提供用于通信的CANopen NMT (网络管理) 从站功能 (与CiA 301规范兼容)。关于CANopen Safety栈的架构，它位于标准CANopen栈的最上层来实现接收和发送PDOs(过

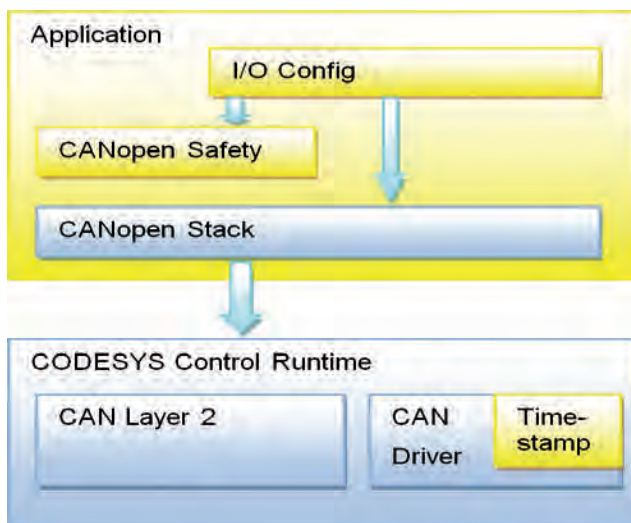


图 1: Codesys CANopen Safety 栈架构图

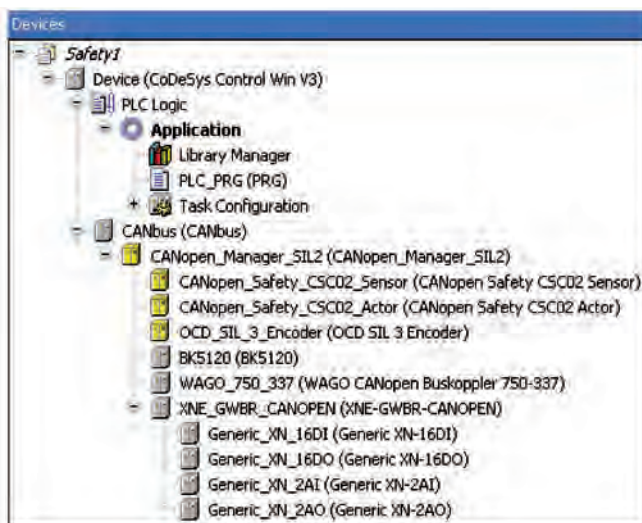


图 2: 在一个 CODESYS 项目中混合使用标准和与安全有关的 CANopen NMT 从站

针对CAN和CANopen的部件与解决方案

程数据对象)。CANopen安全栈的实现独立于硬件，这意味着它可以使用任何可用的CAN芯片。在连接时，需要一个底层的CAN芯片驱动程序，这对于目前大多数的CAN芯片来说都提供此驱动。若实现一个与安全相关的解决方案，一个完整的CAN通信被认为并不安全。CANopen安全协议栈处理所有可能的故障。唯一安全的软件部分是CANopen安全协议栈和一小部分CAN驱动程序。依据TÜV认证的解决方案，可以在

同一个网络中使用与安全相关的CANopen设备与标准CANopen NMT从站，遵守这两种标准的CANopen设备的产品还处于开发阶段。作为第一制造商，Sensor-Technik Wiedemann(德国)将CODESYSIL2安全移植到了它的一款工程机械控制器上。从2013年秋季开始，带有CODESYS CANopen安全协议栈的ESX-3XL将问世。早在2013年夏季，此控制器已经可以提供CANopen安全解决方案。

PLC

符合IEC61131-3标准的运行系统CODESYS已广泛应用于不同的工程领域。除典型的设备控制系统和工厂自动化以外，它也应用于工程机械和其他领域，包括车载控制系统。一个典型的应用就是Berg-hof (德国) 采用自动化设备做的光伏太阳能电池板生产线。运行有运行CODESYS的EC1000可编程逻辑控制器(PLC) 通过CANopen控制RSTEP运动控制器。它还通过EtherCAT通讯与ET1000人机接口(HMI)交互信息，ET1000中具有CoDeSys运行系统和编程系统功能。步进电机可通过Codesys运动功能块库进行配置。另一个例子是Biavator和Lüscher (瑞士) 共同开发的集成了HMI功能的Chimaera Lu750 PLC。在IPC (工业个人计算机) 中安装了Codesys编程环境。它可以控制现代印刷过程中使用的Lüscher的CTP (计算机直接制版)设备，由Biavator制造的面板控制器提供了CANopen总线连接。

Sigloch(德国)是专业制造书籍和小册子的装订设备厂家，他们生产的设备上使用了Eaton(德国)具有CODESYS功能的控制器XC200。PLC的CANopen接口用于连接驱动和其他外围设备。

在工程机械自动化，Moba(德国)使用Codesys研发了MDS-2000钻井系统，HBM MPC-210平地机控制系统与高空作业的平台软件。JanzTEC(德国)已在其具有CANopen总线接口的、基于PC的控制器上集成了CODESYS，应用于Buschhoff(德国)的移动饲料混合工厂和Trepel(德国)的飞机牵引车上。为了给客户提供现成的解决方案，3S-SmartSoftware Solutions已经在互联网上开设了CoDeSys商店，所提供的产品包括免费的样例工程，设备描述文件，使用，测试过的应用程序库，新增的可视化元素和工具插件。除了3S公司的产品外，网上商店还提供来自设备制造商系统、合作伙伴或其他独立供应商的第三方产品。从CoDeSys V3.5 ServicePack 2版本以后，此网上商店已被集成在编程系统中，这有利于客户在使用CODESYS软件时，随时寻找合适的软件插件。在CODESYS中所有选择的软件包都可以直接安装，授权，而无需中间储存。此外，用户已安装的软件插件将可获取更新信息。遗憾的是，目前网上商店里没有可用的CANopen产品。

Holger Zeltwanger
<http://store.codesys.com>



Moba Operand是以Codesys软件编程并提供CANopen连接



CAN硬件

从分析与控制应用的PC接口卡，到中继电器、网桥与网关-我们的产品涵盖广泛的应用。

分析与诊断

凭借我们基于Windows的软件工具与移动处理设备，您可以开发、测试和配置CAN与CANopen设备。

协议软件

我们的协议栈可令您的嵌入式设备快速并高效地连接到CANopen与DeviceNet。IXXAT也可根据您的要求将协议软件集成到您的设备中。

OEM解决方案与服务

作为经验丰富的服务提供商，我们为客户开发和制造硬件与软件解决方案，也可以修改我们的产品符合您的个性需求。

IXXAT
Member of the HMS group

IXXAT Automation GmbH
Leibnizstr. 15 · 88250 Weingarten
电话: +49 751 56146-0 · www.ixxat.com

HMS

瑞典HMS工业网络有限公司北京代表处
地址: 北京市东直门外大街23号东外
外交办公大楼505F
邮编: 100600
电话: (010) 8532 3183
网址: www.anybus.cn

掌握 TCMS 自主权应对市场需求

郭长振

作者

郭长振

西创同驰系统控制技术(北京)

有限公司

北京市朝阳区东三环北路辛

2号迪阳大厦 1209B

邮编: 100027

clark.guo@selectron-

china.com

链接

www.selectron-china.com

从传统上讲, CANopen 是源于汽车工业, 应用于工业、机器制造业, 以至于航空/航天、船舶、列车(轨道交通车辆)等的现场总线协议。MVB 是为满足列车应用而开发的现场总线协议。MVB 是为列车应用开发的, 经过近二十多年的应用及丰富, 其专业性、适用性和完善性是毋庸置疑的。众所周知, 标准一般都是由大厂商主导的, MVB 也一样。从目前中国轨道交通市场来看, MVB 占绝对的主导地位。

其原因可以归纳如下: 在自主研发阶段, 国内主机厂、研发机构与国际知名子系统供应商、主机厂合作, 直接引入并研究了 MVB。以国人的智慧, 国内有大量工程技术人员通晓 MVB 协议。在整车引进、消化、再创新阶段, 中国面对的是国际市场垄断地位的主机厂及其配套供货商。庞巴迪、西门子出口到中国的整车、牵引系统, 都采用 MVB 协议, 因这些引进产品质量好、运行稳定, MVB 已经被等同于这些产品的强大功能、稳定性能。在中国工程师、用户心目中, MVB 往往是排他的。

为适应与国际市场占据主导地位的主机厂配套需求, 欧洲有大量的子系统、通信板卡制造商为其产品提供了 MVB 接口。尤其是在中国和印度这样市场庞大的新兴国家, 因前述的原因, MVB 更加成为各子系统、通信板卡的必需。

那么, 既然有了 MVB, 还需要其它协议吗? 为这个问题找到答案, 需了解通信协议的本质以及让 TCMS 充分发挥其效能的充分必要条件。

通信协议是不同节点/系统之间通信所采用的语言规范, 就像不同种族通信对象所采用的语言一样。其通用性、适用性, 受采用该语言的



广泛程度及通信对象重要性左右。当前国际标准、重大国际活动大量采用英语、法语, 这是因为英美及法国在历史上, 一直扮演比较重要的角色、并对很多国家的语言做了长期、大量的渗透。随着中国经济的崛起、在国际事务上地位的提升, 相信总有一天, 中文会成为国际标准和重大国际活动所采用的语言之一。

就像全球金融业正在热议的人民币作为国际结算货币一样。通信协议也会随着市场供求的变化、产业进步而更加丰富。TCMS 的效能核心在于其产品本身的性能、可靠性, 通信协议作为节点/系统之间的语言规范, 只要能够满足通信的性能和功能需求, 并且具有广泛性, 就有其存在的价值。

中国主机厂掌握和拥有兼容多种通信协议的 TCMS 解决方案, 具有十分的必要性。因为通过多年来的国际合作、自主创新, 国内主机厂已经不能满足购买牵引电气传动包这种简单的系统集成模式。基于以下原因, 主机厂需要掌握自主电气系统集成能力:

建立产品平台, 灵活满足项目需求

项目周期越来越短, 产品研发设计压力大, 建立成熟的产品平台, 势在必行。在产品平台基础上, 进行适应性设计调整, 就可以迅速满足项目个性化需求和要求。要进行适应性设计, 电气系统必须是自己集成的。

实现利润

业内人士分析, 国内主机厂地铁制造产能已经开始过剩, 投标时竞相压价造成各厂成本压力大。要终结这个局面必须实现制造模式向研发模式转型。电气系统集成是积累经验、优化监视控制工艺的基础手段, 也是研发智力劳动创造价值的必经之路。

自主进行列车维护

服务响应慢、成本高是当前牵引电气传动包模式备受诟病之处。地铁招标模式转变, 把 TCMS 从牵引电气传动包中剥离, 纳入到整车包, 就是解决这个问题的途径。

CAN总线高速 USB接口通讯卡

要实施自主的电气系统集成,主机厂必须掌握 TCMS,因为只有掌握 TCMS,主机厂才能灵活、有效地管理系统之间的接口,以便自主采购牵引、制动这些关键子系统,实现整车设计预期的功能、性能、可靠性和可维护性目标,成为像庞巴迪、西门子那样的世界一流主机厂。

对于海外项目以及国内整车招标模式的项目,掌握 TCMS、实施电气系统集成的经济技术优势会更加显著。技术进步和工业化,直接推动了传统工业技术和产品进入轨道交通车辆领域。这些新兴供应商不一定以庞巴迪、西门子这样的行业巨头为主要供货对象,所以也不一定采用 MVB 协议。这一现状带来的结果是通信协议更加开放,不拘泥于 MVB,但是可以满足列车 TCMS 的通信需求。其实行业巨头们也在不断采用这些新加入的协议,同时不断地研发新的通信协议,比如以太网协议已成为业内热门话题。

既然国内主机厂已经迈出自主集成这一步,不管是在国内市场还是国际市场,都将无法长期依赖与其有直接竞争关系的国际行业巨头。相信新兴的关键子系统供应商(如 ABB、Skoda、法维莱、德国 H&K 等),将对国内主机厂越来越重要。

CANopen 具有广泛的工业基础,在欧洲被众多子系统供应商、主机厂采用。也正因为如此,CANopen 已被纳入新版 IEC61375 标准。与 MVB 专用于轨道交通车辆应用不同,CAN 芯片、软件代码资源以及开发工具丰富,并且不断创新,使得开发基于 CANopen 的产品更加高效、开放;与此相适应,能够供主机厂选择的 CANopen 通信分析和诊断工具也更多。

综上所述,基于 CANopen 的产品和应用,有更加长久的生命力。掌握和拥有基于 CANopen 的 TCMS 解决方案,是国内主机厂满足当前国内多种车型、开拓国际市场以及保持长久竞争力必不可少的途径。

西创的 TCMS 平台,能够给主机厂带来什么?

西创提供的 TCMS 开发平台具备以下特点:丰富的硬件设备和软件工具,主机厂

可以把精力专注于应用软件开发和系统集成,降低开发难度,缩短项目开发周期。为满足新兴国家市场需求以及欧美旧车改造需求,开发了 MVB 主接口产品;为满足欧美市场需求,提供以太网接口产品,开发了 Profi-NET 接口产品。通用的 CPU 和 I/O,多种通信协议通信通过选择相应的通信扩展模块实现。硬件重复开发工作量小,产品质量稳定。

同一种编程工具,面向多种通信协议;提供丰富的通信用户库,从一种通信协议转到另一种协议,对主机厂来讲,只需要在同一种编程环境中,对原有用户程序通信部分进行调整,选择相应的功能块并做相应配置即可。应用程序可移植性好,项目效率高,有利于主机厂建立通用的产品平台、灵活适应项目需求。

人机界面配置工具使用简单,无需编程,对项目人力资源占用低,界面开发周期短。不只提供车辆制造过程中所需的编程工具、项目调试工具、人机界面配置工具,还提供车辆应用过程中的故障数据采集和状态维护工具,满足业主对运行维护的需求。符合 SIL2 的 TCMS 产品,正在研发过程中。该系列产品是基于西创符合 SIL2 的防滑控制器解决方案展开研发的。符合 SIL2 的人机界面也在研发过程中。

西创的产品面向全球市场,质量可靠、产品认证齐全,有助于海外市场开拓和项目实施。西创不依赖任何主机厂,与主机厂保持不竞争;提供本地化服务,最大化支持主机厂掌握 TCMS。作为 TCMS 平台供应商,西创不只提供 CANopen,兼有 MVB,将来还会提供实时以太网,以满足多种应用环境需求,并支持主机厂保持长久核心技术竞争力。 ◀



图: Softing's CANpro USB embedded

Softing 的 CANpro USB embedded 提供通过高速 USB 2.0 接口直接连接到 CAN 和 CANopen 网络的方案,在极短的响应时间内实现数据的高吞吐量。该产品为诸多用途量身定做,比如用于工业 PC 机,它可以进行控制,测量,配置和分析等任务。在极其恶劣的工业环境中,宽温型可以支持工作温度 $-20^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 。此外 CANpro USB 通讯卡遵循高速 USB 2.0 标准,其板载的微处理器和速度优化的固件可实现 CAN 总线 1 Mbit/s 速率下的 100% 负载,响应时间可短至 100us。同时 LED 指示灯实时显示 USB 卡和 CAN 总线的状态。 ◀

作者

Softing Industrial Automation GmbH
Richard-Reitzner-material Allee 6
DE-85540 Haar
Tel.: +49-89-45656-365
info@softing.com

链接

www.softing.com

关于 Softing

德国 Softing Industrial Automation 是工业通讯产品和制造和过程自动化技术的供应商,该公司一直专注于工业自动化技术,可应系统集成商,设备供应商,机器和设备制造商或最终用户的要求量身定做产品。

CANopen 传感器 -完善您的应用程序

杨雯茜

作者
杨雯茜
博思特

市场推广经理
michelle.yong@posital.cn

链接
www.posital.cn

来自Posital的Tiltix倾角仪性价比高，其校准度保持在0.1度以内，这使得该倾角仪与传统的电位计（或者钟摆型倾角仪）相比更加准确。不仅如此，它特有的过滤功能装置也能通过简易调整达到最佳效果以满足各种需求。该模型能够单轴360度全方位旋转以及双轴双向80度扭转，并配备坚固耐用的纤维增强型PBT塑料外罩或加强型压铸铝制外壳，Posital的这款产品一定能够满足客户需要。

CANopen 接口

CANopen是一种架构在CAN（控制器局域网）之上的多口径接入系统，这意味着所有配套设备均能接入。因此，安装该设备时仅需少量配线，节省了安装时间与成本。Posital倾角仪支持所有CANopen功能，包括查询模式、循环模式、同步模式，以及状态变化模式。

应用范围

Posital倾角仪能够满足众多的工业应用需求，因为它已达到IP69K保护等级，能够在各种恶劣的环境下正常工作，包括长时间暴露于沙尘环境、紫外线辐射环境以及水底高压环境。其全封闭胶囊式包裹设计使该倾角仪抗压抗震能力极强。决定松紧调节臂的展臂角度或者水平角度以确保设备的安全操作时，使用该倾角仪再合适不过。应用范围包括：起重机、电梯、采矿机械、原材料处理以及越野设备等。

CANopen的光学编码器

如所有Posital的IXARC光学编码器一样，CANopen的改进型采用经验证过的光电扫描方法来记录方位变化值。



图1: 性价比高的TILTIX倾角仪

单圈的每转分辨率可达16比特，多圈设备的最高记录是16,384转（14比特），因此，量程覆盖了整个的30比特。性能强健的编码器设计支持的防护等级可达IP67。

另外一个新特点是可支持便于远程控制的引导装载程序，易于对设备配置和软件更新升级。此外，LSS（层设置服务）的推出也使得用户可以配置新的设备，因此简化了CANopen网络设备间的配置。

事件触发处理数据输出（PDO）的引入致使每个定位量的变化得到高效的PDO传输，此外，预设值、分辨率以及限位开关参数都可以通过CAN网络配置。SDO电报使得逆向分配节点数和比特率成为可能。一个新颖的软件扩展可同时保证了对速度的实时计算与加速，8个新的CAM使得对错误处理和网络管理更加容易。

将一个可调节的终端电阻器、若干检测LED灯、若干便于波特率调节的手动BCD码开关以及节点ID都集中于一个连接帽，保证了



图2: IXARC光学编码器

友好的用户操作。为了保证向后兼容性，Posital的光学CANopen编码器做到与旧的连接帽相匹配。

应用范围

绝对式编码器确保可靠的定位，他们从来没有要求参考点运行，从而提高工程机械，风力涡轮机或太阳能发电厂的安全和效率。其尺寸非常适合安装在医疗设备或工厂自动化设备上。当然Posital的光学编码器也适用于移动机械、可再生能源等工业上。

CANopen源代码产品

——德国思泰电子

CANopen®



一年免费的支持和更新服务

包含测试与网络配置工具

高性价比的源代码产品

模块化与可扩展化

完整功能

我们的CANopen源代码拥有：

- CiA 301 Master & Slave Services
- CiA 302 CANopen Manager
- CiA 304 CANopen Safety
- Bootloader
- CiA 402 驱动和运动控制
- infoteam OpenPCS的Manager Source Code
- CiA 405 IEC 61131-3 可编程设备

支持服务：

- 客户自定义匹配
- 自定义匹配培训
- CAN-driver开发
- 维护服务
- CANopen培训和顾问
- CANopen一致性测试支持
- 协议规范与实现

关于思泰电子



扫一扫了解更多关于思泰电子与其
CAN和CANopen产品

德国思泰电子有限公司是致力于自动化技术系统的公司。我们提供从咨询到OEM集成的综合服务。

始建于1990年的德国思泰电子在微型控制器系统和工业通讯的定制开发领域拥有20年的经验。

凭借拓扑元件充分发挥 CAN的潜力

Frank Pastors

作者
Frank Pastors
Ixxat自动化
Leibnizstr. 15
88250 Weingarten (德国)
info@ixxat.de

Ixxat自动化有限公司
该公司致力于基于CAN
(CANopen, DeviceNet),
Ethernet (OPowerlink,
Ethernet/IP, Profinet,
Ethercat, Modbus-TCP)
以及TCP/IP相关传输协议
的工业通讯系统。针对汽
车行业的解决方案主要基
于CAN(诊断协议, J1939),
Flexray与LIN。产品系列
包含接口卡、测试系统、
分析工具与协议软件。
目前, 公司有员工80人,
主要是电子工程师与计算
机专家, 并拥有ISO 9001
认证质量管理体系。

链接
www.ixxat.de

在 CAN网络中, CAN物
理层协议限制了其网
络结构。假定整体网络线
缆长度不超过25米, CAN
目前可达到1 Mbit/s。如果
线缆延长, 传输速率就会缩
减, 即传输距离越长, 速率
损失越大。然而, 凭借合适
的拓扑元件, 即使在大规模
的网络中也可实现高带宽。

下面将介绍各种具体
的解决方案。CAN网络可通
过各种元件实现灵活扩展。例
如, 使用中继器可实现总线
节点的星型与树型结构, 而
非简单的菊花链结构。另外,
使用网桥与网关可实现对现
有线性连接的物理扩展。利
用合理的元件, CAN网络甚
至可用于无线通讯。

**实现星型结构, 分段解
耦, 连接铜缆与光纤**

CAN中继器主要实现两个
或多个CAN总线段的物理
连接。

此外, 它还可实现树型和
星型拓扑结构以及长分支
线。中继器与星型耦合器
的存在一般不影响系统的
实时动作。例如: 风力涡轮
机中的三个螺距控制器需
通过CAN与主控制器通讯,
CAN的标准线型拓扑结构
不能胜任此工作, 然而, 由
于CAN中继器支持星型连
接, 因此可连接到每个单
独的风力涡轮机叶片。同
时它也实现了电气隔离并
因此增强了雷电保护能力。
为了避免网络中的意外故
障, 通过中继器集成的监控
功能可移除网络中的错误
网段, 以保证网络中其它
部分的可靠通信。一旦错
误修复, 恢复的部分将无
阻碍的重新连接到网络中。
利用中继器将CAN系统分
为不同的可自主管理的电
气部分, ▷



Copyright: Steven Mitter/Photodisc/Getty Images

图 1: 凭借CAN拓扑元件, 大范围CAN网络下也可以实现高带宽

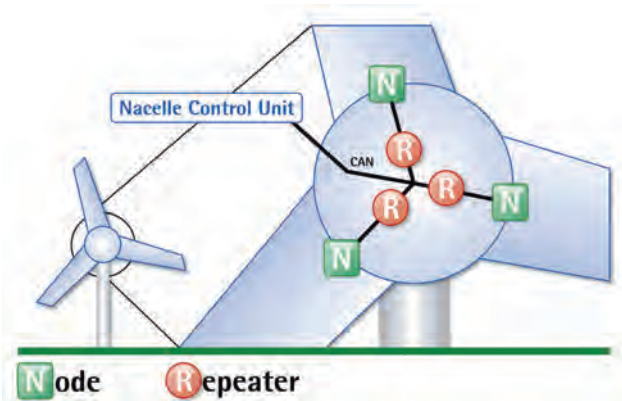


图 2: CAN中继器实现风力涡轮机中的星型拓扑结构

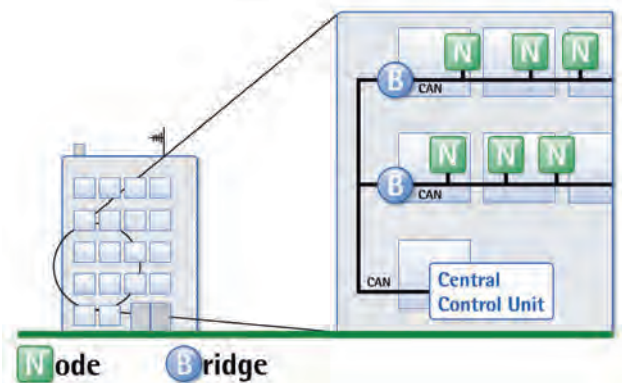


图3: 通过网桥, CAN网络中的线缆长度可扩展

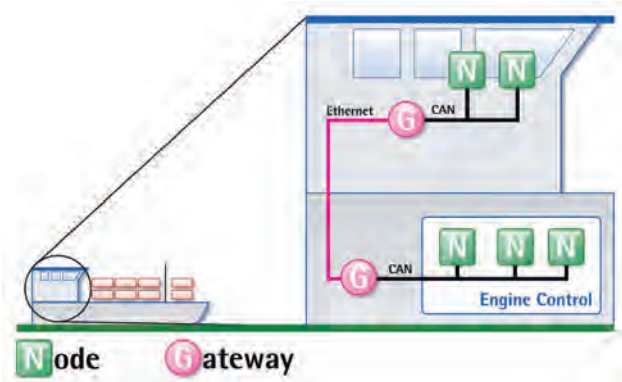


图 4: 通过透明以太网链接可耦合CAN系统

每一部分都具有更优的信号完整性并减少了信号反射, 这些是具有信号反射危险的简单线性总线拓扑结构所不能实现的。

中继器还可以耦合不同的CAN物理层, 例如, 高速与低速CAN之间的转换或连接铜缆与光纤。此外, 它可提高CAN系统的EMC性能与分布性。例如, 利用ICAN中继器集成的高达4kv的电气隔离功能, 可抑制网络中的干扰扩散。通过重复信号, 该设备也过滤了由电磁干扰或电缆质量引起的故障。

扩大传输链路, 通信过滤, 建立无线通信

相较于CAN中继器, CAN网桥与CAN网关的作用不是主要扩展总线拓扑结构, 而是直接支持网络规模的最大化。CAN网桥可连接使用不同波特率或不同协议的网络, 它们基于存储(更改)与转发的原则, 从一种网络上接收CAN信息并通过另一网络发送这些信息。可能会用到转换与过滤算法, 如实现不同网络部分间的协议转换。

此外, 集成的过滤功能允许信息在从一种网络转换成另一种网络之前被过滤, 这是为了确保特定网络中的总线负载最低。系统各部分独立进行总线仲裁, 实现了之前提到的网络规模最大化。楼宇自动化是CAN网桥广泛使用的领域, 用于连接分布式子网。在楼宇中, 为保证有限的分支线长度以及典型的线性拓扑结构, 以实现稳定的CAN通信, 安装的灵活性尤为重要。有线传输困难的场合可能使用无线传输, 例如旋转工作台。在这种情况下, Ixxat提供的CAN-blue/Generic, 能够通过蓝牙实现CAN数据通信, 并在数据链路层进行透明数据传输, 从而完成耦合。因此, 该解决方案可用于各种各样基于CAN的协议, 如CANopen、DeviceNet或客户特定的协议类型。如果同时使用多个CAN-blue/Generic, 设备就可实现动态耦合。

发送与接收CAN数据。在CANopen模式下, CAN-GW100/RS-232作为CANopen网络参与者, 串行数据封装为字节流对象, 置于对象字典中的制造商特定区域, 并通过PDO传输。

总结

拓扑元件使CAN网络更灵活并针对各种需求进行优化。由于有了各种类型的中继器、网桥与网关, 规划、安装与操作工作减轻, 网络受外部干扰的影响减小, 数据传输安全性也大大提高。因此, 拓扑元件使CAN成为了通用的网络解决方案, 并将满足越来越复杂应用场合的要求。

连接CAN到以太网

利用CAN@net II/Generic之类的网关可以将CAN网络简单地连接到其它类型的网络, 尤其是工业以太网。如果需连接的两种网络不直接相关, 则经常使用网桥模式下的网络耦合方式。这种CAN网桥可能用于船舶, 将CAN网络连接至高层控制器, 从而实现马达控制器与网桥控制之间的高效通信。这种网桥运行方式需要两个CAN@net II/Generic设备。通过TCP/IP交换CAN信息, 过滤表在要求下可以存档。具有自动设备识别功能的PC工具可用于配置TCP/IP通信参数。网桥功能使CAN配置参数可通过在网关中的Web服务器输入。此外, 网桥解决方案不仅用于连接CAN与以太网, 许多应用要求设备通过简单的EIA-232接口连接到CAN网络。CAN-GW100/RS-232网关就是适合连接CAN或CANopen网络的解决方案。技术上在CANopen模式下, 接收到的CAN数据通过EIA-232接口透明传输, 通过EIA-232发送的数据被打包成报文。每个报文都有可配置的标识符用于

高速飞机牵引车



作者
Craig Lysons
ifm electronic GmbH
Friedrichstr. 1
DE-45128 Essen
Tel.: +49-201-2422-1644
info@ifm.com

链接
www.ifm.com

介绍
TLD 多年来一直专注于机场地面支持设备，并为客户提供地面支持设备，这些设备由集团在不同地方的工厂设计和组装。与易福门电子一样，它与客户的紧密合作保证了适应需求的响应性和生产能力。为扩大飞机牵引车系列，并向客户提供高速牵引解决方案，他们设计了TPX-200-MTS。

早期的“TPX-200-MT/-MTS,TPX-500/-S”系列牵引车使用的工业自动化控制系统是由许多继电器组成的。出于以下原因，该系列经过进一步开发：

- ◆ 标准化、简化和优化TPX牵引车系列的工业化
- ◆ 让操作员更加轻松地操作
- ◆ 简化并降低维护成本
- ◆ 增加新功能“操作可跟踪性，记忆故障”
- ◆ 通过增加后者可以牵引的飞机范围，提高TPX-200-MT/-MTS的多用性。
- ◆ 在这一背景下，来自易福门电子的CAN网络技术ecomat mobile被用于覆盖TPX牵引车系列的完整控制系统配置。

标准化

主控制器CR0032确保控制系统的全方位管理。通过4个CAN接口，该控制器可以控制与热电机和液压变速箱的J1939通信，与所有分散I/O模块（CR2032和CR2016）的CANopen 通讯，可以根据牵引车的版本和由显示屏CR1081提供的诊断工具“diagcenter”来进行更改。

集成新控制系统还允许标准化整套“TPX-200-MT/-MTS,TPX-500/-S”牵引车系列的后面部分。驾驶室内包括控制系统的核心部分及一套传动电机及油泵。实施该标准优化了牵引车的工业化。

人体工学和多用性

通过重定位驾驶员的位置、与飞机前起落架完美对齐，并降低右侧马达护罩以为驾驶员提供360° 视角，机械重新设计允许提高驾驶室舒适性。另一方面，TPX适用于更大系列的飞机。

CR1081对话模块的所有功能可在操作模式以及维护模式中使用。通过访问代码访问的维护模式简化和调整了TLD诊断。CAN网络允许诊断牵引车的所有组件（泵、电机、变速箱、CAN系统、CAN模块）。由此，集成的“故障排除”功能可限制客户现场的牵引车停机时间。通过CR1081的USB端口，可以提取记录了所有故障的CSV文件。操作模式还为操作员提供帮助。

按顺序显示飞机的每个牵引阶段，从而使操作员、车辆和飞机之间更好地互动。自动检测飞机类型；在屏幕上显示预先选定的飞机以简化驾驶员选择。该显示提供客户要求的不同语言选项，尤其在中国成为TLD不断增长市场的情况下。推飞机的次数、飞机类型、推动方向等操作信息记录为客户提供了跟进其员工或分包商使用材料的优势。



图：报警显示屏

想知道冰山下的真相吗？

拥有致远CANScope-Pro，您就是CAN总线专家

应用层协议解析

实验室收发正常

传输堵塞

波特率漂移

压力测试

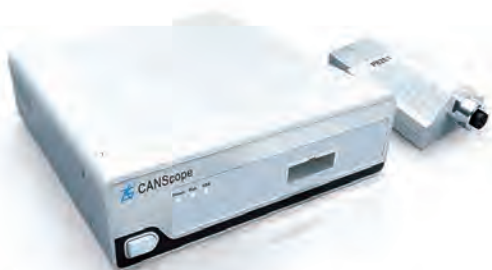
干扰导致丢帧

总线延迟

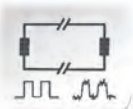
非规范导线

测试与标定

CANScope-Pro总线协议分析仪集成了数字信号处理技术、示波器技术、同步存储技术，对用户CAN-bus进行全面的标定测试和故障诊断，是汽车电子、轨道交通、医疗设备、国防军工等行业的必备仪器。



CANScope-Pro总线协议分析仪



现场通信质量分析



眼图信号质量评估



CAN报文记录与发送



高层协议分析与诊断



通信异常快速定位




各通信层联合分析



远程协作联合调试



系统抗干扰性测试

 广州致远电子股份有限公司

欢迎拨打免费服务热线
400-888-4005

更多详情请访问
www.zlg.cn

地址：广州市天河区车陂路黄洲工业区7栋2楼
技术支持邮箱：support@zlg.cn

上海分公司

(上海) 021-53083451-829
(南京) 025-68123910
(杭州) 0571-89719492

广州销售部 020-28872450
重庆办事处 023-68796438
成都办事处 028-85437446-804

北京分公司 010-62536178-117
武汉办事处 027-87168497-613
西安办事处 029-87881296-805

基于CAN/LIN总线的 软件和硬件

PEAK
System



PCAN-Explorer 5

CAN总线分析仪

- 可通过建立多网络的方式同时连接多个相同类型的硬件
- 简便的报文传输方式
- 清晰地显示带各种信息的CAN通讯状况 (如错误信息, 时间间隔, 总线负载率等)
- 可编辑特征/解析报文 (支持导入和编辑DBC文件)
- 可通过tracer功能以及4通道的线性图工具记录历史报文和各物理量。
- 可设置多种灵活的过滤器
- 集成VB脚本/宏语言 (实现逻辑控制、功能测试等)
- 可通过插件的方式选择所需的功能, 比如仪表盘控件或者J1939解析功能
- 通过plotter插件可显示每个物理量的曲线变化趋势
- 支持 Windows 8, 7, Vista, XP (32/64-Bit)

PCAN-Diag 2

便携式CAN总线诊断工具

- 可清楚地将CAN通讯的解析报文通过列表方式显示
- 可传输单个CAN报文帧或者传输整个CAN报文列表
- 可记录以及回放CAN报文数据
- 可自动检测CAN总线波特率
- 可测试总线负载和总线终端电阻 (设备自带120欧电阻, 可选打开或关闭)
- 集成1GB内存卡可保存工程项目、截图、历史数据以及CSV文件, 也可通过USB端口连接PC大量存储。

示波器功能

- 内置两个独立的测量通道, 单个通道最大采样率为20MHz
- 可显示CAN-High和CAN-Low的信号以及两者的差 (用以分析网络信号质量)
- 可配置触发事件: 帧起始, 帧结束, CAN错误帧, 或基于CAN ID的单独报文

