

机辆一体化数字生产管理平台的设计与应用

王丽丽

Integrated digital production management platform for locomotive and rolling stock

WANG Lili

引用本文:

王丽丽. 机辆一体化数字生产管理平台的设计与应用[J]. 铁路计算机应用, 2024, 33(12): 55-58.

WANG Lili. Integrated digital production management platform for locomotive and rolling stock [J]. [Railway Computer Application](#), 2024, 33(12): 55-58.

在线阅读 View online: <http://tljsjyy.xml-journal.net/2024/112/55>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

[数字化车轮车间智慧管理系统设计与实现](#)

Intelligent management system for digital wheel workshop

铁路计算机应用. 2024, 33(11): 75-78

[轨道车辆铝合金车体数字化车间关键技术研究](#)

Key technology of digital workshop for aluminum alloy car body of rail vehicle

铁路计算机应用. 2020, 29(9): 51-56

[城市轨道交通生产管理信息化系统设计与应用](#)

Production management information system for urban rail transit

铁路计算机应用. 2019, 28(7): 62-65

[智能铁路BIM数字化建设管理系统设计与应用](#)

Intelligent railway BIM digitalized construction management system

铁路计算机应用. 2023, 32(7): 25-28

[基于边缘计算的智慧铁路工地生产管理系统](#)

Intelligent railway construction site production management system based on edge computing

铁路计算机应用. 2020, 29(10): 26-29

[铁路企业财务报销数字化平台方案研究](#)

Digital platform scheme for financial reimbursement of railway enterprises

铁路计算机应用. 2023, 32(5): 32-35



关注微信公众号, 获得更多资讯信息



机辆一体化数字生产管理平台的设计与应用

王丽丽

(中国铁路上海铁路局集团公司 杭州机辆段, 杭州 310000)

摘要: 在铁路机构重组、机车车辆(简称:机辆)融合发展、普速铁路机车客车一体化管理改革的新形态下,针对机车和车辆专业生产组织中存在的信息孤岛、资源浪费、数据不同步等问题,设计并实现了机辆一体化数字生产管理平台,阐述了其总体架构和关键技术,实现了重点列车管理、添乘评定、业务抽考、施工管理、应急处置等功能。在中国铁路上海局集团有限公司的使用效果表明,该平台可提高机辆业务管理质量,提升机辆检修和应急处置的效率,具有推广价值。

关键词: 机车车辆; 数字化; 生产管理; 平台设计; 资源共享

中图分类号: U268.2 : U279.2 : TP39 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3969/j.issn.1005-8451.2024.12.09

Integrated digital production management platform for locomotive and rolling stock

WANG Lili

(Hangzhou Locomotive and Rolling Stock Depot, China Railway Shanghai Group Co. Ltd.,
Hangzhou 310000, China)

Abstract: In the new form of railway organization restructuring, integrated development of locomotives and vehicles, and reform of integrated management of locomotives and passenger cars in ordinary railways, this paper designed and implemented an integrated digital production management platform for locomotives and rolling stock to address issues such as information silos, resource waste, and data asynchrony in the professional production organization of locomotives and rolling stock. The paper elaborated on its overall architecture and key technologies, implemented functions such as key train management, passenger assessment, business sampling, construction management, and emergency response. The use of this platform in China Railway Shanghai Group Co. Ltd. has shown that it can improve the quality of locomotive and rolling stock business management, enhance the efficiency of locomotive and rolling stock maintenance and emergency response, and has promotional value.

Keywords: locomotive and rolling stock; digitalization; production management; platform application; resource sharing

伴随着机车车辆(简称:机辆)业务的深度融合,机务、车辆专业生产组织的一致性、协同性和及时性需求逐步凸显。日常机车对列开行、客车车辆编组,以及机辆检修、整备作业管理中,均存在不同程度的信息孤岛、资源浪费、数据不同步等问题。亟需建设一个以机务、车辆业务数据为基础,集中统一的机辆一体化数字生产管理平台^[1],实现机务、车辆专业信息系统数据的精益化、集成化、定制化、数据化和数资化^[2],满足机辆一体化生产组织需求,优化生产资源配置。

该领域的众多研究人员开展了大量的相关研究,

张大勇^[3]利用时速160 km动力集中动车组编组形式和运营维护方式的独特性、灵活性,充分融合机辆资源,探索和实践了动力集中动车组一体化管理模式;周航博^[4]利用普速客运列车机辆整备一体化的新型作业模式,根据普速客运列车上下行方向机辆出入客车整备作业点具体作业流程,实现机车、车辆互换配对及机辆整备一体化的作业模式,提高了普速客运列车机辆一体化整备效率。上述研究均未解决机辆一体化过程中管理方面的问题。

综上,本文设计了机辆一体化数字生产管理平台(简称:本文平台),解决机车、车辆专业生产管理数据的集成化、可定制化问题,并在运输生产应急指挥、生产管理过程中发挥积极作用,实现机

辆业务生产指挥一体化、管理过程精细化、业务流程标准化^[5]、数据资源共享化的目标。

1 平台架构

本文平台架构包括应用层、交互层、功能层和数据层，如图 1 所示。数据层主要包括中国国家铁路集团有限公司（简称：国铁集团）级、铁路局集团公司级和机辆段级的生产基础数据，机务生产、车辆生产和综合生产等业务数据，以及事件模型、

生产模型等模型数据，主要负责数据的接收、获取、清洗、分级、加密等处理；功能层主要包括车辆、机车现有系统的功能关联模块，机辆专业规范化融合模块，以及机辆专业生产管理模块；交互层主要负责服务端、PC 端、移动终端的数据交互，以及在大屏终端的数据分析展示；应用层主要为管理者提供管理决策和应急指挥依据，同时为运输生产提供应用服务和信息支撑。

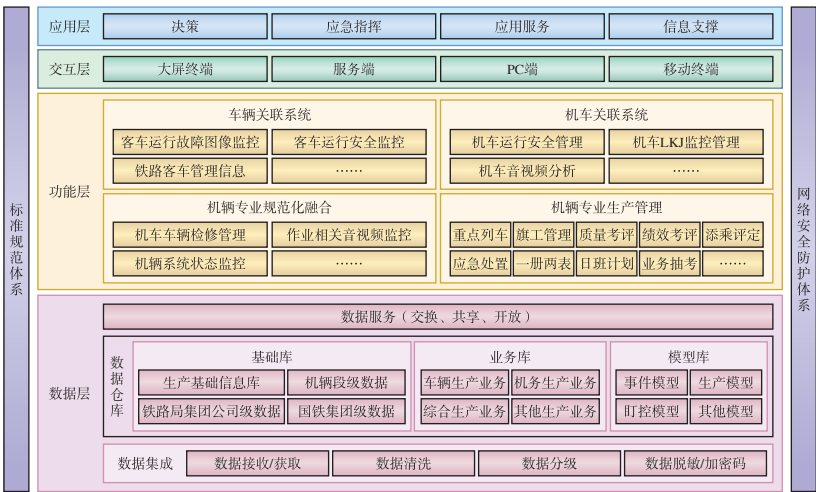


图1 机辆一体化数字生产管理平台架构

2 平台功能

本文平台通过接口获取客车运行故障图像监控、客车运行监控、机车运行安全管理、机车 LKJ 监控管理、机车音视频分析等系统的数据信息，研发了重点列车管理、质量考评、添乘评定、一册二表、业务抽考、施工管理、绩效考评、应急处置和日班计划等主要功能。

2.1 重点列车管理

- （1）按分工原则明确担当重点列车任务的车间，将机务系统重点列车运输任务表、调度命令等关键事项下达至车间，车间分管人员根据调度命令核对重点列车运输任务表后，在本文平台进行签收。
- （2）各车间根据专业科室下达的重点列车任务，结合具体工作要求，明确担当重点列车的机车乘务员班组和添乘人员，并反馈落实情况。
- （3）机辆段主任调度员可在本文平台上对重点

列车计划的下达、签认和任务实施环节逐项确认和销号，形成闭环管理。

（4）本文平台根据专业科室对重点列车开行的要求（如限速要求、运行经路、机车制动主管压力、交付揭示等信息）导出重点列车提示表，车间根据实际要求自行完善提示表内容后提交。

2.2 质量考评

质量考评包括专业管理考评和安全管理考评模块，均包含考评的项目、项点、标准、得分和问题。各机辆段根据段内月度考评内容在平台上进行信息提报，再由铁路局集团公司机务部依据提报信息结合实际检查情况进行考评；考评完成后，本文平台自动统计、排名，并将考评问题推送至被考评机辆段，进行问题整改反馈。

2.3 添乘评定

添乘评定主要包含添乘评定写实、添乘问题处置整改、添乘指标汇总等功能。

(1) 添乘评定写实, 主要是由添乘人员参照《铁路技术管理规程》《行车组织规则》, 结合添乘实际情况, 在本文平台填写添乘人员工号、添乘人员姓名、添乘班制、添乘司机、添乘车辆等基础信息, 重点填写添乘过程中发现问题的类别、内容、评定依据、等级和对应的安全风险项点等信息。

(2) 添乘问题处置整改功能, 主要针对添乘评定写实过程中提报的问题, 按照问题类别分解给车间, 由车间指导司机或管理人员完成对问题的处置反馈。平台对添乘处理的问题以问题清单的形式进行记录保存。

(3) 添乘指标汇总功能, 对添乘评定写实过程中的问题处置整改情况按照添乘司机、问题类型、问题处置情况等进行分析统计, 当添乘评定过程中发现某司机存在相同问题重复发生的现象时, 将此问题纳入该司机驾驶行为习惯问题库, 在该司机后期驾驶习惯方面进行提醒。

2.4 一册两表

一册两表主要是指铁路局集团公司针对各机辆段管理人员工作履职管理过程中涉及到的工作履职手册和月/年度工作计划表。一册两表功能实现一册两表相关内容的录入、审核和评价, 并由部门主管审核后提交主管领导进行工作落实情况评价, 评价结果纳入管理人员每月绩效工资考核。

2.5 业务抽考

该功能用于有针对性的对检修人员的日常检修业务技能进行抽考, 同时解决业务抽考在人员组织、考试内容、考评标准、成绩分析引用等方面存在的人工干预问题。本文平台根据人事命令和车间班组分工情况, 自动选配出每项实际操作考试需要参加的职工; 每月自动推送当月需要考试的职工及考试内容; 根据实际操作考试考评标准给职工打分, 并根据考试成绩进行汇总分析; 进行实际操作抽考时, 可按照作业内容自动筛选出参加考试人员的名单, 从而提高考试的公正性和公平性。

2.6 施工管理

施工管理主要包括对非正常行车施工、段管线天窗修施工、营业线天窗修施工的管理。

(1) 非正常行车施工管理。每日施工调度命令

下达后, 由指定人员梳理出非正常行车施工命令推送至本文平台, 便于各机辆段进行施工内容查询、防止遗漏; 铁路局集团公司公布施工计划后, 由相关部门在本文平台上进行施工计划签认, 确认施工时间、内容及影响范围等信息。

(2) 段管线天窗修施工管理, 主要是指对各车辆段管理线路范围内的天窗修施工进行管理。本文平台展示此类施工的施工区域、计划时间、计划状态、作业地点、作业单位、作业项目、作业明细、作业相关负责人及联系方式等信息, 并推送至各部门相关人员进行签收确认, 以确保施工信息下达。

(3) 营业线天窗修施工管理, 主要内容包括: 与铁路局集团公司天窗修管理系统进行数据对接, 获取机辆段管理范围内营业线天窗修开放计划信息; 作业时间、流程、内容、审核情况等信息的上报、审核和查询。

2.7 绩效考评

该功能按照月度考评项目, 结合个人岗位系数、部门系数、生产经营基数、基本收入、绩效考核基数、标准化考核基数等指标, 计算出管理人员的绩效考评结果, 由人事管理部门审核汇总统计并公布。

2.8 应急处置

该功能按照事件处理的时间逻辑, 在发生突发事件时, 基于指挥员的分析确定人工报警信息的事件类型及等级^[6], 优选出可用的应急预案, 并提供给应急小组, 作为其决策的辅助依据。指挥员根据执行方案下达应急指挥命令, 由机辆段进行调度, 各专业科室具体落实。

2.9 日班计划

日班计划是机辆段次日生产运行和机车检修外组织的主要依据, 日班计划功能可细分为机辆计划、正客停运、临客开行等7个模块。计划发布部门与计划落实部门在本文平台上对计划内容进行核实和签认, 从而实现计划的双向比对, 通过计划录入、审核、发布、核实、签认等全流程的记录, 实现对计划下达过程的闭环管理。

3 关键技术

3.1 数据安全技术

本文平台涉及的敏感数据在传输过程中主要采

用 DES (Data Encryption Standard) 加密算法对数据进行加密及奇偶校验,保障通信过程中敏感数据不被窃取和篡改;同时,通过前向纠错 (FEC, Forward Error Correctino)、自动重传请求 (ARQ, Automatic Repeat reQuest),对数据丢失进行纠错重传,保障数据的完整性;采用冗余存储的方式减少物理设备损坏对数据的影响;对关键数据进行备份,保障数据存储安全。

3.2 网络安全技术

本文平台,利用入侵检测系统和入侵防御系统设置入侵检测策略,对网络入侵行为进行监测并及时响应;对登录服务器操作系统和数据库系统的用户进行身份标识和鉴别,防止非法用户登录系统;对服务器资源使用情况进行监测;限制用户对平台访问的并发连接数和会话数;对登录到服务器的每个操作用户和数据库用户进行跟踪盯控。

3.3 平台及应用安全技术

为确保平台设备、网络、信息和数据等的安全和高可靠性,本文平台将服务器集群统一架设在铁路局集团公司机房,进行统一管理;采用虚拟化技术保障计算资源、存储资源的灵活性和可靠性;采用最小权限原则进行系统权限控制^[7],确保只有具备访问权限的用户才能操作相应的功能模块、访问相应的数据;采用安全的软件系统架构,有效防止 SQL 注入等安全威胁^[8]。

4 平台应用情况

本文平台于 2023 年 10 月起,在中国铁路上海局集团有限公司(简称:上海局集团公司)上线运行,涉及日常生产、列车开行、机辆运用、机车整备场作业等多项生产业务,运行情况良好,其界面如图 2 所示。本文平台的使用,使得机辆检修生产和检修质量管理更加规范化,提高机辆专业管理质量的同时也提升了机辆检修和应急处置的效率。

5 结束语

本文设计并应用的机辆一体化数字生产管理平台



图2 机辆一体化数字生产管理平台界面示意

台实现了机辆专业生产综合管理类的功能与应用,为形成机车、车辆系统间数据互通、互控、互用的模型化、智能化、数字化的生产管理环境提供了参考。下一步,将从以下方面进行拓展:考虑车辆专业重要业务系统和机务专业重要业务系统的接入与数据应用;充分发挥机车、客车业务融合的优势,将机车/车辆检修流程管理、乘务员出/退勤管理、日常作业音视频监控管理等生产管理按照标准化、规范化要求在本文平台中实现集中统一管理。

参考文献

[1] 王小娟. 铁路航测项目一体化生产体系 [J]. 国土资源导刊, 2014, 11 (5): 99-100.

[2] 梁羽龙, 马文浩. 后哈佛核心管理全集 [M]. 延吉: 延边人民出版社, 2002.

[3] 张大勇. 时速 160 km 动力集中动车组机辆融合管理模式探索与研究 [J]. 中国铁路, 2020 (3): 44-48.

[4] 周航博. 普速客运列车机辆整备一体化模式研究 [J]. 铁道标准设计, 2023, 67 (4): 169-174.

[5] 申瑞源. 以虚控实以一持万全力推进机务系统管理规范——机务系统管理规范专题报告(摘要) [J]. 中国铁路, 2013 (11): 1-7.

[6] 张 琨. 完善机务安全风险应急处置机制的相关策略研究 [J]. 运输经理世界, 2022 (16): 104-106.

[7] 彭思喜, 彭 鹏. 基于双角色权限控制的 B/S 结构管理信息系统安全机制 [J]. 汕头大学学报(自然科学版), 2020, 35 (2): 47-53.

[8] 龚 利. 铁路智能机务信息系统方案研究 [J]. 铁路计算机应用, 2019, 28 (9): 40-44.

责任编辑 李依诺