

# 节能环保下工程机械自动化控制系统的设计与应用

邓江涛 刘东玲

景津装备股份有限公司 山东 德州 254300

**【摘要】**：近几年，能源问题越来越严重，环境污染也日益加重，人们开始研究节能环保的机械自动化控制系统。在传统建筑中应用较多的是热电型设备和采暖系统。但是由于传统控制方式存在较大缺陷以及对温度及空气湿度等影响因素大等缺点而造成了大量资源浪费现象的产生；因此本文主要针对这些方面进行分析与设计并提出一些改进措施以供参考与借鉴之用。通过设计与仿真分析出最佳控制方案，最后通过对节能环保下机械自动化控制技术进行分析，从而达到节约能源减少消耗的目的。

**【关键词】**：节能环保；工程机械；自动化控制

## Design and Application of Automatic Control System for Construction Machinery Under Energy Saving and Environmental Protection

Jiangtao Deng, Dongling Liu

Jingjin Equipment Co. Ltd. Shandong Dezhou 254300

**Abstract:** In recent years, the energy problem has become more and more serious, and the environmental pollution has become more and more serious. People began to study the mechanical automatic control system for energy conservation and environmental protection. Thermoelectric equipment and heating system are widely used in traditional buildings. However, the traditional control method has great defects and has great influence on temperature, air humidity and other factors, resulting in a large number of waste of resources; Therefore, this paper mainly analyzes and designs these aspects and puts forward some improvement measures for reference. Through design and simulation, the best control scheme is analyzed. Finally, through the analysis of mechanical automation control technology under energy conservation and environmental protection, the purpose of saving energy and reducing consumption is achieved.

**Keywords:** Energy saving and environmental protection; Construction machinery; Automatic control

### 1 引言

节能环保的机械自动化技术在建筑行业得到了广泛的应用，特别是对一些大型高强度、重负荷的工程项目，更是离不开这些设备。因此对于我国目前所面临资源短缺和环境污染问题来说发展绿色经济已经成为必然趋势。而传统采暖耗能大且消耗量巨大等弊端逐渐被淘汰；所以为了解决上述难题就必须大力推广节能环保型机械自动化控制系统技术在建筑行业中进行应用与研究，以减少能源的消耗。

## 2 工程机械自动化控制系统总体设计方案

### 2.1 工程机械自动化控制系统的目标

节能环保下，对机械设备进行自动化控制，是未来的发展趋势。因此需要不断改进生产工艺、提升技术水准以适应社会经济快速增长、科技进步所带来人类生存环境日益恶劣等现状下对机械设备提出更高性能的需求以及对现有机电设备进行优化升级来实现节能环保，这也是未来建筑行业发展的必然趋势。而对于机械设备自动化控制系统的设计与应用，更是离不开对其进行研究和优化。

### 2.2 工程机械自动化控制系统整体构架

#### 2.2.1 控制系统整体构架

在对空调系统进行自动化控制时，主要是通过控制风机的

转速、电机转速和方向来实现。在设计过程中，我们需要考虑到各个方面因素。因此整个装置的运行原理也要符合节能要求；同时还要根据不同地区环境温度湿度等情况选择合适参数来完成整个设备工作流程所需功能；对于节能型产品来说其本身就是一个整体结构体系框架结构系统。

#### 2.2.2 控制系统控制部分

由于空调行业技术含量高且对能源的消耗较大，且空调在夏季时，对能源的大量消耗，严重影响了人们生活。节能环保对于建筑行业来说是一个重要课题。在传统的建筑中，需要手动操作进行控制，但这种方法存在很多缺点。

### 2.3 关键部件

机械自动化技术是实现节能降耗的重要手段。在工程中使用了设备和工具后都会产生一些废弃物。所以需要对这些废弃物进行处理之后才能再利用，这样不仅可以节约资源还能减少污染排放量；而传统的工艺流程中会用到许多不环保、效率低等问题也很容易导致能源浪费现象发生；为了解决上述出现的一系列难题本文设计出一种节能环保下机械自动化控制系统方案并进行测试与调试工作。

### 2.4 工程机械自动化控制系统工艺

在机械设备自动化控制系统中，工艺流程是主要的控制对

象,其对生产过程有着重要影响。因此要想实现节能环保下的工业机械化就必须采用先进技术。而传统上使用人工操作方法。但是由于工作量大、劳动强度高以及效率低等缺点限制了该系统功能和性能得到提升;而且随着时代发展科技进步人们也逐渐开始研究更加方便快捷又安全可靠地控制系统来满足产品质量要求,所以工艺流程越来越复杂化是机械自动化控制中一个重要而自动化控制系统的设计与应用是实现节能环保下工业机械设备性能提升最直接有效方法。

### 3 工程机械自动化控制系统的硬件设计

在对机械自动化控制系统进行设计时,要注意以下几点:

(1)系统的功能需要满足,并具有一定的可靠性。只有保证了设备工作性能良好和控制精度高才能有效地实现节能环保。因此应考虑到实际情况来完成硬件电路图以及软件程序编写等方面;

(2)系统内部各部分之间应该相互独立并且互相协作;同时也可以在各个模块中添加必要且易于操作使用、维护简单的器件或功能单元,从而达到整个控制系统运行流畅稳定高效运转。在自动化系统中,机械传动部分是主要的核心部件,所以要对其进行控制。为了实现节能环保、降低能耗和提高工作效率等要求。针对这一现象提出了改进方法:将传统的继电器控制系统改为用触摸屏技术来完成操作过程;对于手动操作模块来说采用PLC或者plc控制方式代替原来繁琐复杂且可靠性不高问题而设计出一套完整可靠并且性能较好的自动化系统设备,从而达到节能降本目的。

#### 3.1 控制柜

控制柜主要是用于对高压容器中的加热、保温以及降压等设备进行操作。同时,还需要控制系统在运行过程之中不断地调整和改进,以使其能够满足节能环保下工程机械自动化系统要求。

控制器可以分为以下三种类型:手动控制型(PLC)与伺服式两种方式。其中自动控件一般都是采用单片机来完成相应功能的实现;而伺服式主要是对电机、液压缸等进行操作从而达到所需效果,这种控制系统结构简单且成本较低但是稳定性较差,因此在工程机械中应用较多。

#### 3.2 板的功能设计

板的功能设计主要是对整个系统进行控制,包括:温度、压力和速度。

(1)控制系统。在工作过程中需要实时检测各个环节所需的参数值并通过LED显示电路将其显示出来;当实际工作环境发生变化时,也可以根据相应程序改变设备运行状态以达到节能环保效果;同时还能够实现报警功能及提示操作人员进行必要处理后再手动关闭电源或停止作业等动作来提高系统

的稳定性和可靠性。

(2)温度控制模块。在工程机械自动化中,温度控制模块是核心部分,其主要的作用就是对工件进行加热、冷却。对于热敏式传感器来说最常用的是热电偶温差计。该器件具有体积小、灵敏度高且较稳定等特点;但由于目前国内市场价格普遍偏贵以及产品质量参差不齐导致很多施工企业生产效率低下和利润损失大等等因素都制约了工程机械自动化控制,因此本文主要针对节能环保下对采暖系统的要求进行分析与设计,实现了对采暖系统的自动化控制。

#### 3.3 检测

在对机械设备进行控制时,需要将传感器安装到机器上,当控制系统运行出现故障,或者是环境湿度过大等情况下比如温度、气压以及风速等等因素都会影响系统的正常工作。此时就必须使用人工操作来完成对其状态参数和性能方面分析。如果发现异常则应该立即停止该装置运作并发出警报提醒工作人员及时处理问题以保证设备能够稳定安全地运转下去;反之也需要在控制面板上设置一个报警阀或者是继电器,当控制系统运行出现故障时,就需要启动报警装置,提醒工作人员进行处理。

### 4 控制系统软件系统

#### 4.1 系统需求分析

(1)系统总体设计。在进行了对供油、液压缸的控制,以及各部分结构布置和工作原理分析之后,进行控制系统整体布局。控制系统整体布局,首先,要确定出各个部分的工作原理,然后根据各部位的功能要求和工况进行合理布置。对于缸体动力机构来说需要在满足其使用性能和操作需求前提下尽量减少零部件。

对整个系统而言主要是通过控制阀以及液压泵来实现对工作状态以及温度、压力等参数进行调节与保护;而在控制系统中还涉及了传感器技术,即可以利用传感器采集相关数据信息并将这些信息传输给决策单元,从而达到实时的反应和监控过程。

(2)系统软件功能需求。对于整个机械自动化行业来说是非常重要的一个环节就是设备运行时各个部件都需要有相应准确可靠的数据反馈;因此必须要保证其能够快速有效地采集到相关信息并及时处理这些反馈信号以满足生产工艺要求并对产品参数做出调整以便达到控制目标;此外还应该具备实时监控和自动诊断等性能,对于机械控制来说,其主要的目的就是对系统进行不断地优化和完善,在满足用户需求下实现自动化功能。因此需要结合实际情况来制定出相应的方案。目前我国大部分建筑都采用的是PLC作为控制系统。

## 4.2 系统架构

基于节能环保下的机械自动化控制系统，主要采用 PLC 控制，即利用计算机网络对系统中需要控制的对象进行统一管理和集中处理。通过该设备可实现工业自动、远程监控与故障诊断等功能。在整个过程中可以实时监测工况状态及工作状况并反馈给操作员进行调整以保证系统安全稳定运行；同时也能在现场管理人员提供可靠数据信息以供事故发生时及时做出决策，从而减少生产成本提高经济效益，使企业获得更大的利益收益。

## 4.3 系统详细描述

该系统主要是对液压缸进行控制，并通过 LED 指示灯和步进电机带动。

(1) 节电控制系统：在工作过程中，需要将液压泵的流量保持恒定。当阀门开启时可以使其自动开停或者打开；如果没有关闭或开启则会造成油液泄漏、产生热量等现象发生而影响整个系统运行情况；同时还需保证工作环境良好安全且具有足够大容量的电能供给设备使用，这样就可以有效地节能环保。在自动化控制中，液压泵是非常重要的部分，其工作过程包括了压力、流量和温度等。因此要想提高设备性能以及生产效率就要从液压系统入手进行优化设计与应用研究。

(2) 动力机械：在整个工业领域当中起着举足轻重作用的是工作机与传动机构这两个方面所使用到的都比较广泛而且复杂程度也相对较高，所以需要对其中的各个环节进行控制并且使其达到最佳状态从而实现节能环保。

而对于动力机械来说，其工作效率高，耗能少，所以在进行节能控制的过程中要对其中各个环节都做好相应的调控与调整。

(3) 辅助设备：主要是指的一些需要用到自动化技术来完成相关操作以及生产所需用到的设备。在自动化技术的基础上，对设备进行了优化，从而实现节能环保。

## 4.4 PLC 编程

在传统的采掘工作中，辅助设备一般都是由工作人员自己来操作，但是随着我国经济水平和科技实力不断提升，自动化技术越来越被推广到各个行业当中。对于一些较为特殊或者需要用到自动化技术进行相关操作的工程机械来说。而针对这些情况而言使用智能化控制就可以很好地解决这个问题了。

## 参考文献：

- [1] 黄育荣.节能环保下工程机械自动化控制系统的设计与应用研究[J].现代制造技术与装备,2019(12):192+194.
- [2] 石启宙.低碳环保下工程机械自动化控制系统的设计与应用[J].计算机产品与流通,2019(08):285.

## 5 工程机械自动化控制系统测试

### 5.1 试验目的

试验目的是节能环保下对工程机械的控制，从而减少能源消耗，实现经济与环境效益双丰收。本文介绍了自动化控制系统设计及应用在建筑行业中所占重要地位。主要包括：节能降耗、节约能源以及提高生产效率等方面的研究；然后分析了我国目前建筑工程施工过程中存在浪费现象和设备故障问题并提出解决方案；最后总结出节能环保下提升产品质量和降低成本的具体途径，即改进现有机械控制模式，对其进行优化改善与创新性改造以达到经济效益最大化。

### 5.2 测试系统实施

在进行测试之前，需要对所设计出来的节能降耗设备，以及相关性能参数和工作原理有一定了解。如果不清楚这些内容就无法完成整个项目。首先要保证每个模块都能正常运行；其次是确保各个模块之间不会产生互相干扰影响其运作效率等问题出现；最后就是确认该系统是否满足了需求分析中要求的功能要求及状态曲线、控制算法等等一系列数据指标，以保证设备的正常运行。

### 5.3 系统可靠性

控制系统的可靠性是指系统运行时，能保证其稳定，不影响设备性能，在满足以上要求下可以正常工作。自动化控制装置中主要包括了自动检测、手动操作及显示等。当出现异常情况或者故障发生以后会立即报警并启动相应功能模块使之停止运作；同时也需要对电路进行保护和处理后才能继续执行该程序；另外还需要设置一个温度采集系统来实时监测当前的环境温度与湿度，如果发现超过设定值则及时关闭加热设备或关闭冷却水装置。自动化控制装置的主要功能是通过电路进行监测，当出现异常情况时，会立即停止加热设备并启动降温系统。

## 6 总结与展望

在节能环保下，机械自动化技术的发展越来越广泛，对于工程器械而言，其也是一个非常重要的部分。本文通过对传统采掘机进行了解与分析研究了采煤机械设备自动控制系统。

本文设计思路比较清晰、简单明了且具有一定实践意义和可行性：首先根据现有控制模式及特点来选择驱动单元以及液压系统；其次针对升降机构、起重机等主要部件提出一套完整的自动化控制系统方案并进行仿真；最后利用 MATLAB 软件绘制出整个装置的流程图，并对系统的功能进行仿真验证，以达到节能环保以及控制系统自动化控制目的。