

ControlLogix 在电袋除尘远程监控系统中的应用

葛一飞, 虞铁松, 赵磊, 陈峰

(浙江菲达环保科技股份有限公司, 浙江 诸暨 311800)

摘要: 印度 JHARSUGUDA 6×600MW 独立电站烟气除尘远程监控系统包括静电除尘高压、静电除尘低压和布袋除尘程控三个部分。该系统采用的技术目前处于世界领先的水平, 其中选用了罗克韦尔自动化公司的 RSView SE 监控软件和 ControlLogix 系列可编程控制器。该系统提供了完善的通信方式和网络, 并且运用双机双网的冗余配置来保证系统的可靠性。文章对该系统作了较详细的介绍。

关键词: 新型电袋除尘器; Congtrolgix; EtherNet/IP; OPC 别名主题; RSView SE

0 引言

印度 JHARSUGUDA 6×600MW 独立电站位于印度 Orissa 邦, 一期装机 4×600MW 燃煤凝汽式机组, 二期装机 2×600MW 燃煤凝汽式机组。该项目的烟气除尘系统在设计上采用了两个电场电除尘器作为预除尘的电袋除尘器。该项目是目前亚洲采用电袋除尘器设备的最大燃煤电站项目。

电袋除尘器最早由美国公司开发并将之实现工业性应用。电袋除尘器结合了电除尘器阻力低及布袋除尘器除尘效率高的优点, 作为近年来的跨界产品已被逐步应用于大中型燃煤电站的粉尘处理, 并已取得了良好的口碑。电袋除尘远程监控系统应用现场总线技术在生产现场微机化测量控制设备之间的串行多节点数字通信, 它是开放式、数字化、多点通信的底层控制网络, 突破了 DCS 系统通信使用专用网络的封闭系统的缺陷, 实现了网络集成式全分布控制系统。同时它解决了在底层控制网络中使用不同通讯协议的现场总线的互联问题, 拓展了底层控制网络的空间。

美国 AB 公司的 ControlLogix 系列 PLC 控制器以其高可靠性、适应工业过程现场、强大的网络功能等特点, 广泛应用于各种生产工艺过程。可实现顺序控制、回路调节、数据采集、分散控制集中管理, 是实现机电一体化的重要手段和发展方向。20 世纪 80 年代中期在国际上发展起来的现场总线是一种开放的通信网络, 它推动了过程自动化的高速发展。随着自动控制技术、现场总线技术和计算机网络技术的发展, 现场总线技术实现了自动化设备之间的多点数字通信, 沟通了生产过程现场控制设备之间及更高控制管理层网络之间的联系, 使电袋除尘远程监控系统得以轻松实现。

1 控制系统结构及硬件构成

电袋除尘器控制系统由现场控制单元完成数据采集、数据处理、控制运算和控制输出等功能, 与上位监控计算机的信息交互通过 EtherNet/IP 网络来实现。现场控制单元向监控计算机中以文字、列表、曲线、图形和动画的形式显示现场数据、变化趋势, 故障情况和报警状态, 为管理人员的操作提供可靠、准确的实时信息; 同时现场控制单元接受上层管理以太网下发的命令, 进而实现电袋除尘器的远程监控。

整个控制系统的现场控制单元分为静电除尘高压、静电除尘低压和布袋除尘程控三个部分。电袋除尘器系统的静电除尘高压测控单元由专用高压整流控制设备来实现, 通过 I/O 扩展接口设定各种控制功能、地址、电流极限及参数; 通讯协议采用 ModBus 总线标准协议, 每个高压控制单元作为 ModBus 的从节点挂在 ModBus 总线上; 由 PLC 主站执行程序完成对高压柜的启停、查询和参数设置等操作。静电除尘器的低压部分与布袋除尘控制直接使用 PLC 来实现, 它接受开关量和电热器温度模拟量的输入, 输出开关量信号以控制振打电机以及电加热器的启停等操作。它可以完成对低压系统的电加热器、振打装置、卸灰装置和输灰装置的定时、逻辑和手动控制, 能够监测各种输入和运行反馈信号, 进行运行状态动态显示和故障报警, 同时通过监控布袋除尘器的运行差压, 完成对滤袋的最佳清灰控制。电袋除尘器的远程监控系统结合了静电除尘与布袋除尘监控系统的特点, 取代了静电除尘用电压、电流的模拟信号进行测量控制为传统的传统过程测控方式, 使用布袋除尘分散控制、集中管理的分布式测控方式以实现设备之间以及系统与外界之间的信息交换。

系统的控制分手动、软手动与全自动三种工作模式。电袋除尘远程监控系统主要硬件包括: 工程师站、操作员站、冗余的 EtherNet 网桥设备、冗余机架和冗余 CPU、远程 I/O 站。控制系统结构如图 1 所示。

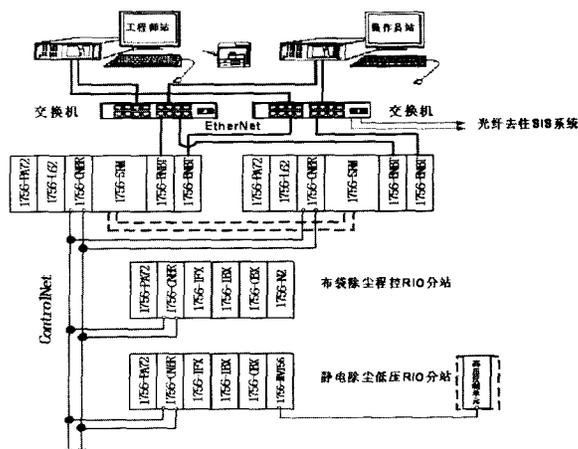


图 1 控制系统结构图

2 监控系统的热备冗余配置

在国内外电站自动化控制领域中 CPU 热备及网络冗余作为提高系统可靠性的有效手段,目前已被广泛应用,因此本项目的电袋除尘器控制采用美国罗克韦尔自动化公司 AB 品牌 ControlLogix 系列可编程逻辑控制器(PLC)组成双 CPU 冗余热备系统,并在系统通讯上进行了双卡双网冗余配置,即在上位机插入两块以太网卡,在下位机为每个互为热备的框架配置两个 ENBT 通讯模块,提供四条通讯信道,互为热备,确保通信的可靠性。

2.1 CPU 的双机、双电源和双机架的冗余

ControlLogix 的硬件直接支持 CPU 的双机冗余,不需要用户编程实现冗余切换。这样,用户只需要安装好硬件和连线,然后用软件简单组态就可以实现 CPU 的冗余设备。

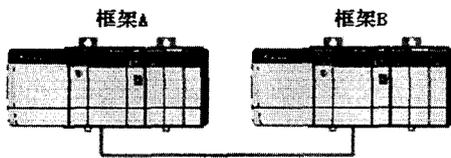


图 2 双机双电源和双机架冗余

如图 2 所示,两个 CPU 分别放在机架 A 和机架 B,同时挂在 ControlNet 网络上,两块冗余模板间通过光缆连接。这样,在两块 CPU 同步后,主 CPU 和从 CPU 之间通过冗余模板进行数据和程序的同步。当主 CPU 出现故障时,对现场的控制自动转到备用 CPU,同时从 CPU 转为主 CPU。故障 CPU 则可以停电检修,而不会影响对现场设备的控制,检修完成后,又可以自动实现与当前主 CPU 的程序和数据的同步而成为备用 CPU。一主一从的双 CPU 冗余配置大大提高了系统的可靠性。

2.2 冗余的 EtherNet/IP 网络通讯

上位机通过 EtherNet/IP 协议与主控制器保持通讯。为了确保通讯的稳定可靠,在系统通讯上采用了双卡双网冗余配置,在每个冗余机架上新增一对 ENBT 模块。可以把上位机两块以太网卡设置在两个不同的网段,应用 ControlLogix 冗余系统别名主题切换软件,以保持切换后用户的 HMI 和主控制器的通讯。此外,在 RSLinx 软件中,为主框架上的每个 ENBT 模块分别建立一个别名主题。别名主题代表与控制器(主题)通讯的路径,如图 3 所示。

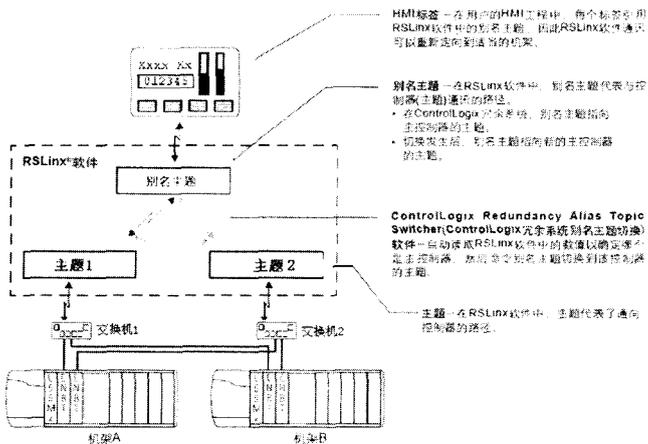


图 3 别名主题切换示意图

在 ControlLogix 冗余系统中,别名主题指向主控制器的主题。切换发生后,别名主题指向新的主控制器的主题。

3 系统的软件组成

该远程监控系统上位机监控软件采用了目前罗克韦尔公司比较先进的 RSView SE 软件;通讯采用了罗克韦尔公司的 RSLinx 软件,它专为现场设备连接众多人机界面系统提供全套的通讯服务,通过 RSLinx 用户图形界面可以方便地完成不同网络任意两点间的设备通讯。下位机采用罗克韦尔自动化公司当今功能最为强大和完整的 RSLogix 系列编程软件。

3.1 系统的上位机监控软件

软件使用专业的面向对象的图形和动画来创建和编辑图形显示画面。通过 RSView SE 软件编制的电袋除尘器的运行监控画面主要分为静电除尘器部分和布袋除尘器部分。静电除尘器部分包括高低压电压电流、可控硅导通角、火化率、振打、料位等参数显示调整画面;布袋除尘器部分包括出入口烟气温度、布袋运行压差、滤袋清灰动作指示等参数显示调整画面。

布袋除尘器将滤袋入口温度控制在允许的范围内是保证滤袋可靠运行的关键。通过监控画面可以设置滤袋进口温度的上下限。设置旁通风门打开的温度、旁通风门关闭的温度和紧急停车温度,可以避免温度过高对滤袋造成损伤。除此之外,还可以设置滤袋的进出口的压差和最高压差,以获得系统最佳运行工况。通过不同监控画面的自由切换,运行人员能迅速全面地了解设备运行工况,并及时作出准确的判断与操作,实现对整个工艺系统的监视和控制。

3.2 通讯软件 RSLinx

RSLinx 提供了网络所需的全套通讯驱动程序,包括传统 Allen-Bradley 网络以及 ControlLogix Gateway 所支持的硬件产品:PCMCIA 卡、串口和基于计算机的网络适配器等驱动程序。同时,RSLinx 还可以作为 OPC 服务器,向其他的 OPC 客户机提供应用数据存取接口。RSLinx 客户机能够通过 TCP/IP 网络访问 RSLinx 网关设备,数据的通讯同样可以通过 DDE/OPC 实现。

3.3 别名主题切换软件

ControlLogix Redundancy Alias Topic Switcher(ControlLogix 冗余系统别名主题切换)软件实现了切换后用户的 HMI 与主控制器的通讯。

Alias Topic Switcher(别名主题切换)软件作为系统的一个服务运行,用户打开计算机后该软件自动启动并在桌面的工具栏显示。

3.4 现场控制软件

RSLogix 系列编程软件运行在 Windows 操作系统上,提供了可靠的通讯能力、强大的编程能力和功能以及卓越的诊断能力。RSLogix 5000 软件支持 ControlLogix 系列可编程控制器。RSLogix5000 是基于 ControlLogix 平台的编程工具,全面支持 IEC1131-3,任意编程方式、各种控制指令。完全的标签编程可以使设计与 Logix 编程同步进行,面向控制对象的编程方式可以大大缩短工程开发时间。

医院信息管理系统的架构设计

鲁秀明

(宁波市妇女儿童医院信息科, 浙江 宁波 315012)

摘要: 随着医院信息化建设的快速发展,2006年宁波市妇女儿童医院开始对医院信息系统大规模集成,重点解决优化医院服务流程、多层体系架构、数据安全、集成引擎、负载均衡、网络 CLUSTER 等关键技术问题,设计了医院管理信息系统、临床信息系统、检验信息系统和医院办公自动化系统等 40 多个子系统,并进行大规模整合以达到高度的无缝集成和信息共享。文章就该信息系统的设计进行了介绍。

关键词: 医院信息系统; 多层体系架构; 无缝集成; 负载均衡; 网络 CLUSTER 技术; 数据安全

0 引言

随着医院信息化建设的快速发展,信息系统已经成为我院不可或缺的基础设施,整个医院的运转高度依赖于信息系统的运行,信息系统大大提高了医院工作效率并带来诸多便捷。但是随着终端的不断增加,信息系统的安全问题也越来越突出。采用三层结构(C/S/S)^[1]重新设计医院信息系统,改善或优化医院服务流程已迫在眉睫。为此我们运用多层体系架构、数据安全、集成引擎、负载均衡、网络 CLUSTER 等关键技术,设计了医院管理信息系统、临床信息系统、检验信息系统和医院办公自动化系统等 40 多个子系统,并进行了大规模整合以达到高度的无缝集成和信息共享,提升医院整体管理水平。

本文简单介绍医院信息管理系统的体系架构设计与流程优化方案。

1 医院信息管理系统的架构设计

宁波市妇女儿童医院从 2006 年开始经过近 3 年的努力,在信息系统大规模集成方面取得了有效的突破,研制出了一套大规模集成化的医院信息系统,它以医院实际运作为依托,功能模块涵盖门诊及其相关辅助科室、病房、放射影像中心、医技科室、行政管理和网络安全等部门,全方位覆盖了医院所有业务流程。

(1) 医院信息系统的多层体系架构设计

由于医院信息系统的集成复杂度很高,所以本系统采用

C/S/S 结构的多层次服务体系,充分保证系统先进性、可扩展性、安全性、稳定性、易维护、快速响应、开放性、适用性和复用性等;利用 MICROSOFT COM+ 中间件解决远程系统调用,满足医院分院、分门诊与主院的通讯要求;实现多处终端一个数据中心的目標,以适应医院信息系统的开展需要。本系统以工作流引擎为核心,临床应用为主线,是基于 J2EE 构架、SOA 面向服务的全开放、大规模的医疗信息系统应用平台。

(2) 医院信息管理集成引擎(MIE)的设计

为了解决医院信息系统模型构建和应用系统彼此独立和封闭的弊端,在总体架构方面,本系统设计了医院信息管理集成引擎(MIE)。MIE 的标准化核心则根据现代医院管理流程,采用组件化设计。其组件主要包括系统核心控制组件、数据交换接口组件和网络协议组件等。同时根据总体规划,制定统一接口标准及数据交换协议,支持国际标准,有利于将系统一体化;便于系统的外延扩展及升级,便于系统的维护。对于系统核心控制组件,建立了统一的系统控制接口,例如用户统一管理机制、数据库访问控制等。对于网络协议组件,设计了支持医院子系统模块,包括 LIS、HIS、RIS 等的通讯“握手”协议。对于数据交换接口组件,则设计了支持 HL7、DICOM 等行业标准的数据交换接口组件。

(3) 运用服务器负载均衡、网络 CLUSTER 等技术

利用服务器负载均衡、网络 CLUSTER 等技术,可以保证

4 结束语

该套电袋除尘器的控制系统结合了静电除尘与布袋除尘监控系统的特点,摒弃了静电除尘基于电压、电流模拟信号的传统过程测控方式,吸收了布袋除尘分散控制、集中管理高度自动化测控方式的优点。

系统通过 1756-CNBR 网络模块和 MV156-MCM 协议转换模块实现了现场总线间协议的转换和互联;上层管理设备使用了以太网技术将主通讯节点-PLC 主站通过以太网网桥模块 ENBT 接入交换机,凭借以太网较高的数据率、较低的时延和较小的误码率,保证了系统的整体通信性能,实现了设备与设备之间以及系统与外界之间的实时信息交换;在通信上采用了

双网双卡的冗余通讯方式,通过四块 1756-ENBT 网桥模块,提供四条通讯信道,保证了整套系统通信的可靠性。此方法对同类自动化系统特别是对以太网热备冗余系统都有借鉴意义。

参考资料:

- [1] 小奥格斯比 S,尼科尔斯 GB.电除尘器[M].水利电力出版社,1983.
- [2] 李祥,武钢某电除尘控制系统改造设计[J].工程建设与设计,2002.1.
- [3] 张华君.湿袋式除尘系统的控制系统[J].科技情报开发与经济,2006.3.
- [4] 罗克韦尔自动化.RSView SE User Guide.ViewSE-UM003C-EN-E, 2003.12.
- [5] 罗克韦尔自动化.ControlLogix 热备冗余系统用户手册.1756-UM523D-ZH,2004.5.

