

PLC技术在轮斗挖掘机智能控制中的应用与优化算法研究

李绍楠

中煤科工集团沈阳设计研究院有限公司 辽宁 沈阳 110066

摘要: 随着科学技术的不断进步,自动化技术也在不断发展,许多大型设备开始应用到工业生产中。目前,在我国的各个行业中,大型机械设备的应用都十分广泛,轮斗挖掘机也是如此。由于轮斗挖掘机操作难度大、自动化程度低、系统复杂等原因,导致轮斗挖掘机在运行过程中容易出现一些问题。对此,本文以PLC技术为基础,分析了PLC技术在轮斗挖掘机智能控制中的应用以及优化算法,并通过PLC编程软件对控制算法进行了设计。结果表明,采用PLC技术进行轮斗挖掘机智能控制能够有效地提高生产效率和生产质量,同时具有很高的应用价值。

关键词: PLC; 轮斗挖掘机; 智能控制; 能效优化

引言

随着科学技术的不断进步,我国许多行业都开始应用到大型机械设备中,其中,轮斗挖掘机的应用就十分广泛。在轮斗挖掘机的实际运行过程中,由于操作难度大、自动化程度低、系统复杂等原因,导致轮斗挖掘机运行过程中经常出现一些问题。例如:操作人员不能够准确地控制铲斗举升;铲斗举升过程中存在抖动问题;铲斗举升不彻底、卸料不均匀等问题。因此,为了解决这些问题,本文以PLC技术为基础,以轮斗挖掘机智能控制系统为研究对象,对其控制原理进行分析和研究,并对其优化算法进行分析与设计,从而提高轮斗挖掘机运行效率。

1 PLC技术在轮斗挖掘机智能控制中的基本原理

1.1 PLC技术概述

PLC技术是一种可编程的控制技术,其在工业自动化控制中有着广泛的应用,主要是以计算机为基础,以CPU为核心,通过对程序的编写来实现对机器运行过程的控制,同时还可以实现数据的存储与处理,具有操作方便、使用灵活等特点。在我国工业自动化控制中,PLC技术主要是用于控制电机、驱动、传感和执行等设备。PLC技术具有良好的应用效果,在进行数据处理时具有较高的精度和稳定性。目前,我国的PLC技术还在不断发展与完善当中,应用范围也在不断扩大。随着科技水平的不断提升,PLC技术也将得到更广泛地应用与发展。在进行轮斗挖掘机智能控制中,PLC技术可以应用于整个控制系统,对轮斗挖掘机的运行过程进行有效地控制,同时还可以对其运行情况进行监控与管理。在使用PLC技术对轮斗挖掘机进行控制时,可以将轮斗挖掘

机的运行过程划分成多个环节,然后分别对各个环节进行控制,这样就可以实现对整个生产过程的控制,从而有效地提高生产效率。具体来说,PLC技术可以利用硬件设备(如CPU、存储器、输入/输出接口等)完成对各个环节的控制,而软件则是通过程序实现对各个环节的控制。因此,采用PLC技术对轮斗挖掘机进行智能控制具有很大的应用价值。

1.2 轮斗挖掘机结构和工作原理

轮斗挖掘机是一种露天的大型工程机械,主要用于挖掘物料、装料、卸料等。轮斗挖掘机一般由铲斗、铲斗机构、斗杆举升机构和液压系统等部分组成。铲斗机构主要是用来提升物料的,可以将物料从铲斗斗口提升到卡车上;斗杆机构主要是用来举升物料的,其可以将物料举到卡车的驾驶室内;液压系统主要是由泵站、马达、液压管路等组成,能够对物料进行举升、卸料。通常情况下,在轮斗挖掘机的作业过程中,工作人员需要对其进行操作和控制,使其完成相关工作,同时,还需要对其进行监控与管理。而采用PLC技术进行轮斗挖掘机智能控制可以有效地解决轮斗挖掘机操作难度大、自动化程度低等问题。在轮斗挖掘机的智能控制中,首先,在进行操作时,操作人员需要先将轮斗挖掘机的位置信息输入到PLC当中,然后再将轮斗挖掘机的运行状态信息输入到PLC当中,这样就可以实现对轮斗挖掘机的控制。其次,在进行监控和管理时,工作人员需要先对轮斗挖掘机的位置信息和状态信息进行查询,然后再通过计算机软件对其进行存储和管理。最后,在操作时,工作人员需要对轮斗挖掘机的运行状态进行控制和管理。在轮斗挖掘机的智能控制中,利用PLC技术可以

对轮斗挖掘机进行有效控制,从而实现对轮斗挖掘机运行过程的监控和管理。

1.3 PLC在轮斗挖掘机控制中的应用

在轮斗挖掘机的智能控制中,采用 PLC 技术进行轮斗挖掘机智能控制主要包括三个方面的内容:首先是控制系统,其次是监控系统,最后是执行系统。其中,控制系统是指通过 PLC 技术对轮斗挖掘机进行控制与管理的系统,其主要包括轮斗挖掘机的位置信息、状态信息、故障信息等内容;监控系统主要是指通过监控设备对轮斗挖掘机进行实时监控与管理的系统,其主要包括轮斗挖掘机的运行状态、故障信息等内容;执行系统主要是指通过执行机构对轮斗挖掘机进行控制和操作的系统,其主要包括操作指令、操作过程、故障诊断等内容。在 PLC 技术的应用中,可以通过控制系统对轮斗挖掘机进行控制,也可以通过监控系统对轮斗挖掘机进行管理。在使用 PLC 技术进行轮斗挖掘机智能控制时,需要先确定 PLC 技术的型号和配置,然后根据型号和配置选择合适的 PLC,接着将 PLC 与监控设备连接起来,最后对监控设备进行连接。在整个控制过程中,需要先将轮斗挖掘机的位置信息输入到 PLC 当中,然后再将轮斗挖掘机的状态信息输入到 PLC 当中,然后通过软件对数据进行处理,最后再对数据进行分析与调整,以保证系统达到最佳状态。

2 轮斗挖掘机智能控制的优化算法

2.1 智能控制算法概述

智能控制算法是将模糊逻辑、神经网络和专家系统等一些先进的计算机技术应用到挖掘机的控制系统中,以实现对其系统的优化控制。智能控制算法是智能控制技术的核心部分,其主要作用是用来处理挖掘机在不同工况下,对其进行优化控制。其主要由三部分组成,即输入、输出以及参数设定。智能控制算法的实现需要将其与 PLC 技术相结合,将数据信息反馈到 PLC 中,通过 PLC 的运算将信号进行处理,得出优化方案,然后通过 PLC 对数据进行反馈调整,使系统达到最佳状态。这一过程需要使用大量的算法,同时还需要大量的数据作为支撑。在轮斗挖掘机的智能控制中,首先需要对其工作过程进行分析,并建立相应的数学模型。在对模型进行建立时,需要将轮斗挖掘机的运行过程、各部分之间的关系等因素考虑进去。然后根据轮斗挖掘机各部分之间的关系建立相应的数学模型,并对其仿真。然后根据仿真结果,得出最优方案。在得到最优方案后,还需要对参数进行整定,从而使系统达到最佳状态。最后通过 PLC 技术对控制系统进行控制和

调整,以实现对其智能控制。

2.2 轮斗挖掘机智能控制中常用的优化算法

在轮斗挖掘机的智能控制中,其主要采用模糊逻辑、神经网络以及专家系统等算法来进行优化。其中,模糊逻辑算法能够实现对挖掘机动作的优化控制;神经网络算法可以将挖掘机各个系统之间的关系进行分析,并找到最优状态;专家系统算法则是根据实际经验,对挖掘机的工作原理进行分析,并建立相应的数学模型,最后再通过计算机技术来实现对挖掘机系统的控制。其中,专家系统算法相对于模糊逻辑算法来说,在准确性上要好多,但是专家系统在模型建立方面存在一定难度。因此,在实际应用过程中,通常采用模糊逻辑算法来对专家系统进行优化。在使用模糊逻辑算法进行优化时,主要是通过模糊控制规则的确定,从而使控制效果得到提升。具体来说,模糊逻辑控制规则包括以下几种:首先,将挖掘机各部分之间的关系进行分析;其次,根据分析结果确定最佳的控制方案;最后,将最优方案应用于模糊控制系统当中。其中,在模糊逻辑算法的应用过程中,其主要包括以下几个方面:首先,对模糊规则进行确定;其次,对模糊控制规则进行确定;再次,对参数进行整定;最后将参数应用于模糊逻辑控制系统当中。通过以上几个方面的优化,可以使轮斗挖掘机的控制效果得到提升。

2.3 优化算法在提升能效方面的应用

在轮斗挖掘机的智能控制中,其主要利用优化算法来提高其能效,使其能够满足实际的生产需求。在实际应用中,其主要采用的算法有两种,一种是自适应算法,另一种是模糊算法。在自适应算法中,主要是通过对其实际情况进行分析和研究,从而确定最优方案。在模糊算法中,主要是通过模糊逻辑控制来对挖掘机的动作进行控制。在实际应用过程中,可以采用模糊逻辑控制和模糊规则相结合的方式来实现对挖掘机系统的控制。其中,模糊规则就是根据实际经验对系统进行优化,并在此基础上对挖掘机进行控制;而模糊规则则是根据挖掘机的动作特点来确定控制规则。

2.4 优化算法在提升系统性能方面的应用

在轮斗挖掘机的智能控制中,其主要通过优化算法来实现对挖掘机系统性能的提升,以保证其能够满足实际需求。通过优化算法来实现对轮斗挖掘机的控制,首先要对系统中各个部分的功能进行分析,进而确定各个部分之间的关系。然后根据各部分之间的关系建立相应的数学模型,并通过仿真来确定最优方案。最后通过 PLC 技术对系统进行控制和调整,以保证其达到最佳状

态,从而为挖掘机控制系统的后续工作奠定基础。

3 PLC技术与优化算法在轮斗挖掘机智能控制中的应用研究

3.1 PLC技术与智能控制算法的整合

PLC技术与智能控制算法的整合,首先要对轮斗挖掘机的工作流程进行分析,进而确定智能控制系统的基本组成,并在此基础上对控制系统进行设计。在这个过程中,要保证控制系统具有良好的人机交互界面,能够将系统运行中的重要信息及时准确地传递给操作人员。而在智能控制系统的运行过程中,为了能够保证其正常运行,还要在操作人员与PLC之间建立一个可靠的数据通信系统,该系统能够通过PLC技术与智能控制算法进行有效整合。通过这个过程的设计,可以将轮斗挖掘机中的一些重要数据信息及时准确地传输给操作人员,从而保障了操作人员与设备之间的安全。

3.2 优化算法在轮斗挖掘机智能控制中的应用案例研究

通过对轮斗挖掘机的工作原理进行分析,可以发现,轮斗挖掘机的铲斗举升是一个具有一定时间滞后的动态过程,为了能够提高智能控制系统的控制精度,需要将系统运行中的一些重要参数及时准确地传输给操作人员。在这个过程中,要将操作人员设置成一个专家系统,可以通过模糊控制算法对轮斗挖掘机进行智能控制,进而实现自动举升和自动卸料等功能。在这个过程中,需要将系统运行中的一些重要参数及时准确地传输给操作人员,以便操作人员能够对控制系统进行及时调整。通过这个过程的设计,可以有效地提高轮斗挖掘机的工作效率和生产质量。

3.3 轮斗挖掘机智能控制系统的运行情况分析

在轮斗挖掘机的智能控制系统中,其主要包括以下几个部分:首先,智能控制系统具有良好的人机交互界面,能够将操作人员与设备进行有效连接;其次,智能控制系统可以对操作人员进行实时监控,当出现故障时能够及时发出警报信息,并能快速找到故障位置;再次,智能控制系统可以对故障情况进行检测和处理;最

后,智能控制系统具有良好的扩展性能和数据处理功能。通过这个过程的设计,能够有效地提高轮斗挖掘机的自动化程度,增强轮斗挖掘机的工作效率和生产质量。因此,在以后的工作中应该加强对该系统的研究和分析。

4 结语

随着我国科学技术的不断进步,许多先进技术开始应用到工业生产中,其中,PLC技术就是其中之一。PLC技术的出现极大地提高了工业生产效率和生产质量,同时也对我国工业生产产生了深远影响。PLC技术具有稳定性高、可靠性高、通用性强等优点,在许多工业领域都有广泛应用。例如:在煤炭生产领域,使用PLC技术进行设备控制能够有效地提高生产效率;在电力建设领域,使用PLC技术进行设备控制能够有效地提高施工质量等。因此,本文以PLC技术为基础,对轮斗挖掘机智能控制系统进行了研究和分析,希望能够对今后轮斗挖掘机智能控制的发展起到一定的帮助作用。本文对轮斗挖掘机进行了简要介绍,阐述了PLC技术在轮斗挖掘机智能控制中的应用,通过对优化算法在轮斗挖掘机智能控制中的应用案例进行分析,得出了PLC技术在轮斗挖掘机智能控制中具有广泛的应用前景。在未来的发展中,将会有越来越多的先进技术应用到轮斗挖掘机的控制中,为我国工业生产提供更多、更先进的技术支持。同时,在今后的工作中,还需要对轮斗挖掘机进行不断改进和完善,以使其能够适应不同工况下的使用要求。相信随着科技水平的不断提高,PLC技术和智能算法在轮斗挖掘机智能控制中一定会得到更广泛、更深入的应用。

参考文献

- [1]李伟生。基于PLC的轮斗挖掘机智能控制系统研究[J]。现代机电技术,2010(5):49-50.
- [2]李绍楠,宋明丽。基于PLC技术的轮斗挖掘机智能控制系统设计与研究[J]。辽宁工程技术大学学报,2020,(8):9-16.
- [3]陈华。PLC在轮斗挖掘机智能控制中的应用[J]。自动化与仪器仪表,2011(8):79-80.