

智能化工作面采煤机自动监控系统设计

赵星

(铁法能源公司大隆矿生产办, 辽宁 调兵山 112700)

摘要: 为了实现采煤设备的智能监测和控制, 研究了采煤工作面设备智能监控系统总体构架, 主要包括各类传感器、本安型就地操作箱、采煤机装备集中PLC智能控制柜、控制计算机、客户端、数据服务器等; 分析了PLC控制柜硬件部分和软件部分, 并对采煤设备所用传感器进行了选型。研究为实现安全高效采煤打下坚实的基础。

关键词: 智能化工作面采煤机; 自动监控系统; 井下开采条件

0 引言

受井下开采条件、生产工艺等因素制约, 自动记忆截割技术在现场实际应用过程中并不能完全实现采煤机的全自动化截煤, 在大多数情况下还需要人工干预, 而且在运行期间, 由于自动记忆截割技术需要的各类数据信息达不到实时监测的要求, 从而导致采煤机经常发生故障, 不仅降低工作面自动化程度, 同时给工作面正常生产带来严重影响。针对该问题设计了一种采煤机自动监控系统, 该系统通过对采煤机截煤作业期间的各种数据信息进行实时监测和调控, 不仅有效提高采煤机自动记忆截煤精准程度, 而且大幅度降低故障率, 提高工作面自动化作业水平。

1 集中控制系统结构

现阶段, 大部分煤矿综采工作面的各种综采设备都具备各自独立的控制平台, 各个分散的控制平台依托人工配合形成了相互配合、各自独立的控制系统。综采工作面集中控制系统将原有的分散控制系统整合起来, 使得集中控制系统内所有设备的运行信息能够相互融合, 综采工作面所有设备在这个控制平台内进行统一调度。整个系统结构自上而下可以分为三层: ①综采设备层, 主要包括采煤机、液压支架、刮板输送机、转载机和破碎机、带式输送机和摄像头; ②综采设备机载控制系统层, 对应于综采设备层的设备, 机载控制系统指的是采煤机系统、电液系统、三机监测系统、带式输送机监控系统和视频系统; ③顺槽计算机控制系统, 该系统是位于顺槽的服务器, 其功能是对综采设备的状态显示和监测数据处理, 并形成一套完整的生产工艺流程。三层系统的通讯方式采用TCP/IP, 交换机的作用是分配机载控制器的网络^[1]。

2 液压支架及超前支架电液控制系统

液压支架及超前支架电液控制系统采用分层技术将液压支架的运行状态、数据分析显示集成于同一界面上。该控制系统主要实现支架运行状态显示、支架运行控制、无线遥控、急停闭锁、采煤机路径设计规划以及矿压分析与预警等功能。其中, 支架运行状态显示功能主要具备直观显示支架立柱压力、煤机位置方向、采煤机推移轨迹行程、位置与支架护帮板状态等; 支架运行控制功能主要通过控制相邻支架或隔梁的单独动作与组合动作, 执行跟机自动化动作, 实现对三角煤的自动截割功能; 无线遥控功能主要是通过无线遥控指令, 远程指导工作面支架与超前支架的推进动作, 实现工作面智能化支护工艺; 急停闭锁功能主要实现针对突发事件下对设备的运行状态的有效控制, 当工作面出现突发情况时, 通过控制急停按钮, 停止设备运行, 确保工作面人员与设备的安全; 采煤机路径设计规划功能主要通过工控平台智能控制功能, 形成路径运行规

划, 实现对采煤机智能化控制; 矿压分析与预警功能通过接收工控平台的矿压规划指令, 能够实现对工作面顶板初期来压与周期来压强度、周期的有效分析, 从而对下一次顶板来压情况进行预测, 有效预防顶板灾害的出现^[2]。

3 采煤机自动记忆方案策略

(1) 常规记忆节点采煤机在工作面截割作业期间, 每隔一段距离监控系统就会采集一次机身数据信息并进行存储, 作为1个数据信息记忆节点, 该节点被称为常规记忆节点, 它是采煤机记忆截割数据的记录信息的主要组成部分。在采煤机自动记忆截割和人工操作情况下, 它都会对记忆点的数据信息进行等间距的记录。其中折线段代表工作面采煤机自动记忆截割运行路径, 圆点表示常规记忆节点, 各个常规记忆节点之间的间距是一致的。(2) 关键记忆节点当采煤机在记忆截割作业过程中控制系统接收到需要调整采煤机自身运行状态的控制命令时的节点被称为关键记忆节点。采煤机的工作运行状态主要有采煤机截割电机的开停、上/下摇臂滚筒的升降、工作面作业环境突然发生较大变化等。关键记忆节点将采煤机记忆截割作业过程中的操作控制流程进行了详细的记录, 是采煤机自动记忆截割运行路径中的关键核心数据。

4 协同控制策略

(1) 综采设备一键启停控制及闭锁保护。为了实现“逆煤流启动, 顺煤流停止”, 各设备操作人员通过喊话进行配合。根据生产规程, 集中控制系统能够实现采煤机、刮板输送机、转载机、破碎机和带式输送机一键按序启动, 并在每个设备启动时发出15s预警, 作业完成后, 当系统确认运输设备上无煤时, 综采设备按照上述顺序停机, 为下次启动作好准备。(2) 采煤机姿态自动调整。采用工艺段编号的方式实现采煤机姿态调整, 即工作人员提前在上位机设定工艺段, 通过采煤机位置信号判断当前作业工艺段和运行方向, 然后向采煤机发送姿态调整控制指令^[3]。

5 结语

随着网络技术与传统工业的深度融合, 以智能化生产驱动煤矿建设、实现工业产业升级改造的趋势成为热潮, 煤矿的安全高效开采与智慧化矿山建设的联系愈发紧密。

参考文献

- [1] 韩加亮. 智能化采煤设备的关键技术分析[J]. 当代化工研究, 2020(04):109-110.
- [2] 许随利, 秦志强. 大采高智能化综采工作面的应用与研究[J]. 科学技术创新, 2020(05):29-30.
- [3] 刘文科. 采煤机自动化及智能化控制技术[J]. 电子技术与软件工程, 2019(24):102-103.