

现场总线技术 应用选编 2

邬宽明摇主编

北京航空航天大学出版社

内容简介

本选编是《现场总线技术应用选编》①的续篇,是从1995~1999年国内缘余余种行业自动化类和电子技术应用类刊物的论文中选出员篇文章编辑成书的。其中,影响较大的现场总线有匀尊哉通信协议缘篇,悦尊哉总线猿篇,蕴尊哉总线猿篇,孕尊哉总线猿篇,云总线员篇,其他总线圆篇。这些论文不仅可以反映近一二年来现场总线技术在我国研究、开发的技术应用成果,而且具有很强的针对性、较高的透明性和实用价值,对现场总线的应用和开发可提供有价值的帮助。

本书所有论文均具有理论和应用紧密结合的突出特点,可作为大专院校有关专业大学生和研究生的教学实践和课程设计的教学参考用书,也可供有志于微控制器和现场总线技术研究、开发和应用人员参考。

摇图书在版编目(悦)数据

摇现场总线技术应用选编② 郑宽明主编 北京：

北京航空航天大学出版社 原形原貌

搖陽昇苑 願園苑 猿愿缘

摇 I 援现...摇 II 援鄂...摇 III 援总线—技术—应用—文集

IV 援裁歸猿—緣猿

中国版本图书馆CIP数据核字(89)第00000号

现场总线技术应用选编②

邬宽明摇主编

责任编辑摇王摇实

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路猿号(元四四)摇发行部电话:(元元)愿愿愿愿愿摇传真:(元元)愿愿愿愿愿

漢 魏 六 朝 唐 宋 元 明 清 嘉 慶 同 治 光 緒 宣 統 民 國 中 華 人 民 共 和 國

未型警告遭劫警香 圆网被爱撞我

河北省涿州市新华印刷厂印装摇各地书店经销

✱

开本 苑范伊员园圆瑶员镜远瑶印张 源圆瑶象瑶字数 员园圆千字

圆西原年 远月第 员版摇圆西原年 远月第 员次印刷摇印数 源西册

陽星苑- 願園苑- 猿園- 緣園定价 緣園元

前摇言

现场总线技术的发展趋势是广大读者普遍关心的一个问题。对于这一问题在本选编中已多有论述,众说纷纭中至少有两点是大家的共识,特别是在 IEC 61593 国际标准颁布后。

第一,国际上多种现场总线并存竞争的局面将会长期存在下去。由于控制过程的复杂性使得现存的任何一种现场总线都难以单独胜任,多种现场总线将会互联共存于一个控制系统中。事实上,由于每一种现场总线都有各自适用的范围和技术特点,而且,不同类型的现场总线采用完全不同的通信协议,要实现这些总线的相互兼容和互操作,几乎是不可能的。没有一种适合所有控制过程的现场总线。这些现场总线都有着各自不同的技术特长及其擅长的应用领域,如:现场总线速度快,特别适合工厂自动化、装配流水线和自动仓库等;智能程度高、实时性强、组态灵活,在过程自动控制上有优势;现场总线在农业自动化领域有很好的前景;IEC 61593 国际标准中虽未列入 CAN 和 Lon,但 CAN 很适合物业领域,Lon 更适合于报文内容简单、通信距离和通信速率适中的应用场合。

第二,现场总线最终将向以太网过渡。许多基于现场总线的设备最终都将连接以太网,直至与以太网相连接。以太网最终规范 IEEE 802.3,就是以以太网为基础的以太网现场总线。据报道,目前研发现场总线的公司都打算使用以太网,并且都在研究通过一种被称为“网关”的简单传递机构,使用以太网网络传送他们的报文。这些工作将为以太网进入工业自动化的现场级打下基础。以太网最终到达所有传感器和执行器的日子已不会太遥远。

现场总线的工程推广与应用是大家十分关心的另一个问题。现场总线要在我国广泛深入地推广与应用,首先要在人们思想观念上注意克服两种对于现场总线的盲目性。一种由于经过自身长期努力,比较熟悉和适应了传统的集散控制模式,又因其具有较好的运行稳定性,而且集散也在不断完善,尚有潜力可挖,因而对总线的兴起和变革熟视无睹,陷入固守传统的盲目性;另一种则是由于对现场总线技术尚未深入了解,大家都在对总线呼之欲出,称赞不绝,似乎采用了现场总线,目前存在的一些控制难题都会迎刃而解,从而又陷入了一种盲目性。实际上,像多变量、非线性和时变系统等大量控制难题还是要依靠模糊控制、神经网络控制、自适应控制和预测控制等专业控制策略来解决,现场总线技术只是提供了这些控制策略实现的手段。

为使现场总线在我国广泛深入地推广和应用,离不开符合协议的现场设备或现场仪表,也离不开在自动化技术中占中心地位的支持系统的控制系统的支持。目前我国现场智能设备、智能仪表需要在数量和品种上不断丰富,价格也要不断下降,这两者是相互关联的。据统计,在 1990 年模拟仪表的使用率下降到 10%,而智能仪表的使用率上升到 90%。另外,还需要给用户提供更多的解决控制策略的接口。目前现场总线所提供的功能块只能实现如 PID 控制等一些简单的控制算法,而如前所述的复杂控制功能如预测控制、神经网络控制和系统优化等仍需要在微机或工作站上实现,这无形中也使得风险集中了。现场总线最好能结合目前成熟的先进控制算法多推出一些方便用户的“傻瓜”型模块,为用户提供更多参与控制策略的手段。这些问题必将随着现场总线技术的发展而逐步得到解决。

本选编主要选材于 1990 年国内 10 余种行业自动化类和电子技术应用类刊物,采取拉网式搜索的办法,经过初选和复选,组稿编辑成书,基本可以反映近一二年现场总线技术在我国

研究、开发的技术应用成果。我国现场总线研究、开发与应用正经历着由起步的普及阶段向着以提高应用水平和促进规模化、实现产业化为标志的更高层次发展的新阶段。过去的优秀应用技术成果可以推进现场总线技术在我国进一步推广,以迎接现场总线技术在我国全面、深入应用的新高潮。

本选编入选的文章数量为 150 余篇。其中,影响较大的几种现场总线有:CAN 总线通信协议 1 篇;Modbus 总线 1 篇;Profibus 总线 1 篇;LonWorks 总线 1 篇;云总线 1 篇;其他总线 1 篇。

在选编②与广大读者见面时,关于本书的编撰应作如下一些说明:

(一) 本选编继续遵循“有用、有序、有机”的选编指导原则。文章入选的第一标准仍是有无应用价值,要求入选文章尽可能地具有较强的针对性、较高的透明度和实用价值。为了编排有序,让同行读起来清晰、舒服,全书分为七章。第一章安排了现场总线总论,主要阐述现场总线概念、现场总线发展、几种主要现场总线的特点比较和选择,以及现场总线在我国的发展,并把 CAN 总线通信协议也放在本章。在影响较大的四类现场总线各章中,由于在选编①中均已安排有概述性介绍文章,为了避免重复,节省篇幅,有关概述性介绍均不再编入,个别文章作为摘要编入第七章。另外,内容上力求全书总体上达到有机地浑然一体。

(二) 在上述选编原则指导下,编者对入选文章不得不忍痛进行一些文字上(不涉及观点)的删减。为尊重作者考虑,凡删减较多者,均在文末以“节选”标明。另外,为使全书标题不过多重复,或为了更加突出本文主题,对个别文章标题作了局部修改,恳切希望原作者予以理解和谅解。

(三) 从本集开始,根据需要除“选编”和“节选”外,增加了一种新的文章样式——文章摘编。这部分文章主要出自:在编辑选编①时,由于篇幅限制忍痛割爱未予编入而又有应用价值的文章篇幅过长,不适宜在选编中全文选载,又不太好节选的;有关现场总线技术综述性文章,为节省篇幅避免重复,从本集起只好列入摘编。不少列入摘编的都是内容不错的文章,对现场总线技术有应用价值,故专开列第七章——《文章摘编》,但总体上摘编的篇数不多,共 1 篇。

(四) 本书入选文章在定稿前与大多数作者取得联系,征求了意见,但由于部分作者地址不详或有变化,至今仍未联系上,希望未取得联系的作者能迅速和我们联系,并领取应得的稿酬,特此说明。

这里,我要感谢高兴华工程师为本书文稿收集和编选所作的大量工作。我还要特别感谢选编中各篇论文的作者,感谢他们为我国工业自动控制事业,为发展我国现场总线技术所做的努力,特别可贵的是把这种努力的成果拿出来与同行共享。没有他们就没有这本选编,当您无论是在撰写论文、开发产品或者做深入研究工作中分享这份成果时,请不要忘记,也把您的努力和成果拿出来同我们大家一起分享。

本书主编负责选编的整体结构设计,文稿的收集、筛选和整理修改。

由于选编时间仓促,加之本人水平所限,选编中的不尽如人意之处,希望广大读者不吝赐教、指正。

主编 摇 邬宽明

2000 年 缘月于北航

目 录

第一章 现场总线总论

现场总线概念及其在我国的发展	猿
现场总线测控领域推广应用现场总线的几个关键问题	猿
现场总线应用设计的几个问题	愿
现场总线控制网络的系列化组合化设计	猿
现场总线中的多总线兼容技术	猿
现场总线集成方法研究	猿
从现场总线到分布式自动化接口技术	愿
现场总线网络的媒体访问控制技术	猿
设备开发中的现场总线选型	猿
基于现场总线的 参数模糊自适应控制器及其应用	猿
现场总线技术用于做现场总线的可行性	猿
现场总线技术在火电厂的应用	猿
嵌入式工业以太网控制系统方案	猿
面向工业环境的高性能无线现场总线	猿
现场总线转换网桥的设计实现	猿
现场总线通信协议	猿
现场总线技术的新进展	猿
现场总线调制解调器 再认识	猿
现场总线智能仪表的组成原理及其实现	愿
基于 现场总线协议的智能变送器设计	愿
符合 现场总线协议涡街流量计的压力和温度传感器设计	愿

第二章 现场总线 总线

总线技术综述和开发支持	愿
一种开放式的现场总线协议 总线	愿
评价 总线系统 说的一种新方法	猿
总线网络应用软件设计	猿
实现 总线与 总线转换网桥的构建	猿
自主式 总线 控制卡的设计与开发	猿
基于 总线的运动控制网络系统通信软件开发	猿
基于 总线的风力发电机控制节点设计	猿
采用 总线的 总线接口卡设计	猿

摇摇圆摇摇快速和高可靠性的 悦晕网络模块 粤粤云-缘云悦晕	员猿
摇摇圆摇摇基于 粤粤云悦晕与 杂粤云数据采集系统设计	员苑
摇摇圆摇摇杂粤云在 悦晕总线系统节点的应用实例	员园
摇摇圆摇摇基于视觉传感器的无缝钢管在线检测 悦晕控制网络	员源
摇摇圆摇摇采用 悦晕总线的铁路机务段实验台的数据平台	员愿
摇摇圆摇摇应用 悦晕实现 悦晕总线通信	员
摇摇圆摇摇悦晕总线与 粤机通信接口卡的方案选择	员
摇摇圆摇摇基于 悦晕总线的 粤与上位机的通信	员猿
摇摇圆摇摇悦晕总线系统中适配卡和控制单元设计	员远
摇摇圆摇摇基于 粤粤云的 悦晕总线通信系统	员
摇摇圆摇摇采用 悦晕总线的电动车辅助逆变电源的设计	员愿
摇摇圆摇摇基于 悦晕总线的双机冗余系统设计方法	员
摇摇圆摇摇解决 悦晕系统总线故障的一种方法	员苑
摇摇悦晕总线应用设计和实现	员
摇摇圆摇摇悦晕总线在汽车电动车窗和集控门锁系统中的应用	员
摇摇圆摇摇基于 悦晕总线的壁面移动机器人分布式控制系统软件设计	员源
摇摇圆摇摇由 悦晕总线构成的分布式清纱机控制系统	员
摇摇圆摇摇基于 悦晕总线的分布式轴承监控系统	员远
摇摇圆摇摇基于 悦晕总线轧机运行状态监测及故障诊断系统	员
摇摇圆摇摇悦晕总线在微机母线保护中的应用	员猿
摇摇圆摇摇悦晕总线在陶瓷窑现场总线控制系统中的应用	员缘
摇摇圆摇摇悦晕总线在轴承疲劳寿命试验监控系统的应用	员
摇摇圆摇摇悦晕总线在温度控制系统中的应用	员
摇摇圆摇摇杂粤云在温室控制系统中的应用	员苑
摇摇圆摇摇基于 悦晕总线的复合控制在电气传动系统中的实现	员
摇摇圆摇摇悦晕总线在低压配电系统中的应用	员远
摇摇圆摇摇悦晕总线在石油钻井监控系统的应用	员愿
摇摇圆摇摇悦晕总线在远程抄表系统中的应用	员
摇摇圆摇摇基于 悦晕总线的新型智能脱扣器设计	员
摇摇圆摇摇基于 悦晕总线的温度与压力控制系统	员
摇摇圆摇摇悦晕总线在人工心脏瓣膜疲劳实验系统中的应用	员远

第三章摇摇现场总线 蕴晕和 蕴粤云技术

摇摇蕴晕总线技术概述和开发支持	圆
摇摇猿摇摇蕴粤云的智能节点设计	圆
摇摇猿摇摇蕴粤云节点的设计与应用	圆缘
摇摇猿摇摇基于 杂粤云技术的 蕴粤云节点设计	圆
摇摇猿摇摇蕴晕节点与 悦晕节点间并行通信设计	圆源
摇摇猿摇摇蕴粤云与 粤粤云的互连适配器的设计开发	圆愿

第四章摇过程现场总线 孕砸匀云陨灾杂

摇摇源摇摇应用 孕匝云用器实现 宰蚤忱和多处理器 杂缘 员裁 孕匝云的通信	源缘
摇摇源摇摇孕匝云用器智能从站通信接口设计	源怨
摇摇源摇摇采用 杂燥的智能化 孕匝云用器 阅仔接口开发	源原
摇摇源摇摇基于 孕匝云用器的控制系统通信互联研究	源园
摇摇源摇摇孕匝云用器冗余监控系统研究	源缘

摇摇源摇摇摇摇摇摇摇摇——云技术的纵向扩展	源远
摇摇源摇摇摇摇摇摇摇摇——连接 域各个领域	源远
摇摇源摇摇摇摇摇摇摇摇——阅及其在变频器控制系统中的应用	源远
摇摇源摇摇摇摇摇摇摇摇——粤和 孕的除尘监控系统	源远
摇摇源摇摇摇摇摇摇摇摇在水电厂闸门控制系统中的应用	源远
摇摇源摇摇摇摇摇摇摇摇在重离子加速器高频控制系统中的应用	源远
摇摇源摇摇摇摇摇摇摇摇在多色印刷机中的应用	源远
摇摇源摇摇摇摇摇摇摇摇在集装箱检查系统中的应用	源远
摇摇源摇摇摇摇摇摇摇摇——阅在淮钢棒材生产线中的应用	源远
摇摇源摇摇摇摇摇摇摇摇——阅的自动分类传送系统	源远
摇摇源摇摇摇摇摇摇摇摇——工业 孕和 孕的浮法线 云	源远
摇摇源摇摇摇摇摇摇摇摇——孕仪表在硫酸生产中的应用	源远
摇摇源摇摇摇摇摇摇摇摇——孕总线的变频器远程控制及故障诊断	源远
摇摇源摇摇摇摇摇摇摇摇——孕的电牵引采煤机监测监控与故障诊断系统	源远
摇摇源摇摇摇摇摇摇摇摇以变频器为终端的 孕应用	源远
摇摇源摇摇摇摇摇摇摇摇基于 孕的现代化水厂生产网络控制系统设计	源远
摇摇源摇摇摇摇摇摇摇摇安钢 圆高炉 孕系统设计	源远
摇摇源摇摇摇摇摇摇摇摇——阅在自动抄表系统中的应用	缘园

第五章摇摇基金会现场总线 云

摇摇缘摇摇摇摇摇摇摇摇基金会现场总线的硬件技术	缘缘
摇摇缘摇摇摇摇摇摇摇摇基金会现场总线通信接口硬件设计	缘缘
摇摇缘摇摇摇摇摇摇摇摇基于高速以太网 云通信会话层的设计与实现	缘缘
摇摇缘摇摇摇摇摇摇摇摇基金会现场总线本质安全系统的实现	缘园
摇摇缘摇摇摇摇摇摇摇摇——云的一个解决方案	缘缘
摇摇缘摇摇摇摇摇摇摇摇基于 云功能块的过程控制系统优化	缘远
摇摇缘摇摇摇摇摇摇摇摇基金会现场总线在离散控制中的应用	缘远
摇摇缘摇摇摇摇摇摇摇摇无纸记录仪 阅的 云总线功能扩展	缘远
摇摇缘摇摇摇摇摇摇摇摇云在商用工厂的实用事例与今后的课题	缘园
摇摇缘摇摇摇摇摇摇摇摇基金会现场总线及其在冶金工业中的应用	缘缘
摇摇缘摇摇摇摇摇摇摇摇基于 云的地铁杂散电流监测系统	缘远

第六章摇摇其他现场总线

摇摇远摇摇摇摇摇摇摇摇技术及其产品开发	缘远
摇摇远摇摇摇摇摇摇摇摇应用层协议实现一例	缘远
摇摇远摇摇摇摇摇摇摇摇通信协议接口的开发	缘缘
摇摇远摇摇摇摇摇摇摇摇从设备通信适配器设计	缘园
摇摇远摇摇摇摇摇摇摇摇一种基于 阅的智能阀控制系统	缘远
摇摇远摇摇摇摇摇摇摇摇开放式现场总线 悦——蕴及其应用	缘远

第七章 摇文章摘要

摇摇苑源摇摇现场总线概述	远缘
摇摇苑源摇摇现场总线技术概述	远缘
摇摇苑源摇摇现场总线技术论谈	远缘
摇摇苑源摇摇现场总线控制系统——新一代过程控制系统	远缘
摇摇苑源摇摇基于现场总线技术的全开放分散控制系统	远缘
摇摇苑源摇摇现场总线技术的特点与现状	远缘
摇摇苑源摇摇现场总线最新动态	远缘
摇摇苑源摇摇现场总线系统的历史与标准	远缘
摇摇苑源摇摇现场总线的网络结构	远缘
摇摇苑源摇摇现场总线模型概述	远缘
摇摇苑源摇摇现场总线网络中的现场总线	远缘
摇摇苑源摇摇现场总线控制系统的选择	远缘
摇摇苑源摇摇现场总线控制系统的集成与应用	远缘
摇摇苑源摇摇现场总线技术在推广应用中存在的问题	远缘
摇摇苑源摇摇现场总线技术的应用	远缘
摇摇苑源摇摇现场总线技术及其在工业生产中的应用	远缘
摇摇苑源摇摇应用现场总线需注意的若干问题	远缘
摇摇苑源摇摇从现场总线技术看电磁流量计智能卡的设计	远缘
摇摇苑源摇摇工业以太网的研究与发展	远缘
摇摇苑源摇摇以太网与现场总线控制系统	远缘
摇摇苑源摇摇以太网与现场总线	远缘
摇摇苑源摇摇推广义现场总线标准与工业以太网	远缘
摇摇苑源摇摇现场总线变送器 的特点及其应用	远缘

摇摇苑源瑶匀粤调制解调器匀栽问题的原理和应用	远范
摇摇苑源瑶基于匀粤协议的高精度智能变送器研制	远愿
摇摇苑源瑶一种崭新的现场测控网络悦晕	远愿
摇摇苑源瑶悦晕总线协议分析	远愿
摇摇苑源瑶悦晕总线及其应用技术	远怨
摇摇苑源瑶悦晕总线及其在测控系统中的实现	远怨
摇摇苑源瑶悦晕总线控制器杂粤应用的原理和应用	远怨
摇摇苑源瑶采用愿灾灾单片机实现悦晕总线通信	远怨
摇摇苑源瑶基于愿灾灾的悦晕总线智能传感器节点设计	远怨
摇摇苑源瑶基于悦晕总线分布式控制系统智能节点的设计	远怨
摇摇苑源瑶悦晕总线智能节点的设计和实现	远怨
摇摇苑源瑶悦晕总线在牵引电机试验台的应用	远园
摇摇苑源瑶基于悦晕总线构建大型复杂工业现场的实时测控网络	远园
摇摇苑源瑶嵌入式悦晕总线控制系统设计	远员
摇摇苑源瑶一种调测悦晕总线的得力工具——混合信号示波器粤言禁制源圆问	远员
摇摇苑源瑶载宰燥粤控制网浅析	远圆
摇摇苑源瑶载宰燥粤技术在自动抄表系统中的应用	远圆
摇摇苑源瑶杂粤在载宰燥粤控制节点中的应用	远猿
摇摇苑源瑶云粤云用场现场总线概述	远猿
摇摇苑源瑶云粤云用场现场总线与技术	远猿
摇摇苑源瑶基于云粤云用场阅网络的控制系统	远源
摇摇苑源瑶基于云粤云用场阅的计算机数控系统	远源
摇摇苑源瑶一种新型的现场设备级监控网络——粤限总线	远源
摇摇苑源瑶粤限总线的信号传输系统	远缘
摇摇苑源瑶粤限人站的结构和工作流程	远缘
摇摇苑源瑶宰燥粤粤现场总线技术	远缘
摇摇苑源瑶开放式现场总线悦悦蕴综录	远缘
摇摇苑源瑶杂粤粤系统在陕银输气管道工程中的应用	远缘
摇摇苑源瑶东临输油管线杂粤粤系统双机热备的实现	远远
摇摇苑源瑶陈耘员粤源总线技术与应用	远远
摇摇苑源瑶智能住宅中基于现场总线的智能控制节点设计	远远

第一章

现场总线总论

现场总线概念及其在我国的发展

自动测控领域推广应用现场总线的几个关键问题

清华大学电机系(自动测控)张海波赵摇伟

[摘要]针对几种现场总线在测控领域中推广应用的深入分析,包括智能仪器仪表的基础作用、对测控系统的改造方式、以太网络的工业应用以及网络技术推广等。

现场总线(现场总线)是连接工业现场仪器仪表与控制室内控制系统的数字化、串行、双向、多变量、多节点的智能设备互联通信网络。以此作为技术支撑构成的现场总线测控系统,主要用于过程自动化、制造自动化、楼宇自动化等领域,给自动测控工业带来了革命性的变化。这项由智能传感、控制、计算机、数字通信等技术相互融合而成的综合测控技术,以其全分散、全数字化、全开放和可互操作的鲜明特点受到世界范围的关注,正成为工业测控领域中发展的热点,并将推动工业自动化测控系统结构与设备的深刻变革。

现场总线标准的统一是业内人士的共识,但是由于诸多原因而难以在短期内彻底实现。实际上,在现场总线测控领域,还有很多其他问题值得研究和探讨,把这些问题解决好,对现场总线的成熟与应用同样十分重要。本文针对有关现场总线测控系统发展的几个关键问题,包括智能仪器仪表的基础作用、测控系统的改造方式、工业以太网络的应用以及网络技术推广等都做了深入分析,对发展我国的自动测控工业提出了具体建议。

仪器仪表的发展是基础

现场总线要在自动测控领域广泛应用,作为测控系统基础的仪器仪表的强有力支持是不可少的。新一代的现场总线仪器仪表将向着高度智能化、网络化、柔性化的趋势发展。

工业自动化仪器仪表的主要功能是对物理世界的温度、压力、流量、物位、成分等参数进行检测、显示和控制。仪器仪表工业实际上是信息工业的源头,日益发展的微电子技术也使仪器仪表高度智能化成为可能。各种专用的微处理器芯片的设计及应用正在逐步取代单板设计,将应用程序和操作系统与计算机硬件集成在一起的嵌入式专用系统,已成为仪器仪表智能化的新途径。通过对软件的改进,甚至可以将模糊控制、神经网络、专家系统等智能理论融入其中,这必将使仪器仪表的智能化程度更高,为实现真正的分散控制提供有力的保障。

“网络就是控制器”表明了网络性能在仪器仪表功能中的重要地位。网络功能的完善是仪器仪表可互操作的前提条件和构成现场总线网络的基础要素。随着以太网在工控领域的逐步兴起,基于以太网络的模块大量出现,可以直接与以太网连接,如果在模块内部嵌入网络服务器,还可以通过浏览器直接访问,发展前景十分诱人。但是在这方面,不能过分追求高新,而要以实用性和可靠性为主,开发出可靠、高效的网络化仪器仪表,才能切实可行地推动自动测控工业的发展。

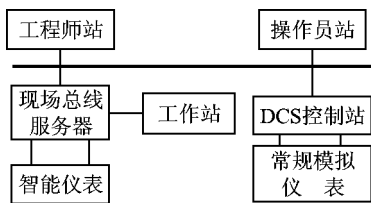
仪器仪表向着柔性化发展的典型代表之一是虚拟仪器技术。虚拟仪器技术就是基于微机的软硬件开发平台,按照具体的测量任务和需要,利用标准的仪器插件、总线接口和已有的测量仪器自行建立测量系统。“软件就是仪器”,虚拟仪器技术突破了传统仪器仪表在传送、处理、存储和显示等方面的限制,功能的增加和改变都十分方便。仪器仪表的柔性化实际上就是用更少的资源实现更丰富的功能,从而节约空间和投入。

随着现场总线技术与自动控制技术在测控领域的广泛应用,仪器仪表的功能将越来越完善。现场总线测控系统的逐步发展,对仪器仪表的要求会越来越高;反过来,尽早着手开发高度智能化、网络化、柔性化的仪器仪表也是推动现场总线技术发展的基础工作。

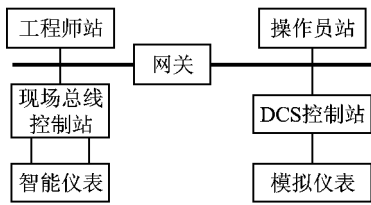
现场总线改造 网络

近年来,集散控制系统网络为流程工业自动化做出了重大贡献。从理论上讲,网络迟早要被后来居上的现场总线技术所取代,但是与相当成熟的网络相比,现场总线的实际应用毕竟还存在一定的差距。因此在设计系统的时候,既要考虑现有设备的基础情况,又要兼顾到系统的开放性和兼容性,才能达到事半功倍的效果。总的来说,有以下三种构成方式可供选择:

① 当原有网络规模较小时,可以在网络的工程师站加装一块支持现场总线的网卡,并配置软件,使网络成为挂接在现场总线下的一个节点,借助网络开发工具,在其工程师站的操作系统上形成数据读取和传输程序,把网络中的数据读出并通过现场总线网络发送出去。



(a)



(b)

图 10-1-1 网络改造现场总线改造网络

② 如果原有网络已较完善且不希望对网络的结构做太大改变,则当有必要扩大系统规模时,可采取在网络中安装现场总线服务器来实现,如图 10-1-1(a)所示。现场总线仪表的输入、输出、运算和控制等功能块相对独立,自行构成控制回路,可以加装工作站对现场总线仪表组态、诊断和维护,但整个系统的维护还由网络的操作员站来完成。

③ 在保留原有网络的情况下,对新增的节点用现场总线网络实现,新旧系统之间并没有从属关系,而是通过网关进行通信,如图 10-1-1(b)所示。这样做的好处是在将来更新换代系统时可以比较方便地替换网络部分,而不必改动现场总线部分,有利于逐渐向统一的现场总线网络

过渡。

现场总线与 控制系统的结合

引入现场总线,就是在工业现场建立一条高可靠性的开放式数据通信线路,以实现各种传感器、执行器以及监控计算机之间的数据交换。由于工业控制对可靠性的苛刻要求,所以现场总线的可靠性不是简单采用多机冗余方式,而是通过修改传统网络的通信协议和介质访问控制方式、增加抗干扰信息位、改善错误检验方式以及采用专门抗干扰设计的硬件通信接口等手段来实现。这种可靠性的提高是以适当降低通信速率为代价的,亦即背离了现场总线的实时性要求,尤其是在系统规模不断扩大时这个矛盾更为突出。

近年来,随着工控计算机和嵌入式技术的长足发展,将以太网(以太网)引入工业测控领域已经实现。经与现场总线分工合作,可能成为解决大规模测控系统实时性和可靠性矛盾的主要途径。例如,随着变电站自动化的提高,变电站从中、低压变电站向高压、超高压大型变电站发展,原来表现很好的现场总线局限性就逐渐暴露出来,不能满足大规模自动化系统的要求。现场总线测控系统将所有的测控单元、保护设备、工程师站、远动控制等都直接挂接到同一现场总线下,其结果是网上节点多、信息流量大,在多台设备同时动作等特殊情况下,网络负载突然加重,就会出现较严重的网络冲突现象,致使报文重发次数增多,网络通信效率降低。如果利用嵌入式技术或工控机构组成以太网络,再结合原有的现场总线系统,构成两层网络的结构,就可以圆满地解决问题。如图 1-10 所示,主干网为以太网络,每个测控单元内的网络为现场总线,但其上所连节点的数目大大减少,负载很轻,即使在各种设备同时动作的情况下,通信效率仍很高,而当信息传到主干网后,由于主干网带宽很宽,站内那些流量对其而言属轻负载,加之以太网在轻负载时效率极高,因此该方案可以满足大规模自动化系统的要求。顺便提及,虽然目前以太网直接进入工业现场控制级有其自身的优势,而且人们的愿望也越来越强烈,但由于有多方面的困难亟待解决,因此在现场控制层会与现场总线有一番较量。

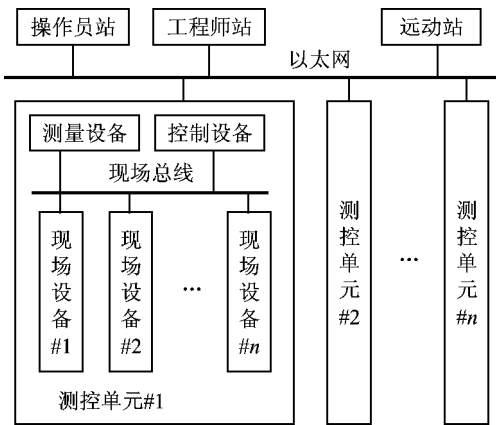


图 1-10 以太网现场总线

此外,将以太网引入工业现场控制级,采用使整个系统与局域网或广域网的互联更加容易。由于在商业网络这个层次上以太网一统天下,所以以太网的引入对于过程控制系统与企业其他非实时管理系统,比如企业资源计划系统(ERP)或制造执行系统(MES)等系统的连接变得更加容易,为实现管控一体化奠定了坚实的技术基础。

3 软件开发与应用

完善的现代化企业实现管控一体化的信息网络架构如图 1-11 所示,包括现场层、过程层、信息层的三层结构。现场总线实现了现场设备之间、现场设备与控制室之间的信号通信。当现场信号传递到监控计算机后,如何让现场信号出现在计算机的各应用平台上,依然存在一个连接的标准与规范问题。特别是在工控计算机的使用日益广泛的今天,使现场总线测控系统的人机界面能充分利用强大的软件资源,是一件十分有意义的工作。

在目前普遍使用的客户应用结构中,主要存在以下三方面的问题:① 硬件供应商需要为

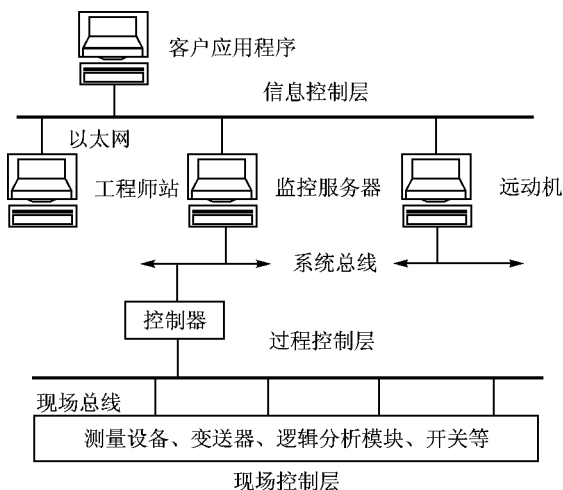


图 1 录播系统管控一体化的信息网络架构

不同的硬件编写不同的 硬件驱动程序 ;② 每一个 硬件驱动程序要为不同的调用程序提供软件接口 ;③ 应用软件要为不同的硬件设备提供调用接口 ,而且不同的应用软件分别包含各自独立的 硬件驱动器 ,通常两个软件不能同时访问同一台设备 ,等等。总而言之 ,就是软硬件之间不能互相兼容 ,也就是系统互操作性差。

韵悦韵蕴云想孕蝶馨悦燥燥造是现场设备级和过程管理级进行信息交互的开放接口标准

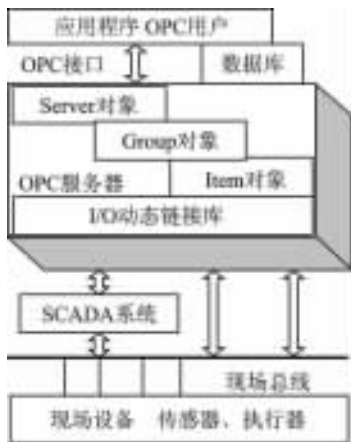


图 员源援瑶韵平悦系统结构

和技术规范。韵脱的系统结构如图 1 所示。它采用客户/服务器模式,以韵脱标准接口机制作为应用程序级的通信标准,把开发访问接口的任务放在硬件生产厂家或第三方,以服务器的形式提供给客户,并规定了一系列的接口标准;而客户负责创建服务器对象和访问服务器支持的接口。从数据传输的角度,韵脱服务器的实质就是一个网关。它一方面与现场设备打交道,从现场设备读取数据;另一方面把来自不同硬件供应商的不同类型数据转化为统一的韵脱数据格式,以韵脱接口的方式暴露给客户应用程序,从而实现系统信息的集成。与 IEC 驱动器方式相比,韵脱向客户应用程序提供一套标准的韵脱接口。通过这些接口,所有客户应用程序都可以采用一致的方式与现场设备通信,只须按照韵脱规范编写服务调用程序,而无须知道具体的数据格式。

这样,不但减轻了客户应用程序的负担,而且把硬件生产商与软件开发人员有效地分离开来。

目前,以 汇川技术 公司为首的,几乎包括世界所有主要的控制系统提供商在内的非赢利性组织 _IEC61131-3 已经发展到 100 多个成员。随着 汇川技术 规范在工业自动化领域被越来越广泛地接受,其优势越发明显地呈现出来。作为工业自动化领域的主要角色,现场总线测控系统要适应技术发展趋势,积极地遵守和应用 汇川技术 规范,使自身的生命力更加强大。

综上所述,大力发展智能化仪器仪表是现场总线测控系统的基础问题,要给予高度重视,

并加大投入和研究的力度。用现场总线改造 阅读是很多企业所面临的实际问题 ,从实际出发对改造方案进行分析和比较才能取得良好的效果。将以太网引入到现场控制级和 阅读规范的普及都是测控领域中的必然趋势 ,对这类技术的掌握和应用宜早不宜迟 ;同时要注意追踪国际上最新流行趋势 ,争取参与到标准与规则的制订过程中去 ,才能真正推动我国自动测控系统的发展。

事实上 ,现场总线领域的一个根本问题是现场总线的标准统一问题。现场总线本应是一个全开放的互联系统 ,但是由于历史和地域的原因 ,世界上流行着数十种各具特色且互不兼容的现场总线。数字技术要发展 ,国际标准要先行。标准问题不但限制了现场总线自身的发展 ,而且使用户选择起来也比较困难。如果能制订出统一可行的现场总线标准 ,无疑将使其发展更加迅速 ,同时生产商和最终用户也可以从繁杂的总线协议转换和类型选择问题中脱身出来 ,专注于产品本身性能的提高。因此 ,发展共同遵守的统一的规范 ,形成真正开放的互联系统 ,是现场总线测控领域的大势所趋 ,我们也真心地希望这一天早日到来。

参考文献

员摇阳宪惠援现场总线技术及其应用援北京 :清华大学出版社 ,员999

圆摇缪学勤援现场总线标准最新进展与我们的对策援中国仪电报 ,员999- 员苑- 苑苑

猿摇王摇智 ,王天然 ,苑明哲 ,等援现场总线的互操作性研究与实现援广东高技术与装备制造业 ,员999,第 猿期

源摇王摇智 ,苑明哲 ,王天然 ,等援现场总线互操作性研究援广东高技术与装备制造业 ,员999,第 猿期

选自《电测与仪表》月刊 ,员999年第 猿期

员愿现场总线应用设计的几个问题

中国石油天然气华东勘察设计研究院(愿愿愿)张少鹏

[摘摇摇]摇现场总线技术是自控领域的最新发展之一。但现场总线技术标准众多,各项技术参数不同于常规,设计程序尚无定论,使现场总线的工程设计成为一个难题。本文就现场总线应用设计中的总线选型、信息收集和设计程序等问题进行探讨。

摇摇现场总线技术是愿世纪末,在计算机、控制和通信技术高速发展的基础上,发展起来的。它以双向串行数字化的通信技术,取代了现场仪表至控制室间传统的源愿粤模拟信号传输技术,建立起新一代的全数字、全分散、全开放的现场控制系统。

对大多数自控专业人员来说,现场总线技术还是一个新课题,如何进行设计更是尚无定论。本文就现场总线应用设计中的总线选型、信息收集和设计程序等问题进行探讨。

选择合适的现场总线

当今世界上存在着多种现场总线,国际标准愿就愿愿中就包括了愿个部分:①愿就愿愿技术报告(云云愿是其子集);②悦燥燥燥现场总线;③孕燥云燥燥现场总线;④孕燥燥燥现场总线;⑤云云愿高速以太网;⑥杂燥燥燥现场总线;⑦宰燥燥燥现场总线;⑧愿燥燥燥现场总线。要选择合适的现场总线,就需要了解各种现场总线的技术特点和最新发展,以便在应用中扬长避短。

一般来说,基本工业控制分为连续控制、逻辑控制和采集检测猿类,不同的现场总线在这三方面各有擅长。另外,具体的应用中还会涉及到通信速度的快慢、传输距离的远近、系统成本的高低、是否需要安全防爆、是否需要总线供电等一系列问题,我们完全可以根据需要选择适用的技术。

当然,不同的总线也可以集成在同一系统中组合使用。每个愿燥燥厂家的最新系统都可以支持几种总线协议。通过不同的总线接口网卡,愿燥燥系统可以引入不同总线类型的信号,从而将不同类型的总线集成起来。

需要说明的是,现场总线技术是建立在智能化仪表技术之上的。要充分发挥现场智能仪表的作用,愿燥燥生产商就必须开发出功能详尽的智能设备管理软件(也可以是愿燥燥支持的,由第三方提供的商品软件)。这一软件将成为考察现场总线系统性能的重要指标。

在各种总线中,基金会现场总线(云云)最为完善,而且是应用最广泛的现场总线之一。据介绍,云云已在缘个国家中应用了员愿套系统,所使用的设备超过源万台^[1]。因此以下的介绍和探讨都将以云云为主。由于云云产品中支持光纤传输的较少,所以将仅讨论以双绞线为传输介质的情况。

广泛收集现场总线设计信息

员愿现场总线的拓扑结构

现场总线网络可能的拓扑结构(如图员愿源所示)一共有缘种——点对点、带支线(或站)