

文章编号: 1671- 251X(2011) 05- 0093- 03

矿井综合自动化系统在赵固一矿的应用

乔贝贝, 姜军, 苗金矿, 张文科

(河南煤业化工集团有限责任公司焦煤公司赵固一矿, 河南 新乡 453634)

摘要: 介绍了基于工业以太环网的全矿井综合自动化系统的网络结构及其在赵固一矿的应用情况, 并对其应用中出现的一些问题进行了分析。实际应用表明, 综合自动化系统的建成极大地提高了赵固一矿的矿井生产自动化和管理现代化水平, 实现了全矿井系统实时数据和运行状态的远程实时监控、统一管理与数据共享。

关键词: 矿井; 综合自动化系统; 网络平台; 工业以太环网

中图分类号: TD76 **文献标识码:** B

Application of Integrated Mine Automation System in Zhaogu No. 1 Coal Mine

QIAO Bei-bei, JIANG Jun, MIAO Jin-kuang, ZHANG Wen-ke

(Zhaogu No. 1 Coal Mine of Jiaozuo Mining Corporation of Henan Coal Chemical Industry Group Co., Ltd., Xinxiang 453634, China)

Abstract: The paper introduced network structure of whole mine integrated automation system based on industrial Ethernet ring network and its application in Zhaogu No. 1 Coal Mine, and analyzed problems in its application. The actual application showed that the establishment of integrated automation system greatly improves production automation and modernized management level of Zhaogu No. 1 Coal Mine and realizes remote monitoring, unified management and data share of real-time data and running state of whole mine system.

Key words: mine, integrated automation system, network platform, industrial Ethernet ring network

0 引言

河南煤业化工集团有限责任公司焦煤公司赵固一矿位于焦作煤田东部, 2009 年 5 月投产, 是一个新型现代化矿井。对于如何做到“减人提效、节能降耗、人本安全”, 赵固一矿提出了“增加人不如增加设

备, 增加人不如培训人”的理念, 通过对人才的培养和对新设备、新技术的应用, 来达到减员增效的目的, 对于新设备和新系统的管理问题, 赵固一矿在焦煤公司率先应用了矿井综合自动化系统, 通过综合自动化系统平台运行, 实现了对各个子系统的管控一体化。

1 系统网络结构

矿井综合自动化系统建设的内容主要是建设统一的网络传输平台, 将矿井的各个控制系统及各个

收稿日期: 2011- 02- 15

作者简介: 乔贝贝(1987-), 男, 河南博爱人, 助理工程师, 现主要从事煤矿机电技术工作。E-mail: qb1987914@163.com

不安全因素和环境的不安全状态在最初时进行控制, 就能防止矿井上、下山调度绞车运输事故的发生。

参考文献:

[1] 卢建宝. 煤矿机电运输事故多发原因分析及控制对策

[EB/OL]. [2010- 11- 02]. <http://www.i8ok.com/20064/anquan-17204.html>.

[2] 耿雷, 郭宏伟, 刘树伟. JD- 40 型调度绞车行星齿轮架损坏原因分析[D]. 上海: 中国科学院上海冶金研究所, 2000.

[3] 陈志涛. 矿井绞车司机——煤矿岗位培训教材(十)[M]. 徐州: 中国矿业大学, 2007.

工业现场的视频监控汇聚到集成监控平台, 实现相关联业务数据的综合分析, 集控中心人员或相关专业部门人员通过相应的权限对安全生产的主要环节、设备进行实时监测和必要的控制, 实现全矿井的数据采集、生产调度、决策指挥的信息化^[1], 为矿井预防和处置各类突发事故和自然灾害提供有效手段。

整个矿井综合自动化系统包括网络层、监控层和设备层三层体系结构^[2-3]。网络层包括矿井管理

信息网络、矿区环网、网络安全防护、网络间数据交换及统一的网络管理平台; 监控层包括调度监控中心主控系统监控网、井上下监控工业以太主干网、核心交换机、数据库服务器、应用服务器、I/O 服务器、存储、供电电源的冗余等; 设备层包括矿井安全生产监控系统、瓦斯监测系统、主井提升监测系统、通风机监测系统、压风机监测系统、工业电视、调度通信系统、矿井人员定位系统等 15 个子系统。赵固一矿矿井综合自动化系统网络拓扑结构如图 1 所示。

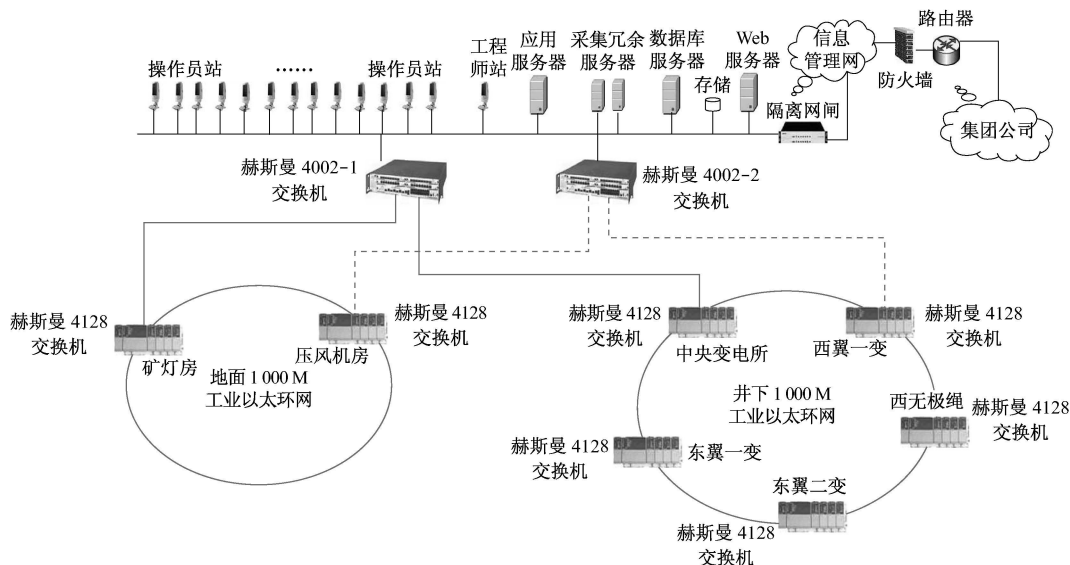


图 1 赵固一矿矿井综合自动化系统网络拓扑结构

2 系统结构分析

(1) 网络层

整个矿井综合自动化系统网络管理主要针对工业以太网设备进行管理, 包括为中心网络及矿区环网的所有网络设备提供一个统一的网络管理平台。在网络层的安全方面, 通过网络防火墙、物理隔离网闸、流量分析等手段来制定内外网信息交换标准与规范, 并制定统一的接口开发及数据传输标准, 通过建设一个高稳定性、高安全性、高可用性的网络安全系统, 保证控制网核心业务系统与信息管理系统网络间实现安全情况下的数据信息交换, 并有效地防止内外网络对核心业务系统的攻击、保护内部关键数据库服务器的安全。

(2) 监控层

考虑到全矿实时监控的信息量, 为保证整个系统稳定运行, 均衡负载, 采用了高性能的 I/O 服务器承担子系统类型的 I/O 处理任务。I/O 服务器采

用 2 台服务器实现双机热备, 系统热备及冗余切换功能由 SCADA 软件 IFIX SCAD SERVER 自身提供的冗余机制实现; 数据库服务器与应用服务器 2 台主机采用双机集群、任务分担工作模式; 正常工作状态下, 一台运行数据库服务器, 一台作为应用服务器, 通过心跳线来检测彼此的服务器运行状态; 一旦发现对方服务器有故障, 将自动接管对方的服务, 由单台服务器同时担任数据库和应用服务器的角色。数据库服务器与应用服务器分别与中心网络的 2 台核心交换机赫斯曼 4002 通过 1 000 M 光纤连接, 与 SAN 存储网络同样采用双 4 GB FC 连接, 保证系统的网络 I/O 吞吐及系统的安全可靠性。

(3) 设备层

设备层主要是已接入系统平台的子系统, 根据系统控制方式的不同, 具体可分为利用 IFIX 进行 OPC 通信和 PLC 控制接入 2 个部分, 当 OPC 调试完成并通信成功后可以用 IFIX 系统进行 OPC 通信。要用 IFIX 实现 OPC 通信, 首先要建立 OPC 连

接, 然后读取要连接的 OPC 服务器的变量和数据, 之后两者就可以以 OPC 的方式交换数据了。采用 PLC 控制的系统, 可以对 PLC 增加以太网模块, 与交换机进行物理上的网络连接(见图 2, 其中虚线框内为新增加的以太网模块)。

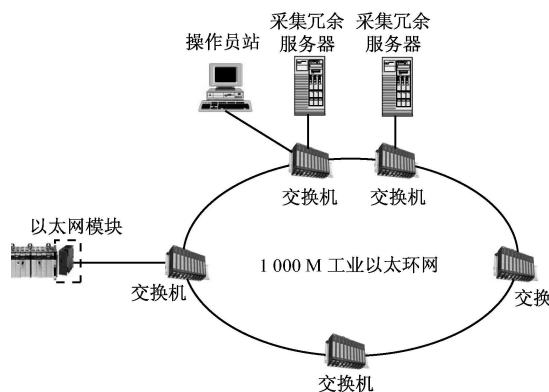


图 2 PLC 接入方式

3 系统问题分析

通过系统的安装和试运行, 发现系统存在以下问题:

(1) 组态软件的选择

目前比较常用的组态软件有组态王、力控、WinCC、IFIX、HMI、MGCS 等 6 种, 赵固一矿选用的是 IFIX, 它具有稳定性好、软件可以编辑动画效果图、制作的操作界面效果好等特点^[3], 但是在通过 Web 远程访问时会有 2 s 左右的延时, 造成画面延缓, 影响了系统的整体使用效果。所以在选用组态软件时, 要充分考虑矿井安全生产的实际需求, 选择合适的组态软件。

(2) 系统的安全性

为保证系统的安全性和稳定性, 在做好系统安全防护的情况下进行子系统的安全接入, 但是在对子系统进行检查处理的过程中, 杀毒软件可能会误删除子系统中的重要插件, 影响矿井安全生产, 所以在子系统接入的过程中要充分和子系统厂家进行沟通, 避免误删除的现象。

(3) 电源稳定性

在信息采集中心应用了较为保险的供电方式, 使用 2 倍于实际负荷的 UPS 电池组, 并在 UPS 机

头接入了双回路自动切换电源柜, 运行至今, 效果良好。在环网交换机上, 采取了就近取电的方式, 用单独的综合保护器控制, 并加装了可支持设备运行 4 h 的后备电源, 在使用过程中, 因为井下个别地方经常停电, 造成后备电池组亏损, 已不具备后备电源功能, 影响了环网的稳定性, 后期应为环网敷设专用供电环网, 以保证环网的稳定性。

(4) 环网交换机

因防爆外壳的容量限制, 一台井下分站可扩容的交换机数量受到限制, 因此, 必须合理配置交换机的光口和电口数量。由于赵固一矿工业电视监控系统是通过自动化环网进行传输, 井下安装的摄像头基本上距离都超过了 5 类网线的最大传输距离, 一台摄像头就单独占用了 1 个光口, 造成了浪费, 因此, 在前期设备配置时, 尽量要考虑矿井实际情况, 在交换机的接口配置上做好选型工作。

4 结语

矿井综合自动化系统的建成极大地提高了赵固一矿系统管控一体化程度, 有效地提高了矿井生产自动化和管理现代化水平, 实现了全矿井系统的统一管理 with 数据共享。当系统出现故障和报警时能够快速反映出故障部位和报警位置, 方便了系统的维护, 缩短了系统故障的排除时间, 减少了设备故障带来的经济损失, 达到了减员增效的目的。

该系统目前功能完善, 使用方便。在后期, 赵固一矿将会陆续加大子系统的接入量, 争取早日实现全矿各子系统的集中管控, 为提高矿井综合自动化程度、信息化管理水平和强化煤矿安全生产能力奠定坚实基础。

参考文献:

- [1] 滕剑锋, 李秦, 高璟. 组态软件中绘图编辑器的研究与实现[J]. 电脑与信息技术, 2005(2): 33-36.
- [2] 张建, 汤俊, 邓荣. 全矿井综合自动化系统在杉木树煤矿的应用[J]. 工矿自动化, 2010(7): 111-113.
- [3] 甘初初. 管理信息系统[M]. 北京: 机械工业出版社, 1999.