

安全信息传输设备监测系统研究及设计

高金玉¹, 董广淇²

¹中海寰宇天下, 黑龙江 哈尔滨

²黑龙江科技大学, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2022年5月4日; 录用日期: 2022年6月30日; 发布日期: 2022年7月7日

摘要

本文基于安全信息传输设备的系统功能和特点, 设计了监测系统, 分别介绍了监测系统架构、硬件设计、软件设计方法, 并给出接口需满足的参数配置。

关键词

安全信息, 传输设备, 监测系统

Research and Design of Monitoring System for Security Information Transmission Equipment

Jinyu Gao¹, Guangqi Dong²

¹Zhonghai Huanyu Tianxia, Harbin Heilongjiang

²Heilongjiang University of Science & Technology, Harbin Heilongjiang

Received: May 4th, 2022; accepted: Jun. 30th, 2022; published: Jul. 7th, 2022

Abstract

Based on the system functions and characteristics of security information transmission equipment, this paper designs a monitoring system, introduces methods of the monitoring system architecture, hardware design and software design, and gives the parameter configuration that the interface needs to meet.

Keywords

Security Information, Transmission Equipment, Monitoring System

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

安全信息传输设备主要用于半自动闭塞区段、自动站间闭塞区段或场间联系的安全信息传输[1]。安全信息传输设备(以下简称传输设备)是以通信技术、铁道信号控制技术及信息安全技术为基础,利用光通道替代传统电缆传输原有电路电源条件铁路站间信息的传输介质,实现铁路站间信息安全传输的专用设备[2]。在运用过程中,会出现半自动闭塞办理不成功或者列车到达闭塞不能人工复原问题,查找问题时不能明确区分是传输设备问题,还是半自动闭塞电路的问题。因此,本文针对该问题对传输设备设计监测系统解决该问题,并过数据通信网将监测信息上传到服务器,进行远程诊断与维护。

2. 监测系统架构

监测系统由安全信息机柜、安全信息监测维护机(S1)(以下简称维护机)和DTU(S2)组成[3]。监测系统运行环境[4]示意图如图1,其中I1~I6是外部和内部接口[5]。

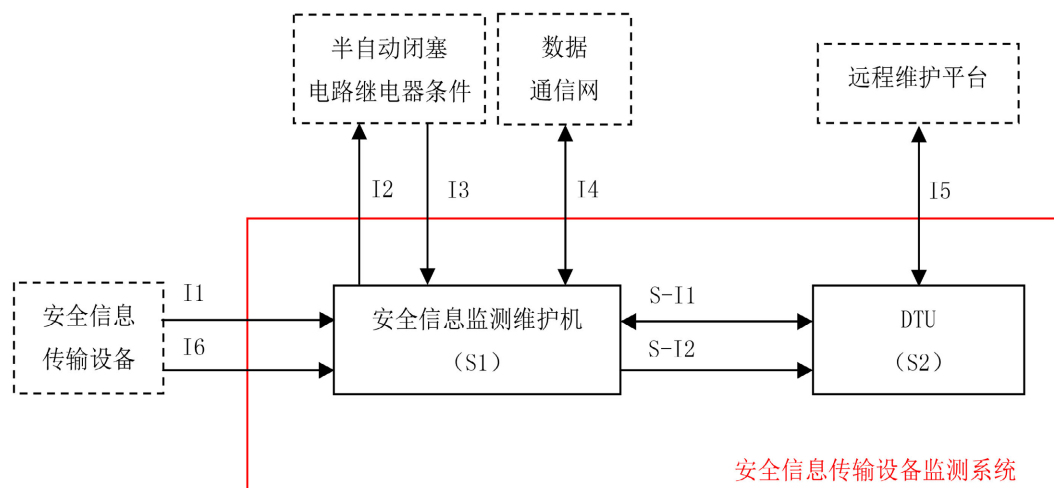


Figure 1. Schematic diagram of monitoring system monitoring environment

图1. 监测系统运行环境示意图

3. 硬件设计

3.1. 维护机

维护机(S1)由工控机(含、鼠标、键盘、显示器、PCI7433数据采集卡)、开关电源和安全信息监测维护机防护板(以下简称防护板)组成。

系统结构图见图2所示。

维护机可完成如下功能:

- 1) 提供 AC/DC 转换功能;
- 2) 产生继电器接电采集公共端信号, 提供给闭塞电路继电器中间接点;

- 3) 通过防护板对信号线进行雷电防护;
- 4) 通过 RS422 串口接收安全信息传输设备工作状态信息;
- 5) 采集半自动闭塞电路相关继电器接点条件;
- 6) 通过数据通信网, 与邻站维护机交换信息;
- 7) 具有数据采集、分类、逻辑分析处理、报警、数据统计、汇总、存储、显示、回放等功能;
- 8) 通过 RS232 串口与 DTU 进行通信, 发送状态信息和接收维护平台的访问信息[6]。

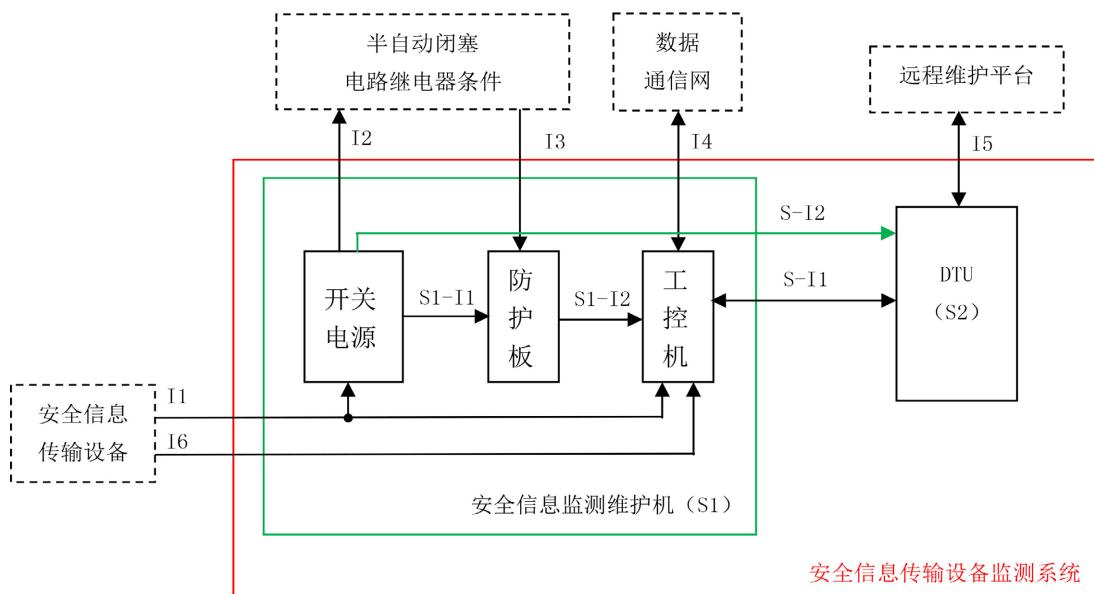


Figure 2. Maintenance machine (S1) system structure diagram
图 2. 维护机(S1)系统结构图

3.2. DTU (S2)功能

DTU 为无线通信装置, 可完成如下功能:

- 1) 通过串口接收维护机发送的状态和报警信息, 通过互联网将信息发送至“基于 GPRS 的远程维护平台”;
- 2) 通过互联网接收“远程维护平台”命令, 然后通过串口发送给维护机。

3.3. 系统接口

外部接口功能[7]如下:

- 1) 接口 I1: 维护机 220 V 电源供电输入;
- 2) 接口 I2: 继电器接点采集公共端端信号输出;
- 3) 接口 I3: 车站闭塞电路条件继电器接点采集输入;
- 4) 接口 I4: 维护机与数据通信网通信接口(以太网端口);
- 5) 接口 I5: 监测系统与“远程维护平台”通信接口(GPRS 无线通信);
- 6) 接口 I6: 维护机接收安全信息传输设备运行状态信息串行输入。

内部接口功能如下:

- 1) 接口 S-I1: 维护机与 DTU 串行通信接口;

2) 接口 S-I2: 维护机为 DTU 提供 12 V 供电输出。

4. 软件设计

监测系统软件通过 RS232 总线接口接收信息, 经过分析处理, 记录安全信息设备报警信息和设备状态, 可采集半自动闭塞电路相关继电器接点条件, 记录继电器变化信息。通过数据网专线, 与相邻车站交换数据信息, 实现最多三个车站的信息互联互通(透明), 通过 GPRS 网络, 将报警信息和历史数据信息通过 DTU 上传至远程维护平台。增加智能分析功能, 根据多个不同的报警信息, 分析判断并最大程度的给出故障定位分析结论[8]。

将监测软件分为 13 个软件模块完成以上功能, 分别是: 用户界面主显示模块; 继电器接点采集模块(通过 7433 卡); 闭塞办理继电器动作时序记录模块; 闭塞办理继电器动作时序绘图模块; 安全信息传输设备状态信息接收模块(通过 RS232 接口); 安全信息传输设备运行状态记录模块; 安全信息传输设备运行状态分析模块; 安全信息传输设备运行状态报警显示模块; 邻站继电器信息接收模块(通过 LAN 以太网接口); 邻站继电器信息记录模块; 闭塞办理过程分析模块; 与“基于 GPRS 的远程维护平台”通信模块; 安全信息传输设备运行状态回放模块; 软件初始化模块[9]。

5. 接口协议

监测系统与安全信息传输设备通信接口满足 RS422 参数配置, 具体如下:

1) 通信速率 9600 bps、19.2 kbps、38.4 kbps 和 115.2 kbps 可选, 8 个数据位, 1 个停止位, 无奇偶校验位;

2) 数据交互周期为 1 s;

3) 数据包长度为 33 字节。

监测系统与 DTU 通信接口满足 RS232 参数配置如下:

1) 通信速率 115,200 bps, 8 个数据位, 1 个停止位, 无奇偶校验位;

2) 数据包长度为可选。

以太网端口速率: 100 M。

6. 结束语

监测能够完成设备状态自诊断功能, 能够完成设备采集条件、驱动条件记录分析功能、采集半自动闭塞电路闭塞按钮、复原按钮、事故按钮操作采集、半自动闭塞电路关键继电器的采集(如 ZXJ、FXJ、KTJ 等), 能够依据采集信息能实现故障预诊断、故障定位, 能够区分半自动闭塞电路故障和安全信息传输设备故障, 提前发现潜在故障, 提前处理, 不影响行车运营, 故障快速准确定位, 缩短故障延时。并通过 GPRS 或数据通信网将监测信息上传到服务器, 进行远程诊断与维护。监测系统解决了半自动闭塞办理不成功或者列车到达闭塞不能人工复原的问题, 能够确保查找问题时明确是否是传输设备的问题。

参考文献

- [1] 欧洲电工标准化委员会. EN 50159: 2010 铁道应用-通信、信号和处理系统第 1 部分: 封闭传输系统中与安全相关的通信[S]. 巴塞尔: 国际清算银行集团, 2010.
- [2] 中国铁路总公司. Q/CR 623-2017 基于光通信的站间安全信息传输系统[S]. 北京: 中国国家铁路集团有限公司, 2017.
- [3] 中国铁路总公司. Q/CR 573-2017 铁路信号集中监测设备[S]. 北京: 中国国家铁路集团有限公司, 2017.
- [4] 中国铁路总公司. Q/CR 442-2017 铁路信号集中监测系统技术条件[S]. 北京: 中国国家铁路集团有限公司, 2017.
- [5] 国家铁路局. TB 10007-2017 铁路信号设计规范[S]. 北京: 国家铁路局, 2017.

- [6] 欧洲电工标准化委员会. EN 50125.3-2003 铁路应用.设备的环境条件.第 3 部分: 信号和通信设备[S]. 巴塞尔: 国际清算银行集团, 2003.
- [7] 国家铁路局. 运基信号[2010] 267 号《RSSP-I 铁路信号安全通信协议(V1.0)》[S]. 北京: 国家铁路局, 2010.
- [8] 国家市场监督管理总局. GB/T 28808-2012 轨道交通通信、信号和处理系统控制和防护系统软件(IEC 62279:2002, IDT) [S]. 北京: 国务院标准化行政主管部门, 2012.
- [9] 国家市场监督管理总局. GB/T 28809-2012 轨道交通通信、信号和处理系统信号用安全相关电子系统(IEC 62425:2007, IDT) [S]. 北京: 国务院标准化行政主管部门, 2012.