

# 基于 LonWorks 技术的远程电站集中监控系统

翁志辉 许少云

(华南理工大学自动控制工程系)

摘要: 本文介绍了远程电站集中监控系统的硬件组成、功能及系统特点, 并论述了设计过程中软硬件的关键技术。

关键词: 远程电站; 集中监控系统; LonWorks 技术; Modbus 协议

## 1 概述

随着经济的飞速发展, 作为企事业单位和居民住宅的供电设施, 各种规模的变电站的实时监控变得越来越重要。而在管理上, 又要向着对多个电站进行集中监控的方向发展。远程电站集中监控系统, 适用于对多个远端电站的动力设备、空调设备、环境参数以及电站进出考勤进行实时监控, 统一管理, 从而为保障电站设备的可靠运行, 提高管理水平, 降低经营成本提供了有效的手段和工具。

LonWorks 技术是 90 年代初发展起来的一种新兴的现场总线控制技术, 是控制技术、仪表工业技术、计算机网络技术三者的结合, 实现了全分散、全数字化、多点互操作性。它具有现场总线技术的全部特点, 同时又具有许多其它现场总线技术所不具备的优势, 因而一推出就发展迅速。目前全世界已有 4000 多家厂商开发出基于 LonWorks 技术的产品, 广泛应用于工业过程控制、楼宇自动化、家庭智能化网络、保安系统、办公设备、交通运输等行业, LonWorks 技术已成为当前众多现场总线技术中的佼佼者。实现了全分散、全数字化、多点互联的通信方式, 可以将工业控制中应用的各种传感器、执行器组成闭环控制系统, 为系统集成提供非常方便的计算机硬件和软件平台。

## 2 系统功能要求

被控系统由广州港务局多个变电站组成, 分别

负责多个居民生活小区的供配电。监控中心需对每个变电站的 0.4 kV 三相电压、三相电流 (包括零相电流)、变压器绕线温度、高压总开关、低压总开关、多个环网柜熔断器开关状态、风机开关状态等参数进行实时监控, 并允许对变电站低压总开关的分合闸、排风机启停等进行远程控制。

考虑到各变电站的位置分布相当分散, 且与监控中心的距离比较远, 要求采用港务局局内电话网络作为通信介质, 监控中心通过远程拨号方式与各变电站同时建立通信进行远程监控。

## 3 基于 LonWorks 技术的现场监控系统

我们选用广东欧宇信息控制技术有限公司研制开发的 EU-LON2000 系列控制节点产品构造各变电站的现场监控单元。各控制节点与各种传感/变送器和执行机构的输入/输出端子连接, 完成对各监控点的实时监控和远程控制, 并通过专用网关与远程监控中心通讯。其硬件组成结构图如图 1 所示。

EU-LON2000 系列控制节点产品基于 LonWorks 现场总线技术, 以神经元芯片 (NEURON-CHIP) 和 FTT-10 收发器为核心, 以双绞线为通讯介质, 并提供多种数字量/模拟量输入输出组合的产品型号供选择。输入输出信号采用光电隔离, 监控节点发生故障时, 不影响被控设备的正常工作。每一个 EU-LON2000 控制节点实际上是一个具有强大的运算功能和完善的网络通讯功能的智能设备处理机, 本身就能独立完成许多监控功能。

根据每个变电站的 I/O 点数目合理选择 LonWorks 智能节点的型号和数目, 各个控制节点之间通过双绞线连接, 构成总线型网络结构。由于 LonWorks 网络是对等式网络, 网络上无专门的网络服务器, 因而局部的网络故障不会影响网络其余部分的正常工作, 保障了系统的可靠性。另外, LonWorks 技术支持包括总线型、环型、星型甚至自由拓扑结构在内的多种网络拓扑结构, 具有良好的可扩展性, 极大方便了现场监控单元的改造和扩充。现场监控系统的硬件结构见图 1。

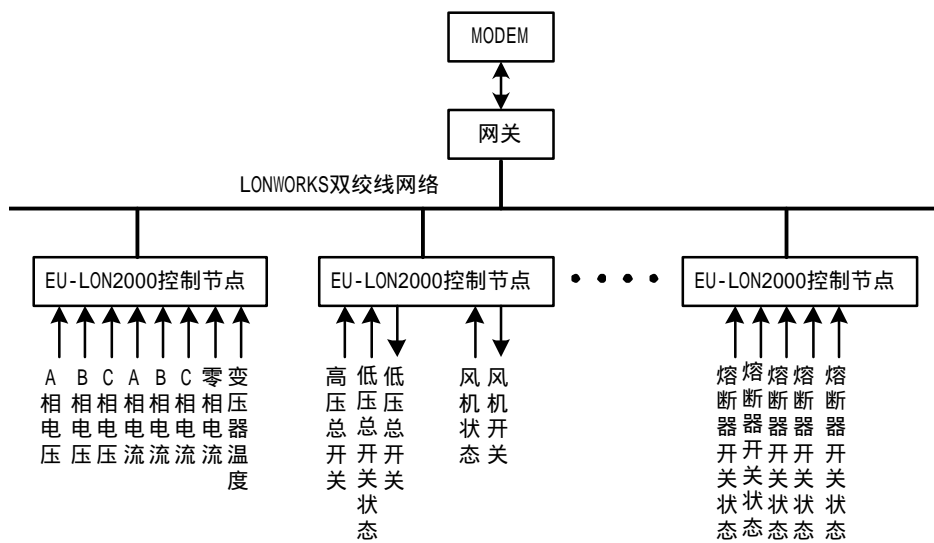


图1 硬件组成框图

EU-LON2000 系列产品体积小, 可以直接安装在被控设备附近, 有利于减低传感器输出信号线路过长造成的输出信号衰减失真, 并减少了现场施工时间和强度。

由于要求采用电话网络作为各个变电站与监控中心之间的通讯介质, 而 LonWorks 技术现有的上位机通讯软件不支持多个串口同时拨号功能。为此, 我们使用 Modbus 协议作为监控中心与现场监控系统的通讯协议。远程监控中心则通过多串口卡实现对多个现场监控系统的远程拨号建立通讯。

Modbus 协议也是一种工业控制领域常用的网络协议。Modbus 协议有两种传输模式, 其中 RTU (远程终端单元) 模式通信的数据包结构简单, 容易实

现; 而且采用 CRC 校验, 可以保证数据远程传输的正确性。RTU 通信模式的另一个特点是在消息中的每个 8bit 字节包含两个 4bit 的十六进制字符, 其优点在于在同样的波特率下可一次传送较多的数据。因此我们采用 RTU 模式作为远程通信模式。

LonWorks 技术的通讯协议是 LONTALK 协议, 为了实现 LONTALK 协议与 Modbus 协议的转换, 我们设计了专用网关。这种专用网关一方面接收各个控制节点的数据并进行合并、打包, 然后通过调制解调器向监控中心发送数据; 另一方面接收远程监

控中心的控制指令, 解释指令后下达给相应的控制节点。该专用网关是在欧宇公司开发的 LonWorks 网络接口模块 LON—EU/SLTA 的基础上进行二次开发, 不仅实现了基于两种不同通讯协议的数据包的自动翻译、转换和 CRC 校验, 还能对各控制节点的工作状态进行实时检测, 具有故障

自动检测和上报功能。各个控制节点自动向专用网关发送数据, 其数据发送机制有两种: 若现场采集信号有变化, 控制节点将实时向网关发送数据; 另外我们还规定了定时发送机制, 定时将本控制节点采集的所有数据发送给专用网关。所以, 网关无须向各个控制节点请求数据。远程拨号网络见图 2。

#### 4 具有远程自动拨号功能的上层监控软件

上位机为工控机, 其作用是对现场信息进行采集、处理、存储、打印、以及人工控制。

上位机内置多串口卡, 通过控制多个调制解调器进行远程拨号与各个现场监控系统建立通讯, 实现远程实时监控。拨号通讯方式存在自动断线的现

象, 监控软件具有自动监测断线的功能, 一旦调制解调器断线, 监控软件能够自动拨号, 迅速恢复正常通讯。

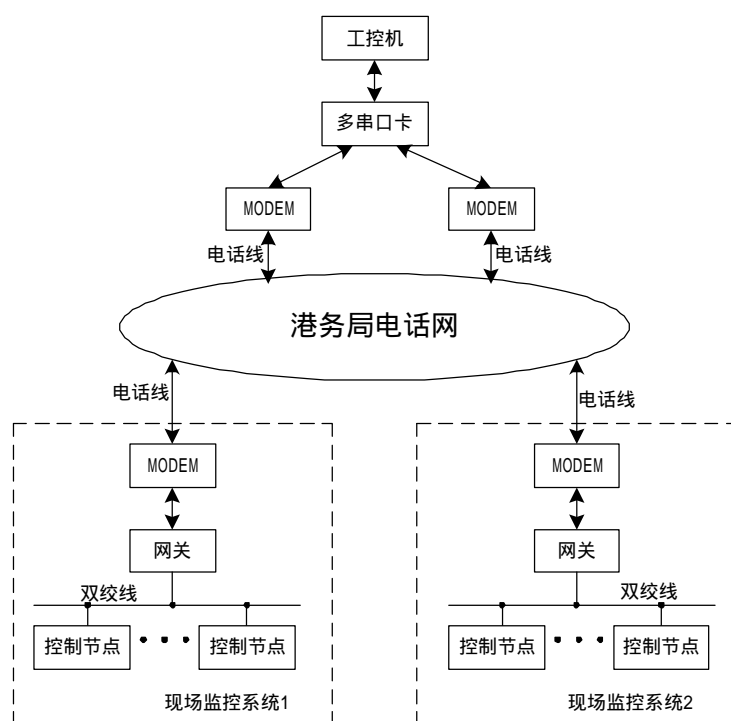


图2 远程拨号网络框图

上位机监控软件为图形化界面, 其监视画面为电力系统标准线路图, 便于管理人员监视。管理人员可以远程控制变电站的低压总开关的分合闸以及

风机的启停。

上位机向各现场监控系统发送读取数据指令或控制指令, 并接收现场数据, 实现多站点远程实时监控。当上位机发送指令后, 还必须接收现场网关返回的确认信息, 保证指令的正确下达。并且上位机实时监测各网关的工作状态, 确认网关是否处于正常工作状态。

## 5 结论

该系统已经调试完毕, 稳定运行了相当一段时间, 并通过了用户验收。从运行情况看, 系统不仅稳定可靠, 而且大大提高了工作效率。由于基于先进的 LonWorks 现场总线技术, 具有灵活的扩充性和良好的兼容性, 使得本系统成为一种高性能的开放式系统, 为远程电站的集中监控管理提供了一种可行的方法。

## 参考文献

- [1] 杨育红. LON 网络控制技术及应用[L]. 西安电子科技大学出版社. 1999.4
- [2] 阳宪惠. 现场总线技术及其应用. 北京清华大学出版社. 1999.1

# A LonWorks Based Centralized Monitoring and Control System of Remote Electric Substation

Weng Zhihui Xu Shaoyun  
(South China University of Technology)

**Abstract:** The article introduces the hardware structures, systemic functions and characters of the Centralized Control System of the Remote Electric Substation. The key hardware and software design techniques of are also discussed.

**Key words:** Remote Electric Substation; Centralized Monitoring and Control System; LonWorks; Modbus

作者简介:

翁志辉, 男, 华南理工大学自动控制工程系研究生。