

文章编号: 1005-8451 (2016) 06-0039-04

# 铁路工程建设信息化研究及示范应用

晏小英

(成兰铁路有限责任公司, 成都 610000)

**摘要:** 本文分析铁路工程建设信息化现状及目前存在的主要问题, 提出铁路工程建设信息化方案设计原则, 并在成兰铁路有限责任公司实际项目中进行应用示范。实践证明, 铁路工程建设实施信息化管理能有效加强铁路建设项目管控和监管力度, 降低整体建设成本, 提高建设项目质量, 保证项目交付期限, 推动铁路建设管理水平迈上新台阶。

**关键词:** 铁路工程建设; 信息化; 标准化; 项目管理

**中图分类号:** U2 : TP39 **文献标识码:** A

## Information based railway engineering construction and its demonstration application

YAN Xiaoying

(Chendu-Lanzhou Railway Co. Ltd., Chengdu 610000, China)

**Abstract:** This article analyzed the current situation of railway engineering construction, and the main problems existing in railway engineering construction, put forward the design principle for the plan of railway engineering construction, set an example in actual project of Chengdu-Lanzhou Railway Co. Ltd. Practical application proved that the implementation of information management for railway engineering construction could strengthen the control and supervision of railway construction project, reduce overall construction costs, improve the quality of construction projects, ensure project delivery deadlines, and promote the management level of railway construction onto a new step.

**Key words:** railway engineering construction; informatization; standardization; project management

随着铁路工程建设标准化的推行和实施, 铁路工程建设管理必须实行“四化”管理, 即工厂化、专业化、机械化、信息化管理<sup>[1~2]</sup>。信息化作为铁路工程建设管理的有力支撑, 在各条铁路建设管理中发挥着举足轻重的作用<sup>[3]</sup>。铁路工程建设信息化管理作为标准化管理的重要抓手和核心支撑, 在铁路发展中起着基础性和关键性的作用。信息化管理更是确保工程标准化、精细化、现代化、效能最大化的有效手段。

## 1 铁路工程建设信息化现状

随着我国铁路建设规模的不断扩大, 信息化管理作为保证铁路工程建设项目高质量、高效率完成的重要性凸显<sup>[4~5]</sup>。经过多年的发展, 铁路工程建设已具备一定的信息化基础, 特别是单项业务应用方面成效显著。然而, 由于各信息化系统分散建设, 系

统之间彼此独立, 没有构成有机整体, 因此信息资源难以实现共享, 信息孤岛现象频现<sup>[6]</sup>。同时, 在建设过程中, 技术部门与应用部门沟通协调不够充分, 信息化系统建成后功能不完善, 存在重复开发的问题。因此抓紧实现铁路工程建设信息化系统集成, 实现各信息化系统在设备规范、数据编码、网络IP地址等方面的标准, 消除“信息孤岛”, 从源头上保证信息资源共享, 是铁路工程建设信息化亟需解决的问题。

## 2 铁路工程建设信息化方案设计原则

作为一个庞大、复杂的系统工程, 铁路工程建设项目管理涉及铁路总公司(铁路局)、承建、监理等单位; 涉及项目的组织、计划、财务、资源与控制等体系; 涉及工程设计、施工、竣工验收等不同阶段; 也包括质量、成本、安全和环保控制等一系列重要要素<sup>[7]</sup>。这些信息彼此间联系密切, 且纵横交叉, 因此, 需要明确定义每个信息的发生及过程, 并

收稿日期: 2015-12-02

作者简介: 晏小英, 工程师。

对其进行梳理与分类、整合、综合分析与处理。按照层次、体系或类别对这些复杂信息进行分类处理，构建相对独立的模块，在此基础上，再进行集成化的整合，进而在同一信息平台上构建集成化网络信息系统，从而使信息既相对独立运行，又可以共享与传输，不断适应现代项目管理的具体要求。要建立一个集中统一的数据处理中心，对铁路工程建设项目管理涉及的信息进行集中收集、储存、分析与处理，反映和展现建设项目前期准备、工程进展施工质量、安全管理、成本控制和风险预测等方面情况，有效对接各单元系统，实现信息资源共享，为管理层科学决策提供有力的技术支持和依据，并进行及时有效的监督检查与控制，使施工与项目管理流程更加合理。

### 3 铁路工程建设信息化示范应用

利用信息化手段实现铁路工程建设过程信息化是实现信息资源共享，保证项目标准化管理的重要保障。本文依托成兰铁路建设施工的信息化管理，对铁路工程建设信息化方案进行了示范应用。

#### 3.1 成兰铁路信息化建设必要性分析

成都—兰州（成兰）铁路地处山区，铁路线路长，沿线崇山峻岭，沟壑综合，交通极为不便，且成兰铁路处于地震裂带，受“5.12”地震影响，时常会发生山体滑坡、道路中断的状况。面对如此恶劣的自然环境，如何保障工程建设的高质量、高效率完成，成为成兰铁路面临的关键问题。

针对上述问题，成兰铁路有限责任公司通过分析线路实际情况，利用多项信息技术，构建了具有成兰铁路特色的信息化项目管理系统。利用此系统，将成兰铁路建设的信息化管理纳入日常管理中，实现了成兰铁路建设信息化管理全覆盖，为工程建设管理的有效性和时效性提供了保障。通过信息化管理，成兰铁路建设项目部可以有效把控工程建设细节，提高工程建设的质量和效率。

#### 3.2 信息化项目管理系统建设

##### 3.2.1 视频会议系统

视频会议系统是一套基于互动多媒体平台的通信应用系统，具有多会议室、单屏多屏录像、VGA

分屏和分组、桌面共享、电子白板、会议公告、会议同步远程控制、多画面自动切换等功能。通过视频会议系统，可远程召开公司的交班会、全线会议、监理例会、施工单位内部会议等，同时还可实现远程技术业务培训，节约成本，提高效率。图1为视频会议系统技术架构。

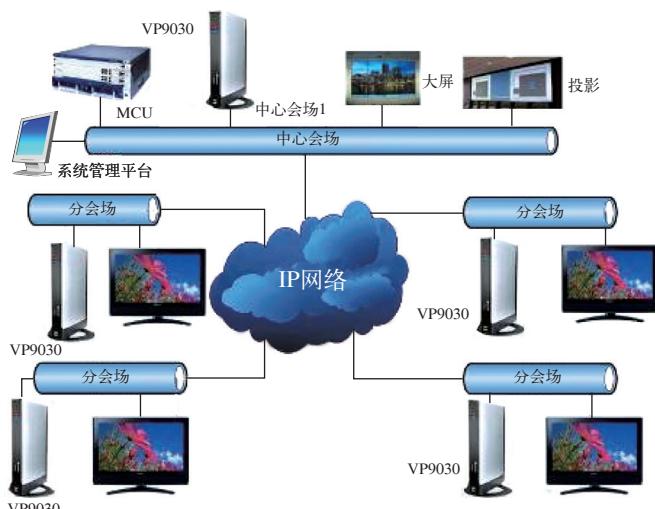


图1 视频会议系统技术架构

成兰铁路的视频会议系统采用电信MSTP专线连接，其配套设备设施全部采用高清设备。基于视频会议系统，成兰铁路能够克服距离远、环境恶劣的问题，实现公司、指挥部、参建单位同时或点对点召开远程会议。

##### 3.2.2 铁路信息基础管理平台

铁路信息基础管理系统以原铁道部信息中心办公平台为基础，结合工程特点，对平台软件的完善和扩展，在成兰铁路信息基础管理系统中，将原有企业项目结构（EPS）扩展到各标段单位工程，以“单位工程”为管理对象进行项目的全方位全过程管理；同时规范管理模块，通过网络平台，使模块间数据关联互动，实现了对项目建设全过程追踪。图2为成兰铁路信息基础管理系统的EPS。

成兰铁路通过建立统一的信息基础管理平台，完成办公业务的计算机辅助处理及协同办公，实现了办公业务的电子化、自动化及网络化。利用管理平台直接发送相关通知、公告、检查、通报等信息，参建单位可在第一时间收到信息并回复，避免了由于距离或其他不可抗力造成的信息传达不及时而影响工程进度。



图2 成兰铁路信息基础管理系统的EPS

### 3.2.3 施工现场视频监控系统

施工现场视频监控系统是将图像和数据两种类型的信息集成为可实现远程监控、调度指挥的施工和安全智能管理系统。利用施工现场视频监控系统可将施工安全与工程管理紧密结合。主要具备实时监控、图像存储、历史回放等功能。依靠系统完成图像分析和数据分析，在铁路工程建设过程中完成全方位监控、上下联动、管控一体，实现施工和安全管理的科学化、智能化、信息化目标。图3为成兰铁路施工现场视频监控系统界面。



图3 成兰铁路施工现场视频监控系统界面

成兰铁路施工现场视频监控系统重点针对隧道工程进行布控，视频监控点主要设置在有工作面的隧道洞口（正洞和辅助坑道），各隧道掌子面以及墩高大于25 m的现浇桥梁施工现场的板场、梁场、铺轨基地、钢架构加工场、加工区以及大型滑坡、泥石流监控点等。监管人员通过远程控制摄像头（球机）的拍摄角度实现施工现场情况的监管和上传。

### 3.2.4 隧道人员进洞管理系统

隧道人员进洞管理系统基于新一代交互式电子标签（I-RFID）通信技术，具有实时监控、轨迹查询、轨迹回放、考勤查询、预警等功能。通过在隧道洞口、

隧道内架设读卡器，施工人员佩戴标识卡等措施，对施工人员进出隧道的情况进行实时监控，对处于危险区的工作人员进行统计，人员数越线时报警，提高隧道施工的安全性。图 4 为成兰铁路隧道进洞管理系统界面。

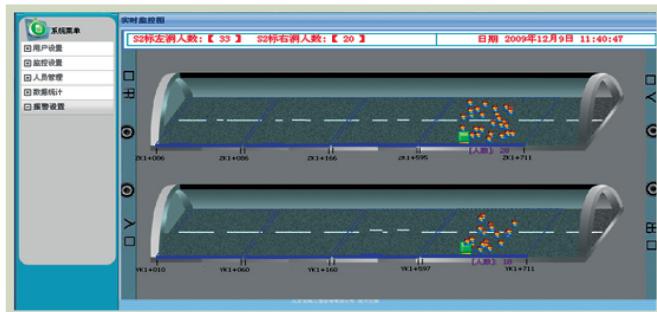


图4 成兰铁路施工现场视频监控系统界面

通过建立隧道人员进洞管理系统，成兰铁路管理人员能够及时、准确了解隧道内各个区域人员数量、设备的动态情况，更加合理进行调度管理。

### 3.2.5 拌和站生产监控系统

拌合站生产监控系统对混凝土拌和站生产过程的各类重要信息进行实时监控、分析处理和反馈响应，实现混凝土施工信息处理的智能化，达到混凝土生产动态管理的目标，减少工程损失，控制生产成本，确保工程质量。具有拌合时间实时监控、材料用量实时监控、产能分析、材料误差分析、超标查询、预警等功能。图5为成兰铁路拌合站生产监控系统界面。



图5 成兰铁路拌合站生产监控系统界面

成兰铁路拌合站生产监控系统通过将拌合站、中心服务器和用户（监控室、项目经理部、指挥部）之间建立数据关联，实现了各拌合站的数据统一。其中混凝土拌合站和中心服务器之间的数据关联由数据模块完成。管理者通过网络可访问、查询、监控各拌合站的运行情况。

### 3.2.6 试验室数据采集系统

试验室数据采集系统可实现实时数据采集、数据汇总评定、综合分析及数据追溯等功能。主要面向试验人员和管理人员提供服务。图6为成兰铁路试验室数据采集系统界面。



图6 成兰铁路试验室数据采集系统界面

成兰铁路试验人员通过登录系统可完成试验报告的编制；管理人员可通过系统实时监控试验状态；同时系统也可自主发现不合格数据并报警，提醒工作人员。

### 3.2.7 隧道围岩量测监控信息系统

隧道围岩量测监控信息系统基于监测数据的存储、处理、精度评定自动化，自动生成报表、变形曲线图、变形速率图等统计功能，对监测数据进行拟合和推估，实现变形量预测，并根据监测数据和阈值信息实现自动报警和报警可视化。

隧道围岩量测监控信息系统为工作人员提供最及时的监测数据及现场信息，为隧道及地下工程施工人员规避施工风险提供有效保障，该系统界面如图7所示。



图7 成兰铁路隧道围岩量测监控信息系统界面

### 3.3 实施效果分析

成兰铁路通过部署成兰铁路信息化项目管理系统，建设过程中弱化了地理环境的劣势，实现了各参建单位就近参加会议，及时获取各类信息；设计、变更、进度、合同、验工计价、物资、安全、质量、

环保等资料的信息化管理；远程查看工地现场情况；及时了解隧道人员工作情况；实时获取试验室试验数据信息及隧道围岩量测数据。依托系统，建设单位和参建单位可以有效开展闭环管理，管理者可完成对项目整体质量、进度的把控，工作人员减少了路途及时间成本，同时加速了信息的上传下达，提高了工作效率，确保了项目正常运转，

## 4 结束语

铁路工程建设标准化的推广和实施，使得铁路工程建设项目的信息化管理尤其重要，本文分析铁路工程建设信息化现状，基于此提出了铁路工程建设信息化方案设计的原则，结合实际项目，介绍成兰铁路信息化建设项目，阐明铁路建设信息化管理的重要作用，为更加优质、高效、环保、安全地完成施工任务提供支持。今后仍将进一步深入研究铁路工程建设信息化管理的实际应用，为我国铁路建设提供重要技术支撑和保障<sup>[8-9]</sup>。

## 参考文献：

- 1] 娄小英. 探究铁路工程造价管理 [J]. 中华民居, 2013 (7) : 230-231.
- 2] 谷晓明, 刘卫国. 认真落实“高标准、讲科学、不懈怠”要求 全面推进铁路信息化工作 [J]. 铁路计算机应用, 2010, 19 (3) : 1-4.
- 3] 李学伟, 宁 滨, 黄 磊. 中国铁路信息化研究 [J]. 中国软科学, 2000 (12) : 42-45.
- 4] 崔建岷. 加强知识管理, 实现铁路信息化建设可持续发展 [J]. 铁路计算机应用, 2004, 13 (10) : 8-10.
- 5] 李 怡. 铁路信息化建设的信息资源规划 [J]. 铁路计算机应用, 2004, 13 (10) : 5.
- 6] 娄小英. 铁路建设项目管理信息化发展趋势与对策 [J]. 城市建设, 2013 (19) : 1.
- 7] 王玉宝. 加快电务信号技术发展, 促进铁路信息化建设 [J]. 科技情报开发与经济, 2002, 12 (6) : 156-157.
- 8] 陈 丁. 浅析铁路信息化 [J]. 大众科技, 2005 (12) : 46-47.
- 9] 铁道电气化工程局. 铁路建设项目管理信息化 [M]. 北京: 中国铁道出版社, 2009 : 1-10.

责任编辑 王 浩