

文章编号:1671-251X(2012)08-0109-03

王团结. 经济型矿用无极绳绞车控制装置设计[J]. 工矿自动化, 2012(8):109-111.

经济型矿用无极绳绞车控制装置设计

王团结

(中煤科工集团常州自动化研究院, 江苏 常州 213015)

摘要:介绍了经济型矿用无极绳绞车控制装置的组成、工作原理、硬件及软件设计。该装置以主控制箱为核心,可实时检测速度信号和绞车运行信息,并可将信息实时显示在触摸显示屏上,具有绞车启停、正反向控制、调速和自动加减速控制、机头机尾过卷、启车预警、岔道告警等功能;当绞车出现故障时能够立即停车,确保绞车安全运行。该装置既可以作为无极绳绞车的软启或直启控制系统,又可以作为无极绳绞车变频控制系统。

关键词:无极绳绞车;经济型控制装置;自动控制;速度传感器;过卷开关;触摸显示屏;语音报警

中图分类号:TD634

文献标识码:B

网络出版时间:2012-08-03 14:00

网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20120803.1400.027.html>

Design of Economical Control Device of Mine-used Endless Rope Winch

WANG Tuan-jie

(Changzhou Automation Research Institute of CCTEG., Changzhou 213015, China)

Abstract: The paper introduced composition, working principle, software and hardware design of economical control device of mine-used endless rope winch. The device takes master control box as core, can real-timely detect speed signal and operation information of winch, and can display information on touch screen. It has functions of start and stop control, forward and reverse control, speed regulation control and automatic deceleration control, overwind of head and tail of winch, early warning, crossway alarm. And when winch happens fault, it can make the winch stop immediately to ensure safe operation. The device can be used as a control system of soft start and direct start, also used as a frequency conversion control system of endless rope winch.

Key words: endless rope winch, economical control device, automatic control, speed sensor, overwind switch, touch screen, voice alarm

收稿日期:2012-06-01

作者简介:王团结(1981-),男,江苏常州人,助理工程师,主要从事煤矿电力产品的开发工作。E-mail:tjieym@163.com

改造成功应用已成为开滦集团下属其它矿井类似项目新建或升级改造主要效仿对象,具有一定的推广价值。

参考文献:

- [1] 钱建生,李鹏,顾军,等.基于防爆工业以太网的煤矿综合自动化系统[J].中国煤炭,2006(3):29-31.
- [2] 钱建生,赵培培,李鹏,等.工业以太网交换技术在煤矿

中应用[J].煤炭科学技术,2005(4):11-14.

- [3] 陈荣光,闫晓峰,李娟.矿用GEPON系统的研究与实现[J].工矿自动化,2008(5):44-47.
- [4] 王婧,李斌.无源光网络(PON)技术研究[J].通信与信息技术,2008(3):60-65.
- [5] 崔柳,李真.论煤炭企业的信息化[D].上海:中国科学院上海冶金研究所,2005:41-43.
- [6] 井健.煤炭企业信息化建设的问题与对策研究[J].煤炭经济研究,2006(12):40-42.

0 引言

无极绳绞车具有载重量大,采区上、下山和集中轨道巷等行驶线路内材料、设备可直达等特点,是替代传统小绞车对拉、接力运输方式,实现重、轻型整体液压支架和矿井各种材料运输的一种比较理想的运输装备^[1]。随着无极绳绞车的广泛应用,无极绳绞车控制装置的技术日趋成熟,市场竞争越来越激烈。为了更好地提高无极绳绞车装置的市场竞争力,笔者开发了一款经济型矿用无极绳绞车控制装置。该装置是 ZWK127 型矿用无极绳绞车控制装置^[2]的改进产品,设计为操作台的形式,布局紧凑合理,人机交互界面良好,操作人性化。同时它具有低成本、工作稳定可靠等特点,既可以作为无极绳绞车的软启或直启控制系统,又可以作为无极绳绞车变频控制系统。

1 装置组成及工作原理

经济型矿用无极绳绞车控制装置由操作面板、速度传感器、过卷开关、触摸显示屏、主控制箱、语音提醒单元等组成,其原理框图如图 1 所示。

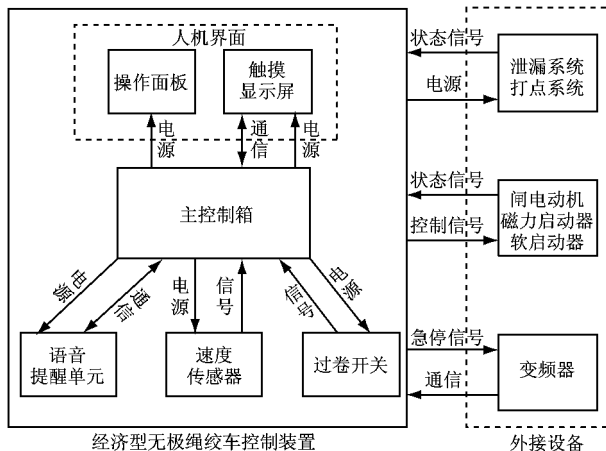


图 1 经济型矿用无极绳绞车控制装置原理

该装置以主控制箱为核心,实时检测速度信号和绞车的运行信息,送至触摸显示屏进行实时显示,实现了绞车的启停、正反向控制、调速和自动加减速控制,具有机头机尾过卷、超速、打滑、掉道、沿线急停等保护功能,同时增加了打点、通话、起车预警、岔道告警、行人不安全区域光电感应闭锁停车功能,当绞车出现故障时能够立即停车,确保绞车安全运行。

2 装置硬件设计

2.1 操作面板

操作面板是人机交互的窗口,该面板根据控制

对象不同,具有不同的配置。启停、上行、下行、复位、故障解除按钮以及一个自锁式急停按钮是面板上必备的标准按钮。如果本控制装置用于变频器调速绞车的控制,面板上将增加调速手柄以及重载、轻载选择旋钮。

2.2 速度传感器和过卷开关

速度传感器通过感应磁钢产生脉冲,该脉冲送至主控制箱进行运算处理,实现对绞车速度、位置实时监测以及超欠速、机头机尾软限位保护。机头、机尾和起始位置各放一只过卷开关,绞车运行到起始位置,触动该开关,从而实现位置清零,防止产生累计误差,导致错位停车;机头、机尾过卷开关实现对绞车的过卷保护功能,主控制箱一旦检测到过卷信号,则立即停车,以防止发生意外。

2.3 触摸显示屏

触摸显示屏为本安兼隔爆型,主要由触摸控制板、工控液晶屏和通信隔离板组成。该触摸显示屏克服了原显示屏需外接键盘、操作不方便等缺点,具有绞车运行信息实时显示、通信接收处理、保护节点类型设置等功能。

2.4 主控制箱

主控制箱由本安电源、主控制板、开关电源组成,其结构如图 2 所示。主控制板是以 Cortex-M3 CPU 为核心的控制单元^[3],电源由本安电源和开关电源分别供电,输入输出全部为本安接口,具有带隔离保护功能的双通道 RS485 通信接口。具有状态锁存单元,在 CPU 跑飞或复位时能够锁存上次运行信息,保证工作稳定可靠。

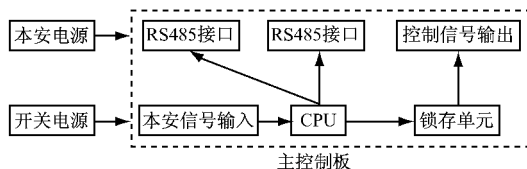


图 2 主控制箱结构

2.5 语音提醒单元

语音提醒单元通过 RS485 通信接口接收来自主控制箱的状态信息,具有故障报警提醒、行车停车提醒等功能。当绞车运行到上坡、下坡、弯道等关键点位置时,该单元会自动发出语音提示信号,提醒操作人员进行相应的加、减速控制,以保证绞车以安全的速度通过这些关键点^[4]。当绞车发生故障时,在紧急停车的同时,发出故障停车的警告信息,以便及时通知操作人员。

3 装置软件设计

经济型矿用无极绳绞车控制装置每个部件都有相关的软件,有些部件是 ZWK127 型矿用无极绳绞车控制装置已经用到的部件,这里就不再介绍其软件功能了,下面重点介绍触摸显示屏和主控制箱的软件设计。

3.1 触摸显示屏软件设计

触摸显示屏软件采用 MCGS 6.5 组态软件进行设计,绞车运行的状态信息以模拟动画的形式反映在人机界面上,操作人员可以通过人机界面查看绞车运行的位置、速度轨迹、各种状态信息等。同时可以进入参数设置界面进行开关输入量类型设定、绞车运行轨迹距离修改、线路的关键点设置等,如设置上坡点位置、下坡位置、转弯位置,设置过卷开关类型、速度传感器脉冲宽度等。触摸显示屏的运行主界面如图 3 所示,在主界面上点击参数设置按钮可以进入参数设置界面,进行各种参数设置并保存;点击轨道配置按钮,可以设置绞车运行的轨迹、距离和关键点等。

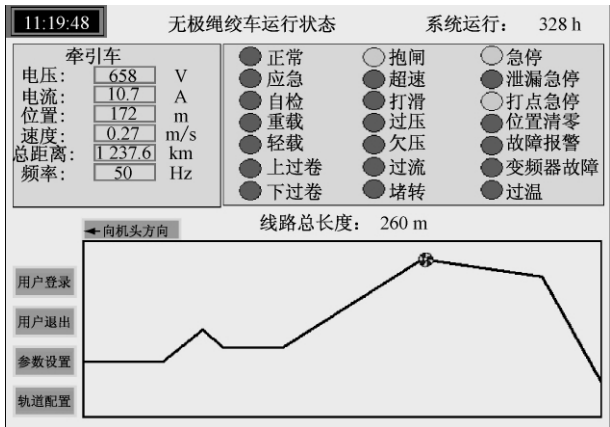


图 3 触摸显示屏运行主界面

3.2 主控制箱软件设计

主控制箱软件采用 C 语言编写、模块化设计,主要包括以下几个部分:初始化程序、通信程序、状态检测程序、控制程序。初始化程序是对各种外设和状态进行初始化设置,具有寄存器和状态锁存功能,保持复位前的状态信息。通信程序采用

Modbus RTU 方式,具有通信中断保护功能,一旦通信中断,能够立即发出急停信号,保证绞车的安全运行。状态检测程序采用顺序扫描方式,实时检测绞车的运行状态,并发出控制命令给控制程序模块。控制程序采用状态机结构设计,当控制程序模块收到状态检测模块发出的控制命令,则根据不同的命令进入不同的控制状态。控制程序的状态机框图如图 4 所示。

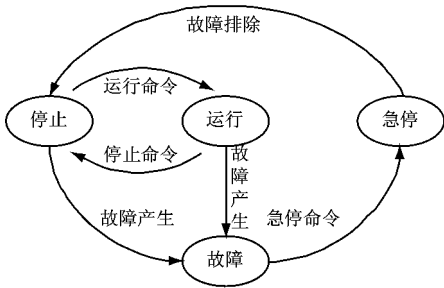


图 4 控制程序的状态机框图

4 结语

经济型矿用无极绳绞车控制装置是 ZWK127 型矿用无极绳绞车控制装置的改进产品,无论在硬件电路和结构上都进行了简化,很好地控制了产品的成本,提高了产品的市场竞争力。该装置既可以作为无极绳绞车的软启或直启控制系统,又可以作为无极绳绞车变频控制系统,实现了对无极绳绞车的启动、停止、重载、轻载、上行、下行等变频无级调速控制,并具有过流、过压、过卷、超速、打滑、打点急停等多种保护功能。当绞车出现故障时能够立即停车,确保绞车安全运行。性能测试实验表明,该装置运行稳定可靠,达到预期设计目标。

参考文献:

[1] 王眉林. 无极绳牵引车开关磁阻电机调速系统设计[J]. 煤矿机电, 2005(4): 1-3.
[2] 曹如彦, 翟强, 杜中庆. ZBJW 综合保护装置在无极绳绞车中的应用[J]. 煤炭工程, 2010(3): 58-59.
[3] YIU J. ARM Cortex-M3 权威指南[M]. 宋岩, 译. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2009.
[4] 于方洋, 邓国强. 矿用无极绳绞车变频控制系统及其应用[J]. 工矿自动化, 2011(11): 90-92.