

现场总线的使用与发展

郭利霞

(武汉船舶职业技术学院电子电气工程系 湖北 武汉 430050)

摘 要 本文通过对 LONWORKS 和 PROFIBUS 两种现场总线进行分析和比较,探讨了在目前多种现场总线并存的情况下,如何选择现场总线,以达到最可靠、最方便、最经济的效果。

关键词 现场总线 应用

中图分类号 :TM205.2

文献标识码 :A

现场总线控制系统(FCS)是集控制技术、计算机技术、通信技术为一体的现场设备(现场仪表、传感器、执行机构)与控制系统之间的一种全分散、全数字、双向、多变量、多节点的通信与控制系统。目前全世界共有几十种现场总线,其中以 LONWORKS、PROFIBUS、CANBUS、DEVICENET、WORDFIP 等几种占据了绝大多数世界市场份额。本文选择 LONWORKS 和 PROFIBUS 两种现场总线进行分析和比较,以探讨在目前多种现场总线并存的情况下,在实际使用中应如何选择现场总线,以达到最可靠、最方便、最经济的效果。

1 总线介绍

LONWORKS 现场总线又叫 LONWORKS NETWORKS,即分布式智能控制网络技术,是美国 ECH-ELON 公司 90 年代初开发出来的现场控制网络技术。通过提供 NEURON 芯片、收发器、LONTALK 协议、LONMARK 互操作标准以及 LONBUILDER、NOD-BUILDER、LNS 和 NEURON C 等完整软硬件平台组成网络,传输介质为双绞线、电力线、光纤和无线通讯等。LONWORKS 现场总线在国内主要集中应用于楼宇、小区智能化、实时性要求不高的工业过程控制和数据采集等方面。在美国除了上述几个方面应用外,在电气和电子设备工业、食品和饮料工业、物料搬运设备等行业,LONWORKS 占据了主导地位。

PROFIBUS 是由 13 家工业企业和 5 家科研机构在德国联邦科技部的资助下,于 1987 年开始制定的过程现场总线(PROCESS FIELDBUS)标准规

范,并于 1995 年建立了 PROFIBUS 国际组织(PI)。PROFIBUS 是一种国际化、开放的、不依赖于设备的工厂现场总线标准。它由三个兼容部分组成,即 PROFIBUS - DP、PROFIBUS - PA、PROFIBUS - FMS,DP 型用于分散外设间的高速传输,适合于加工自动化领域的应用。FMS 意为现场信息规范,适用于纺织、楼宇自动化、可编程控制器、低压开关等一般自动化,而 PA 型则是用于过程自动化的总线类型,它遵从 IEC 1158-2 标准。PROFIBUS 现场总线在欧洲过程控制和制造业等领域占有绝大部分市场,在美国也有一定的市场份额。

2 性能比较

现将两种现场总线的性能特性列表如下(见表 1)。

从表 1 可见,在网络拓扑结构方面 LONWORKS 比 PROFIBUS 有更大的选择余地。在数据传输规模上,LONWORKS 在 1.25M 全双工传输时,传送距离为 130m,一般以 78.8K 速率传送,能达到 2000m 的距离。而 PROFIBUS 在 DP(现场级)时,传送速率为 12M,传送距离为 100m,当速率降到 93.75K 时,距离能到 1200m;PA(车间级)时,传送速率为 31.25K,传送距离为 2000m。在通讯方式上,虽然都能用主从和对等的方式,但 PROFIBUS 所采用的对等方式仍不是真正意义上的对等,还是主从结构;而 LONWORKS 的体系结构可以达到真正的对等和平坦

表 1 LONWORKS 与 PROFIBUS 性能特性

名 称	LONWORKS	PROFIBUS
投入市场日期	91 年	DP 94 年 PA 95 年
网络拓扑	总线,环型,星型,回路	总线,环型,星型
数据传输规模	228 字节	244 字节
数据传输率	1.25Mbps 全双工	DP 最大为 12Mbps PA 31.25kbps
原始开发者	ECHELON	SIEMENS 等
通讯方法	主/从, 对等	主/从, 对等
仲裁方法	载波,多路存取	令牌传送
误差检测诊断	16 位 CRC 码,数据库 CRC 校验,设备诊断	HD = 4, CRC 检测, 模板通道诊断
最大节点数	32,000 节点/定义域	127 节点
最大距离	200m@78Kbps	2.4Km(光纤)
有关标准	AUSHARE OF BACNET	DIN19245 EN50170
开放性	协议的公开文本	大于 1500 个产品支持
循环时间 256L/O 16 节点,16L/O	20ms	决定于配置, 典型 < 2ms
循环时间 256 模拟 L/O 16 节点,8 L/O	5m@1Mbps	——
128 字节块传输,1 个节点	5m@1Mbps	——

化。在仲裁方法上,LONWORKS 采用的载波、多路存取更类似以太网的通讯,而 PROFIBUS 所采用的令牌传送在过程控制和一些有特殊要求的行业中大量采用。另外由于两种总线的体系结构不同,所以最大节点数就有了不同,LONWORKS 的最大节点数达到了 32000 个(在定义了域的情况下),而 PROFIBUS 为 127 个节点。在循环时间上,LONWORKS 为 20ms 和 5ms@1Mbps,而 PROFIBUS 在标准配置时为小于 2ms。通过以上数据的比较,可以看出两种总线体系各有自己的特色,这就导致了 PROFIBUS 和 LONWORKS 在不同的应用领域占据了领先地位。一方面是总线本身体系结构的不同导致了应用领域的划分,另一方面是各个国家和公司受各自的利益驱动,在本国和本公司

的领域内独占市场。

在美国的大多数工厂现场器件/传感器总线中,根据 Venture Development Corp (VDC)的最新研究,处于领先地位的有三家:LONWORKS、PROFIBUS-DP 和 DEVICENET,但同时也指出这三家不足以覆盖整个市场,其它的现场总线仍起着重要作用。该研究还按以下各方面给几种现场总线打分,现摘录关于 LONWORKS 和 PROFIBUS-DP 相关部分。(最高为 10 分)在组态数据的能力,器件诊断数据的能力,变量数据(数/模,模/数转换),总线数据长度这几个方面,PROFIBUS-DP 得分为 10 分,LONWORKS 得分为 10 分 在配置电缆的灵活性,对错误的校核能力,信号最快修改时间三个方面,PROFIBUS-DP 得分为 10 分,LON-

WORKS 得分 1 分;在工作方式(主/从,对等)和拓扑结构两方面,PROFIBUS - DP 得分为 3 分,LONWORKS 得分为 10 分。

LONWORKS 获得了技术和性能的最高分,其弱点在信号修改时间和正常数据传输时间上。PROFIBUS - DP 排在第二,主要弱点是缺少真正的对等能力。

在后一项非技术的因素的多种比较中,LONWORKS 和 PROFIBUS - DP 的得分都排在中间,与其它总线相比无优势。

3 总线选用

当前,各种形式的现场总线协议并存于控制领域。在实际选用总线时,按所要应用的领域中哪种总线占的市场份额大,就选用那种总线。国内市场与国外市场会有比较大的差异。一方面国外市场上占优势的产品会不断渗透到国内;另一方面,由于国内厂商的规模相对较小,研发能力较差,更多的是依赖技术供应商的支持,比较容易受现场总线技术供应商(芯片制造商等)对国内的支持和市场推广力度的影响。国内目前仅 LONWORKS 技术有实质性的市场活动,所以大部分国内厂商将首先将接受 LONWORKS 技术。在楼宇自动化、家庭自动化、智能通信产品等方面,LONWORKS 则具有独特的优势。在过程自动化领域,主要有较有竞争力的 PROFIBUS 协议,过渡型的 HART 协议、得到广泛支持的 FF 现场总线协议。

另外在选择产品时应尽量选择国际知名度大、技术实力雄厚、用户多的公司产品。就算该公司的现场总线技术没被国际标准所采用,这种公司也会考虑到信誉,也会提出原有技术与国际标准的接口。同时由于这种公司在各自的领域内处于领先地位,所以有很多厂家的产品与之兼容,配套产品选择余地大。同时也要注意所选总线的性价比,如果所选的总线性能好,但价格昂贵,还不如选择性能适用,价格低廉的总线。不要不顾实际的需求,过分追求好的扩展性、高的通信速率等指标,应立足于实际要求,如通信速率 500Kbps 就满足了系统要求,那就不必追求几 M 的通信速率,过高的通信速率在系统设计中不充分考虑,还有可能导致系统不稳定。所以在选择总线时,要立足实际,不可过分追求脱离实际需求的指标,这样才能选择即实用又便宜的现场总线。

根据最新的 IEC 执委会的情况通报,现场总线国际标准(IEC61158)只是一个模型,用户在实际应用各种类型时仍需使用各自的行规。因此,IEC 标准不会完全替代各行规。除非以后会出现更完整的现场总线标准,否则 IEC 标准和各行规会并存下去。从中可以得出统一的现场总线国际标准不会很快实现,各种标准之间的封闭、不兼容将延续下去。

4 总线发展

在现场总线技术诞生的初期,它的主要功能是将当时的可编程逻辑控制器(Program Mable Logic Controller, PLC)以一种较简洁的方式连接起来。随着计算机技术引入 PLC,计算机通信技术被引入现场总线;PLC 功能的增强对现场总线提出了更高的要求,计算机通信技术的引入大大增强了现场总线的功能,成为现场总线技术发展的主要趋势。

在过程控制领域,曾经采用过许多通信协议。随着商用计算机领域的局域通信逐步被以太网(EtherNet)垄断,过程控制领域中上层的通信也逐步统一到以太网和快速以太网。由于因特网的快速发展,人们通过因特网访问控制系统,进行远程诊断、维护和服务的愿望越来越强烈,因此 TCP/IP 协议也进入过程控制领域。

由于以太网的迅速发展,LONWORKS 已经能提供与以太网的无缝链接,LONWORKS 推出了由 CISCO 公司认证的 I. LON 1000 IP 服务器,它将 LONWORKS 控制网络连接到 IP 网络,如 INTERNET、WAN 等,允许数据网络作为控制系统的信息高速公路,并集成了 Web 服务器,并可为网页和组态提供密码保护。从而可以将任意一个 LONWORKS 控制网络与遍及全球的 INTERNET 网相连,在任意的地方可以透视到 LONWORKS 网络中的现场设备运行情况和现场数据,并对其操控,从而充分利用了 INTERNET 系统资源。最近,PROFIBUS、FIELD BUS 等有关组织也声称有支持以太网和 TCP/IP 的意向,它们之所以提出是因为它们的用户要求广泛支持更快速、更开放、可互操作的网络。

因此,将以太网作为信息高速公路,控制网络共享以太网的信息。只要各现场总线负责组织能出台可互操作的 TCP/IP 解决方案,现场总线间互兼容的问题将得到妥善解决。(下转第 32 页)

MFC 为用户提供了一批预先定义的用于应用管理、数据结构、可视控制、对话框、图形以及错误等方面的类及成员函数。用类建立一个资源,用成员函数控制那个资源,这样可以大大缩短程序的

源代码,减轻编程者的负担。因此,根据多功能 CAI 系统的功能和结构,选择 Microsoft 公司的 Visual C + + 5.0 作为开发工具较理想。

参 考 文 献

[1] 薛理银,黄荣怀.教学软件的设计与开发[M].人民邮电出版社,1997
[2] 蔡铁权,楼世洲,张剑平.现代教育技术教程[M].科学出版社,2000
[3] 木林森,高峰霞,奚红宇.Visual C + + 5.0 使用与开发[M].清华大学出版社,1997
[4] 谭德强,姜 波.实用软件工具与环境教程——C + + 高级编程[M].清华大学出版社,2001
[5] 黄维通,戢彦泓,关继来.边用边学 Visual C + + 编程[M].清华大学出版社,2001

Develop CAI Multi – function System in Visual C + + 5.0

Lin Jianhua Chen Zhun
(Huazhong University of Science and Technology Wuhan Hubei 430074)

Abstract :This paper briefly introduces the characteristics and limitations of CAI software, and proposes the structure of multifunction CAI system, the new idea of development and design, and the functions to be e-
quipped. The paper also introduces the develop tool to realize the technology.
Key words :CAI , Visual C + + 5.0,development

(上接第 35 页)

参 考 文 献

[1] 夏德海.现场总线的现状及其应用[J].中国仪器仪表,1998,1
[2] 阳宪惠.现场总线技术及应用[M].清华大学出版社,1999

The Application and Development of Fieldbus

Guo Lixia
(Wuhan Institute of Shipbuilding Technology Wuhan Hubei 430050)

Abstract :The paper based on the comparison of LONWORKS' and PROFIBUS' fieldbus and the study of the industrialization of EtherNet ,discusses the selection of fieldbuses in practical operation and the development of fieldbuses
Key Words :fieldbus , study