

LonWorks 在电除尘器实验系统中的应用

王 洋 王宁会 (大连理工大学 大连 116023)

摘要 本文论述了 Lonworks 现场总线在火电厂电除尘器实验系统中的应用。该系统以研究电除尘器稳态工作的条件为目的,要求完成对现场所有设备的监控、以及对现场所有数据的处理等功能。由于 LonWorks 的应用,满足了该实验系统的稳定性、开放性的要求,使其符合现场总线控制系统的规范。

关键词 现场总线控制系统 LonWorks

LonWorks System Application in Electrostatic Precipitator System

Wang Yang Wang Ninghui (Dalian University of Technology, Dalian 116023)

Abstract The paper discusses about the application of LonWorks in electrostatic precipitator system in power plant. This electrostatic precipitator system is founded to find out the conditions, which are needed for stable working of the electrostatic precipitator. This system can finish all kinds of measurements, controls and the data's transmission and disposal. Because of the use of LonWorks, this electrostatic precipitator system becomes an open and stable system, and accords with the FCS system.

Key words Fieldbus control system LonWorks

1 引言

LonWorks 作为控制系统中一种较有代表性的总线,它具有系统的开放性、设备互换性与互操作性、广泛的通信媒介、多种网络结构以及多种网络拓扑等特点。它采用了 ISO/OSI 模型的全部七层通讯协议,以及面向对象的设计方法,通过网络变量把网络通信设计简化为参数设置,适应了工业控制系统向分散化、网络化、智能化发展的方向。火电厂电除尘器实验系统不仅需要系统能稳定高效的工作,同时要求能满足其实验目的自控系统。因此,本文采用了 LonWorks 来组建该实验系统。

2 基本原理

2.1 应用系统说明

火电厂电除尘器实验系统的建立是为了研究电除尘器稳态运行所必需的工作条件,如:电除尘器入口的飞灰浓度、飞灰的比电阻、振打阳极板性能等参数,以便找出电除尘器的结构参数与烟气运行工况的最佳匹

配,满足电除尘器稳定运行。该系统主要完成的功能有:①完成对电除尘器的自动控制以及现场所有设备的管理。②完成对现场各种数据的采集和处理工作。③同时可以根据实验需要随时增加现场设备。因此,该实验系统要求具有开放性、设备互换性与互操作性、自由网络拓扑结构等特性,以便能更好的完成实验的需要。

2.2 应用系统结构设计说明

电除尘器实验系统由以下部分组成:1. 电除尘器一台。2. 可控制加热器。3. 除尘器高压控制柜。4. 涡街流量传感器。5. 温度传感器。6. 振打控制器。7. 湿度测试仪。8. 粉度测试仪。9. 各种气体浓度测试仪。10. 中心管理机。11. 其它的必要设备。注:中心管理机用于完成网络管理功能,如设备管理、打印报表、处理数据、描绘曲线、保存历史数据等。

3 系统应用 LonWorks 节点设计

3.1 LonWorks 系统节点分析

要将系统中的各个设备连接到 LonWorks 网络,有两种解决方法:①直接采用 LonWorks 设备。这种方法使用方便但造价高。②将现有的设备改装成

LonWorks 设备。该系统采取第 2 种方法,选用 MC143150 芯片作为每个网络节点的 Neuron 芯片,把各个节点的设备连接到 Neuron 芯片上,通过 LonTalk 协议互相通信。该系统仅以温度传感器为例,通过以下步骤来完成改造:①通过 AD 将温度传感器的 4—20mA 电流信号转变为数字信号。②将该节点的神经元芯片编程与 AD 芯片进行通讯。③将神经元芯片与收发器进行连接,由收发器完成将神经元芯片的数据转化为适合网络传输的信号。④最后在中心管理机和神经元芯片上建立数据连接,这样温度传感器就可以连接到 LonWorks 网络上。注:考虑到现场的恶劣工作环境,选用了 Echelon 公司的高性能、高隔离度、高抗干扰能力的变压器耦合接口 FTT-10。另外,根据现场的实际情况,网络采用自由拓扑的网络结构,以方便系统的拓展连接。

3.2 节点编程示例

按上例,节点监控程序用 LonManager DDE Server 和 Visual Basic 编写。DDE Server 用于温度传感节点。

第一步,创建 place holder 节点:Place holder 节点应用程序只需要列出监视节点所需要的输入和输出的网络变量,其 Neuron 程序如下:

```
//MONITOR. NC network input SNVT_temp
set_point; network output SNVT_temp current_
temp; network output SNVT_lev_disc over_alarm;
```

第二步,增加 place holder 节点到 Profiler 部件目录(parts catalog);输入外部接口文件(external interface file)MONITOR.XIF 到部件目录。基于 MONITOR.XIF 创建应用设备类型 monitor。在 monitor 和其他设备类型间创建预定义连接设置(pre-define connection set)。输出部件目录到 LonMaker。

第三步,用 LonMaker 安装和连接网络接口节点。首先,定义所有的网络组件。用 monitor 设备类型定义 temp sensor 设备。然后,物理连接所有节点(监视节点除外)。安装所有的节点(place holder 节点除外)。最后,连接 place holder 监视节点到控制节点和远程显示节点。连接所有其它节点。

第四步,附加基于 LonManager DDE Sever 的节点,传递 LON 数据库到监视和控制节点。物理附加监视节点。从 LonMaker 拷贝数据库到监视节点(如果监视节点和 LonMaker 在同一台 PC 机上,这一步可省略)。启动 LonManager DDE Sever 并指定 place holder 名作为网络接口节点。Visual Basic 应用程序源代码如下:

```
Sub Form_Load()
Label1.LinkTopic = "lmsrvr1 | Netvar"
Label1.LinkItem = "comtrol.set_point"
Label1.LinkMode = 1
Label2.LinkTopic = "lmsrvr1 | Netvar"
Label2.LinkItem = "temp sensor.current_temp"
Label2.LinkMode = 1
Label3.LinkTopic = "lmsrvr1 | Netvar"
Label3.LinkItem = "remote display.alarm"
Label3.LinkMode = 1
End Sub
Sub label2_Change()
Label4 = Val(label1) - Val(label2)
End Sub
Sub btnSet_Click()
Label1 = InputBox$("输入设定温度")
Label1.LinkPoke
End Sub
Sub btnEt_Click()
End
End Sub
```

注:在客户运行窗口中,Label1—设定温度,Label2—实际温度 Label3—告警状态,Label4—温度差值。

这样,温度传感器把电除尘器现场的温度通过 Lon Works 传送到中心管理机,经过 LonManager DDE Sever 处理后,在由 VB 编写的窗口上显示出来。其它的节点采用同样的方法,在中心管理机上进行处理,完成与用户的交互操作。

4 总 结

经过安装调试后,各个节点可以胜任恶劣的工作环境,从未出现坏数据的情况。LonWorks 总线在该系统的使用中突出了它的开放性、网络拓扑结构的自由性、以及各种设备的互操作性的优点。

参考文献

- 胡道远.信息网络系统集成技术.清华大学出版社,1996.
- 王希之.关于现场总线.测控技术,1997,16(1).
- 刘鑫.Lonworks 现场总线网络产品的开发与应用.电子技术应用,1996,22(7).
- Fieldbus Foundation. Technical Overview. 1996.
- Marcelo Luis Dultra. Fieldbus Control System. Advances in Instrumentation and Control, 1996,51.