

文章编号:1671-251X(2012)08-0105-05

陈于亮. 钱家营煤矿矿井综合自动化系统的改造[J]. 工矿自动化, 2012(8):105-109.

## 钱家营煤矿矿井综合自动化系统的改造

陈于亮

(中煤科工集团常州自动化研究院, 江苏 常州 213015)

**摘要:**针对钱家营矿综合自动化系统存在仅以信息集成为主、服务器配置落后、无法实现智能调度、集中监控等问题,提出了系统改造原则,详细阐述了系统环网、调控中心和软件平台的改造与实施。改造后系统在注重信息采集和处理的同时,也注重对信息进行综合处理及生产和安全自动化系统的联合监测监控,实现了矿井综合自动化系统的五融合。

**关键词:**矿井综合自动化; 环网升级; 系统集成; 集控; 五融合; GEPON

**中图分类号:**TD67      **文献标识码:**B      **网络出版时间:**2012-08-03 13:59

**网络出版地址:**<http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20120803.1359.026.html>

Reform of Mine Integrated Automation System of Qianjiaying Coal Mine

CHEN Yu-liang

(Changzhou Automation Research Institute of CCTEG., Changzhou 213015, China)

**Abstract:** In view of problems that integrated automation system of Qianjiaying Coal Mine has only function of information integration, bad server configuration, and cannot realize intelligent dispatching and centralized monitoring, the paper proposed reform principle of the system, introduced reform and implementation of ring net, dispatching center and software platform of the system in details. The reformed system was not only pay attention to information collection and processing, but also pay great attention to integrated information processing and union monitoring and control of production and safety automation system, which realizes five fusions of mine integrated automation system.

**Key words:** mine integrated automation system, ring net upgrade, system integration, centralized control, five fusions, GEPON

### 0 引言

钱家营煤矿矿井综合自动化系统始建于2005年5月,几年来系统运行基本稳定,但是随着该矿工业视频点的增多及相关安全、生产子系统的建立,现有系统已不能满足需要,存在如下问题:

(1) 综合自动化平台软件部分目前仅以信息集成为主,偏重对信息的采集、整理,提供决策依据,未能实现对涉及到煤矿安全和生产的相关子系统的远程集中监测监控及对信息进行综合处理后实现安全

和生产的自动化子系统的联合监测监控,即形成系统充分融合+系统联合监测监控+信息分析处理及发布模式;

(2) 综合自动化平台硬件部分采用的服务器硬件配置落后,且未设置数据采集集群服务器及存储磁盘阵列柜等,相应的网络安全设备配置不齐全,无法承担综合自动化平台系统快速、稳定、可靠运行的任务;

(3) 目前对综合自动化系统的应用仅局限于在调度指挥中心实现集中调度监测,未设置集中监控,

收稿日期:2012-05-23

作者简介:陈于亮(1982-),男,江苏阜宁人,助理工程师,现主要从事煤矿综合信息集成、工业电视监控等方面的设计及技术服务工作。

E-mail:chenyuliang\_0702@163.com

无法实现智能调度、集中监控、调控分离的管理运行模式;

(4) 综合自动化主干网络采用的是百兆单环单网的结构,不符合集团公司综合自动化建设总体规划对双环双网双冗余结构的要求,且百兆带宽无法满足多网合一网络带宽的要求;目前仅有 2 个井下环网接点,无法实现井下系统及设备的就近接入;

(5) 井上下工业电视摄像头目前采用模拟传输方式,1 个摄像点占用 1 芯光纤,占用光缆资源过多,不符合集团公司综合自动化建设总体规划中对多网合一及资源总体规划重复利用的要求;

(6) 已实现系统自动化的子系统目前基本为就地集中控制,未能实现远程集中监控,需配置专门的值班人员和维护人员,维护量大,无法达到“有人巡视、无人值守”的目的。例如:胶带运输系统、水泵系统、选煤厂集控系统;

(7) 系统自动化子系统无法纳入综合自动化系统中,需进行自动化改造。例如:东西风井扇风机系统、井上下电力监控系统、压风机系统等都没纳入综合自动化系统。

鉴于以上现状,对钱家营煤矿综合自动化系统进行了改造,改造后的综合自动化系统可使钱家营煤矿实现“有人巡视、无人值守”,最大限度减少下井人员,提高了生产效率。并对该矿节能降耗起到了一定的作用<sup>[1]</sup>。

## 1 综合自动化系统改造原则

(1) 实现对涉及矿井生产和安全的各系统智能调度、集中监控,在物理上要进行必要的调控分离;

(2) 对于各生产和安全系统配置统一的巡检和维护人员,实现系统的无人值守;

(3) 实现五融合:

网络融合:多网融合采用统一的数据传输主干

道;采用多环双网双冗余增加网络传输的可靠性<sup>[2]</sup>;

系统融合:建立子系统之间的联系,体现系统之间的联动、相互渗透;

软件融合:统一软件开发平台、开发工具、数据接口、通信协议;

功能融合:融合系统间的功能,便于操作、查询、决策;

数据融合:建立统一的数据仓库中心、合理的数据结构,实现数据共享。

(4) 充分利用现有的资源条件,将现有的系统进行自动化改造,无缝融入到综合自动化系统中;

(5) 努力做到技术上先进,有一定的前瞻性;经济上可行,避免盲目追求先进造成浪费。

## 2 综合自动化系统改造实施

### 2.1 综合自动化环网升级为 GEAPON

利用已有的百兆环网交换机作为支线交换机,并尽可能地利用地面及井筒的原有光缆资源;采用 GEAPON(千兆无源光纤网络)技术对现有网络进行升级改造,采用多环双网双冗余的网络架构,使传输速率达到 1 000 M。根据接入系统及设备的分布特点,合理设置节点,为系统远程集中监测监控提供畅通无阻的高速传输通道,实现多网融合<sup>[3-4]</sup>。

GEAPON 由光纤网络终端(OLT)、矿用光网络终端(ONT)、无源光纤分配器(POS)3 个部分组成。GEAPON 光纤环网冗余结构通过建立一个环状的光纤以太网结构来实现网络冗余,减少网络单点故障,增强整个通信网络在突发情况下的生存能力。如图 1 所示,地面采用双 OLT 设备,由于每个 OLT 设备向 ONT 设备提供 4 个千兆以太网光纤端口,其具有二层/三层交换和光纤端口冗余功能,通过单环网交叉接入 OLT 设备完成单环网间冗余,保证环网传输的可靠性。

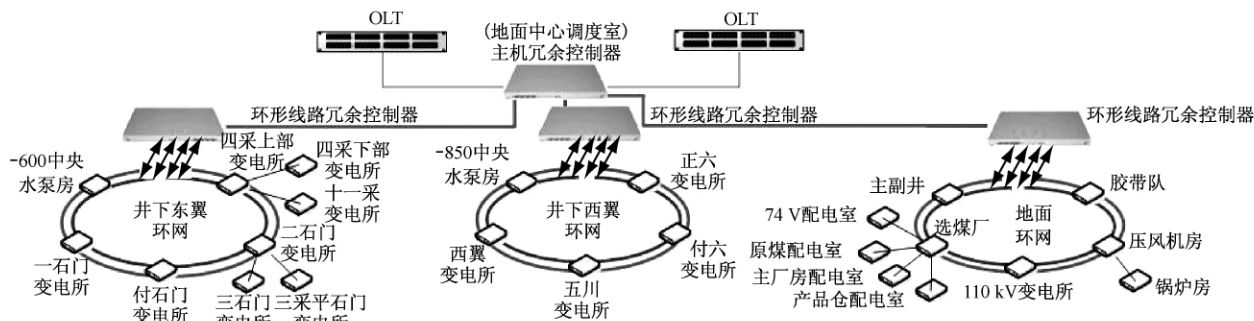


图 1 钱家营煤矿环网结构

钱家营煤矿地域分布较广,现场控制点的数量多且相对分散,且规划的工业电视系统为 IP 数字工业电视。因此,自动化控制环网按区域、节点数量、规模可划分为三环(加支线分支)双网双设备的网络结构。

地面环网设 5 个 ONT 网络终端:主副井、选煤厂、110 kV 变电所、压风机房、胶带队。东西风井、锅炉房、选煤厂配电室等其它站点以支线方式就近接入 ONT 网络终端;

井下东翼环网设 5 个 ONT 网络终端:—600 中央水泵房、一石门变电所、付石门变电所、二石门变电所、四采上部变电所。三石门变电所、三采平石门变电所、四采下部变电所、十一采变电所等其它站点以支线方式接入 ONT 网络终端;

井下西翼环网设 5 个 ONT 网络终端:—850 中央水泵房、西翼变电所、五川变电所、付六变电所、正六变电所。

自动化控制环网按照网络节点与网络应用不同,分为中央网络与接入 GEPON 环网的主环网 2 个部分。

中央网络核心设备与同机房的环网接入设备互连,以保证不同环网之间的数据传输。中央网络设置于中央设备监控机房,用于提供接入环网的上联,以及大量服务器的接入。同时,中央网络通过安全措施与信息管网互联。中央网络设置一台 Cisco 的 C3750G 交换机作为中央网络核心交换机,通过与 OLT 线路终端连接将环网数据进行汇聚。

主环网采用当今技术领先的 GEPON 每个独立环网中的网络节点配置 1 台高性能的网络终端,所有的网络终端通过光纤环网一一对应互连并最终连接至位于中央机房的 2 台 OLT 线路终端,形成一个三环冗余网络。

OLT 设备有 2 种线路冗余方式,一种是在机内安装环形冗余控制器,其可以实现 10~20 ms 的冗余控制,当用户需要快速冗余恢复结构时可以采用这种方式;另一种是软件切换千兆以太网端口进行冗余,4 个千兆以太网口,2 个工作,2 个备用,当工作端口线路出现故障,几秒钟内自动切换到备用线路。

在中央机房及调控中心的各个服务器、工作站等设备可直接通过快速以太网卡直接与中央监控室的核心交换机的快速以太网端口(RJ45)相连,提供

10/100/1 000 M 的端口速率。

现场的各个 PLC 或其它设备则直接通过双绞线与现场就近的网络终端的快速以太网端口(RJ45)相连,并也提供 10/100 M 的端口速率。

采用 GEPON 专用网络管理软件对网络设备进行统一管理。

## 2.2 调控中心及机房升级改造

钱家营煤矿调控中心及机房升级改造设计内容主要包括智能调度中心、集中监控中心、中心机房、综合自动化平台硬件<sup>[5]</sup>。

### (1) 智能调度中心

建立统一的智能调度中心,对原有的资源进行利用、改造,进行各工位的职能及功能划分。智能调度中心布置如图 2 所示。

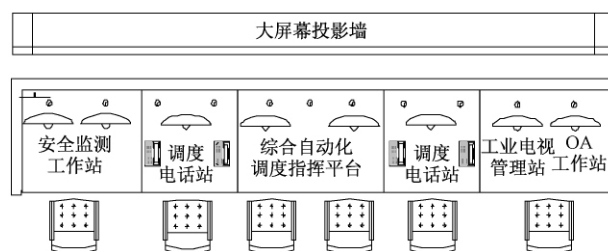


图 2 智能调度中心布置

### (2) 集中监控中心

建立统一的集中监控中心。将原有场地改造成集中监控中心,布置 2 排控制台、10 个工位,每个工位配置 1 套操作站和 1 部联系电话。集中控制中心布置如图 3 所示。

### (3) 机房

对现有的中心机房进行面积扩展,建设为一个高标准的现代化中心机房,主要从环境、电源、布线及防雷等方面考虑,配置统一的服务器网络机柜及 KVM,并布置机房维护工作区域。

### (4) 综合自动化平台硬件

为能保障综合自动化平台软件系统稳定可靠地运行,对钱家营煤矿现有的硬件设备进行规划和升级,根据改造后综合自动化平台的 B/C/S 混合架构,建立的硬件结构如图 4 所示。

为进一步加强网络安全,在信息网络和工业网络采用双层隔离技术——网闸+防火墙,完成信息网络和控制网络之间的隔离,如图 5 所示。

## 2.3 综合自动化调控中心软件平台建设

综合自动化系统软件以操作系统 Windows



文章编号:1671-251X(2012)08-0109-03

王团结. 经济型矿用无极绳绞车控制装置设计[J]. 工矿自动化, 2012(8):109-111.

## 经济型矿用无极绳绞车控制装置设计

王团结

(中煤科工集团常州自动化研究院, 江苏 常州 213015)

**摘要:**介绍了经济型矿用无极绳绞车控制装置的组成、工作原理、硬件及软件设计。该装置以主控制箱为核心,可实时检测速度信号和绞车运行信息,并可将信息实时显示在触摸显示屏上,具有绞车启停、正反向控制、调速和自动加减速控制、机头机尾过卷、启车预警、岔道告警等功能;当绞车出现故障时能够立即停车,确保绞车安全运行。该装置既可以作为无极绳绞车的软启或直启控制系统,又可以作为无极绳绞车变频控制系统。

**关键词:**无极绳绞车;经济型控制装置;自动控制;速度传感器;过卷开关;触摸显示屏;语音报警

**中图分类号:**TD634

**文献标识码:**B

**网络出版时间:**2012-08-03 14:00

**网络出版地址:**<http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20120803.1400.027.html>

Design of Economical Control Device of Mine-used Endless Rope Winch

WANG Tuan-jie

(Changzhou Automation Research Institute of CCTEG., Changzhou 213015, China)

**Abstract:** The paper introduced composition, working principle, software and hardware design of economical control device of mine-used endless rope winch. The device takes master control box as core, can real-timely detect speed signal and operation information of winch, and can display information on touch screen. It has functions of start and stop control, forward and reverse control, speed regulation control and automatic deceleration control, overwind of head and tail of winch, early warning, crossway alarm. And when winch happens fault, it can make the winch stop immediately to ensure safe operation. The device can be used as a control system of soft start and direct start, also used as a frequency conversion control system of endless rope winch.

**Key words:** endless rope winch, economical control device, automatic control, speed sensor, overwind switch, touch screen, voice alarm

收稿日期:2012-06-01

作者简介:王团结(1981-),男,江苏常州人,助理工程师,主要从事煤矿电力产品的开发工作。E-mail:tjieym@163.com

改造成功应用已成为开滦集团下属其它矿井类似项目新建或升级改造主要效仿对象,具有一定的推广价值。

参考文献:

- [1] 钱建生,李鹏,顾军,等.基于防爆工业以太网的煤矿综合自动化系统[J].中国煤炭,2006(3):29-31.
- [2] 钱建生,赵培培,李鹏,等.工业以太网交换技术在煤矿

中应用[J].煤炭科学技术,2005(4):11-14.

- [3] 陈荣光,闫晓峰,李娟.矿用GEPON系统的研究与实现[J].工矿自动化,2008(5):44-47.
- [4] 王婧,李斌.无源光网络(PON)技术研究[J].通信与信息技术,2008(3):60-65.
- [5] 崔柳,李真.论煤炭企业的信息化[D].上海:中国科学院上海冶金研究所,2005:41-43.
- [6] 井健.煤炭企业信息化建设的问题与对策研究[J].煤炭经济研究,2006(12):40-42.