

文章编号: 1005-8451 (2017) 12-0015-04

铁路客站设备运用监控系统总体方案研究

刘小燕

(中国铁道科学研究院 电子计算技术研究所, 北京 100081)

摘要: 针对目前客站设备管理模式混乱、维护手段单一、信息系统分散和能源消耗较大等问题, 对客站设备运用监控系统建设的必要性和需求进行分析。依托既有铁路组织和网络优势, 构建系统的总体结构和网络结构, 并提出合理完善的系统基本功能框架和接口方案, 从而完成对设备运用、监控和维护的全寿命周期跟踪管理。

关键词: 设备监控; 客站设备; 技术方案

中图分类号: U293.2 : TP39 **文献标识码:** A

Overall scheme of railway passenger station equipment application and monitoring system

LIU Xiaoyan

(Institute of Computing Technologies, China Academy of Railway Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: At present, there are many problems in railway passenger station equipment, such as chaotic management mode, single maintenance means, decentralized information systems and greater energy consumption. In view of these problems, this paper analyzed the necessity and demand of railway passenger station equipment application and monitoring system, relied on the existing railway organization and network advantages, built the overall structure and network structure of the system, and put forward a reasonable system of basic functional framework and interface scheme, in order to fully complete the equipment application, monitoring and maintenance of the whole life cycle management.

Keywords: equipment monitoring; railway passenger station equipment; technical scheme

铁路客站设备作为车站生产运营的重要组成部分, 具有种类多、数量大、价值高等特点, 旅客服务质量越来越依赖于自动售票机、自动检票机、自动取票机、引导屏、广播、照明、电梯、空调等客运设备的运行质量。客站设备的安全、稳定、高效运行是确保客运生产组织运营安全、提高客运服务质量、营造车站环境舒适度以及影响旅客出行体验中的关键环节和重要手段。

然而, 目前车站设备整体出现运行效率低、能源消耗大、信息化使用程度不高等问题。因此, 亟需建立一套实用、先进、安全、可靠的铁路客站设备运用监控系统, 通过开展铁路客站设备运用监控系统技术研究, 实时集中监控客站设备运行状态, 远程操作排除故障, 为客站设备提供辅助决策支持手段, 全面提高客站设备的安全性、稳定性、可靠性,

对实现客站智能化管理、减员增效、节能减排都具有重要意义。

1 系统概述

1.1 客站设备现状

主要表现为以下几点: 设备日常维护管理和监控依然主要依靠现场盯控、定期保养、日常点巡检以及大中小修计划等方式; 车站虽然存在多个设备监控管理系统, 如自动售检票监控系统, 旅客服务集成管理平台, 智能楼宇监控系统 (BAS)^[1-2], 但这些系统使用度不高且孤立分散在不同网络内, 与客运业务缺乏联动, 尚未实现信息高度共享; 客站能耗设备产生的巨大能耗成为客运站运营成本的主要部分, 高能耗设备操作主要采用人工控制, 无法保障设备合理用能, 造成能源浪费。

1.2 必要性分析

车站对设备进行有效、实时监控与预警, 及时发现设备故障并实现设备状态修, 是实现铁路客站

收稿日期: 2017-06-15

基金项目: 中国铁路总公司科技研究开发计划项目 (2016X008-E)。

作者简介: 刘小燕, 工程师。

设备运行安全的重要保障,是提高服务质量和管理水平的重要方法,是达到节能降耗、减员增效的重要途径。

1.3 建设目标

建立全路统一一体化的设备运用监控系统,实现客站设备联网动态监控,优化客站设备运用与维护管理,满足设备运用计划、在线状态监测、远程运维管理和能源能耗管理功能需求,完成对设备全寿命周期跟踪管理,为辅助决策支持和强化运维手段提供信息化支撑,全面提高客站设备的安全使用和集中管理,延长设备使用寿命,提高旅客服务质量,达到提质增效的效果。

2 系统需求分析

2.1 系统总体需求

面对种类和数量繁多的设备,以及繁杂的设备管理和运用工作,迫切需要建设一套完善的智能化运用监控系统来提高效率、降低成本。铁路客站设备运用监控系统采用标准的接口规范接入各类客站设备,获取设备的运行状态、故障状态、能源消耗等信息,利用铁路内部三级联网的连接进行数据传输、共享和交换,实现对设备的维护保养、故障管理、状态监测和节能控制,为铁路设备管理用户及设备维护厂商提供及时、高效的信息支撑,全面优化客站设备运用与维护管理,同时借助大数据、数据挖掘等技术实现对设备的故障率、成本、能源能耗等统计分析,为铁路总公司的近期策略和远期战略制定提供可靠的数据依据和信息支撑。

2.2 用户分析

根据客站设备运用管理需求,铁路客站设备运用监控系统用户主要包括铁路总公司级用户、铁路局级用户、车站级用户、设备维护单位以及设备厂商用户。

2.3 业务需求

2.3.1 设备运用管理

设备运用管理主要是实现设备从投入使用到报废过程中对设备运用和维护的管理,具体包括设备动静态履历信息、设备运用计划、巡检保养、故障闭环管理、维修管理、备品备件和报废处理等内容^[3]。

2.3.2 设备状态监测

设备状态监测主要是对各类客站设备的运行状态信息进行实时监测,采用标准的规范接口通信协议获取设备的基础信息、运行状态信息、故障信息、环境参数信息等。

2.3.3 智能控制及能源管理

针对客站能耗较大的设备制定节能控制策略,结合运营环境参数、综合视频数据及客站作业信息,生成可人工干预的设备控制计划,依据设备监控相关技术和原理,实现对设备的远程控制^[4-5]。

2.3.4 数据统计分析

对客站各类设备状态监测和维护所涉及的数据进行汇总和整合分析,利用大数据、数据挖掘、数据融合等技术,对数据进行深入挖掘分析,建立设备基础信息、故障情况、厂商质量、成本和能源能耗等多种指标的统计和分析,并生成各类报表。

3 系统技术方案

3.1 系统架构设计

3.1.1 总体结构

铁路客站设备运用监控系统以客站各类设备监测为基础,采用计算机网络及信息集成技术,在铁路总公司和铁路局搭建客站设备运用监控与管理平台,通过系统/设备接口,实现客票、旅服、机电等所有相关设备监测信息的实时采集,实现“铁路总公司—铁路局—车站”的三级联网应用。系统总体结构,如图1所示。

(1) 在车站级利用系统或设备接口,获取客票、旅服、机电及其他设备的运行状态信息,同级接入BAS和综合视频监控等外部系统信息,结合设备基础信息和运维信息,按业务管理将信息数据汇总并上传至铁路局级所部署的监控与管理平台中;(2) 铁路局平台同级接入客票和旅服等外部系统相关数据,然后将所有这些数据整合、共享及综合分析,实现基于铁路局级系统的设备监控和管理的联网共享应用,为铁路局级和车站级用户、设备维保单位用户以及设备厂商用户提供智能化设备监控与管理平台;(3) 铁路总公司级平台将各铁路局平台所有信息整合接入,为铁路总公司级用户和设备厂商用户对全

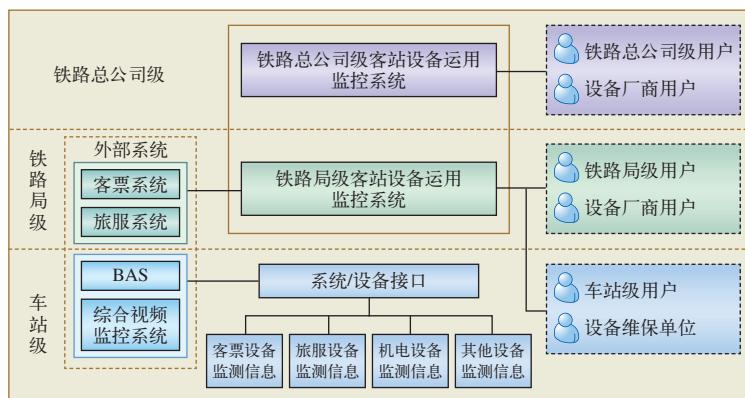


图1 铁路客站设备运用监控系统总体结构图

路设备的监督和管理提供辅助决策依据。

3.1.2 网络结构

铁路客站设备运用监控系统部署在铁路综合信息网中的安全生产网中,其应用服务器、数据库服务器、监控平台主要部署在铁路总公司和铁路局,并承担铁路总公司、铁路局和车站三级用户的联网访问。(1)系统网络结构全面覆盖车站内所有客站设备,客票设备的状态监测数据主要借助客票网络通道统一上传到铁路局,通过信息安全平台安全隔离传输到安全生产网中;(2)旅服设备的状态监测数据通过旅服网统一上传到铁路局,通过防火墙进行逻辑隔离传输到安全生产网中;(3)机电设备的状态监测数据直接从终端设备采集并通过安全生产网上传到铁路局。为满足各类用户对设备的管理和应用,系统将从车站汇总到铁路局的所有信息借助铁路综合信息网络通道继续向上同步至铁路总公司级,同时通过信息安全平台进行安全隔离,实现与外网的信息共享,从而形成安全性高、可靠性高、便于管理、可扩展的网络传输系统。系统网络结构,如图2所示。

3.2 系统功能设计

该系统包括运维保养功能、设备运行状态监测功能、能效管控功能、统计分析功能和系统管理功能。

(1)设备运维保养功能主要实现设备的全寿命管理,包含基础字典定义、动静态履历管理、巡检保养管理、故障信息管理、维修管理、备品备件管理、设备质量分析等功能。

(2)设备运行状态监测是指通过成熟接口技术对现场客站设备的基础信息、运行状态和故障状态进行实时监测,便于用户实时掌握现场设备状态,主要包括监测总览、监测信息预警报警、报警信息处置督办、监测信息统计报表、监测接口自身状态等功能。

(3)能效管控主要是针对客站能耗较大的设备,如照明、空调、电梯和引导屏等进行管理,包括对用能的采集和统计、制定设备运用计划以及对设备的智能控制等功能。

(4)统计分析将运维保养、状态监测和能效管控等各功能模块的统计数据进行汇总和整合分析,支

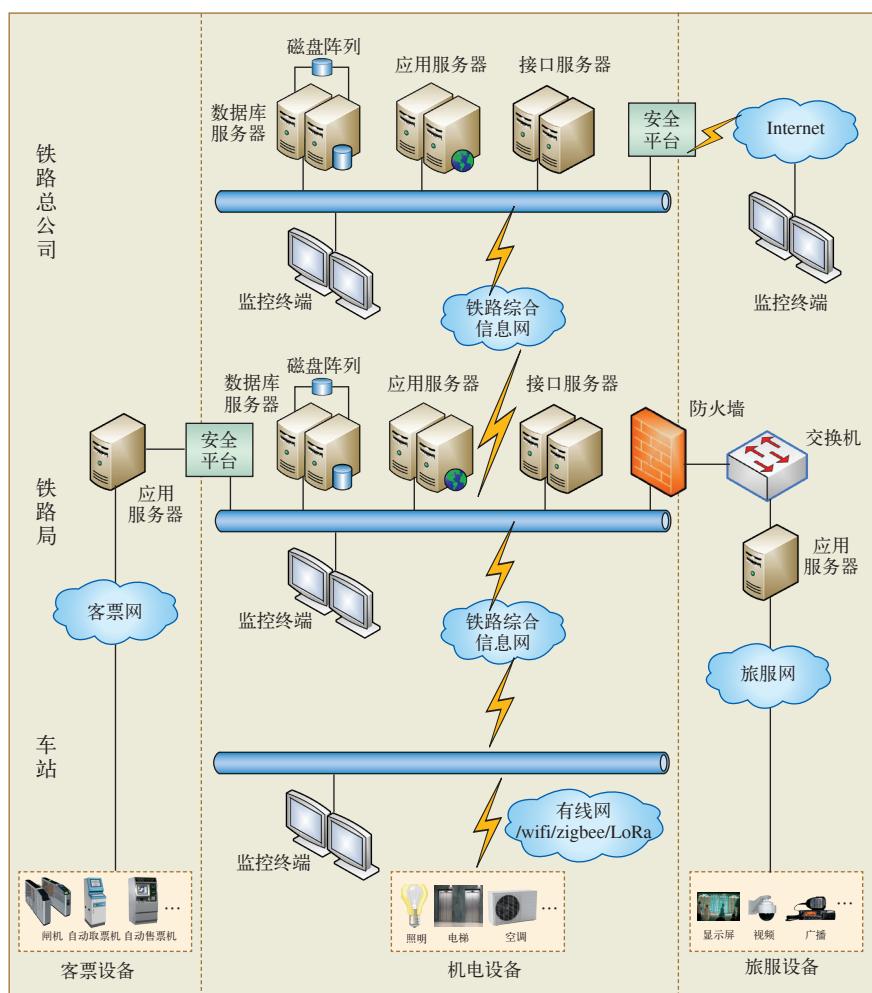


图2 铁路客站设备运用监控系统网络结构图

持用户根据不同的查询条件执行查询操作，并建立多种维度和角度的业务分析报表。

(5) 系统管理主要包括基础数据管理、用户及权限管理、接口规范管理和日志及审计管理等功能，同时通过对用户进行角色权限管理，控制用户对系统功能的操作和管理，保证系统的安全性。

4 系统接口设计

4.1 设备级接口

铁路客站设备运用监控系统涉及的设备类型和数量较多，监控内容、监控点数、各种智能接口也较多，采集控制单元负责对设备进行数据采集和控制，标准通信 BACnet、ModBus、OPC 等协议负责对数据进行交换^[6-8]，从客票、旅服、机电等终端设备获取设备状态信息后，通过安全隔离实现不同网络之间的信息交互，接口服务器再以标准协议向铁路客站设备运用监控系统上传设备状态信息和综合故障信息，同时反向发送相关控制命令，进而实现系统与设备终端之间的数据交换和共享。

客站设备监测内容主要包括设备的整机及其核心模块的运行状态、故障状态、网络连通情况等，其接口格式主要包括设备所属（铁路）局（车）站、设备名称、设备区域、设备详细位置、设备编号、监测时间、厂商、设备型号、出厂日期、设备序列号、整机运行状态、网络连通状况、核心部件的型号、运行状态、故障编码、故障等级、故障时间、故障描述等信息。铁路客站设备运用监控系统与设备级接口，如图 3 所示。

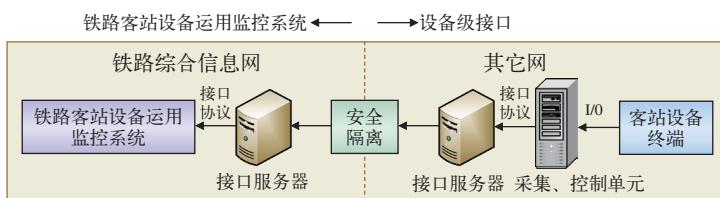


图3 铁路客站设备运用监控系统与终端设备接口

4.2 系统级接口

铁路客站设备运用监控系统通过采用接口技术，从客票、旅服、视频监控等系统获取各种业务数据，通过安全隔离实现不同网络之间的信息交互，接口服务器再以标准协议向铁路客站设备运用监控系统

发送接口数据，进而实现系统与外部系统之间的数据交换和共享。

铁路客站设备运用监控系统主要从外部系统获取控制设备所需的客运业务数据，其接口格式主要包括列车到发信息、早晚点信息、区域人群密度、客流量、突发状况信息等。铁路客站设备运用监控系统与系统级接口，如图 4 所示。

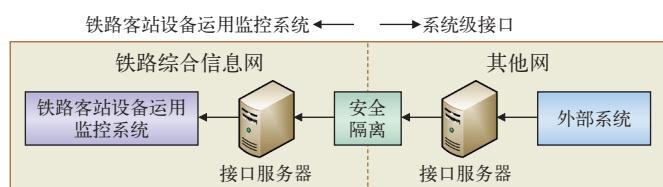


图4 铁路客站设备运用监控系统与外部系统接口

5 结束语

设备运用监控系统负责监控车站内大多数核心设备，所以实现设备的全寿命周期管理对提高铁路设备管理水平具有重要的意义。系统研究和设计遵循标准化的原则，扩展了监控系统的范围，确保系统能够多方位实时动态监测设备运行状态，并进行节能运行控制，同时还可实现对各生产环节能耗的自动报表统计和跟踪分析，可以辅助提升铁路总公司和铁路局宏观管理的决策水平。

参考文献：

- [1] 李士峰,黎江.轨道交通环境与设备监控系统的设计与实现 [J].铁路计算机应用, 2006, 15 (11) : 49-51.
- [2] 邹丽洁.武汉动车段机电设备监控系统研究 [J].中国铁路, 2011 (6) : 10-12.
- [3] 陆后军, 韩可琦.构建三层分布式矿区铁路设备管理信息系统 [J].铁路计算机应用, 2007, 16 (2) : 37-39.
- [4] 欧鸿.客运专线站级子系统设计 [D].成都:西南交通大学, 2009.
- [5] 王小飞.一种大规模设备监控软件系统框架 [D].北京:北京邮电大学, 2013.
- [6] 袁伟.深圳北站机电设备监控系统 [J].海峡科学, 2012 (7) : 19-21.
- [7] 曲立东.城市轨道交通环境与设备监控系统设计与应用 [M].北京:电子工业出版社, 2008.
- [8] 王春利, 高鹏, 胡博, 等.现场总线设备监控管理系统的研发 [J].热力发电, 2014, 43 (3) : 110-112.

责任编辑 徐侃春