

伯方煤矿综掘机系统智能化改造的应用

李 鹏 刘晓峰

(山西兰花科技创业股份有限公司伯方煤矿分公司)

摘 要:针对伯方煤矿井下掘进工作面主要配备的EBZ220S综掘机采用传统的现场人工操作方式生产作业时存在的问题,对综掘机进行智能化远程控制系统的升级改造。从综掘机的位置自动监测、记忆截割自动控制、远程操作、数据集成、处理及智能决策等着手,研发了一套综掘机智能化远程控制系统,实现了综掘机的远程控制和一键启停截割。通过在3306工作面的现场应用,提高了综掘工作面无人化作业程度及矿井安全管理水平,减少了人员投入,提高了工作效率。

关键词:综掘机;智能化;改造

引言

智能化开采为矿井的高效建设提供了设备支撑,因此智能化开采将成为未来煤炭开采的发展趋势。综掘工作面“综掘机”是掘进设备的核心,尤其是在复杂地质条件工作面选用智能化设备更为重要。

1 伯方煤矿综掘机概况

伯方煤矿掘进工作面配备的EBZ220S综掘机(供电电压1140V),该装备目前为手动操作,劳动强度大,工作效率低,作业环境差。为了减少工作面人员的劳动强度,使工作人员远离工作面危险区域,通

过对本矿掘进机设备智能化改造,从而逐步实现“机械化换人、自动化减人、智能化作业”。

2 综掘机智能化升级改造

综掘机智能化升级改造包括车载子系统、远程遥控子系统、网络通信子系统三个部分组成。车载子系统是指安装在综掘机上的所有控制器、传感器、电源、网络摄像头、环网交换机等设备;远程遥控子系统主要包括视距遥控、矿用井下集中控制平台和地面集中控制平台等,实现对综掘机的本地操作、视距遥控、远程操作功能;网络通信子系统包括有线和无线网络,实现综掘机和集中控制系统之间的

通信联络。

2.1 综掘机车载子系统

2.1.1 主控单元

①隔爆兼本安型车载遥控接收器:选用EC601-MJJ-MU-01矿用隔爆兼本安型车载无线接收器(以下简称无线接收器)是组成无线遥控系统的主要设备之一,防爆标志Ex[ib]IMb。该无线接收器可以通过无线通信网络接收遥控发送器发送来的数据包,并且根据功能逻辑进行数字量和PWM的输出。具有实时性强、结构紧凑、接线简单、功耗小、便于安装和使用等特点。

主要功能:建立无线通信链路;接收遥控发送器控制指令;输出PWM信号控制电磁阀;输出数字信号控制继电器;输出模拟信号调节工作参数;采集机车工作参数;采集开关工作状态;与中央控制器通信,交换信息。

②隔爆兼本安型车载中央控制器:选用EC601-MJJ-MU-02矿用隔爆兼本安型车载中央控制器,防爆标志Ex[ib]IMb。

主要功能:与车载遥控接收器建立通信;采集机车工作参数;采集开关工作状态;机车位姿检测和补偿;自动截割工艺控制;自动扫帮工艺控制;摆速自适应控制;车载控制器状态指示。

2.1.2 人员安全防护单元

对进入危险区域人员进行感应感知、近感探测,开机前及运行过程中,监测到有人员闯入时,5米范围内声光报警并停机。车身加装热释红外传感器,对进入探测范围内的人员进行感应感知,对进入危险区域人员近感探测,开机前及运行过程中,监测到人员时,5米范围内进行停机,声光报警器报警。

2.2 远程遥控子系统

①矿用本安型遥控发送器选用工作电压:DC12V,EC601-MJJ-SU-01矿用本安型遥控发送器,实时采集开关和手柄状态,通过无线网络将控制指

令发送给EC601-MJJ-MU-01矿用隔爆兼本安型车载无线接收器。EC601-MJJ-SU-01内部配置高性能的32位微处理器以及多路稳定可靠的输入和输出电路,可通过指示灯实时显示遥控器、接收器工作状态,遥控的各项操作指令、无线信号强度、电池电量等。

②矿用本安型遥控平台:用本安型控制台是根据煤矿特点设计的通用操作终端,具有丰富的开关量、模拟量输入输出接口、RS-485通讯接口,可与各类控制箱、显示器、传感器、变频器等配套使用,实现对煤矿辅助运输系统的控制和保护。

③地面远程遥控平台:用EC601-MJJ-SU-02远程遥控平台,基于人机工程原理,根据机器型号和控制要求,布置拨动开关、旋钮、操作手柄、按钮等,通过无线/有线网络将控制指令发送给EC601-MJJ-MU-01矿用隔爆兼本安型车载无线接收器,实时控制综掘机的各种动作。远程遥控平台上配置高性能双屏计算机工作站,一个屏幕显示多路视频监控画面,另一个屏幕显示综掘机器人自动控制软件主画面。

④井下综掘智能集控中心

井下综掘智能集控中心布置于掘进工作面顺槽口的专用硐室内,主要用于实现对综掘工作面主要设备,包括综掘机、二运、锚护设备等进行集中控制。井下综掘智能集控中心配置专用控制台和井下隔爆兼本安型电脑,即可实现对独立单个设备进行智能化集控,也可以对整个综掘系统实现远程集控。

2.3 智能遥控系统软件

煤矿井下综掘机远程智能遥控系统服务器软件,用于综掘机的自主控制,该软件安装于上位机服务器上,基于Win7以上操作系统,C/S架构,服务器端软件主要功能模块如图1所示。

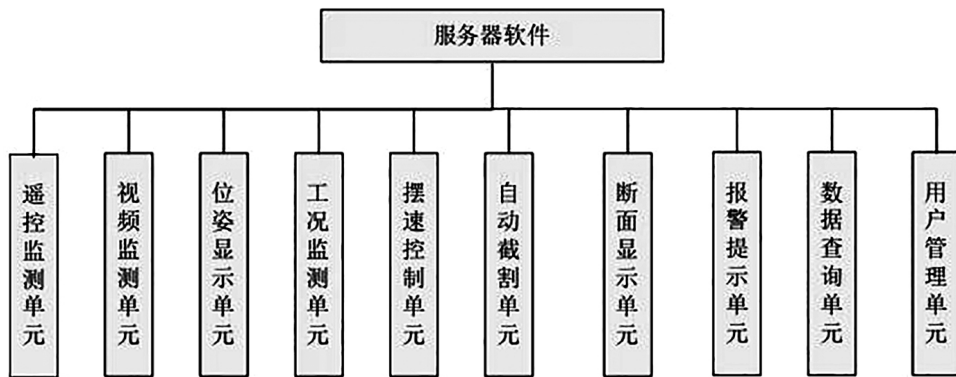


图1 系统软件模块结构图

3 软件主界面



图2 软件主界面图

主要功能：

与机车车载子系统建立通信；显示综掘机工作参数；

采集遥控控制状态；综掘机车位姿检测和补偿；自动截割工艺控制；自动扫帮工艺控制；摆速自适应控制；车载控制器状态指示。

4 结束语

我国在实现煤炭生产工艺综合机械化的基础上，正向智能化方向发展，伯方煤矿以智能化掘进工作面为契机，加快了煤矿智能化建设改造，实现了掘进工作面少人操作、固定岗位无人值守与远程管控等功能，下一步将继续推动煤矿装备向智能化、高端化发展，最终实现减人增效、提升本质安全的目的。

(上接第22页)

9 结论

(1)穿层钻孔封孔长度应大于围岩松动圈范围，始封深度应避开卸压带，在应力集中带必须加长封孔段，对孔壁起到有力支撑，形成应力屏障，有效防止该区域两侧裂隙发育贯通，隔断钻孔瓦斯抽采泄露通道。

(2)考察松动圈范围，增加启封深度，可以有效地封堵抽放巷道松动圈的裂隙，保证外套管不漏气，最大程度的减小围岩变形、裂隙对封孔质量的影响。同时根据劳动强度和成本投入，合理确定封孔工艺。

参考文献：

- [1]王兆丰,刘军. 我国煤矿瓦斯抽放存在的问题及对策探讨[J]. 煤矿安全,2005(03):29-32+44.
- [2]陈敏. 抽采钻孔合理封孔深度的综合确定[J]. 煤炭技术,2019,38(07):132-135.
- [3]陈建忠,代志旭. 瓦斯抽采钻孔合理封孔长度确定方法[J]. 煤矿安全,2012,43(08):8-10.
- [4]王松. 基于巷道“三带”瓦斯含量分布特征的合理封孔深度研究[J]. 企业技术开发,2019,38(04):74-75,90.
- [5]程志恒底抽巷穿层钻孔封孔深度与布孔间距优化研究[J]. 煤炭科学技术,2017,45(2):7.
- [6]张长山,刘晓刚,程志恒,等. 底抽巷穿层瓦斯抽采钻孔合理封孔深度研究[J]. 煤炭科学技术,2016(S2):5.