

站台门与信号系统接口故障在线监测系统设计

倪建鑫

(云南京建轨道交通投资建设有限公司 云南 昆明 650000)

[摘要]随着自动化技术水平的日益成熟以及城市轨道交通系统发展需求的刺激作用,综合监控系统应运而生,其有效整合软硬件平台,能够提供资源共享、设备集中管理、故障监测、紧急事故应急响应等功能,带动地铁运营水平提升至全新的层级。

[关键词]站台门;信号系统接口;故障;在线监测系统

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.03.2138

前言

站台门系统是地铁运营中的重要组成部分,它将站台侧与轨行区隔离起来,是乘客乘车的一道安全屏障。地铁正常运营时,站台门系统(PSD)处于信号系统(SIG)控制,列车到站并停在允许的误差范围内时,信号系统向站台门发送开/关门命令,控制命令经信号系统(SIG)发送至站台门单元控制器,单元控制器通过DCU对滑动门门体进行开/关门控制,实现站台门信号系统级控制操作。该文采用硬线采集站台门系统与信号系统接口控制命令的电压值,采集PSD与SIG接口的每一条控制命令回路电压值,通过微处理器对采集的电压信号进行处理,将处理后的信号通过串口通信传输到服务器主机,由站台门系统与信号系统接口故障在线监测软件对数据进行汇总、分析处理,最后以图表的形式实时监测PSD与SIG系统接口电压值。

1 综合监控系统的结构

综合监控系统具有层次化的特征,践行层级控制和层级管理理念,形成多层次的体系架构。纵观现状,以二级管理、三级控制的模式较为典型和常见,其包含中心控制层、车站控制层、自动化子系统就地设备层三大核心模块,彼此协同作用。

1.1 中央级综合监控系统

在实现部分子系统中心级功能集成的同时,综合监控系统还可接收源于车站综合监控系统的数据库,以便对其执行二次处理操作,进而向用户提供更为丰富的监控功能,包含但不限于统计报表、中心级联动、程式控制。在数据与资源共享需求日益迫切的发展背景下,中央级综合监控系统也能够提供高度稳定、高度便捷的数据共享传输通道,对接路网指挥中心、供电局地方调度中心等,提供数据支持。通过多方配合,可有效确保城市轨道交通具有较高的运行水平。

1.2 车站级综合监控系统

各站点处配套的车站级综合监控系统,具有自动集成与互联的功能。该系统可以向被控系统读取数据,对其执行处理、存储等操作,用于反映现场设备的实际运行状况,同时车站级数据库持续完成对数据的记录、更新等操作,也可根据需求发布控制指令。车站级综合监控系统拥有一套相对独立的监控功能,给日常操作创设了更多的可能,辅助站点值班人员能够分别完成对子系统的监控操作。在地铁工程建设领域,综合监控系统普遍采用分层分布式结构,但轨道交通系统的运行需求各异,因此部分情况下也将采用其他体系结构,例如中心集中式结构,其依托于以太网的连接作用,与各站级自动化子系统互联,规避综合监控投资成本过高的问题。

2 PSD与SIG接口故障在线监测系统组成

2.1 电源单元

电源单元主要由电源模块组成,考虑到站台门系统与信号系统的供电电压为24VDC,因此在电路设计中以24VDC作为电源模块的输入电压,通过电压转换模块将24VDC电压转换成信号采集单元和信号处理单元所需的5VDC, 3.3VDC电源,保障接口故障在线监测系统的供电需求。由于24V电源来自3个不同的系统,分别为PSD, SIG, PSC(站台门中央接口盘)三处,接口采集电路电源采用谁使用谁提供的原则,因此采用DC-DC转换

模块U14, U15, U18将24V电压转换成5V电压,在信号采集单元过程中监测那一路控制命令接口电压值,相应的使用该控制命令系统的转换电压,从而提高信号采集的准确性、稳定性和安全性。对于信号处理单元所用电压,设计中取自PSC系统的24V电源,首先对24V电压进行滤波处理,处理后输入到VT3电源转换模块,将24V电源转换成5V电源,然后利用生成的5V电压经过VT2转换成3.3V电压。

2.2 信号采集单元

在不影响站台门系统与信号系统接口正常工作的基础上,信号采集单元使用硬线采集接口命令电压信号,然后对硬线中采集的电压信号进行调理、隔离放大等处理,每一个系统的接口命令电压采集信号采用单端多通道多路开关对信号进行分时采样,通过微控制器每200ms完成1次采集2路接口命令电压信号。每1s完成5次10路模拟量的采集。

SIG系统端采集PSD系统的电源电压信号、门全关且锁紧信号、互锁解除信号,微控制器通过U28输出高低电平,从而控制U19, U20, U21光耦合器输出开关量信号,通过U8中的A, B, C编码器打开多通道多路开关对应的输入通道,输出信号经过U7和U25B的信号放大和滤波处理,最后将处理后的信号输入到微控制器进行进一步处理。

2.3 信号处理单元

信号处理单元主要由微控制器、串口通信接口组成。微控制器采用PIC18F97J60芯片,其主要功能是处理信号采集单元采集的信号,通过微控制器内部的A/D转换功能,实现对采集信号模拟量到数字量的转换,然后将处理后的数字量信息通过串口通信RS485传输到人机界面单元。

2.4 人机界面显示

人机界面显示单元的功能是显示PSD与SIG接口各命令电压的采集实时电压值,微控制器通过串口通信将采集到的数据发送到人机界面中的工控机,然后通过人机界面中的在线监测软件对数据进行整理、分类、分析、处理和显示。在线监测软件中设置历史记录和故障记录,同时数据存储量满足至少1个月的数据存储要求,便于数据的查询和追溯。PSD与SIG接口在线监测的人机交互界面采用图表的形式进行显示,可根据记录时间或电压类型进行数据查询,显示界面在显示采集电压曲线的同时,与电压曲线相对应的采集数据以十六进制的方式显示出来,方便用户查看与读取。考虑到实时采集显示的准确性与实时性,PSD与SIG接口在线监测电压曲线显示一小时之间的数据。

结束语

综上所述,随着城市轨道交通系统的发展,相适配的综合监控系统也应当“同步前行”,通过大数据等先进技术的灵活应用,推动综合监控系统朝智能化的方向发展。

参考文献

- [1]王扬,陈贞宇,丁涛,等.轨道交通综合监控系统报警功能分析[J].工程建设与设计,2020(22):230-231.
- [2]贾希虎.高速铁路综合视频监控系统的构成及技术方案分析[J].工程建设与设计,2019(21):149-151.