

文章编号: 1671-251X(2010)02-0111-04

矿井安全生产综合自动化系统的设计与实现

赵 炎

(梁宝寺能源有限责任公司, 山东 嘉祥 272404)

摘要:以梁宝寺能源有限责任公司矿井安全生产综合自动化系统的建设为例,介绍了矿井安全生产综合自动化系统的结构,详细介绍了各子系统接入综合自动化系统的实现方法。

关键词: 矿井; 安全生产; 综合自动化; 工业以太网; 系统集成; 子系统; 接入方法

中图分类号: TD672 **文献标识码:** B

0 引言

随着现代科学技术的不断发展,煤矿开采经历了由最原始的人力开采逐渐过渡到机械化开采、由机械化发展到当今的自动化、打造数字矿山的过程。作为煤矿企业管理生产活动的指挥中枢——生产调度,也必将随着自动化、信息化程度的不断提高,由传统的调度方式转变为现代化的生产调度指挥中心,利用计算机网络技术建设自动化、信息化系统,将大量的生产信息汇集到调度中心,使调度中心直观、迅速、有效地判断生产过程中存在的问题,准确地下达调度指令,保证矿井生产秩序的正常进行,提高工作效率,增加企业活力,为企业取得更大的竞争力。因此,梁宝寺能源有限责任公司大力发展、积极推进矿井安全生产综合自动化系统的建设,建立了现代化的、覆盖矿井安全生产系统的综合自动化系统,实现了煤炭生产的综合调度和生产过程自动化。

1 矿井安全生产综合自动化系统的组成及功能

矿井安全生产综合自动化系统建设完成后能够使煤矿井上下各生产环节的生产工况信息在异构条件下联通与共享,使不同功能的应用系统联系起来,协调有序地运行,使各自独立的监控系统信息整合在一起实现共享;系统平台建设完成后能够对全矿井安全、生产的主要环节进行实时监测、监视和必要的控制,实现全矿井的数据采集、生产调度、决策指

挥的信息化、科学化,为矿井安全生产、有效预防和及时处理各种突发事故和自然灾害提供有效手段,为企业信息化的应用和发展奠定基础,实现“三网合一”。

矿井安全生产综合自动化系统网络结构如图1所示。

建设矿井安全生产综合自动化系统可使煤矿实现如下功能:

(1) 生产的信息化促进全矿的管理信息化,大量的安全生产监测数据是管理信息化的基础,通过对监测数据进行转换、整理、挖掘,管理系统对全矿的安全生产状况进行综合性动态分析,为领导科学决策提供依据。

(2) 综合自动化信息系统与管理信息系统有机结合,可加强企业内部协作与通信,提高生产和管理效率,增强企业的市场竞争力,使煤矿企业的信息化进程实质性地跨上一个新台阶。

(3) 使管理人员从繁杂的手工事务性劳动中解脱出来,以便从事更高水平的管理工作。

(4) 实现对网络的集中管理,对网络上的各种设备进行监控和处理,为网络的正常运行提供保障。

(5) 能够有效的实现生产、安全管理和综合查询等功能,使其成为一个综合性的信息化网络。

整个地综合自动化系统在煤矿生产过程中具有实时性、可靠性、开放性、易于管理和维护、安全性的特性。

2 矿井安全生产综合自动化系统的实现

矿井安全生产综合自动化系统以TCP/IP和Web技术为基础,以开放性、网络化为特征,立足于Web和Intranet(面向控制设备的现场总线及工业控制网络)+Intranet(实时数据库和人机操作界

收稿日期: 2009-10-23

作者简介: 赵 炎(1981-),男,2002年毕业于山东科技大学计算机科学与技术专业,现在梁宝寺能源有限责任公司主要从事计算机网络、矿井自动化及信息化方面的工作。E-mail: ksuyy@163.com

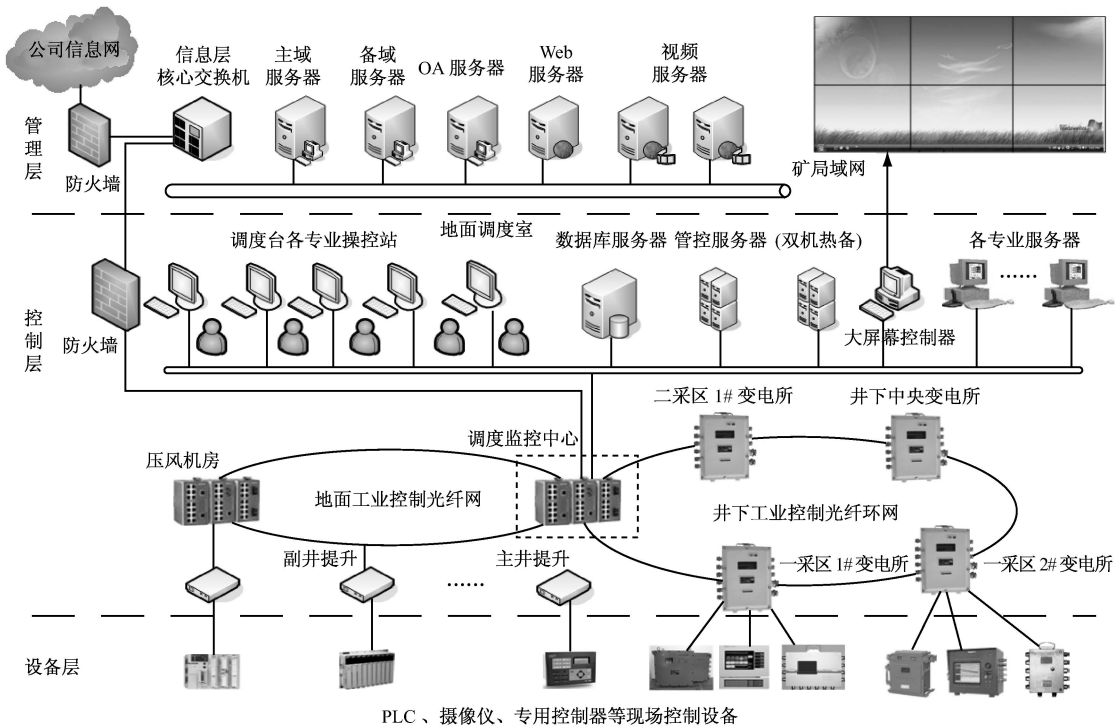


图 1 矿井安全生产综合自动化系统网络结构图

面)+ Internet(远程人机交互)一体化,实现企业管控数据流之间的无缝连接,从而使管控一体化解决方案变得简捷和现实可行。系统结构如图 2 所示。

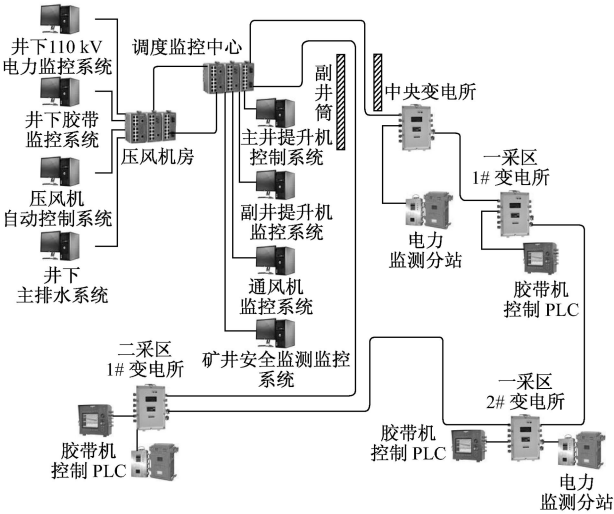


图 2 矿井安全生产综合自动化系统结构图

各子系统的设计与实现分述于下。

2.1 副井提升机控制子系统

该系统接入方式: 硬件采用以太网, 软件采用 OPC 接口方式。接入内容: 提升系统参数监测。

该系统实现了在网络终端(调度室和相关部门或领导办公室)通过浏览器、采用多种方式(图形、表格)监测副井的运行参数,如快上、快下、慢上、慢下、急停、电枢电流、实际速度、电动机平均温度、罐笼速

度、主轴温度、天轮温度、电动机温度、过卷、停车点等的功能。

2.2 主井提升机监控子系统

该子系统接入方式: 硬件采用以太网, 软件采用 OPC 接口方式。接入内容: 装卸载控制部分。

该子系统提供的功能: 实时数据分类显示、当前故障/报警显示、故障报警显示、综合查询、系统图、历史曲线、报表统计等。

该子系统实现了在网络终端(调度室和相关单位或领导办公室)通过浏览器、采用多种方式(图形、表格)监测主井装卸载系统的运行参数、煤仓煤位、机斗位置、运行速率、装煤重量、给煤机运行情况、提升勾数等的功能。

2.3 通风机监测子系统

该子系统接入方式: 硬件采用以太网, 软件采用 FTP 接口方式。接入内容: 通风机的在线参数信息。

目前, 该子系统能够实时监测风机的振动、电动机及轴承温度/ 负压、电动机电压/ 电流/ 功率/ 效率/ 温度等参数, 没有上位机。将上位机挂接在环网上, 可通过上位机软件采用 FTP 方式将各个点的信息取到管控服务器。该子系统实现了在网络终端(调度室和领导办公室)通过浏览器、采用多种方式(图形、表格)监测风机的振动、风机轴承温度/ 负压/ 风量、电机电压/ 电流/ 功率/ 效率温度等参数的功能。

2.4 压风机自动控制系统

原有系统: 每台风机采用了一套 PLC 对温度、风压、电流等进行数据采集, 完成风机的自动闭锁等功能。集控部分通过一套 PLC 对 3 台压风机信息集成和闭锁控制。

该子系统接入方式: 硬件采用以太网, 软件采用 OPC 接口方式。

在压风机房建设具有上位机的独立 DCS 系统, 压风机上位机就地接入环网。通过上位机软件, 采用 OPC 方式可将各个点的信息取到管控服务器。该子系统实现了在网络终端(调度室和相关单位或领导办公室)通过浏览器、采用多种方式(图形、表格)监测风机开停、温度、电流、风压等参数的功能, 还可通过权限远程控制压风机的启停, 实现岗点的无人值守。

2.5 矿井安全监控监测子系统

该子系统接入方式: 硬件采用以太网, 软件采用 TDCOM 接口方式。

接入内容: 矿井安全监控监测参数。原采用百兆环网传输安全监测系统数据不变, 地面安全监测主机和地面中心千兆环网交换机相连接, 平台管控服务器通过 TDCOM 软件接口从安全监测主机获取数据, 以实现在调度室或领导办公室对安全监测系统的监测。

2.6 井下胶带监控子系统

原有系统已具备胶带就地控制机。

子系统接入方式: 硬件采用以太网, 软件采用 OPC 接口方式。

接入内容: 胶带集中控制。

井下胶带监控子系统的各胶带控制机(PLC)通过所支持的 RS485 接口就近接入环网交换机, 设在调度中心的胶带主控机与各胶带控制机(PLC)进行数据交互。管控服务器通过 OPC 软件接口从胶带主控机获取数据并可发布命令。该子系统实现了在网络终端(调度室和领导办公室)通过浏览器、采用多种方式(图形、表格)监测胶带的开停、电流、闭锁开关状况、跑偏等的功能, 并在调度中心通过权限可远程控制胶带的启停。

2.7 井下 110 kV 电力监控子系统

子系统接入方式: 硬件采用以太网, 软件采用 OPC 接口方式。

接入内容: 各变电所改造后的开关信息。

井下各变电所系统的监控主站或分站通过所支持的快速以太网接口就近接入千兆环网交换机, 设

在调度中心的电力监测主机与环网各区域的电力主站或分站进行数据交互。管控服务器通过 OPC 软件接口从电力监测主控机获取数据, 实现了在网络终端(调度室和领导办公室)采用浏览器及多种方式(图形、表格)监测开关柜的电流、电压、功率等的功能, 还可通过权限远程控制电力开关的分合闸。

2.8 井下主排水子系统

原有系统: 井下主排水有 5 台水泵, 无自动控制系统。

子系统接入方式: 硬件采用以太网, 软件采用 OPC 接口方式。

接入内容: 排水泵的控制信息。

井下主排水子系统控制机通过所支持的快速以太网口就近接入环网交换机, 管控服务器通过 OPC 软件接口从主控机获取数据, 实现了在网络终端(调度室和领导办公室)采用浏览器及多种方式(图形、表格)监测水泵电动机的开停状态、电动机电流/温度、电动闸阀开度、真空度、流量、润滑压力等的功能, 并可在调度中心通过权限远程控制水泵的启停, 逐步实现无人值守。

2.9 工业电视系统

接入方式: 硬件采用以太网, 软件采用 IE 链接接口方式。

工业电视系统采用数字式工业电视, 地面摄像机通过单路数字视频服务器接入环网; 井下本安摄像机分别采用单路视频服务器、4 路视频服务器接入环网。调度中心采用流媒体平台, 工业电视流媒体服务器挂在信息层网络中, 安全生产综合自动化平台通过视频服务器的 IE 链接实现接入。

2.10 大屏幕可视化系统

大屏幕采用 VTRON(威创)品牌的 DLP 投影系统, 选用 60 英寸 3 × 2(列 × 行)布置在中心调度室。大屏幕多屏处理器挂在控制层网络上, 通过主控软件控制大屏幕; 两侧为 18 台 TCL 29 监视器, 最终在调度中心实现部分生产过程可视化。

2.11 人员定位管理系统

接入方式: 硬件采用以太网, 软件通过 FTP 接口方式上传, 并采用 IE 链接方式接入。

该子系统的监控分站通过所支持的 RS485 接口就近接入千兆环网交换机, 设在调度中心的 2 台人员定位监控主备机与环网各区域的人员定位分站进行数据交互。管控服务器通过 FTP 接口软件从人员定位的主控机获取数据, 以实现在调度室和相关单位或领导办公室对井下所有人员信息的监测功能。

文章编号: 1671-251X(2010)02-0114-03

JKMD-3.5×4(Ⅱ)型绞车电控装置的 故障分析与排除

杨 波, 阮飞飞

(义煤集团千秋煤矿, 河南 义马 472300)

摘要: 文章介绍了 JKMD-3.5×4(Ⅱ)型绞车电控装置的组成和功能, 分析了电控装置在实际安装运行中出现的 13 个故障的原因, 给出了各个故障的维修方法, 可供绞车维修人员在实际工作中参考。

关键词: 绞车; 电控装置; 故障; 原因分析; 维修方法

中图分类号: TD633 **文献标识码:** B

0 引言

义煤集团千秋煤矿新材料立井绞车采用 JKMD-3.5×4(Ⅱ)QQ 型落地式多绳摩擦轮提升机, 由 ZKTD-215/40 型直流电动机拖动, 功率为 1 000 kW, 直联传动。电气控制装置采用 ZTDK-ZN-01S 直流提升机电控装置, 其中主控、监控及安全保护系统选用三菱公司生产的 FX2N 系列 PLC, 采用双 PLC 控制形成网络系统, 实现控制的智能化。直流电动机调速部分采用西门子公司生产的原装 6RA70 系列全数字整流调速装置, 主回路采用电枢换向、磁场恒定的 6 脉动或串联(并联) 12 脉动直流调速方案, 实现速度、电流的双闭环控制。但绞车电

控装置在安装运行过程中会出现许多故障, 例如绞车电气设备有异响、操作台无行车信号、显示屏不能正常工作、PLC 通信中断等等, 这些故障严重影响了绞车的安全运行。本文分析了电控装置在实际安装运行中出现的 13 个故障的原因, 给出了各个故障的维修方法, 可供绞车维修人员在实际工作中参考。

1 ZTDK-ZN-01S 直流提升机电控装置

ZTDK-ZN-01S 直流提升机电控装置由主控台、直流电枢调速柜、励磁调节柜、电枢变压器、励磁变压器、输出电抗器、直流快速开关等组成, 如图 1 所示。

(1) 6RA70 系列全数字整流调速装置

6RA70 系列全数字整流调速装置由三相交流 380 V 电源直接供电, 由可控的电枢、励磁晶闸管整流模块和全数字调节系统组成, 硬件控制板和软件程序构成了全数字调节系统。

收稿日期: 2009-10-13

作者简介: 杨 波(1983-), 男, 河南安阳人, 2007 年毕业于空军第一航空学院电气工程与自动化专业, 现在义煤集团千秋煤矿机电二队工作。E-mail: yangbo401@163.com

3 结语

综合自动化系统的建立不仅仅是现代化煤矿的标志, 从本质上它将计算机网络与煤矿生产的各个方面根据不同的需要巧妙地结合起来, 以可视化、系统化的方式直观地反映在调度中心或领导办公室的计算机上, 改变了以前煤矿生产中繁杂的信息汇总渠道, 大大提高了工作效率, 促进了安全生产管理的现代化程度, 加快了技术进步, 巩固了现代化煤矿企业的管理水平, 带动了企业各项工作的创新与发展。梁宝寺能源有限责任公司建立的现代化、覆盖矿井安全生产系统的综合自动化系统, 实现了煤炭生产

的综合调度和生产过程自动化。

参考文献:

- [1] PHILIP M, JOHN B. 软件项目管理——过程控制与人员管理[M]. 陈勇强, 费琳, 译. 北京: 电子工业出版社, 2002: 15-20.
- [2] 辛希孟. 信息技术与信息服务国际研讨会论文集: A 集[C]. 北京: 中国社会科学出版社, 1994.
- [3] 中国互联网络中心. 中国互联网络发展状况统计报告[EB/OL]. (2005-01) [2009-06-12]. <http://tech.blogchina.com>.
- [4] 蔡建新. 网络工程概论[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002.