

文章编号:1671-251X(2014)04-0115-03 DOI:10.13272/j.issn.1671-251x.2014.04.029

郑家宋,丁从师,高毅,等.口孜东煤矿矿井自动化系统应用研究[J].工矿自动化,2014,40(4):115-117.

口孜东煤矿矿井自动化系统应用研究

郑家宋, 丁从师, 高毅, 吕磊, 张先胜, 张现余

(国投新集能源股份有限公司, 安徽 淮南 232001)

摘要:针对目前矿井自动化系统建设存在的问题,提出了口孜东煤矿矿井自动化系统的建设方案。井下各子系统采用 Mincos 控制系统作为主控设备,主控设备通过 Mincos 控制系统的专有总线采集内部传感器信息,通过 Modbus 及 Profibus 总线与各子系统配套设备控制器通信,同时通过以太网与地面集控系统设备通信。实际应用表明,该方案为口孜东煤矿的生产自动化提供了可靠的保障。

关键词:矿井自动化; Mincos 控制系统; 数据采集与监视控制

中图分类号:TD67 文献标志码:B 网络出版时间:
网络出版地址:

Application research of mine automation system of Kouzidong Coal Mine

ZHENG Jiasong, DING Congshi, GAO Yi, LYU Lei, ZHANG Xiansheng, ZHANG Xianyu
(SDIC Xinji Energy Co., Ltd., Huainan 232001, China)

Abstract:In view of problems of construction of current mine automation system, the paper proposed a construction scheme of mine automation system of Kouzidong Coal Mine. Each underground subsystem uses Mincos control system as main control unit. The main control unit collects information of internal sensor though bus of Mincos control system and communicates with controller of matching equipment of each subsystem through Modbus and Profibus, meanwhile, the main control unit communicates with surface centralized control system through Ethernet. The actual application shows that the scheme can provide reliable security for production automation of Kouzidong Coal Mine.

Key words:mine automation; Mincos control system; supervisory control and data acquisition

0 引言

受限于当前国内煤炭设计院所和成套设备供应厂商及终端用户对矿井自动化建设内容和目标认识水平的局限,目前,国内已进行的矿井自动化系统建设或多或少存在以下一些问题,导致对矿井自动化系统建设的认可程度较低。

(1) 终端用户对矿井设计和机电系统设备构成不能统筹考虑,技术规格要求不够详细和明确,不能明确提出系统建设最终达到的控制功能要求,尤其是附属和配套系统的技术要求不能与矿井自动化系统主体保持兼容,无法达到与主体设备同样的可靠程度。矿井自动化系统主体处于自动运行状态时部分附属设备存在失控问题,导致整个系统处于远程监控时性能不可靠。

(2) 受传统矿井现场部分信息靠耳听手摸来感受的影响,矿井自动化系统在设计过程中未考虑部分传感信息在系统中的配置和采集,导致信息采集不完善,远程监控人员不能获取系统监控所必须的全部现场信息^[1-2]。

(3) 当前大部分矿井缺少对机电设备系统检修效果检验和考核的详细规范,矿井自动化系统检修质量难以保证,致使系统的可靠性不高。

(4) 矿井未能为矿井机电设备的自动化运行提

供合适的外部条件,不能有效消除影响矿井机电设备的自动化运行的人为因素,过于强调客观条件。

(5) 现场运行的部分机电设备软硬件的可靠性未达到令人满意的程度,矿井现有管理模式不能有效消除突发设备故障带来的不利影响^[3]。

针对上述原因,国投新集能源股份有限公司口孜东煤矿(以下简称口孜东煤矿)充分调研了国外矿井自动化系统的建设现状,比较了多家院所的设计方案,制定出适合口孜东煤矿的矿井自动化系统建设方案。

1 井下自动化系统设计和实施

口孜东煤矿自动化系统建设主要包括以下内容:供配电系统(包含中央变电所、采区变电所及各大型设备供配电点)、压风管网、矸石胶带输送系统、煤流胶带输送系统、采煤工作面高压泵站系统、井下控制网络及通信系统、井下主要煤仓及矸石仓、道岔

控制、地面集中控制系统等。

井下各子系统采用接口丰富、可扩展能力强的 Mincos 控制系统作为主控设备。主控设备通过 Mincos 控制系统的专有总线 (Promos 总线或 BetaControl 总线) 采集内部传感器信息,通过通用 Modbus(支持 Modbus-RTU 和 Modbus-TCP) 及 Profibus 总线接口和协议与各子系统配套设备控制器通信,同时主控设备通过以太网与地面集控系统设备通信。

井下各子系统自动化建设方案从传感器的配置开始,对每个信息采集点、传感器的信号输出类型都做了详细定义。图 1 为采煤工作面高压泵站自动化系统结构,该系统对每台泵自动安全运行所需的润滑油温、润滑油压、出口压力等都进行了采集,同时对泵站配套混合液箱和清水箱的液位信息采集传感器进行了设计,确保了高压泵站自动化系统在控制上的完整性。

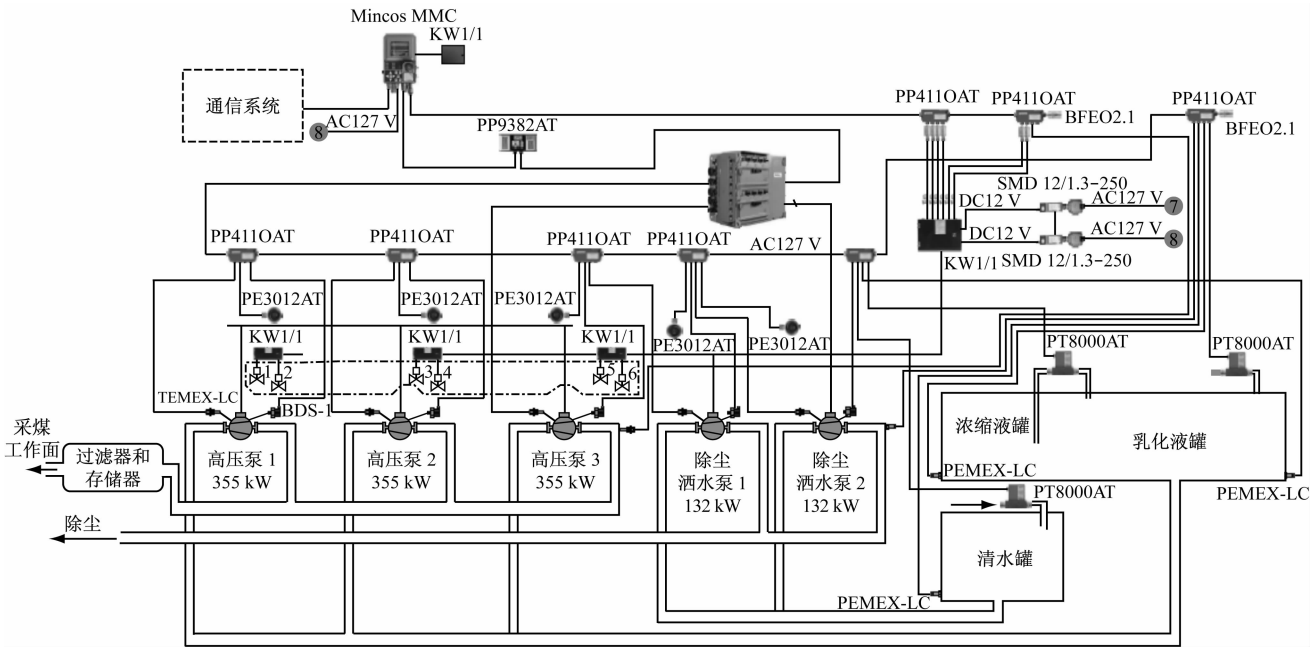


图 1 采煤工作面高压泵站自动化系统结构

1.1 井下控制网络及通信系统

井下控制网络的主干网络采用环形网络结构,整个网络多环相接形成菊花型拓扑结构,该结构可保证系统具有较高可靠性,在网络中任何一个位置出现故障时都不影响网络中节点数据的传输。在节点一端的光缆出现问题或者损坏时,数据会在毫秒级的时间内从另一端进行传输。传统的煤矿井下网络至少包含 3 套物理隔离的网络设备,而口孜东煤矿井下网络通过采用特殊结构的本质安全型网络设

备,保证了用 1 套网络设备形成 3 套物理隔离网络,减少了网络维护工作量。

本质安全型网络设备采用模块式结构,采用 12 V 本质安全电源供电,每个交换机机壳根据需要可配置多个网络插板,各插板根据需要可作为独立的交换机使用或者作为整体使用,从而解决了瓦斯监控等安全检测信息的传输需独立成网的问题。同时通过应用 BCOM-VoIP (Voice over Internet Protocol) 网络电话技术,实现了地面调度电话、行

政通信、地面和井下的移动电话及井下载波电话的互通,在授权范围内,地面调度等任何一部电话都可直接与井下的载波电话通信,提高了调度指挥效率和危急情况下的矿井应急指挥能力。矿井语音通信系统联网示意如图2所示。

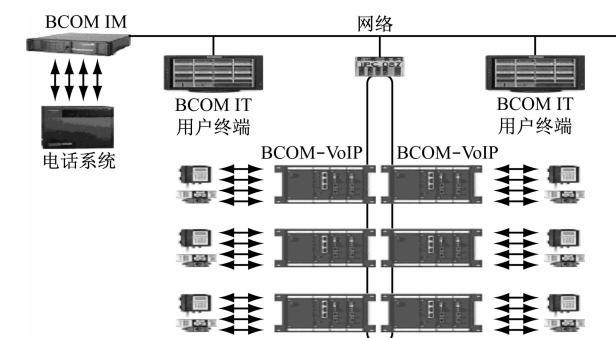


图2 矿井语音通信系统联网示意

图2中,BCOM IM 通信服务管理器通过网关与程控电话服务器进行数据交换,Mincos MMC (Multi media card) 利用其集成的语音通信模块与BCOM-VoIP 通信,从而实现程控电话、网络电话和载波电话的互通。

井下控制网络及通信系统通过应用成熟的井下无线网络系统实现了井下主要巷道和车间硐室的全覆盖,同时与进口无线网络系统统一规划、统一管理,实现了国产 WLAN (Wireless Local Area Networks) 设备与进口 WLAN 设备的互联互通和在覆盖上的相互补充。当前井下 WLAN 作为井下无线通信网络使用,同时为将来 PDA (Personal Digital Assistant) 等智能终端设备在井下的使用奠定了基础,为后续无线可视设备的接入及物流管理设备的应用奠定了良好的基础,使井下 PDA 设备读取的物料分配和消耗的数据可及时传到地面管理系统。同时 WLAN 的全面覆盖也为精确的人员定位和人与设备的安全互动奠定了基础。

1.2 供电系统

口孜东煤矿井下高压防爆开关的综合保护装置通信协议已逐步按照 Modbus-RTU 通信协议规范进行规范,井下进口开关设备与主控设备本身具备以通用协议通信的能力。井下开关柜通过 Mincos 自带的 Modbus 接口板与高压防爆开关的综合保护

装置通信,从而实现对井下供电系统监控信息的采集和控制,采集的信息通过以太网传输到地面监控中心。

2 中央集控系统

中央集控系统以三级数据采集与监视控制 (Supervisory Control and Data Acquisition, SCADA) 系统 PSI-Mining 为基础,监控人员从 SCADA 系统获取所需的全部信息后直接指挥和控制各业务流程,提升了执行效率。SCADA 系统通过 PSI-Control 和 PSI-Command 功能模块提供满足过程控制和现场管理不同需求的应用功能,同时通过这 2 个模块的数据连通保障监控和管理数据的同步。SCADA 系统采用分布式热冗余结构,系统中的每个服务器可取代其他任何服务器的角色提供服务,系统任务可在服务器系统中进行调配。SCADA 系统内各服务器对时钟同步的要求较高,需要专门的时钟同步服务器。

中央集控系统通过通用 OPC 驱动^[4]与 PLC 通信,同时根据需要可开发各类用户专用接口,满足现场对各类系统实时监控信息集成的需要,能够实现对矿井各类监控系统实时信息的有效集成。

3 结语

口孜东煤矿自动化系统建设方案涵盖了井下各生产环节系统的功能实现、机电设备构成和方式建议,信号采集和传感器的设置,从自动化的角度考虑基础装备的结构设计和控制系统配置,提高了自动化系统的安全性和可靠性。

参考文献:

- [1] 孙彦景,钱建生,李世银. 煤矿物联网系统理论与关键技术[J]. 煤炭科学技术, 2011, 38(2): 74-77.
- [2] 孙继平. 现代化矿井通信技术与系统[J]. 工矿自动化, 2013, 39(3): 1-5.
- [3] 朱哲君,孙继平. 煤炭企业管理信息化特点[J]. 工矿自动化, 2010, 36(7): 33-35.
- [4] 高飞. OPC 接口技术在企业综合自动化中的应用[J]. 南钢科技与管理, 2008(3): 53-55.