

客运专线基础设施 维修管理体系信息化建设方案探讨

顾建华, 张芳芳, 刘 鹏

(广州客运专线基础设施维修基地, 广东 广州 510100)

摘要: 客运专线的综合维修是列车高速、高密度、安全、平稳运行的保障。建立高效率、高质量、低成本的综合维修体系,按照统一指挥、协调工作、协同作业的方式进行综合维修,必须采用当前先进、成熟的信息技术建设客运专线基础设施综合维修管理信息系统,实现信息传递快捷、信息沟通及时、信息统计分析准确、信息共享高效等目的,为实现“高质量、高效率、少用人、低成本”的综合维修目的、应急应变快速反应和服务行车安全提供充分的技术支撑手段。

关键词: 客运专线;基础设施;综合维修;信息化

中图分类号: U283.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 2095-0373(2011)01-0091-06

0 引言

我国客运专线目前设置了北京、武汉、上海、广州四个客运专线基础设施维修基地,每个基地将管辖的路网规模会很大。在综合维修业务管理中存在大量的人流、物流、信息流,需要统一指挥,协调工作、协同作业。同时还需要及时与综合维修调度系统、防震防灾系统、供电 SCADA 系统等进行信息的交互^[1-2]。

因此,必须应用当前成熟的网络技术、数据库技术和应用软件技术建设客运专线基础设施综合维修管理信息系统,有效地管理综合维修过程的固定设备技术状态、维修计划、维修作业过程、日常养护、应急抢险、综合检测等业务涉及的物流、信息流和人流,实现信息传递快捷、信息沟通及时、信息统计分析准确、信息共享高效等目的,为高质量、高效率、少用人、低成本对客运专线进行养护与维修和应急应变快速反应提供充分的支持。

客运专线基础设施维修管理信息系统根据具体的业务分割特点,建议系统分为铁路局级、基地级和段级三层应用。铁路局级负责制定与管理维修技术标准、技术政策,修制、修程,维修、验收标准;审定技术改造及大修计划;对维修管理各环节进行监督、检查及协调等。基地级对辖区范围内固定设备的技术状态全面负责,编制除大修计划外的维修计划,组织大修、维修和养护施工,并组织检查和验收等。段级参与管内固定设备大修、维修计划的制定,审定临时补修计划;向基地级申报综合维修施工计划、线路临时限速计划;参与大修、维修的质量验收;负责固定设备维修后的检查与确认;组织临时补修的质量验收。突发事件的紧急抢修工作等。

1 系统总体结构

在整体上,客运专线基础设施维修管理信息系统应集成管理检测和维修的信息,做到信息充分共享互用^[3]。根据具体的业务分割特点,建议系统分为铁路局级、基地级和段级三层应用^[4]。各级系统通过网络技术和数据同步技术做到数据的有机集成共享,满足应用可靠性、安全性和性能的需求。同时还必须与其它信息系统实现统筹协调,包括客运专线综合调度系统、客运专线电力调度自动化系统、防震防灾系统、铁路建设管理信息系统等。系统总体结构如图1所示。

收稿日期:2010-07-06

作者简介:顾建华 男 1975年出生 高级工程师

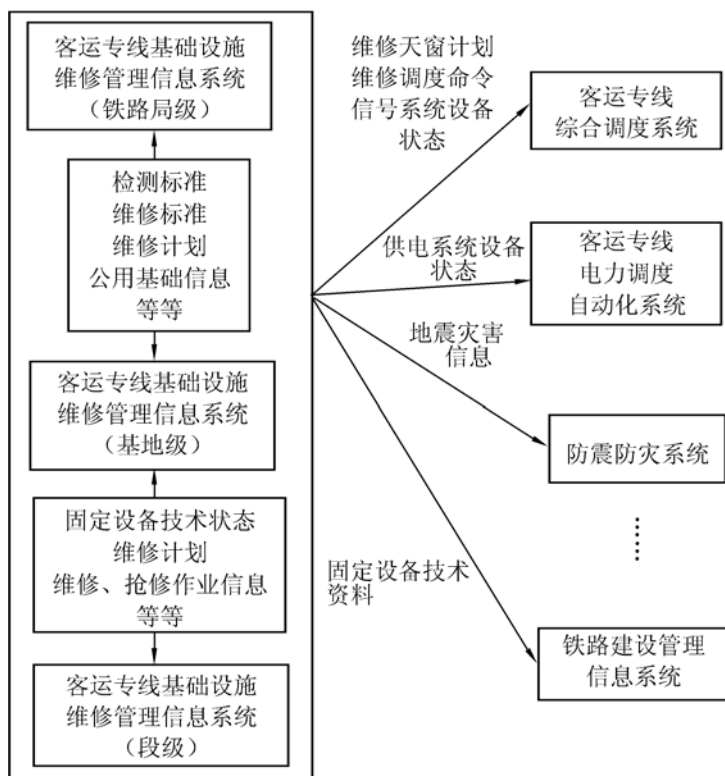


图1 客运专线基础设施维修管理信息系统总体结构图

2 系统功能模块

2.1 铁路局级系统功能结构

铁路局级系统功能结构如图2所示。

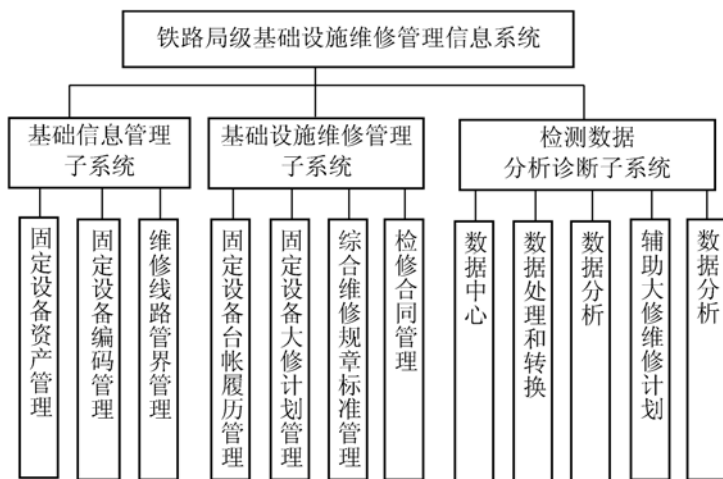


图2 局级系统功能结构图

(1)基础信息管理子系统:对各客运专线基础设施维修基地公共的信息进行管理,如:固定设备基础编码规范、维修线路管界信息等进行统计查询,版本管理等,对客运专线固定设备进行保值增值的资产进行管理。

(2)基础设施维修管理子系统:统一制订客运专线综合维修的标准、规章和管理办法,进行版本管理;根据固定设备的使用年限,维修的规章制度以及检测数据分析诊断中对固定设备的检测分析结果制定固定设备的大修计划以及技术改造计划,并对各种维修,检测合同协议进行有效管理。

(3)检测数据分析诊断子系统:数据中心是对铁道局客运专线和既有提速线的各种检测数据进行集

中存储管理;对客运专线基础信息和维修作业信息进行集中管理。数据处理和转换是对综合检测列车、钢轨探伤、轨道几何、接触网、通信信号等专业检测车和综合确认车等动态检测数据和其他手工检测结果进行格式转换、数据分拆、同步定位处理等,对所有检测数据进行统一的管理和索引。数据分析是对各种检测数据进行统一定位索引下的综合显示、历史对比、超限统计、专业分析、关联分析,以及进行状态评估和趋势预测等,建立专家辅助分析软件系统。辅助大修维修计划是在数据分析的基础上,建立专家辅助决策软件系统,为大修维修计划提供决策参考。数据交互是对各类动态检测结果进行分类统计和筛选,具备向维修基地的数据分发功能,具备接收维修基地确认的检测数据和维修作业信息的上传的功能。

2.2 基础设施维修管理基地级系统功能结构

基础设施维修管理信息系统(维修基地级)功能结构如图3所示。

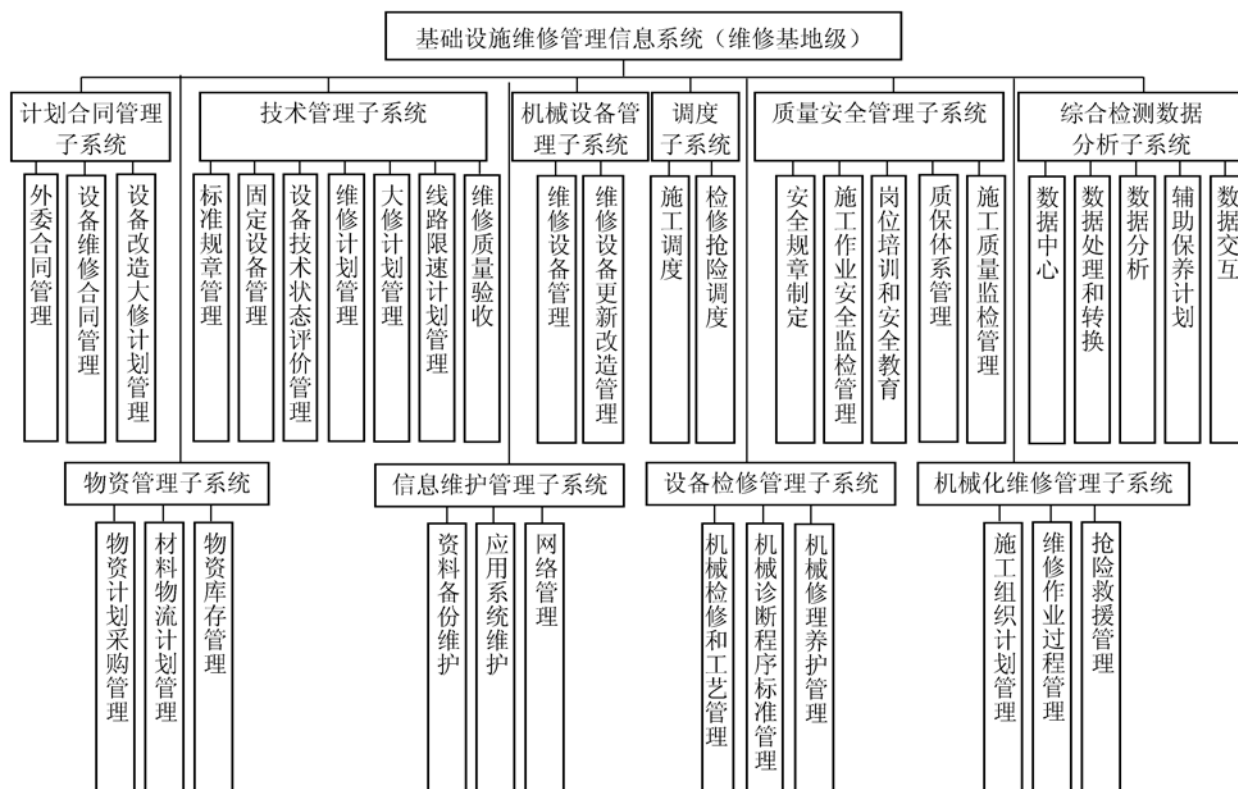


图3 基础设施维修管理信息系统(维修基地级)功能结构图

(1)计划合同管理子系统:外委合同管理;设备/维修合同管理;设备改造/大修计划管理;与委托单位商定固定设备技术改造与大修计划管理等。

(2)技术管理子系统:规章制度管理;固定设备管理;设备技术状态评价管理;维修计划管理;大修计划管理;线路限速计划管理;维修质量验收等。

(3)调度管理子系统:接收维修和临时抢修抢险计划,并且针对多项维修任务以及维修任务的级别能有效地进行任务安排和维修资源调度。系统还要能自动反映和准确记录维修人力(维修作业队)和物力(大型机械等)的分布情况。包括施工调度管理,抢修抢险调度管理。

(4)信息管理子系统:资料备份/维护;应用系统维护;网络管理等。

(5)安全管理子系统:制订并管理施工作业安全规章;监督、检查施工作业安全;建立质量保证体系,监督、检查施工质量;实现岗位培训与安全教育管理功能等。

(6)物资管理子系统:物资计划/采购管理;材料物流计划管理;物资库存管理。本系统能够对维修工作过程管理中应用到的各类维修资源进行科学合理的调配和管理。

(7)机械设备管理子系统:维修设备管理;维修设备更新改造管理;制定维修机械与仪器设备的更新改造计划等。

(8) 设备检修管理子系统:机械检修和工艺管理;机械诊断程序/标准管理;机械修理/养护管理;在检、修合一模式下,实现检测设备的养护、维修工作等。

(9) 机械化维修管理子系统:根据已制定的维修任务,组织大修、维修设计,协同综合维修段进行编制施工组织计划、制定日维修计划管理;在综合维修站的协同下,完成机械化维修工作;根据情况需要,可参与抢险救援工作等。

(10) 综合检测数据分析子系统:负责维修基地固定设备的状态分析和保养,为保养维修计划提供决策参考。

2.3 基础设施维修段级系统功能结构

基础设施维修管理段级系统功能结构如图 4 所示。

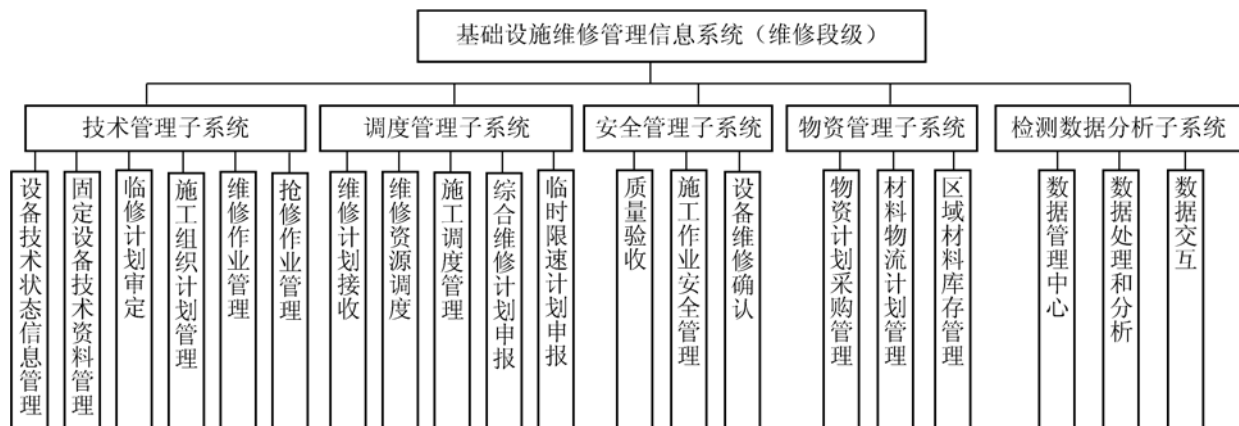


图 4 段级系统功能结构图

段级系统包括:技术管理子系统、调度管理子系统、安全管理子系统、物资管理子系统和段级检测子系统。

基础设施维修管理信息系统的数据流交互图如图 5 所示。

3 数据采集及传输方案

数据采集通过手工录入、EXCEL 固定格式数据导入、检测设备数据转换接入、系统间接口交互、地理信息人工标注、专题图软件自动生成、条码识别接入、监测设备数据有线或无线接入等手段进行数据采集。数据传输通过在维修基地配备通信服务器,并安装统一传输程序,通过铁路网络,实现维修基地、铁路局、维修段之间的数据交互与共享。

4 系统网络结构

铁路客运专线综合检测维修系统的三级结构(铁道部级、维修基地级、维修段级)将通过铁路通信主干网连接,实现信息传递。通过接口服务器与其它相关信息系统信息交互。通过 VPN 安全服务器实现与 Internet 网互联,保障信息传输安全。同时,为了满足维修工区、作业现场的实时上报数据需求,还要增加无线数据接入的功能,这就需要通过铁路网络安全平台把外网数据接入内网数据库服务器。

5 结语

目前我国铁路客运专线基础设施维修管理信息化还处在发展阶段,对系统总体结构、各级系统的功能模块、数据采集传输方案及系统网络结构进行讨论。希望能为客运专线基础设施维修管理信息化建设提供建议和参考。客运专线基础设施维修管理信息化要求虽然紧迫,但无法做到一步到位,只能以轻重缓急采取分步实施的策略,随着我国铁路设备管理信息化的发展,应及时开发和利用先进的管理软件,争取尽快缩短与先进国家之间的差距,以便实时保证客运专线的均衡完好状态。

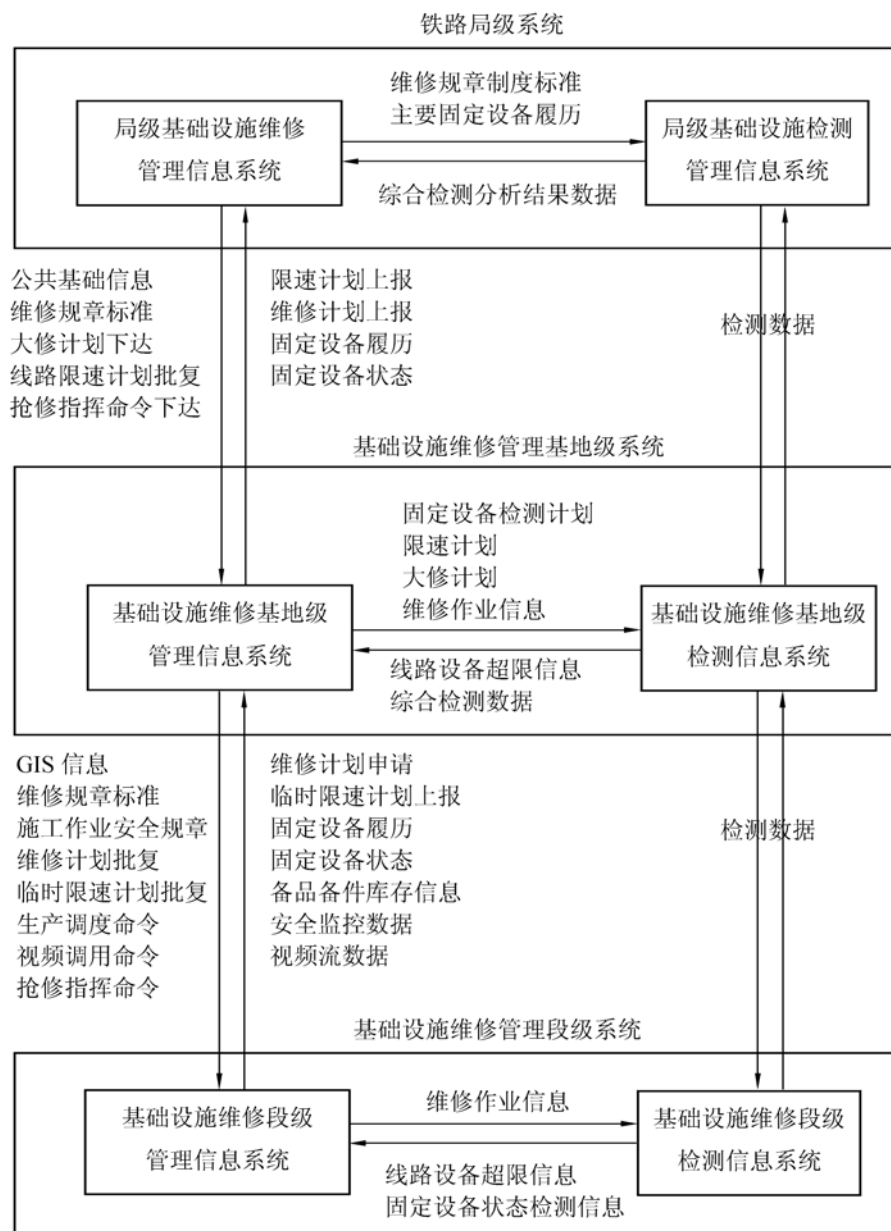


图5 综合检测维修管理系统的数据流交互图

参 考 文 献

- [1] 赵文芳,王顺洪. 客运专线基础设施维修体系若干问题的思考[J]. 中国铁路,2009,12:10-12.
- [2] 顾建华,张晋云. 构建铁路客运专线综合维修管理体系研究[J]. 中国铁路,2008,8:45-48.
- [3] 杨宏图. 客运专线基础设施养护维修管理方案若干问题的研究[D]. 北京:北京交通大学交通运输学院,2009.
- [4] 户佐安,严余松,杨娜,等. 铁路客运专线基本管理模式研究[J]. 铁道运输与经济,2006,29(2): 46-49.

(下转第99页)

本嵌入式系统具有良好的移植性,且造价低、使用简单,所以在功能上可以做进一步的扩展。例如应用在本文所讨论的线阵列 CCD 非接触式接触网检测系统中,在嵌入式系统中加上 GPRS 模块,可以实现数据无线传输;也可以配合 DSP 芯片,在嵌入式系统内实现图像识别和处理,检测出接触线高度以及瞬间动态拉出值等参数,使得产品性能大大加强。

参 考 文 献

- [1] 蔡学敬. 基于 Onuris 线阵列 CCD 摄像技术的高速电气化铁路接触网动态检测系统[J]. 轨道交通, 2007(5): 54-55.
- [2] 董建军, 莫易敏. 基于 DSP 和线阵 CCD 的接触网检测系统[J]. 机车电传动, 2006(3): 62-63.
- [3] 鄂永. 基于图像处理的铁路接触网检测系统的研究[D]. 大连: 大连理工大学电子与信息工程学院, 2009.
- [4] 张韬. 基于图像处理的接触网检测系统研究与改进[J]. 铁道机车车辆, 2009, 29(1): 68-71.
- [5] 廖日坤. ARM 嵌入式应用技术开发手册[M]. 北京: 中国电力出版社, 2006.
- [6] 马忠梅, 李善平. ARM & Linux 嵌入式系统教程[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2005.
- [7] 徐海东, 陈唐龙, 隆超. 客运专线接触网检测项目及技术标准研究[J]. 电气技术, 2009(1): 38-40.

The Application of Dynamic Data Collection System Based on ARM + Linux in Contact System Detection

Xie Liqiang¹, Gai Lin²

- (1. Electrification Company, China CREC Railway Electrification Bureau Group, Beijing 100036, China;
- 2. Cangzhou Power Supply Company of Hebei, Cangzhou 061500)

Abstract: In order to meet the real-time of dynamic data in the High-speed Railway contact system detection, the dynamic data collection system is developed based on the embedded technology. The embedded system is used in the existing noncontact CCD cameras to collect dynamic images, adding peripheral chips and external interface in the smallest ARM board, porting Linux operating system to finish the collection, which is the basis of images processing and transmission, and eventually completes the detection of the contact system. Lab test indicates that the system could complete the collection of dynamic images, meeting the real-time requirement.

Key words: Railway contact system Detection; CCD; ARM; Linux

(上接第 95 页)

Information Technology Program for High Speed Railway Infrastructure Maintenance Management System

Gu Jianhua, Zhang Fangfang, Liu Peng

(Guangzhou High Speed Railway Infrastructure Maintenance Base, Guangzhou 510100, China)

Abstract: High speed railway infrastructure maintenance is a guarantee for high-speed, high-density, safe and smooth operation of the train. To set up an efficient, high-quality, and low cost integrated maintenance system, and to maintain the infrastructure in accordance with the unified command, coordination, collaboration, integrated approach, the currently advanced and mature information technology must be used in building high speed railway infrastructure maintenance management information system, thus achieving fast transmission of information, timely communication, accurate statistical analysis and efficient sharing of information, providing adequate technical support for comprehensive maintenance purpose of "high-quality, high-efficiency, low employment and low-cost", and rapid response to emergency and safe running.

Key words: high speed railway; infrastructure; maintenance; information