

文章编号: 1004-7271(2000)02-0130-04

可编程控制器在南通狼山空中缆车中的应用

吴燕翔¹, 吴锦荣²

(1. 上海水产大学海洋学院, 上海 200090; 2. 上海汇龙自动化工程有限公司工程部, 上海 200233)

摘要:介绍了可编程控制器(PLC)在南通狼山空中缆车中的应用及该系统的软、硬件结构。系统采用日本OMRON公司生产的C60P-CDR-A主机、C60P-EDR-A扩展机和少量的中间继电器来代替传统的继电器-接触器控制系统,各接触器都有辅助触点反馈回PLC,采用行程显示技术以实时显示吊厢的实际位置,出进站时的加减速均采用软硬件双重控制,用梯形图编制开/停车逻辑控制、速度给定处理、行程显示、各种紧停及报警处理程序。实践证明,该系统具有有效的故障自诊断能力,灵活的控制方式,检修、维护更简便,可靠性大大提高。

关键词:可编程控制器;空中缆车;梯形图

中图分类号:TP23 **文献标识码:**A

The application of programmable logic controller in air cable car for Langshan in Nantong

WU Yan-xiang¹, WU Jin-rong²

(1. Ocean College, SFU, Shanghai 200090, China; 2. Shanghai Hulong Automation Engineering Co., Ltd Shanghai 200233, China)

Abstract: This paper introduces an application of programmable logic controller (PLC) in air cable car for Langshan in Nantong and describes its software and hardware configuration structure. The main machine C60P-CDR-A, expanding machine C60-EDR-A made in Japan and a few relays instead of a lot of contactors to achieve technological specification process. An auxiliary contact of each contactor feedbacks to the input of PLC. The actual distance of travel of car is displayed by using PLC technology. The deceleration and acceleration as the car arriving at or departing from the station are dual controlled by software or hardware. The procedures about start-up and stopping, given value of speed, alarm and display are programmed in ladder diagram language. Facts proved that the system has higher reliability, effective self-diagnostic ability, flexible controlling mode. It is very simply and convenient to examine and repair.

Key words: programmable logic controller; air cable car; ladder diagram

近年来,随着人们物质生活水平的提高,旅游业发展非常迅速,空中缆车成为名山旅游景点不可缺少的设施之一,对设备的要求也越来越高,特别是对安全性能要求极高,各种安全保护措施不可靠,很可能发生人身伤亡事故,采用继电器控制^[1]的空中缆车系统,功能单一故障率高,已不能满足要求。本文介绍的空中缆车控制系统采用西班牙 Inge-Team 公司的全数字直流传动装置及可编程控制器^[2]

收稿日期:1999-12-14

作者简介:吴燕翔(1962-),女,副教授,工学硕士,从事工业电气自动化研究。

(programmable logic controller, PLC)控制,使系统具有更高的控制性能指标、更灵活的控制方式、更有效的故障诊断功能。该系统还采用了行程显示技术以实时显示吊厢的实际位置。按客户要求,空中缆车型式为单线脉动循环吊厢式,全线路两组吊厢,每组四个吊厢,两组之间间隔 248.12m,每组内吊厢间隔 3m。运动方式分手动、自动、检修三种,其运行速度为 3m/s 或 2m/s,由速度选择开关决定;站内低速 0.3m/s;检修速度为 0.5m/s,正常加减速度为 $\pm 0.3\text{m/s}^2$,紧急制动减速度为 1m/s^2 。

1 系统硬件结构

1.1 PLC 硬件装置

系统选用 OMR●N C60P-CDR-A 和 C60P-EDR-A 共计 120 点输入/输出,C60P-CDR-A 是主机,C60P-EDR-A 是扩展机。其 PLC 硬件配置^[3]如图 1。

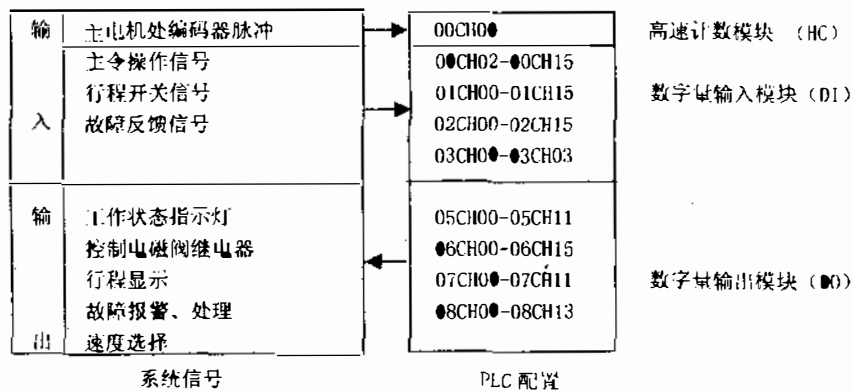


图 1 PLC 硬件配置
Fig.1 PLC hardware configuration

1.2 行程显示原理

显示原理电路图^[4]如图 2 所示,显示部分共用了 167 只 LED 发光二极管。其中,2 只用于到站指示,5 只用于支架脱索显示,160 只分为两组分别显示两组吊厢的位置。占用了 PLC28 个输出点。

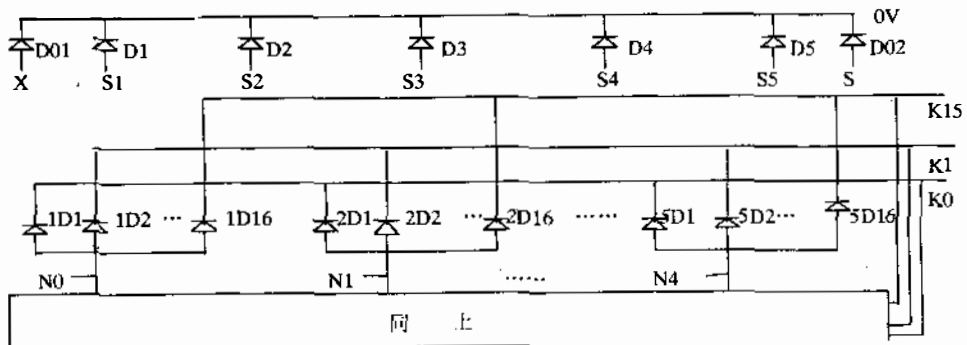


图 2 显示原理电路图
Fig.2 display principle circuit

2 系统软件

软件是 PLC 控制的关键之一,软件的设计质量直接影响控制系统的性能,本系统的软件结构简图如图 3。

2.1 初始化程序

系统上电后,首先进入初始化程序,该程序只执行一次,主要完成工作参数设置。流程图如图 4 所示。

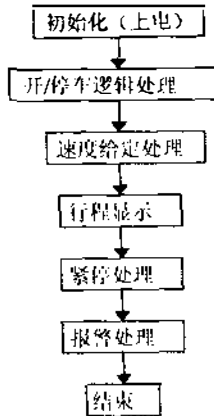


图 3 软件结构

Fig.3 software structure

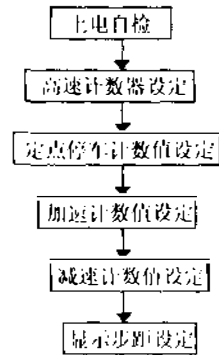


图 4 初始化程序流程图

Fig.4 initial flowchart program

2.2 开/停车逻辑处理

系统在开车之前,首先要上、下站之间取得联系,上、下站各有一个控制信号箱,当上、下站的工作人员都按了允许开车按钮后,司机室操作人员才能开车,否则不能开车。当选择自动工作方式时,钳型闸制动器和工作制制动器自动延时打开,制动器的行程开关打开到位后,发出声光信号,提示操作人员。然后自动启动润滑油泵电机,压力正常后,才允许启动主电机。程序流程图如图 5 所示。系统的手动处理,主要作为调试、检修维护时使用,故这里不作介绍。

2.3 速度给定处理

该空中缆车的速度给定采用传动装置内部数字给定方式,PLC 只给出选择信号。PLC 输出 07CH08 为“1”时,选择 0.3m/s 速度,当输出 07CH09 为“1”时,选择 0.5m/s 速度,当输出 07CH10 为“1”时,选择 2m/s 速度,当输出 07CH11 为“1”时,选择 3m/s 速度,当都为“0”时,设定速度为零。程序流程图如图 6 所示。

2.4 行程显示

显示原理是:采用光电编码器将行程转换为脉冲数,由高速计数器口送入 PLC,PLC 根据计数值点亮对应位置上的发光二极管,以达到实时显示行程的目的。为了节省 PLC 的输出点和提高行程控制精度,将空中缆车分为 5 段,段之间转换时将高速计数器清零。

因为空中缆车是循环运行的,所以程序中采用了两个移位寄存器控制,一个用来控制段显示(HR3),另一个用来控制位显示(HR2)。高速计数器的输出为 HR1。程序流程图如图 7 所示。

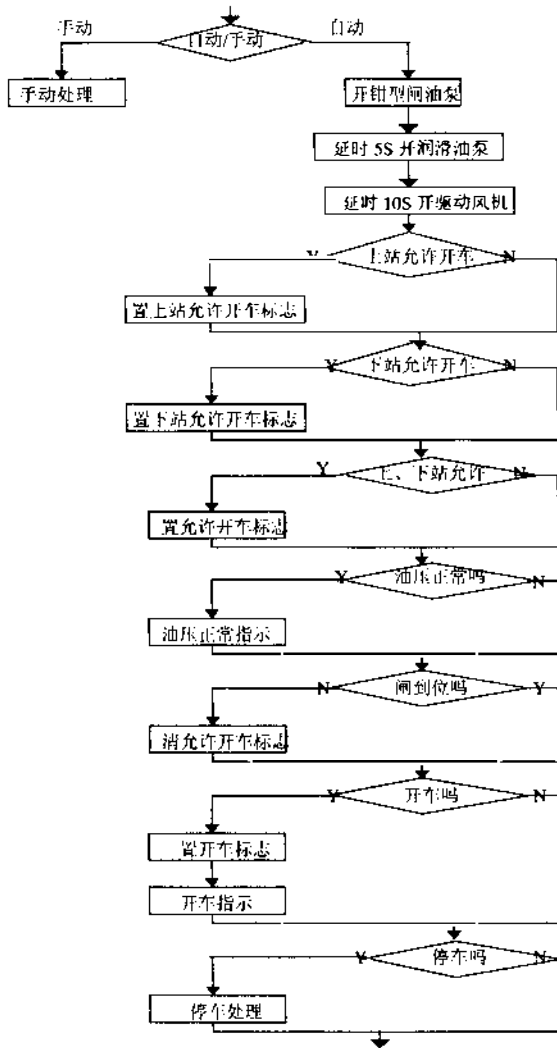


图 5 开/停车逻辑程序流程图
Fig.5 Start-up and stop logic flowchart program

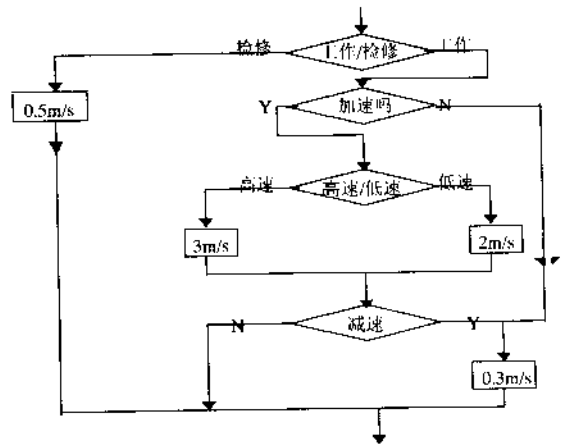


图 6 速度给定程序流程图
Fig.6 given value of speed flowchart program

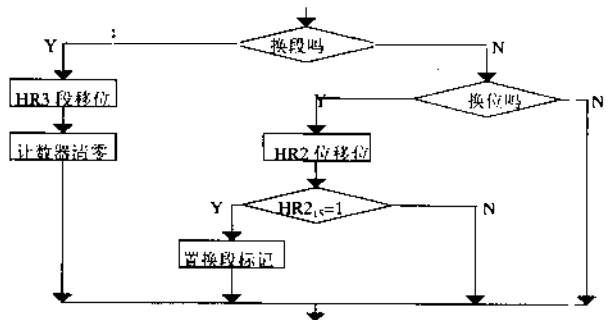


图 7 行程显示程序流程图
Fig.7 distance display flowchart program

3 结论

- (1)该系统采用 PLC 控制,只使用了少量的中间继电器,使系统的可靠性大大提高。
- (2)因为各接触器都有辅助触点反馈回 PLC,使系统具有诊断功能,检修维护简单。
- (3)采用了行程显示,使操作人员更直观地了解吊厢的运行位置。
- (4)系统采用数字行程加减速和接近开关加减速双重控制,系统更安全。
- (5)本系统已投入运行,运行效果好,客户满意。

参考文献:

- [1] 叶秀挺,张伯尧.电工电子学[M].北京:高等教育出版社,1999.352-365.
- [2] 郑瑜平,张云瑞,周建华等.可编程控制器[M].北京:北京航空航天大学出版社,1995.2-90.
- [3] 郑瑜平,张云瑞,周建华等.可编程控制器[M].北京:北京航空航天大学出版社,1995.31-32.
- [4] 秦曾煌.电工学(第四版)[M].北京:高等教育出版社,1990.10-17.