

文章编号:1671-251X(2014)01-0084-03 DOI:10.13272/j.issn.1671-251x.2014.01.022  
孙丙科,何勇华.综采工作面自动化控制系统设计与应用[J].工矿自动化,2014,40(1):84-86.

# 综采工作面自动化控制系统设计与应用

孙丙科<sup>1</sup>, 何勇华<sup>2</sup>

(1. 中煤科工集团武汉设计研究院, 湖北 武汉 430064;  
2. 北京天地玛珂电液控制系统有限公司, 北京 100013)

**摘要:**针对目前矿井综采工作面自动化采煤存在效率不高的问题,提出了综采工作面自动化控制系统的解决方案,介绍了系统的组成和功能。该系统可集中控制工作面设备,通过视频监视系统可对主要综采设备进行实时监控。

**关键词:**采煤机; 综采工作面; 自动控制; 液压支架; 视频监视

中图分类号:TD67 文献标志码:B 网络出版时间:2013-12-31 09:49

网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/doi/10.13272/j.issn.1671-251x.2014.01.022.html>

Design and application of automation control system of fully mechanized coal mining face

SUN Bingke<sup>1</sup>, HE Yonghua<sup>2</sup>

(1. CCTEG Wuhan Design and Research Institute, Wuhan 430064, China;  
2. Beijing Tiandi-Marco Electro-Hydraulic Control System Company Ltd., Beijing 100013, China)

**Abstract:** In view of problem of low efficiency of automation coal mining on fully mechanized coal mining face, a design scheme of automation control system of fully mechanized coal mining face was proposed, composition and functions of the system were introduced. The system can control equipments of coal mining face centrally, and can real-timely monitor main fully mechanized coal mining equipments by video monitoring system.

**Key words:** shearer; fully mechanized coal mining face; automatic control; hydraulic support; video monitoring

## 0 引言

随着煤矿自动化水平的不断提高,矿井对自动化采煤的要求也越来越高,少人化甚至无人化的采煤工作面成为现代化大型煤矿的重点建设项目。煤炭高效、安全、自动化开采将成为趋势。但煤炭开采中存在如下问题:① 煤炭需求量大、资源浪费严重、死亡率高;② 开采技术发展迅速,总体水平落后<sup>[1]</sup>。近年来,国内一些煤矿已经引进了成套自动化刨煤机开采薄煤层,利用滚筒采煤机作为落煤、装煤工具的成套综采设备,但尚没有完全自动化工作面的成熟案例<sup>[2]</sup>。并且实现少人/无人值守存在进口采煤机厂家协议不对外开放、只能监测、不能实现

集中控制等问题。针对上述问题,以某煤矿为例,笔者提出了综采工作面自动化控制系统的解决方案。

## 1 开采情况概述

某矿井的设计生产能力为 4.0 Mt/a。矿井投产时布置了 3 个井筒,分别为主井、副井及回风立井。矿井投产盘区构造简单,煤层赋存稳定,顶底板较好,采煤法采用长壁综合机械化一次采全高大采高,确定首采工作面长度为 260 m,推进方向长度约为 3 800 m;煤层平均厚度为 5.8 m,设计采用一次采全高综采,采高为 3.2~6.2 m;本矿采用国产采煤机,截深为 865 mm。

收稿日期:2013-10-24;修回日期:2013-11-15。

作者简介:孙丙科(1982—),男,陕西扶风人,工程师,硕士,现主要从事煤矿设备的自动控制设计与研究工作,E-mail:sobeky982@163.com。

## 2 综采工作面主要设备选型

综采工作面主要设备选型见表 1。

表 1 综采工作面主要设备选型

序号	设备名称	型号
1	采煤机	MG900/2210-WDM
2	刮板输送机	SGZ1250/3000
3	转载机	SZZ1350/700
4	破碎机	PLM4500
5	液压支架	ZY12000/28/63D
6	液压支架电液控制系统	SAC
7	乳化液泵站	BRW500/31.5
8	喷雾泵站	BPW516/16V
9	移动变电站	KBSGZY-1600/10
10	巷道带式输送机保护	KTC101
11	自动化控制系统	SAM

## 3 系统设计

综采工作面自动化控制系统组成如图 1 所示。

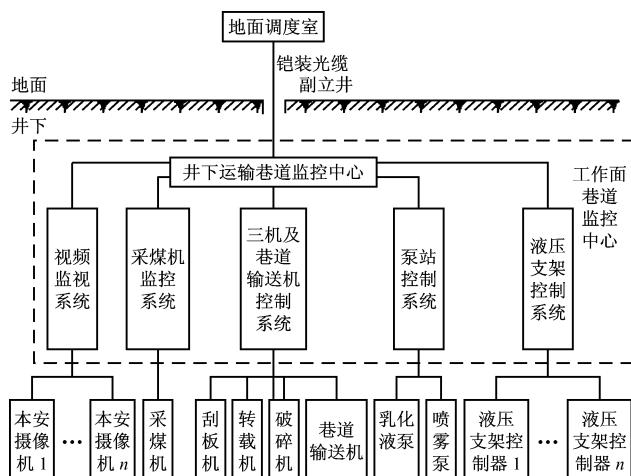


图 1 综采工作面自动化控制系统组成

### 3.1 工作面巷道监控中心

工作面巷道监控中心是整个工作面协调机制的大脑,主要由主控计算机、本安显示器、操作台(液压支架远程操作台、采煤机/三机操作台)、交换机等设备组成。可实现液压支架远程控制,采煤机远程控制,工作面刮板输送机、转载机、破碎机、巷道输送机和工作面泵站等工况监测、自动化集中控制。

### 3.2 采煤机监控系统

在工作面巷道监控中心配置 1 台本安型操作台,可依据采煤机主机系统及工作面视频监视系统实现对采煤机的远程控制。采煤机提供 CAN 或 RS485 接口,向综采自动化系统提供远程控制接口

和协议。实现采煤机数据接收、传输,通过与主机进行双向通信,在巷道和地面监控中心对采煤机实现实时远程自动监测、监控,包括对采煤机启停运行状态、运行方向、采高、速度、位置等的监测监控。并可实现记忆割煤(在储存器截割中已经储存了人工截割的数据,采煤机根据存储的数据进行自动割煤)<sup>[3]</sup>、采煤机跟机自动化(电液控制系统通过红外线传感器检测到采煤机位置信息,经主机处理,自动发出使相应的支架控制器完成在采煤机前方自动收护帮板、在采煤机后方自动移架、推溜等命令)等功能<sup>[4-5]</sup>。

### 3.3 泵站控制系统

泵站控制系统由泵厂家自带,主要由输入模块、控制中心、输出控制模块组成,泵站控制系统结构如图 2 所示<sup>[6]</sup>。井下监控中心采用以太网通信接口与泵站控制系统进行通信,实现对泵站的单、多台泵的启停控制,对泵站系统的数据采集等功能。

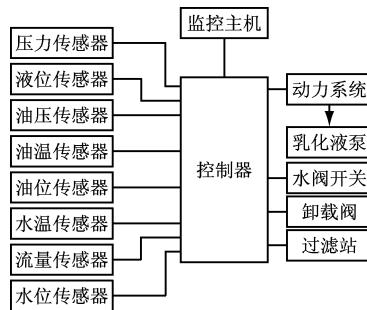


图 2 泵站控制系统结构

### 3.4 液压支架控制系统

液压支架电液控制采用 SAC 型液压支架电液控制系统,通过在立柱安装压力传感器,在采煤机机架上安装红外线发射装置,在液压支架的推移千斤顶内安装行程传感器,以实现顶板压力监测、液压支架跟随采煤机自动操作和液压支架推进量程等功能。液压支架控制系统须具有双线 CAN 接口,向综采自动化系统提供远程控制接口,将支架的邻架及隔架手动操作、邻架自动动作、成组自动功能、跟机自动控制、闭锁及紧急停止功能、故障显示及报警功能、自动补压功能、带压移架等信息传至井下监控中心。

### 3.5 三机及巷道输送机控制系统

选用 KTC101 作为三机及巷道输送机的控制器,采用 RS485 通信接口和 Modbus RTU 通信协议进行通信,在工作面巷道监控中心实现对三机的集中自动化控制。三机及巷道输送机控制系统结构如图 3 所示。

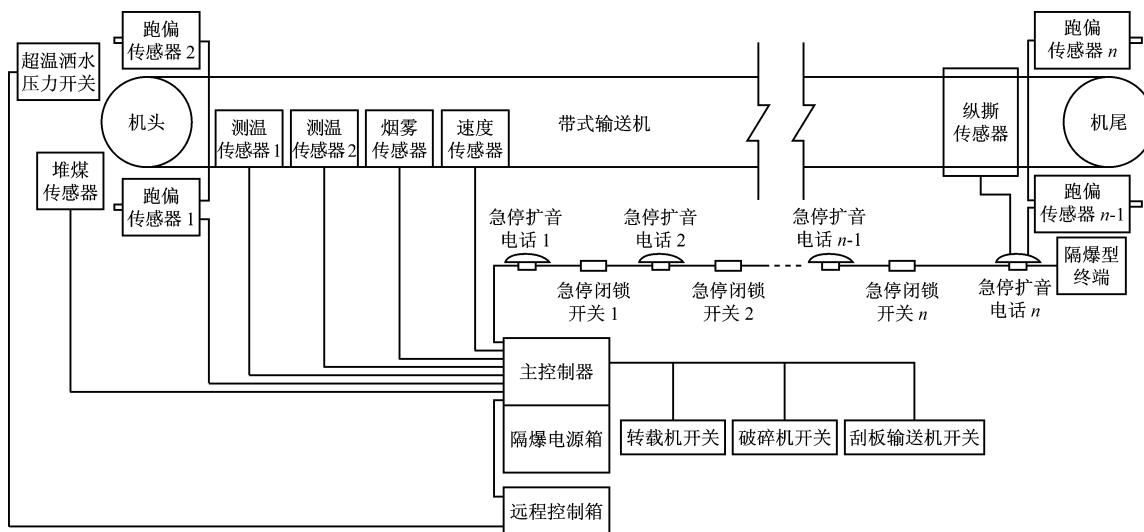


图3 三机及巷道输送机控制系统结构

### 3.6 视频监视系统

工作面视频监视系统包括矿用本质安全型摄像仪、矿用本质安全型显示器和矿用本质安全型操作台等。每6个支架配备2台矿用本质安全型摄像仪，安装于支架的顶梁上，一台拍摄方向与工作面平行，另一台拍摄方向垂直于工作面。网络摄像仪的视频数据通过工业以太网网络传输到视频监视器显示；工作面巷道监控中心设置视频监视器，进行视频显示。视频监视系统通过通信获取采煤机运行位置和方向，实现在视频显示器上自动切换视频画面。

### 3.7 网络传输

工作面以太网主要由本质安全型综采综合接入器、本质安全型光电转换器、本质安全型交换机、矿用隔爆兼本质安全型稳压电源、铠装连接器、矿用光缆等组成。每6个支架配备1台本质安全型综采综合接入器，接入器与接入器之间通过铠装连接器连接。

## 4 系统功能

- (1) 实现在巷道监控中心对工作面设备的集中控制。
- (2) 通过工业以太网在工作面实现数据的高速传输。
- (3) 通过工作面视频监视系统对主要综采设备进行实时监控。
- (4) 当综采工作面自动化控制系统出现故障

时，各子系统能单独开车，确保生产不受影响。

## 5 结语

综采工作面自动化控制系统正在进行地面系统联调，计划再过1~2个月下井安装调试。系统建成后，具有以下优点：

- (1) 在工作面巷道监控中心，通过网络传输视频信号，实时传输工作面情况。
- (2) 减少工作面人数，实现工作面少人或无人化作业；提高采煤效率。

煤矿生产的无人值守是煤矿生产发展的趋势，但受煤岩识别、工作面环境等条件限制，还需进一步的研究来实现。

## 参考文献：

- [1] 方新秋,何杰,郭敏江,等.煤矿无人工作面开采技术研究[J].科技导报,2008,26(9):56-61.
- [2] 于励民.利用国产装备实现综采自动化的研究与实践[J].工矿自动化,2009,35(7):114-117.
- [3] 夏护国.自动化综采工作面技术应用[J].陕西煤炭,2007(1):59-60.
- [4] 王波,邓文革,关伟.自动化技术在综采工作面的应用[J].陕西煤炭,2011(3):115-116.
- [5] 帅银周.自动化综采工作面的实现与应用[J].科技信息,2010(16):335-336.
- [6] 田成金.工作面泵站自动控制系统的研究与实现[J].煤矿开采,2011,16(1):83-84.