

文章编号: 1005-8451 (2018) 02-0052-04

城市轨道交通通信集中告警系统研究

吕兆辉

(北京经纬信息技术公司, 北京 100081)

摘要:城市轨道交通中的通信系统结构复杂, 接口业务数据量大, 集中告警系统可以实现对接口业务集中管理和维护。以一个正在运行的轨道交通通信告警系统为例, 介绍集中告警系统的系统组成、系统功能以及对系统的维护, 阐述系统功能的实现机制。

关键词:集中告警系统; 系统组成; 系统功能; 系统实现; 系统维护

中图分类号: U231.7 : TP39 **文献标识码:** A

Centralized alarm system of communication in urban rail transit

LV Zhaohui

(Beijing Jingwei Information Technology Company, Beijing 100081, China)

Abstract: The structure of communication system of urban rail transit was complex, and the amount of data of interface service was large. Centralized alarm system of communication could implement centralized management and maintenance to interface business. In this article, a running communication alarm system of urban rail transit was taken as an example to introduce the system composition, system function and the system maintenance, described the implementation mechanism of the system function.

Keywords: centralized alarm system; system composition; system function; system implementation; system maintenance

城市轨道交通通信系统涉及的子系统繁多, 数据量庞大, 给维护人员在维护和管理系统时带来较大工作负担。集中告警系统利用计算机的网络技术和数据处理能力, 可实现将通信系统中各子系统的所有故障告警信息集中管理和维护, 提高工作效率。

本文以深圳轨道交通9号线(简称: 9号线)通信集中告警系统成功实施案例为研究对象, 研究其系统的组成、系统的功能、系统的实现以及系统的维护等内容, 旨在为相关从业者提供参考。

1 系统组成

9号线通信系统包含传输系统、电话系统、无线系统等10余个子系统, 各子系统都具有各自的网管系统和数据输出格式。为了便于集中维护和管理整个通信网络, 通信系统引入了集中告警系统来对各子系统的告警信息进行收集、处理和显示, 便于维护人员及时对系统做出维护和管理, 保障通信系统安全有序运行^[1-2]。

收稿日期: 2017-07-26

作者简介: 吕兆辉, 工程师。

通信集中告警系统(简称: 集中告警系统)由告警终端设备和各子系统的网络管理设备等组成, 主要包括以太网交换机、集中告警终端、网络管理服务器、打印机等, 如图1所示。通信各子系统在9号线控制中心设置的网管终端通过以太网接口将各自系统主要的故障信息及状态信息上传至集中告警管理工作站, 实现告警信息集中维护和管理^[3]。

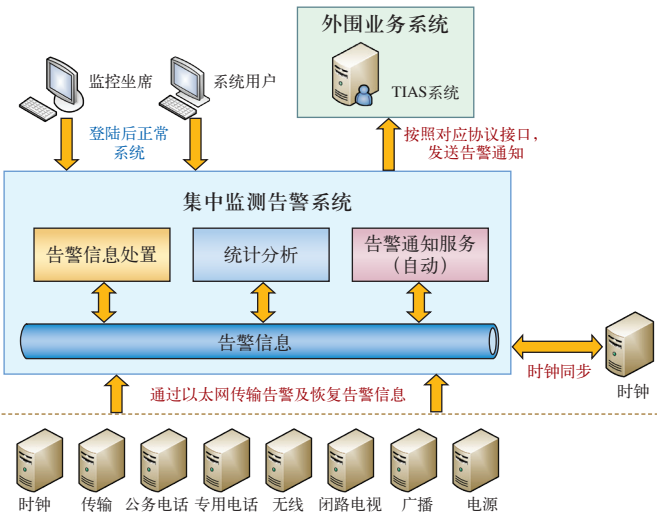


图1 集中告警系统组成图

2 系统功能

集中告警系统的功能主要包括以下几个方面：

(1) 用户安全管理：系统用户登陆安全管理，防止非授权访问；

(2) 系统拓扑显示：直观的图形操作，人机交互方便；

(3) 当前告警管理：声光提示告警，处理功能多样，可操作性强；

(4) 历史告警查询：可用时间或子系统作为关键词来查询历史告警数据，并可生成分析图或分析报表；

(5) 给综合监控系统提供数据：通过系统间接口，可向综合监控系统传送告警数据。

2.1 用户安全管理

集中告警系统可以对用户登录和操作权限进行控制，只允许具有相应权限的用户登录和操作。登陆界面如图 2 所示。



图2 集中告警系统登陆界面

(1) 一般维护人员只具有最初级操作权限以登录集中告警工作站，显示本站点（或某分管站点）相关通信子系统设备运行状态信息及相关的告警信息；

(2) 控制中心通信维护人员具有高一级操作权限，可被授权查看 9 号线全线范围内各通信子系统运行状态信息及告警信息；

(3) 超级用户具有最高级权限，能够在系统中设置告警级别，能够修改系统配置和告警阈值等，能够设置和查看每位操作人员的操作权限和口令，能够实施系统网络管理功能等。

2.2 系统拓扑显示

如图 3 所示，集中告警系统提供友好的用户界面，以动态图的方式显示网络拓扑，在网络拓扑图上实

时、动态地显示 9 号线线网及其设备的运行状态和故障信息。

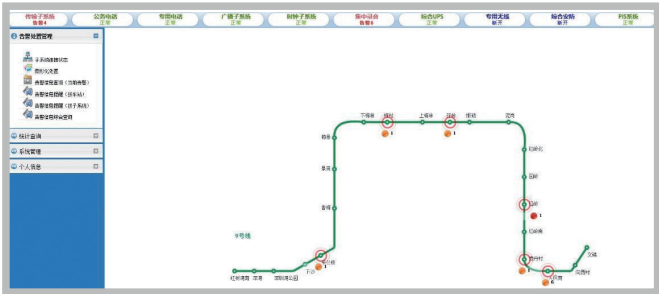


图3 集中告警系统用户界面

在用户界面中，子系统连接状态图显示了被管理子系统的连接状态，如图 4 所示。红色表示连接正常且有告警，绿色表示连接正常无告警，蓝色表示连接断开。



图4 各子系统的连接状态图

线路站点拓扑图包括线网控制中心、车辆段、停车场以及各车站等站点的实时告警信息，并通过声音、颜色变化来反映当前网络的运行。集中告警设备系统实时采集各站点通信子系统的告警信息，根据各通信子系统提供的运行状态信息及告警信息，实现故障准确定位，并在拓扑图的相应站点图标上进行显示。

2.3 当前告警管理

集中告警系统能够对收集到的实时告警信息或网络状态进行及时处理。该系统提供了多种告警信息处理功能供维护人员按照需求进行操作。这些功能主要包括：子系统连接状态、图形化处置、告警信息查询、告警信息提醒以及告警信息综合管理等功能。

- (1) 子系统连接状态
- 维护人员可实时查询连接到集中告警系统的各个子系统的连接状态。
- (2) 图形化处置
- 在系统线路拓扑图上可直观的监测线路各个车站的告警数量、告警级别等信息。
- (3) 当前告警信息查询

对于当前的最新告警信息，集中告警系统能够快速直观地展示，并且不同告警级别的待处理告警信息分别以不同颜色显示。查询到当前告警之后，维护人员可对相应的告警信息进行处置。

(4) 告警信息提醒

该功能用于将告警信息按照线路站点或者子系统进行提醒，便于维护人员及时处理当前告警。

2.4 历史告警查询

在集中告警系统的历史告警统计查询功能中，可以实现“按产生时间”、“按车站”、“按子系统”、“按告警级别”、“按告警状态”五种类型对历史数据进行查询。对于统计查询到的数据，可以使用柱状图、饼状图或 Excel 报表的形式导出^[4]。

(1) 按产生时间统计查询

以告警产生时间段为参数进行告警信息统计查询，可查询到在指定时间段内产生的全部告警信息，并且以时间先后顺序显示。

(2) 按车站统计查询

在指定时间段内以指定车站为参数进行告警信息统计查询，可查询到指定车站在指定时间段内产生的告警信息。

(3) 按各子系统统计查询

在指定时间段内以指定子系统为参数进行告警信息统计查询，可查询到指定子系统在指定时间段内产生的告警信息。

(4) 按告警级别统计查询

在指定时间段内以指定告警级别为参数进行告警信息统计查询，可查询到按不同告警级别分类的历史告警信息。

(5) 按告警状态统计查询

在指定时间段内以告警状态为参数对警信息进行统计查询，可以查询到指定时间段内不同告警状态的历史告警信息。

2.5 数据提供

综合监控系统作为一个在集成平台支持下对各专业进行统一监控的系统，集成了多个专业系统，实现各专业系统的信息共享及系统之间的联动控制功

能，提高运营效率，为实现城市轨道交通现代化运营管理提供信息化基础^[5]。

集中告警系统数据整合了通信系统的告警监测数据，通过与综合监控之间的接口将数据上传至综合监控系统，实现了综合监控对整个通信系统的监控。

3 系统实现

通信集中告警系统的结构设计采用浏览器 / 服务器 (B/S) 模式，按照数据采集、数据处理和数据输出的数据处理流程进行模块化设计^[6]。系统结构如图 5 所示。

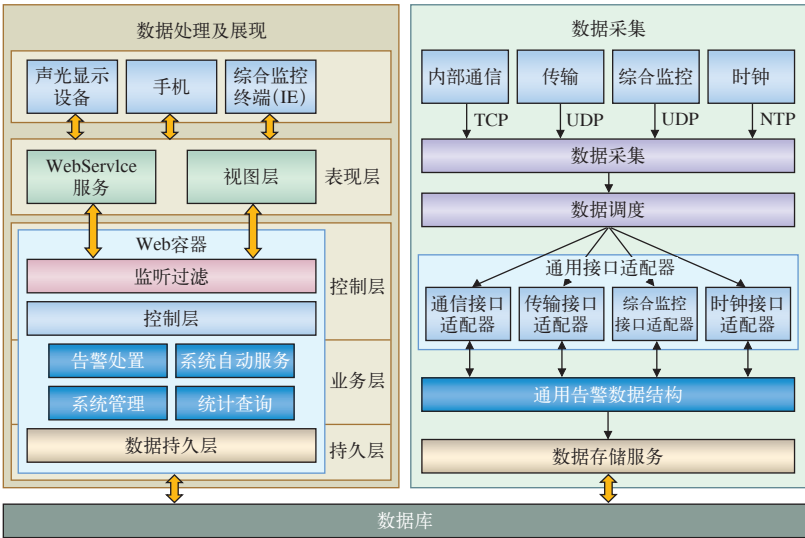


图5 集中告警系统结构设计图

3.1 数据采集

数据采集模块与通信子系统进行业务数据通讯，采集各个业务子系统的心跳提示、故障报警、告警修复反馈等实时告警信息。由于各个业务子系统接口协议的设计不尽相同，在数据采集模块的设计实现中，一个重要的设计机制是采用接口适配器；具体来讲，传输系统、时钟系统等具体的业务就要分别扩展相应的传输接口适配器和时钟接口适配器。接口适配器将采集来的各个子系统的业务数据解析成为集中告警系统通用数据结构，调用统一的数据存储服务接口，将采集到的各业务子系统的数存入数据库中。

数据采集模块采用 Servlet 方式集成到系统 Web 容器中，Web 容器一旦启动，即启动了采集模块线程，集中告警系统及时与各业务子系统进行数据交互。

3.2 数据处理

数据处理是集中告警系统的核心功能，数据处理模块通过 WEB 容器实现数据处理的功能。在系统结构的设计中，持久层提供数据的持久化存储和访问，业务层提供各类功能的业务逻辑处理，控制层提供对用户访问逻辑跳转的控制。

3.3 数据输出

数据输出模块就是要把数据的收集和处理结果展示给用户，是系统功能直观的表现。在系统结构设计图中，表现层提供用户访问功能数据视图的呈现。表现层中，用户访问数据通过 2 种方式进行获取：一种是通过视图层方式，让用户通过浏览器实现对系统的核心功能（系统管理、告警处置、统计查询、系统自动服务）进行访问；一种通过将告警数据以 Web 务方式对外提供访问接口，声光显示设备以轮询访问方式调用系统服务接口，一旦获取到有告警数据或告警数据达到一定阈值，以声光方式向用户提醒。系统短消息平台轮询访问 Web 服务，当系统有较高级别告警信息时短信通知用户^[7]。

4 系统维护

集中告警服务器与工作站采用 B/S 结构设计模式，维护重点仅在服务器层面，简化了系统的维护和使用，节约了维护成本，减少了维护工作量^[8]。

9 号线运营对告警服务器的维护主要有以下内容：

(1) 告警信息上报维护：灵活适应告警需求，删除或增加告警上报信息；

(2) 陈旧告警数据清理：厂家建议可设置服务器端自动删除 3 个月之前的的数据存储，缓解内存压力；

(3) 灵活响应运营方的要求：可按实际需求调整数据库中的告警信息级别、调整接入子系统数量或种类等。

5 结束语

深圳 9 号线目前正在运行的这套通信集中告警系统，集用户权限、拓扑告警显示、告警信息查询、历史记录导出等多功能于一体，实现了维护人员在一套告警系统终端平台就可对整个通信系统的告警信息进行维护和处理，有效保障了系统的安全运行。希望本文能为相关从业人员提供参考。

参考文献：

- [1] 上海申通地铁集团有限公司轨道交通培训中心. 城市轨道交通通信通信技术 [M]. 北京：中国铁道出版社，2012：191-195.
- [2] 杜呈欣，康进，阙庭明. 轨道交通专用通信集中告警系统设计 [J]. 铁路计算机应用，2013，22（9）：19-22.
- [3] 义军. 轨道交通通信集中告警系统设计 with 实现 [J]. 电子世界，2017（15）104-106.
- [4] 张涛，张琦. 新一代调度集中系统日志告警模块程序设计 [J]. 铁路计算机应用，2016，25（2）：61-63.
- [5] 傅剑虹. 地铁专用通信集中告警管理系统的建设 [J]. 城市轨道交通研究，2014，17（8）：139-141.
- [6] 汪晓臣，于鑫，阙庭明，等. 城市轨道交通通信集中告警系统设计 with 实现 [J]. 现代城市轨道交通，2014（3）：27-30.
- [7] 尹文. 城市轨道交通通信系统的集中告警 [J]. 城市轨道交通研究，2013，16（3）：130-134.
- [8] 陈东伐. 城市轨道交通通信集中告警系统的方案设计 [J]. 城市轨道交通研究，2011，14（8）：51-53.

责任编辑 付思