

# 基于自动监控系统的煤矿采煤工作面监测

宗成志

陕西省 榆林市 719000

**【摘要】**煤矿采煤工作面在我国的经济发展中具有十分重要的作用，但是，在当前的煤矿生产过程中，存在着许多问题，其中，较为明显的问题就是工作面自动监控系统的监测问题。因此，本文主要介绍了我国煤矿采煤工作面自动监控系统的现状，以及自动监控系统的原理，探讨了智能化采煤工作面采煤机自动监控系统的关键技术，并且提出了实现智能化采煤工作面采煤机自动监控系统的设计方案。

**【关键词】**煤矿采煤；自动监控系统；采煤工作面；研究

引言：随着科技的发展，煤矿开采技术也在不断的发展，与此同时，对于煤矿开采技术的要求也越来越高。然而，我国大部分煤矿开采作业仍然采用人工作业方式，这种传统的开采方式已经不能适应当前社会的发展要求，并且随着社会的发展和进步，人们对于煤矿开采作业提出了越来越多的要求。因此，煤矿开采企业必须加快改革步伐，在进行井下生产作业时，需要将自动化、智能化技术融入实际工作中。通过自动化技术和智能化技术的应用，可以有效提高煤矿企业工作效率和质量，并且可以有效降低生产成本。

## 1 智能化采煤工作面概述

### 1.1 煤矿采煤工作面的定义

采煤工作面是煤矿开采过程中的重要组成部分，在我国的煤矿开采作业中，通常会将煤矿采煤工作面分为两种，一种是利用传统的采煤方式进行作业，另一种是利用现代化的采煤技术进行作业。在具体的开采过程中，需要根据不同的煤层形态，选择合适的开采设备，并且需要结合实际情况设置合适的开采路线，从而有效提高煤炭资源的开采效率和质量。在实际的开采过程中，由于受到不同因素的影响，会存在一些不可预见的危险因素，在这种情况下就需要使用相应的监测技术对煤矿采煤工作面进行监测，进而有效提高煤矿采煤作业效率。

### 1.2 煤矿采煤工作面的现状分析

当前我国煤矿生产建设正在如火如荼地进行，大量的煤矿资源被开采出来，对煤炭行业的发展产生了重要影响。传统的采煤作业方式存在效率低、危险性大等问题，随着煤矿开采技术的不断提升，其作业环境也发生了较大变化，传统的煤矿开采模式已经不能满足现阶段发展的需求。以智能化采煤工作面为例，其能够在降低安全事故发生率、提升工作效率方面发挥出积极作用。当前煤矿采煤工作面主要是利用控制系统、传感装置等，对采煤机、刮板输送机等设备进行自动化控制，进而实现采煤工作面的自动化管理，有效提高采煤作业效率。

智能化采煤工作面是一种新兴的开采技术，在实际应用过程中能够有效提高采煤工作效率，降低开采过程中的危险系数。但是就目前来看，我国在智能化采煤工作面方面还存在一定的不足之处，例如在某些矿井中应用智能化采煤工作面技术时，其系统整体的可靠性较低、自动化程度较低、系统数据不能实时监测等。因此针对这些问题，相关人员需要结合实际情况提出有效解决方案。

## 2 智能化采煤工作面采煤机自动监控系统的基本原理

### 2.1 自动监控系统的概念和特点

自动化监控系统主要是为了实现煤矿生产的自动化、智能化，是基于先进的计算机技术、现代通信技术、控制技术为核心，结合现代化的控制手段，实现采煤工作的自动化控制，保障煤矿生产的安全性。自动监控系统主要具有以下几个特点：自动监控系统具有较强的可操作性和实用性，能够实现采煤工作面中的环境信息实时监测，通过数据分析和处理，完成对采煤过程中人员、设备等参数的实时监测；自动监控系统具有较强的可靠性，能够确保采煤工作中各类信息数据的实时准确采集；自动监控系统能够实现对采煤工作现场各种信息的统一管理和控制。

### 2.2 智能化采煤工作面采煤机自动监控系统的构成

为了对采煤机的工作状态进行实时的监测，需要在工作面上安装相应的传感器，从而实现对采煤机工作状态的实时监控。在工作面上安装相应的传感器，可以实现采煤机运行状态和温度等参数的实时采集，利用数据传输通道将这些数据传输到中央控制计算机中，经过系统自动分析、处理和传输，最后再通过系统接口传输到地面中央控制室。为了实现对采煤机运行状态和参数的实时监控，还需要在采煤机控制系统中安装相应的控制装置，例如可以在采煤机控制系统中安装液位传感器、压力传感器等，利用这些传感器可以实现对采煤机运行状态和参数的实时采集。

## 2.3 智能化采煤工作面采煤机自动监控系统的工作原理

自动监控系统的主要功能是对煤矿采煤工作面的环境、设备运行状态以及设备的各种参数进行实时监测,并将监测结果传递给数据采集器,以完成对煤矿采煤工作面的各个参数进行采集和传输,从而为煤矿采煤工作面的智能控制提供可靠依据。对于自动化监控系统来说,它是一个相对比较复杂的系统,主要是通过对煤矿采煤工作面各个设备参数进行监测来实现对采煤工作面环境、设备运行状态以及各种参数进行监测。在实际应用中,当煤矿采煤工作面内出现故障时,可以通过数据采集器向监控系统发出报警信息,并将报警信息传递给监控系统。

## 3 智能化采煤工作面采煤机自动监控系统的关键技术

### 3.1 传感器技术在自动监控系统中的应用

传感器技术主要是用于测量、感知和传输各种物理量的一种技术,是自动监控系统的核心部分。传感器技术在自动化监控系统中的应用主要有以下几个方面:传感器技术能够对煤矿采煤工作面进行监测,当采煤工作面处于正常工作状态时,传感器采集到的数据能够有效地反馈到自动监控系统中;当采煤工作面出现异常情况时,传感器能够及时地发出报警信号;在煤矿开采过程中,通过对各种传感器技术的使用,能够实现对采煤工作面环境的实时监测和控制,使采煤机、刮板输送机等设备能够按照要求有序地工作;传感器技术能够对采煤工作面的各个设备进行全面的监控,通过使用传感器技术,能够对采煤工作面的工作状况进行实时的监控,对采煤工作面的各个设备进行有效地控制,使采煤工作面的设备能够按照规定有序地进行工作,进而提高煤矿开采效率。

### 3.2 数据处理与分析技术

在数据预处理技术中,主要是指在数据采集、处理、存储等过程中,将数据按照一定的方法和形式进行组合和重构,形成可以利用的新的信息,使其可以更好地进行采集。在煤矿井下生产过程中,采煤机自动监控系统的运行是由多种传感器采集来的各种信号共同组成,通过对不同传感器所采集的数据进行分析处理,能够更好地实现对采煤机运行状态的监测,并且在对其运行状态进行分析处理的过程中还能够发现采煤机运行过程中存在的问题,并能够及时采取相应的措施进行调整和改善,从而提高煤矿井下采煤工作效率。

## 3.3 控制算法与决策策略

由于工作面的地质条件和采煤工艺的不同,对控制算法的要求也不一样。以采煤机自动截割控制为例,主要包括截割高度控制、速度控制和倾角控制三部分。截割高度控制:由于不同工作面的地质条件不同,对截割高度的要求也不同,需要根据实际情况进行实时调节。例如:在一些地质条件差的工作面中,需要对截割高度进行一定的调节,以便在此基础上实现采煤机的自动截割。而在一些地质条件好、相对稳定的工作面中,则不需要对截割高度进行调整。速度控制:为了实现采煤机在工作面内进行高速截割,必须对速度进行一定程度的控制。例如:在一些地质条件差、坡度较大的工作面中,需要根据煤层厚度及煤质等参数对采煤机的速度进行调整,使其始终保持在一个较高的水平。倾角控制:采煤机工作时,由于采煤机滚筒与煤层之间存在一定的摩擦,会导致滚筒在一定程度上出现倾斜,从而影响采煤机截割的效率。因此,必须对倾角进行控制,使其保持在一个稳定的范围内。可见,三种控制算法各有特点和应用范围,在实际应用时要根据不同情况进行选择和组合。

## 4 智能化采煤工作面采煤机自动监控系统的设计与实现

### 4.1 系统需求分析

采用统一的接口标准,在系统中可以实现不同厂家的采煤机、液压支架、刮板输送机、转载机等设备的监控;通过不同传感器进行数据采集,采用 TCP/IP 协议进行网络数据传输,实现数据共享和集中监控;可根据实际需要实现远程控制和自动控制;支持对采煤机进行参数调整、故障诊断等功能;支持对采煤机工作状态进行在线监测,如牵引速度、截割高度、滚筒转速等,并可以根据需要设定截割比高,实现自动截割功能;支持采煤机截割过程中的自动保护功能,如:过流、过载、过热、断链等。

### 4.2 系统架构设计

在对系统进行设计时,首先要明确整个系统的架构,这样才能保证整个系统能够稳定运行。该系统是由多个子系统共同构成,每个子系统都具有自己的功能。在整体架构设计中,应该将系统的整体功能模块分为四大模块,分别是:设备层、网络层、控制层、管理层。设备层:负责采集和存储数据,完成对采煤机状态的监测。在这个模块中,采集采煤机的各种传感器、控制开关、无线传输模块等。网络层:负责网络通信,完成对采煤

机状态信息的传输。在这个模块中,使用的是具有组网能力的无线网络通信技术,同时还使用了4G或者是5G网络通信技术。控制层:负责对采煤机运行状态的监测,同时对采煤机的控制也是由该模块进行完成。管理层:负责对整个系统的管理,包括监控中心和地面监控平台,为用户提供数据查询、报警提示、系统设置等功能。

### 4.3 系统模块设计与实现

#### 4.3.1 传感器数据采集模块

在采煤机监控系统中,采用传感器数据采集模块,对采煤机的运行状态、故障信息进行采集,并将采集到的信息存储在数据库中。该模块由传感器、单片机、无线数据传输装置组成。传感器采集采煤机运行状态及故障信息时,通过无线数据传输装置将数据传送到单片机进行处理和分析。该模块可以将采煤机运行过程中产生的各种环境参数通过传感器转化为电信号,将其存储在单片机的RAM中;并通过无线数据传输装置将处理后的信号传输到上位机监控系统。传感器采用霍尔元件,安装在采煤机前后架支架上,其作用是采集采煤机运行过程中的各种参数(如环境参数、电机转速、温度等)。

#### 4.3.2 数据处理与分析模块

数据处理与分析模块由数据库、数据采集、数据预处理、数据存储及分析四个部分组成。数据库:存储从传感器采集到的各种原始数据,如:时间、温度、湿度等,同时也存储经过预处理后的各种原始数据,包括:标准曲线图、饼状图、直方图等。数据采集:将传感器采集到的原始数据通过相关算法转换成数值信息。数据预处理:对采集到的原始数据进行过滤、去噪等预处理,消除干扰因素,保证采集的原始数据更准确。数据存储及分析:对经过预处理后的传感器数据进行存储,通过一定的算法进行分析,得到最有价值的信息,便于进一步分析和查询。

#### 4.3.3 控制指令生成模块

通过对采煤机的控制系统进行分析,可以得出控制系统中控制指令的生成过程,为了保证指令生成的准确性和及时性,设计了控制指令生成模块,实现对采煤机工作过程的控制;通过分析影响采煤机工作状态的因素,利用基于人工智能的神经网络对影响采煤机工作状态

的因素进行分析,结合实际工况,通过模糊神经网络建立采煤机自动监控系统的控制模型;根据自动监控系统模型,通过现场实际工况数据对控制器进行训练,以提高控制指令生成的准确性和及时性;控制器与数据采集系统之间采用TCP/IP通讯方式实现通信。

#### 4.3.4 监控界面设计与实现

为了更好地实现对智能化采煤工作面的实时监控,在该系统的监控界面中需要有采煤机位置、液压支架、刮板输送机、转载机和胶带输送机的位置等信息。对此,该系统在组态软件中进行了界面设计,通过设置各个设备的显示时间以及事件类型,使整个监控界面更加直观和清晰。该系统将采集到的数据和监控系统中设置好的参数进行对比,以此来判断采煤机的运行情况是否正常,若异常则通过声光报警、控制指令生成等方式进行报警,同时对故障信息进行显示。

## 5 结论

综上所述,煤矿开采作业中,由于受到许多因素的影响,导致采煤工作的安全性得不到有效保障,严重影响了煤矿开采作业的正常进行,因此,在实际工作中,需要将自动监控系统应用到实际工作中,以保证采煤工作面的安全性和可靠性。此外,在设计自动监控系统时,需要考虑到开采作业的实际需求,比如:设计系统时要确保监控数据的准确性和实时性、系统软件的稳定性、系统结构的合理性以及监测数据处理速度等方面,只有这样才能保障自动监控系统的应用效果,为煤矿企业提供更加安全可靠、高效经济的开采服务。

### 【参考文献】

- [1]基于采煤工作面的安全管理与技术措施分析[J].单跃龙.石化技术,2019(09)
  - [2]智能化采煤工作面采煤机自动监控系统研究.谢志远.,2022
  - [3]智能化工作面采煤机自动监控系统的分析与应用.郝鑫波.,2022
  - [4]智能化采煤工作面采煤机自动监控系统研究[J].白宁.机械工程与自动化,2023(03)
- 姓名:宗成志,身份证:370211197412100039.