

站间通讯功能在信号集中监测系统中的应用

王荣亮

卡斯柯信号有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v4i8.6180

[摘要] 随着国家铁路的日益发展, 出现了一些区域联锁车站, 信号集中监测系统就面临着如何从邻站获取站场表示码位的需求。针对这种情况, 本文提出了一种通过站间通讯的方式获取邻站联锁码位信息的方法, 介绍了站间通讯功能的系统结构、内容分类、处理流程、配置结构和实现规约。依托信号集中监测系统平台来获得邻站联锁码位状态, 为本站的站场表示提供实时数据信息并为重要报警和预警提供了数据源, 通过仿真测试, 测试结果满足设计需求。在满足本站行车需求的前提下, 有效降低了本站部署信号设备的硬件成本、管理成本和信息安全。

[关键词] 区域联锁; 信号集中监测系统; 站间通讯; 平台

Application of inter-station communication function in the centralized signal monitoring system

Wang Rongliang

Casco Signal Ltd., Shanghai 200071

[Abstract] With the development of national railway, there are some regional interlocking stations, The signal centralized monitoring system is facing the need of how to obtain the station field representation code from the adjacent station. In view of this situation, this paper proposes a method to obtain the interlocking code point information of adjacent stations through inter station communication, The system structure, content classification, processing flow, configuration structure and implementation protocol of inter station communication function are introduced. Rely on the platform of centralized signal monitoring system to obtain the interlocking code point status of adjacent stations and provide real-time data information for the station representation of this station, Through the simulation test, the test results meet the design requirements. On the premise of meeting the traffic demand of the station, the hardware cost, management cost and information security of the signal equipment deployed in the station are effectively reduced.

[Key words] Regional interlocking; CSM; Interstation communication; Platform

铁路信息化建设的快速发展, 满足了部分日益剧增的铁路运输需求。针对铁路领域出现的区域联锁车站, 本站采集的信号设备信息可以供本站准确的显示, 但是, 铁路信号集中监测系统面临着如何从邻站获取站场表示码位, 然后再分发到本站的站图上进行显示或做报警运算逻辑的需求。目前, 国内外关于站间通讯的相关研究多为区域计算机联锁和 CTC, 关于铁路信号集中监测系统获取邻站采集信息的研究较少, 不利于信号集中监测系统后续的综合发展。

依据国铁集团颁布的规范性文件和接口协议^{[1][2][3]}, 对联锁所采集的设备码位信息一部分供本站显示时使用, 铁路信号集中监测系统站内站场显示部分的码位来自于联锁接口。现场车站及线路设计时, 存在一种情况就是本站没有联锁采集, 而是放于邻站采集, 且本站又需要开信号机和进路信息, 那么, 针对信号集中监测系统这个需求就可以通过站间通讯的方式来

实现, 把邻站的联锁码位给获取过来, 再通过配置参数的方法分发到本站的站场内供界面显示使用, 同时, 还可以借助获取过来的联锁码位来设计相关的预警和报警逻辑, 信号设备发生隐患时能及时给出预警和报警, 确保了铁路运输的行车安全。

1 系统结构

站间通讯在信号集中监测系统的应用中, 提出了主站和从站的概念, 例如: 系统结构示意图中定义了从站 A、从站 B、从站 C、从站 D、主站 a 和主站 b 等信息, 主从站之间通过信号集中监测系统的站间通讯模块功能可以实现互相传送信息, 依托信号集中监测系统的画面显示平台, 能显示出来从邻站获取的设备码位信息, 同时, 还可以实现对获取的设备码位做一些综合的信息逻辑运算, 判断其是否符合铁路信号逻辑技术条件, 从而能在信号设备发生异常时给出预警和报警提醒。系统基本功能结构如图 1 所示。

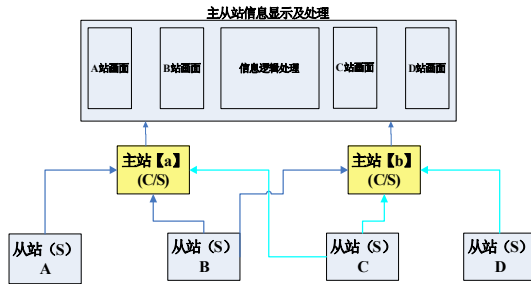


图1 系统基本功能结构

2 内容分类

根据软件功能的设计将站间通讯传送内容及信息逻辑分为如下类别，如表1所示。

表1 站间通讯内容分类

序号	分类	内容及信息处理
1	站内联锁	道岔定（或反）位状态
		轨道区段占用、锁闭、空闲状态
		信号机灯位点灯状态
		站场中相关按钮信息状态
		站场中相关表示灯信息状态
2	区间移频	主轨、小轨状态
		功出电压、主轨电压、接收入口主轨电压
		送端电缆侧电流、受端设备侧电压
3	信息逻辑处理	信号非常关闭
		道岔失去表示
		轨道红光带

3 软件处理流程

信号集中监测系统中软件处理流程^{[4][5]}如图2所示。①信息逻辑处理类 Clogic 启用临站（主/从）数据信息的分析流程；②数据信息按设备类型单独建立实时访问线程类 CVisitor；③CVisitor 在 CThreadManager 的驱动下开始不间断的运行；④临站（主/从）数据获取类 CDataBuffer 类的数据来自邻站信息，包含站内联锁和区间移频的待分析数据；⑤CVisitor 根据获取的数据做运算，并分发到类 Cpull 中，用于站场界面显示使用；⑥Cplatform 类可以根据信息逻辑处理的结果给出一定的预警或报警，并在平台上给显示出来。

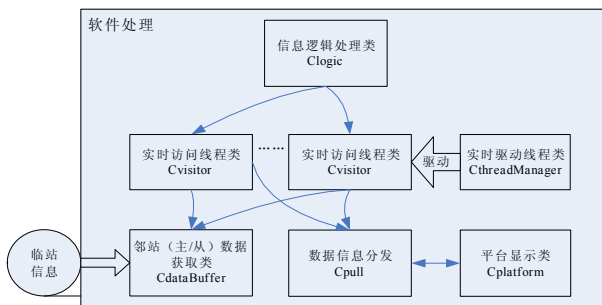


图2 软件处理流程

4 配置结构及实现规约

4.1 主动发送

通过服务器端判断，用于主动给其他车站发送信息。

车站增加 Qdpic，配置格式如下

开关量信息：

发送方：上行=6，下行=7

接收方：上行=7，下行=6

模拟量信息：

发送方：上行=29，下行=30

接收方：上行=30，下行=29

假设 A、B、C 三个按顺序连接，且左边为下行，右边为上行，则 A 的上行是 B，B 的下行是 A；A 发送时，要给上行的 B 发送开关量分机=6，而 B 作为接收时，从下行的 A 站接收到的开关量分机是 6。

4.2 本站信息

通过本站信息配置实现从邻站获取对应的数据信息。

[本站信息]

从站连接数 = 2

从站名称 = A

[A]

站码 = BZX

IP = 127.0.0.1

报警是否传输 = 1

采集模拟量类型数 = X

1 = 34, 1000, 29 // 开关量信息表

2 = 0, 59, 16 // 模拟量信息表

4.3 实现规约

1、主从站均需加载启动文件 Qdpic，提供给功能模块加载使用；

2、发送配置的开关量路数和名称与接收方配置的开关量路数和名称要保持一致；

3、发送配置的模拟量路数和名称与接收方配置的模拟量路数和名称要保持一致；

4、发送方和接收方使用的分机号要交替使用。

5 试验验证

因站间通讯传输的内容项较多，本文仅选择道岔、信号机、轨道区段内容的验证。

5.1 试验环境

1、搭建 2 台工控机，用于运行主（从）站的信号集中监测系统软件；

2、搭建 1 台 SERVER2012R2 服务器，用于运行中转主（从）站数据信息的服务器软件；

3、搭建主站、从站、服务器之间的网络物理通道，并确保在同一个网段内；

4、主（从）站上仿真工具的安装。

5.2 道岔码位验证过程

以从站从主站获取 2#道岔的定（反）位信息为例进行说明。

- 1、从站要配置为接收方，主站配置为发送方；
 - 2、导入编制好主站的 Qdpic（主）和从站的 Qdpic（从）到信号集中监测系统平台；
 - 3、启动主站、从站和服务器软件，并确保正常运行；
 - 4、启动主站的仿真工具，模拟 2#道岔的位置为定位、反位、四开、失去表示；
 - 5、查看从站的 2#道岔的位置的位置，若主从机一致，则正确，若不一致，则传输信息有误；
- 2#道岔验证过程的表格如表 2 所示。

表 2 2#道岔传输信息验证

序号	主站	从站	验证结果
1	2#道岔为定位	2#道岔为定位	从站与主站信息一致
2	2#道岔为反位	2#道岔为反位	从站与主站信息一致
3	2#道岔为四开	2#道岔为四开	从站与主站信息一致
4	2#道岔为失表示	2#道岔为失表示	从站与主站信息一致

5.3 信号机灯位验证过程

以从站从主站获取 S 信号机的灯位信息为例进行说明。

- 1、从站要配置为接收方，主站配置为发送方；
- 2、导入编制好主站的 Qdpic（主）和从站的 Qdpic（从）到信号集中监测系统平台；
- 3、启动主站、从站和服务器软件，并确保正常运行；
- 4、启动主站的仿真工具，模拟 S 信号机的灯位为绿灯、红灯、黄灯、双黄灯；
- 5、查看从站的 S 信号机的灯位，若主从机一致，则正确，若不一致，则传输信息有误；

S 信号机的灯位验证过程的表格如表 3 所示。

表 3 S 信号机的灯位传输信息验证

序号	主站	从站	验证结果
1	S 信号机为绿灯	S 信号机为绿灯	从站与主站信息一致
2	S 信号机为红灯	S 信号机为绿灯	从站与主站信息一致
3	S 信号机为黄灯	S 信号机为绿灯	从站与主站信息一致
4	S 信号机为双黄灯	S 信号机为绿灯	从站与主站信息一致

5.4 轨道区段验证过程

以从站从主站获取 5G 的轨道区段信息为例进行说明。

- 1、从站要配置为接收方，主站配置为发送方；
- 2、导入编制好主站的 Qdpic（主）和从站的 Qdpic（从）到信号集中监测系统平台；
- 3、启动主站、从站和服务器软件，并确保正常运行；
- 4、启动主站的仿真工具，模拟轨道区段 5G 的状态为占用、空闲、失去分路、故障占用；

- 5、查看从站的轨道区段 5G 的状态，若主从机一致，则正确，若不一致，则传输信息有误；

轨道区段 5G 的状态验证过程的表格如表 4 所示。

表 4 轨道区段 5G 的状态传输信息验证

序号	主站	从站	验证结果
1	5G 状态为占用	5G 状态为占用	从站与主站信息一致
2	5G 状态为空闲	5G 状态为占用	从站与主站信息一致
3	5G 状态为失去分路	5G 状态为占用	从站与主站信息一致
4	5G 状态为故障占用	5G 状态为占用	从站与主站信息一致

验证结果说明了基于信号集中监测系统的站间通讯方法具有可行性，从站可以从主站准确无误的获得道岔、信号机、轨道区段等相关的码位信息。目前，该功能已通过实验室阶段的功能验证。鉴于主站和从站之间是通过网络通道介质进行数据传送，主从站之间信息传送可能会因为网络带宽的影响存在一定的时延，反应到平台界面上就可能存在一点点差异，因此在部署站间通讯功能的主从站之间的网络要尽可能的保证 4M 以上带宽，当前软件功能设计的容忍误差为 2 秒，后续会根据工程项目实情做出适当的参数调整。

6 结束语

信号集中监测系统平台上增加站间通讯传送功能，结合主从站的配置结构，实现了主从站之间数据的共享，同时，借助信号集中监测系统平台上已有的信息处理逻辑，也可以实现多邻站获取的开关量和模拟量信息进行综合分析并给出一致性的诊断结果。在本站以最少的设备投入完成了安全行车所必备的安全需求，有效的降低了本站部署信号设备的硬件成本、管理成本和信息安全，在构建铁路信息化方面发挥了一定的作用。

[参考文献]

- [1]中国国家铁路集团有限公司.铁工电[2019]91号《车站联锁设备维护管理办法》
 - [2]中国国家铁路集团有限公司.铁科信[2020]161号《铁路信号集中监测系统技术条件》(Q/CR442-2020)
 - [3]中国国家铁路集团有限公司.铁科信[2020]161号《铁路信号集中监测系统接口规范-第2部分车站设备接口协议》(Q/CR 780.2-2020)
 - [4]孙其泰,胡恩华,周星宇.基于大数据的电务智能运维平台方案研究[J].铁道通信信号,2014,50(6):38-39.
 - [5]王圣根,范春学.接口信息一致性诊断在信号集中监测系统中应用[J].铁道通信信号,2019,55(3):56-57.
- 通信作者简介:王荣亮,工程师/沈阳分公司工程部副经理。