

# 基于PLC地铁屏蔽门控制系统设计

袁林

(云南京建轨道交通投资建设有限公司 云南 昆明 650000)

**[摘要]** 地铁站屏蔽门控制系统是根据地铁站屏蔽门的运动要求开发的。基于PLC控制器的控制系统组成图, 确定了PLC控制器的输入输出点, 选择了PLC控制器型号, 设计了PLC控制器的外部布线方案和控制程序。控制系统既允许手动控制, 也允许自动控制。在手动控制中, 一步操作可由按钮完成, 在自动控制中, 信号采集和反馈可由传感器完成。控制系统可靠可靠。

**[关键词]** 地铁; PLC屏蔽门; 控制系统; 设计分析

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.03.2167

## 前言

本文主要论述地铁站屏蔽门自动控制系统的的功能、地铁站屏蔽门自动控制系统的设计方法和具体设计过程, 并希望为控制系统的设计提供参考。

### 一、当前屏蔽门的控制原理概述

每个屏蔽门平台都有一个PEDC控制器, 用于控制屏蔽门的操作。列车进站时, 信号系统发出开/关顺序, PSD控制器获取信号系统顺序来控制PSD的开/关。PEDC控制器接收信号系统打开命令并释放关闭命令。当门在其最大打开位置打开时, “打开”命令将保持打开状态。收到信号系统的“关闭”命令并释放“打开”命令后, 门开始关闭。列车停在相应位置后, 信号系统向屏蔽门控制器发送打开命令, 直至乘客疏散完毕, 然后信号系统向屏蔽门控制器发送关闭命令, 直至下一趟列车停在正确位置。平台屏蔽门控制系统故障时, 必须手动操作平台屏蔽门开关, 容易造成列车延误和延误。平台屏蔽门控制系统(pedit)出现故障时, 更换PEDC线路不切实际, 更换PEDC线路可能导致其他平台屏蔽门故障, 包括列车在车站外停车的风险。由于地铁要求信号开启顺序低于本地复选框, 因此信号开启和关闭顺序必须通过本地复选框。如果本地控制箱出现故障, 信号开关指令将无效。

### 二、基于PLC地铁屏蔽门控制系统设计分析

#### 1. 设计思路

用PLC控制器替换PEDC屏蔽门控制器, 以控制屏蔽门的移动。PLC控制器(API)是一种专用于工业应用程序的数字电子系统。它使用PLC内存来存储程序, 执行面向用户的语句, 如逻辑操作、顺序命令、同步、计数和算术操作等, 并通过数字或模拟输入和输出控制不同类型的机械或生产过程。随着计算机技术的发展, PLC控制器在自动控制中得到广泛应用。

#### 2. 地铁屏蔽门系统总体方案设计

当传感器检测到有人或物体阻挡保护门的正常关闭信号时, 它会将信号传输给PLC, 以控制电机的运行, 并使用传输装置控制保护门系统的运行。PSD系统的详细组成见图1。地铁屏蔽门的速度控制由变频器作为控制器进行, 屏蔽门的速度由变频器的三级数字控制进行控制。发动机是一种高性能无刷直流电机, 采用门座起重机控制器控制的运行模式, 具有自控式逆变器, 用电子开关装置代替传统直流电机。运行时没有开关火花和电磁干扰, 变频调速容易实现, 能耗低。传输通过皮带进行。传感器采用气栅专用红外传感器和近距离传感器广泛用于工业控制, 传感器切换信号进入PLC进行气栅控制。该系统的硬件设计主要考虑到地铁屏蔽门的可靠性和安全性。

地铁站屏蔽门系统由PLC控制器程序和部分工作组成。一般的手动控制是控制大多数屏蔽门的方法。控制系统中设计的屏蔽门采用三菱FX3UPLC控制器作为控制器, 控制电机的正反转, 控制屏蔽门的打开和关闭, 从而实现屏蔽门的自动控制。传感器监控地铁屏蔽门是否有异物, 然后将接收到的信号导出为开关信号, 进入PLC控制器。PLC控制器根据接收到的开关信号启动直流控制器的开关和速度切换, 并控制屏幕保护端口开关。门的结构包括滑动门、应急门、固定门、承重结构、门槛和顶罩等。门装置的整体设计风格强调和谐统一, 通过每个小单元的紧密连接, 同时满足相应的设计负荷。



图1 屏蔽门系统

#### 3. 工艺方案设计

三菱FX3U系列是三菱FX系列的新一代小型PLC控制器。因此, 它是三菱PLC系列中性能最高、I/o点数最多、速度最快、位置控制和通信网络控制的产品, 与上一代产品的所有功能兼容。根据地铁站屏蔽门控制系统设计的估算方法, 可以看出该设计的I/o点为8个入口点和6个出口点。I/o点的估计还应考虑到适当的工作负载, 选择FX3U-16MRPLC控制器。

#### 4. 程序设计

本系统由API编程软件“gxwork 2”创建, 用于编写梯形图顺序控制程序。在程序中, M2表示拉门打开, M0表示继电器打开, M4表示继电器关闭。根据正常开门方式的操作要求, 既有的滑动门设计应符合列车停车限制, 开放闭合限制, 闭合开放限制, 打开红外感应开关。操作顺序如下: 介于→滑动门打开→关闭界限打开→红外线探测打开→关闭界限打开→滑动门保持打开。

#### 5. 系统功能

设计屏蔽门自动控制系统时, 需要定义两个主要功能, 包括控制功能和监控功能。每个站点屏幕端口都有一个独立的单元控制器, 用于所有级别的控制和监视。在系统正常运行的情况下, 当列车进入车站后在允许的误差范围内停车时, 列车信号系统命令打开和关闭滑动门。屏蔽门系统前继电器被识别为有效指令后, 单元控制器发出相应的开/关指令, 屏蔽门系统通过硬接线将开/关/锁信号从任意一侧返回信号系统, 即在平台级控制方面, 系统操作员通过平台PSL控制屏蔽门开关。为了获得更可靠的控制, 开关端口指令采用冗余设计, 即双向开关指令。作为对自动控制系统的补充, 平台还提供了控制屏蔽门的手动操作, 以便平台工作人员在出现系统或电源故障等紧急情况时能够直接使用钥匙, 并使乘客能够使用轨道侧的解锁装置打开屏蔽门。

#### 结束语

简而言之, 本研究中使用的PLC控制器提供了优于普通屏幕端口的性价比。拟议的控制方法、流程和逻辑, 以及某些设备选择要求, 可以满足目前对屏蔽门城市轨道交通安全和效率的要求, 并对城市轨道交通的正常有效运作非常有用。

#### 参考文献

- [1] 雄伟. 浅谈PLC控制器的原理及控制[J]. 中国新技术新产品, 2010(24): 34-35.
- [2] 袁韬, 李刚. 基于PLC的城市轨道交通屏蔽门控制系统设计[J]. 江苏交通科技, 2017(3): 28-29.
- [3] 张冬梅. 三菱PLC在工业双泵液站智能控制中的应用[J]. 现代制造技术与装备, 2018(3): 166-169.
- [4] 张芳. 苏州地铁综合监控系统集成关键技术研究[J]. 科学之友, 2015, 02: 134-137+139.
- [5] 李建辉. 城市地铁综合监控系统集成方案的研究[J]. 现代物业(上旬刊), 2015, 05: 170-171.