

文章编号: 1671-251X(2010)09-0102-03

# 矿用蓄电池电动机车 PLC 程序模块化设计

修志强, 李阳, 许国峰, 任传敏

(三一重型装备有限公司, 辽宁 沈阳 110027)

**摘要:** 针对 PLC 程序的模块化需求问题, 介绍了一种蓄电池电动机车控制系统 PLC 程序的模块化设计方法, 给出了蓄电池电动机车的工作过程及其控制系统的硬件结构和软件流程, 并以行车功能块和可视化模块为例, 详细介绍了蓄电池电动机车控制系统 PLC 程序的模块化设计实现。与传统的 PLC 编程方法相比, 模块化编程思想使程序结构清晰, 功能独立, 编写简单, 有利于整个控制系统的开发和调试。

**关键词:** 煤矿; 蓄电池电动机车; PLC; 程序; 模块化

**中图分类号:** TD642

**文献标识码:** B

## 0 引言

PLC 是将继电器控制的概念和设计思想与计算机技术及微电子技术相结合而形成的。在实际应用中, PLC 编程方法往往采用梯形图的设计方式, 但由于梯形图是计算机程序设计及电气控制设计相结合的产物, 编程者过多地依赖已有的编程经验和已有的 PLC 控制程序, 因此, 传统的 PLC 编程方法远远不能满足现在程序开发的需要。

随着工业自动化水平的飞速发展, 更多先进的控制理论和控制方法应用到工业自动化发展中, 编程软件中的小功能块已经无法满足技术成熟的大规模工业 PLC 程序的模块化需求<sup>[1]</sup>。另外, 现在很多的集团公司和企业都拥有自己独立的技术和丰富的设计经验, 拥有自己的品牌产品, 但是他们生产或设计另一台相似的工业设备后, 还需要程序员重新编写相似的程序和大量的程序校核, 很少有一个固

定的程序模式, 更缺少把程序模块化。所以, 完善矿用车辆行业的程序模块化功能将加快设备的调试进程, 有利于设备的运行和维护。本文针对矿用蓄电池电动机车控制系统程序的设计, 来说明 PLC 程序模块化的工业应用。

## 1 蓄电池电动机车的工作过程及其控制系统

### 1.1 蓄电池电动机车的工作过程

(1) 先将蓄电池的插销连接器插上, 注意正负不要插错。

(2) 再将车头驾驶室侧壁上的“总电源开关”旋至“开”位置。

(3) 将钥匙插入前(后)操作台的“钥匙开关”里并旋至开位置, 油泵电动机自动启动约 5 s, 显示器上电显示。此时为整车系统压力检测阶段, 检测后整车系统压力进入正常状态。压力检测结束后, 变频器充电, 充电完成后主接触器吸合, 喇叭鸣响一声提示充电结束。

(4) 操作人员等待喇叭鸣响一声提示充电结束后, 将“前进/停止/后退”按钮旋至前进或后退位置, 从而确定机车行驶方向。机车进入行走运行准备好

收稿日期: 2010-05-08

作者简介: 修志强(1983-), 男, 辽宁沈阳人, 硕士, 现主要从事矿用车辆电气控制研发工作。

系统, 减少了凸轮板自整角机给定、磁放大器放大环节, 由 PLC 给出速度给定曲线及采用 PID 控制方式, 使可调闸闭环油压下降平缓, 提高了系统的稳定性; 斜坡控制保证了提升机的准确停车, 降低了系统冲击; 减速时的预贴闸控制保证了负力提升的安全性。改造后的提升机电控系统在提高提升机运行的稳定性、不同载荷下自动限速的适应能力及降低机

械冲击方面有很好的效果, 对同类提升机改造具有一定的借鉴作用。

参考文献:

- [1] 顾永辉. 煤矿电工手册(修订本)第三分册: 煤炭固定设备电力拖动[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1997.
- [2] 王朝晖, 王安山, 刘竟雄, 等. 矿井提升系统新技术及装备[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1999.

状态。

(5) 将“前/后车灯”开关旋至“前车灯”位置, 车辆前面一盏照明灯点亮, 同时后面一盏信号灯点亮。

(6) 将“喇叭”按钮按下, 警示附近人员, 并观察工作现场, 确认不能发生机械和人身事故后方可开车。

(7) 将机车调速手柄向前推至加速档位, 牵引电动机开始工作, 机车开始运行。当需要调整车速时, 操作司控器向前(加速)或向后(减速)来控制机车的行驶速度。

(8) 当机车需要自由停车时, 先将“前进/停止/后退”开关旋至停止位置, 使机车进入自由停车模式。

(9) 待机车完全停稳后, 操作人员需关闭照明, 拔下车钥匙, 将“总电源开关”旋至“关”位置, 拔下插销连接器并插到插销座上, 方可离开车。

1.2 控制系统硬件结构

蓄电池电动机车控制系统硬件结构如图 1 所示。

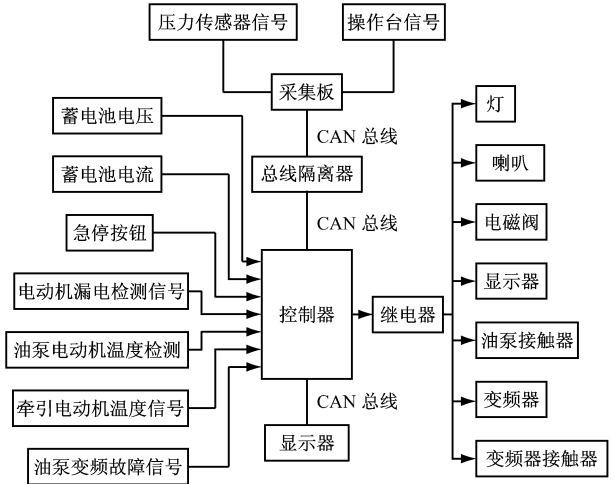


图 1 蓄电池电动机车控制系统结构

1.3 软件程序流程

蓄电池电动机车控制系统软件程序流程如图 2 所示。

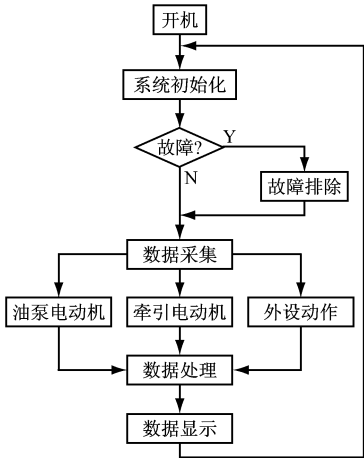


图 2 蓄电池电动机车控制系统软件程序流程

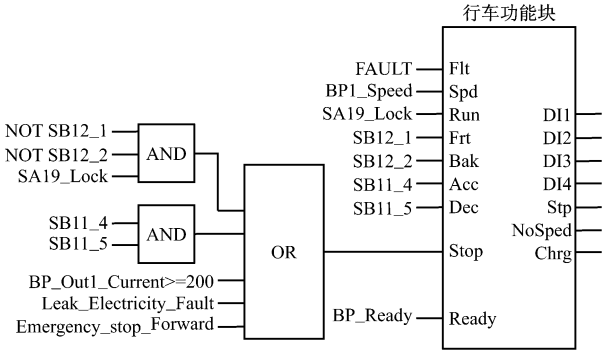


图 3 蓄电池电动机车的行车功能块接线示意图

观、快捷、方便<sup>[5]</sup>。

蓄电池电动机车的行车功能块接线如图 3 所示, 其输入、输出端参数如表 1 所示, 程序说明如下:

蓄电池电动机车的控制器通过接收采集板数据, 识别操作台上控制开关、按钮、加速手柄等信息, 机车的启动停止、加减速、正反转等动作由开关量信号控制, 操作手柄能够实现车辆的无级调速, 而且变频器还能够传送电动机电流、温度、频率、故障字等数据到控制器, 控制器将计算处理后的数据信息按照预定好的通信协议通过 CAN 总线发送给显示器, 在显示器上对整车各参数进行监控。

表 1 蓄电池电动机车的行车功能块输入、输出端参数

输入端参数	输出端参数
Flt: 故障停机	DI1: 启动/ 停止状态
Spd 当前速度	DI2: 前进/ 后退状态
Run: 启动指令	DI3: 加速状态
Frt: 前进指令	DI4: 减速状态
Bak: 后退指令	Stp: 停机状态
Acc: 加速指令	NoSped: 停车状态
Dec: 减速指令	Chrg: 变频器充电状态
Stop: 停车指令	
Ready: 充电完成信号	

可视化调试界面如图 4 所示, 程序说明如下:

2 PLC 程序的模块化设计

功能块是实现模块化设计的基础<sup>[2-4]</sup>。蓄电池电动机车控制系统的 PLC 程序由若干个基本功能块叠加而成。基本功能块有系统初始化、故障检测、数据处理、行车、外设。功能块的建立使复杂的控制过程简单化, 大大提高了编程效率, 程序易于移植, 避免重复开发。利用 PLC 编程软件 CoDeSys 的可视化编程功能, 可以制作调试界面, 使调试更加直

文章编号: 1671- 251X( 2010) 09- 0104- 03

# MS5534B 在大气压力监测系统中的应用

吴玉康, 邓世建, 谢晓亮

(中国矿业大学信电学院, 江苏 徐州 221008)

**摘要:** 提出了一种采用 MS5534B 数字式气压传感器监测大气压力的设计方案, 分析了 MS5534B 的工作原理, 介绍了基于 MS5534B 的大气压力监测系统的硬件及软件设计。实际应用表明, MS5534B 具有测量精度高, 响应速度快, 功耗低等特点, 满足大气压力监测系统的要求。

**关键词:** 大气压力; 监测; 数字传感器; MS5534B

**中图分类号:** TD67; TP212. 9 **文献标识码:** B

## 0 引言

大气压力监测技术在气象研究、医疗器具和充气设备中有着广泛的应用。传统的模拟式气压传感器在测量气压时需要利用外部信号调理电路进行校准和补偿, 而且调理电路输出的是模拟信号, 不能直接用于微处理器的数字化处理, 所以寻找一种新型的气压传感器来代替传统的气压传感器很有必要。MS 5534B 是 Intersema 公司生产的带有 SPI 总线的

数字式气压传感器, 具有体积小, 质量轻, 精度高, 分辨率高, 功耗低, 响应快等特点, 同时集成了温度测量功能, 可以方便地进行温度补偿的气压测量, 具有较高的测量精度, 是各种气压测量应用中的优选器件<sup>[1-2]</sup>。因此, 本文对 MS5534B 在大气压力监测系统中的应用作详细介绍。

## 1 MS5534B 的工作原理

MS5534B 的内部结构如图 1 所示。压力测量和温度测量共用一个  $\Sigma-\Delta$  型 15 位 ADC, 两者之间的切换通过多路选择开关 (Input MUX) 实现; 测量压力时, ADC 转换压力传感器的差分输出电压; 测量温度时, ADC 感应和转换传感器电桥的电阻; ADC 分别将压力、温度的模拟信号转换成数字信

收稿日期: 2010- 06- 02

**作者简介:** 吴玉康 (1986- ), 男, 江苏徐州人, 中国矿业大学信电学院在读硕士研究生, 研究方向为控制理论与控制工程。E-mail: bdkbear@163.com

该可视化调试界面用于离线调试, 调试者只需鼠标改变变量状态或者输入模拟数据值, 便可模拟实际情况调试机车到最佳状态。

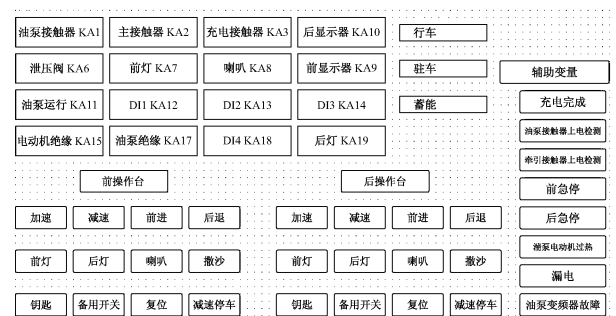


图 4 可视化调试界面

## 3 结语

蓄电池电动机车控制系统采用模块化程序设计方法使软件具有通用性, 可以软件结构的不变和程

序的少变去适应控制功能的变化, 从而缩短控制系统的设计和调试周期。同时, 模块化开发也为系统的升级改造及系列化开发创造了条件, 并能在保证系统稳定性和产品质量的基础上, 降低开发成本。

## 参考文献:

- [1] 宋超杰. PLC 程序模块化的工业应用[J]. 机械管理开发, 2009, 24(1): 170-171, 173.
- [2] 靳红. PLC 模块设计及应用[J]. 起重运输机械, 2003(5): 15-18.
- [3] 迟君平, 王斌, 李业友. 模块化编程方法在 PLC 程序开发中的应用[J]. 微计算机信息, 2005(6): 30-31.
- [4] 张万忠. 可编程控制器逻辑控制类程序“经验法”编程思路的探讨[J]. 工业控制计算机, 2003, 16(12): 45-47.
- [5] 胡学林. 可编程控制器教程(实训篇)[M]. 北京: 电子工业出版社, 2004.