

## 新模式调度系统建设的研究和思考

潘云松

### Research and thinking on construction of new mode dispatching system

PAN Yunsong

引用本文:

潘云松. 新模式调度系统建设的研究和思考[J]. 铁路计算机应用, 2021, 30(12): 41-45.

PAN Yunsong. Research and thinking on construction of new mode dispatching system[J]. *Railway Computer Application*, 2021, 30(12): 41-45.

在线阅读 View online: <http://tljsjyy.xml-journal.net/2021/112/41>

## 您可能感兴趣的其他文章

### Articles you may be interested in

#### 轨道交通工程BIM+GIS云平台微服务架构研究

Microservice architecture of BIM + GIS cloud platform for rail transit engineering

铁路计算机应用. 2021, 30(2): 30-34

#### 微服务在铁路调度管理系统改造中的应用

Micro-services applied to reform of railway dispatching management system

铁路计算机应用. 2017, 26(4): 43-47

#### 城市轨道交通智慧出行App的设计与实现

App for smart travel of urban rail transit

铁路计算机应用. 2021, 30(10): 69-72

#### 城市轨道交通全自动运行线路调度系统的仿真研究

Simulation of fully automatic operation line dispatching system for urban rail transit

铁路计算机应用. 2021, 30(6): 74-78

#### 基于微服务架构的高铁Wi-Fi运营服务系统设计与实现

High-speed railway Wi-Fi operation service system based on micro services architecture

铁路计算机应用. 2018, 27(6): 25-28

#### 城市轨道交通系统迁移至云平台方案研究

Urban rail transit business system migration scheme to cloud platform

铁路计算机应用. 2020, 29(12): 61-65



关注微信公众号，获得更多资讯信息

文章编号: 1005-8451 (2021) 12-0041-05

# 新模式调度系统建设的研究和思考

潘云松

(中国铁路昆明局集团有限公司 科技和信息化部, 昆明 650011)

**摘要:** 介绍中国铁路昆明局集团有限公司新模式调度系统开发和建设工作, 研究新建玉磨铁路(玉溪—磨憨)调度管理和车站作业的智能化、高效融合技术。系统采用微服务+云平台技术, 立足于实现调度的一体化、综合化、智能化及便捷化; 为保障系统能够稳定、可靠运行, 文章提出系统运维保障措施, 并预估了系统建成后的效果, 提出进一步完善思路。

**关键词:** 调度系统; 调度一体化; 车站作业; 微服务; 云平台

**中图分类号:** U29:TP39 **文献标识码:** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1005-8451.2021.12.09

## Research and thinking on construction of new mode dispatching system

PAN Yunsong

(Department of Science, Technology and Information, China Railway Kunming Group Co. Ltd.,  
Kunming 650011, China)

**Abstract:** This article introduced the development and construction of the new mode dispatching system of China Railway Kunming Group Co. Ltd., studied the intelligent and efficient integration technologies of the dispatching management and station operation of the newly constructed Yuxi-Mohan Railway. The system adopted micro service + cloud platform technology to implement the unified, integration, intelligence and convenience of dispatching. In order to ensure the stable and reliable operation of the system, the article put forward the system operation and maintenance guarantee measures, estimated the effect after the completion of the system, and proposed the idea of further improvement.

**Keywords:** dispatching system; dispatching integration; station operation; micro services; cloud platform

铁路运输调度对铁路日常运输生产进行组织与指挥, 是铁路运输组织的核心。随着我国铁路信息化建设的快速发展, 铁路运输调度系统综合运用云计算、大数据、移动互联等技术, 较好地实现智能辅助调度, 大幅提升调度指挥水平<sup>[1]</sup>。

玉磨(玉溪—磨憨)铁路起自玉溪站, 终至磨憨口岸, 途经普洱、景洪, 全长 507.4 km。在中国国家铁路集团有限公司(简称: 国铁集团)组织领导下, 昆明局集团公司与有关单位联合, 开展了新模式调度系统研发、建设工作, 研究新建玉磨铁路调度管理和车站作业的智能化、高效融合技术。借鉴智能浩吉(浩勒报吉—吉安)铁路的建设经验, 确定了以实现铁路局集团公司调度一体化、车务段区域调度一体化、车站作业一体化为目标的新模式调度系统信息化建设总体技术方案<sup>[2]</sup>。

## 1 设计原则和建设目标

### 1.1 设计原则

依据铁路信息化总体规划<sup>[3]</sup>, 遵循平台+应用、系统整合、轻量化应用的信息系统设计理念, 设计玉磨铁路调度管理与车站作业系统总体技术方案。在设计阶段, 借鉴智能浩吉铁路的平台+应用的设计方案<sup>[4]</sup>, 跨专业整合, 减少用工, 改变既有运营管理模式, 优化业务流程。

### 1.2 建设目标

以客运提质、货运增量为目标, 实现精准调度指挥及货运全流程管理, 强化作业安全控制, 开展大数据分析挖掘, 促进客货融合, 全面实现调度一体化、局站一体化、站内作业一体化<sup>[5]</sup>的近期目标, 以及整体信息系统智能化、综合化的长远目标。

## 2 系统设计和功能

玉磨铁路建设力求在信息技术和信息化建设方

收稿日期: 2021-10-06

作者简介: 潘云松, 正高级工程师。

面有所突破和创新,实现调度和车站作业的3个一体化:铁路局集团公司调度一体化、车务段区域调

度一体化、车站作业一体化。新模式调度系统总体架构如图1所示。

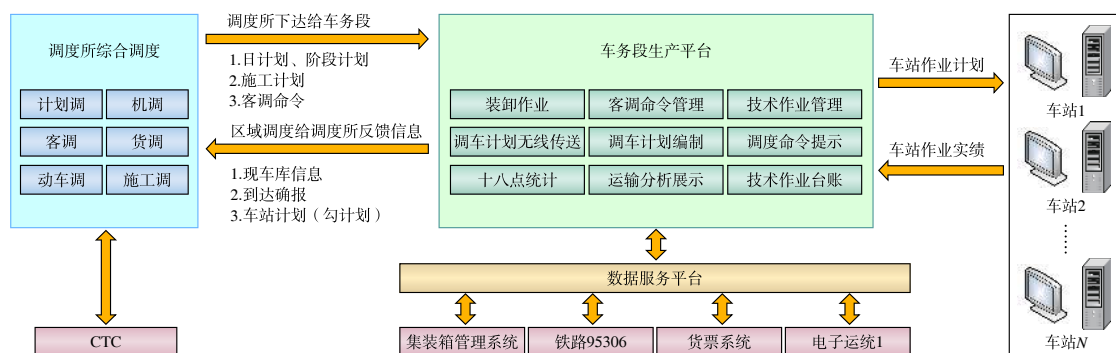


图1 新模式调度系统总体架构

## 2.1 铁路局集团公司调度一体化

对铁路运输调度管理系统5.0(TDMIS5.0)进行适应性升级改造,科学提升调度智能化和协同计划编制能力,实现各调度工种作业互联互通。

(1) 货物列车计划智能化编制。实现货物列车计划自动调整、自动编制功能。针对货运计划编制,实现货到卸推定、装车、卸车,实时掌握车站作业进度,铁路局集团公司与车站协同作业。

(2) 施工日计划全面化管理。实现施工计划安全卡控、冲突预警、调度命令二次审核、月度施工计划执行进度监控。实现轨道车开行计划图形化审核,以及施工预案管理。

(3) 机车工作计划智能化管理。实现机车动态表、机车计划滚动编制、客车一日一图、机车乘务员超劳预警功能,与机车出乘务派班系统共享,使车站掌握机车机班。

(4) 客运列车工作精细化管理。实现动调挂车限制(卡控)、动调命令发布、新版车组管理、高速铁路计划图形化显示、日计划下达、动车组开行限制功能。

## 2.2 车务段区域调度一体化

通过实现区域集中调度管理,加强玉磨铁路整体作业计划统筹编制,提高管内中小站现车管理的质量和效率,减少用工,压缩停留时间,提高计划兑现率。具体措施及功能如下。

(1) 调车计划区域集中编制。为提高集中调车

计划编制效率,提出了跨站调车计划的概念,实现一张调车计划上编制多站调车计划,同时在编制过程中进行各项安全卡控。运用区域“毛玻璃”集中显示和调车计划集中编制,可适应不同规模区域集中调车组织的需要。

(2) 区域一体化技术作业图表。将运行图和车站1融合,能在运行图上显示车站股道占用和作业计划/实际情况,使车务段在宏观掌握全段运输计划的同时,兼顾车站的每个作业细节,满足区域一体化管理。

(3) 车流到达预测。利用运统1电子化形成的准确车流信息,实现3h、6h、12h单位时长内车流推算和到达预计,作为优化车站作业计划编制的依据。

(4) 区域调度综合展示。以图表形式提供车务段生产指标、旅客发送情况、货物发送情况等展示功能,运用大数据技术,展示数据挖掘分析结果,辅助生产调度组织决策。

(5) 调车作业计划安全预警辅助。预警包括语音提示、禁溜禁峰、股道超长、关门车、穿越正线等。

(6) 调车计划移动传送和移动报点。可将调车计划传送到本务机移动作业终端,通过移动作业终端报告计划完成时间。

## 2.3 车站作业一体化

采用以车务段调度中心为核心的区域集中管理模式,以车站为单元,在站内组织并执行客运、货运、行车的作业计划。本系统采用微服务架构,可

以按照需求设定车站综合岗位，满足业务流程灵活优化调整、作业融合的需要。具体措施及功能如下。

（1）场站作业系统融合。实现货运站和箱管系统的重构集成，整车与集装箱作业、场站回送业务深度融合，全面提升场站用户体验。

（2）货运与车务作业统一集成。实现数据互联互通，系统无缝衔接，货运车务作业融合。

（3）外勤作业智能化。提供便捷的外勤移动作业终端，实现作业数据实时完整采集，货运生产与管理的紧密衔接，提升了货运外勤生产效率。

（4）场站资源管理数字化。对货区货位、箱区箱位、股道现车、在站汽车实现数字化管理，精准掌握状态与位置变化，为后续货运场站全面数字化管理奠定基础。

（5）业务管理精细化。实现铁路局集团公司货运业务集中化部署，全面掌握车站生产作业实时情况，逐步实现台账报表电子化，十八点上报自动化，促进车站管理水平的提升。

3 系统实现方案

3.1 云平台+微服务架构

云平台是指基于硬件资源和软件资源管理的服 务，具有提供计算、网络 and 存储能力和应用运行管理监控能力。

微服务架构是建立在云平台基础上的一种新型应用架构模式，通过将原来的单体应用按义务范围进行划分，划分为多个小的、独立的微服务，通过完全自动化进行独立部署。微服务间使用轻量级机制通信，每个微服务可使用不同的编程语言、不同的存储技术，从而为应用的功能复用、资源的整合利用、升级扩展带来极大便利<sup>[6]</sup>。

新模式调度系统采用微服务架构，所开发的微服务应用部署在云平台上。云平台+微服务组成的服务端集中部署在铁路局集团公司，对外提供服务，其架构如图 2 所示。

该架构的主要优点有：

- （1）集中部署便于信息系统运行维护，以及数据集中与共享；
- （2）云平台具有服务应用快速部署、资源回收

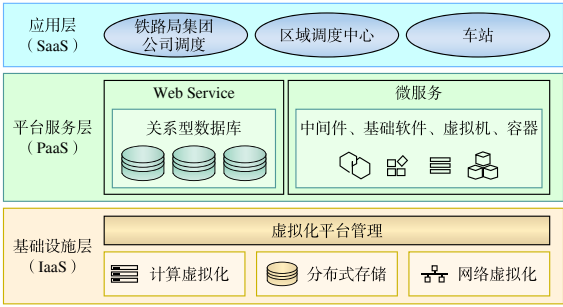


图2 新模式调度系统云平台+微服务架构

的能力；

（3）服务的稳定性和可靠性高，对外提供服务负载能力强，响应速度快；

（4）简化软件升级和运行维护工作，使应用可以快速、稳定、安全地升级扩展，更好地满足不断 提高的运输管理要求。

3.2 局站一体化实现方案

应用微服务架构，划分为前台、中台、后台，共同完成局站一体化融合。后台负责访问数据，实现数据持久化；中台实现业务逻辑和算法；前台负责综合展示。通过组合服务实现岗位功能灵活定制。按照循序渐进平稳过度原则，采用分阶段方式实现局站一体化：第 1 阶段，铁路局集团公司局端和车站端通过接口协议实现数据共享；第 2 阶段，将铁路局集团公司 TDMS 5.0 改造成微服务架构，铁路局集团公司端应用和车站端应用通过调用同一微服务所提供数据，实现铁路局集团公司与车站共用一张底图数据，铁路局集团公司与车站能同时掌握车站作业反馈结果。铁路局集团公司调度与车务段区域调度在同一张底图上协同编制计划，铁路局集团公司调度从全局角度编制计划，车务段区域调度编制具体作业计划，车站组织完成作业计划并反馈。主要接口传输流程如图 3 所示。

（1）铁路局集团公司调度所下达给车务段区域调度的信息主要包括货运列车日计划、阶段计划、施工计划和客调命令。区域调度接收计划和签收命令。

（2）车务段区域调度和车站反馈给铁路局集团公司调度所的信息主要包括现车库信息、到达确报、车站计划（勾计划）、装卸实绩信息。由车站人员将车站装卸实绩实时上传，铁路局集团公司调度和



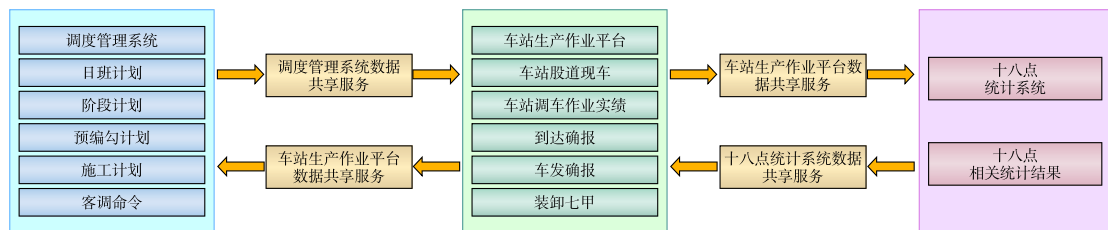


图3 主要接口传输流程

区域调度同时能看到车站相关生产信息。

（3）车站人员能掌握解析后的客调命令信息。根据基本图内容和客调命令检索日开行车次、时刻、运行区段、站点、作业事项等内容。车务段需求作业点能对重点事项进行揭示和查询。

### 3.2.1 采用虚拟桌面

终端设备采用虚拟桌面。与常用的计算机相比，主要优点如下。

（1）能灵活定制终端界面，严格限定用户使用权限，包括访问外部设备资源、安装程序等。

（2）能对终端桌面集中运维管理。对于同一种岗位，所安装程序基本相同，可通过定制模板并复制的方法实现运维管理；终端出现故障时，仅需更换终端，不需要安装程序，简化了设备运维工作。

（3）更加安全。因用户的权限受到严格限制，网络安全和病毒攻击的风险概率降低；因为数据都集中在存储设备上，所以即使终端设备受损丢失，数据也能安全保存。

### 3.2.2 风险及防范措施

采用集中部署的信息系统需要依靠高可靠性和高传输速率的网络系统、高负载能力和高稳定性的服务系统作为保证。与分布部署的系统相比，集中部署最大风险和瓶颈是网络、服务、数据备份。如果出现网络故障，链接在云平台的所有终端将不能工作，会影响运输生产，因此做好保障工作非常重要<sup>[7]</sup>。保障措施如下。

（1）链接到车站终端的网络均采用两个以上独立物理通道，设定路由策略要具备能自动选择和切换路径功能，保障网络可靠性。

（2）提升服务端冗余性和可靠性。通过云平台实现软硬件自动调配；微服务提供强大的管理能力，保证应用稳定和可靠；补强设施设备，使其具有同

城灾备能力及异地灾备能力，实现灾备中心间数据实时同步，一旦一个中心出现问题，其他中心能迅速接管并提供服务。

（3）做好应急预案工作，加强应急演练。应急预案包含信息应急和业务应急，这两个预案应相互补充，尽量减少故障损失。

## 4 建议和思考

### 4.1 智能化方面

在智能化方面，已在研究和分析机车运用、货车重车到达、货车装车需求、排空车需求、施工天窗等综合因素，辅助局调度，编制调度日班计划；考虑到新上的云平台只部署了微服务和数据库应用，剩余资源可搭建数据服务平台；后续还需重点研究如何实现与国铁集团主数据中心间的数据交换，跨专业的数据共享；针对各专业，研究和开发算法模型，深入挖掘数据价值，不断提升各专业智能化技术应用水平，使大数据和智能化在辅助安全、运输生产、客货营销等方面发挥重要作用<sup>[8-9]</sup>。

### 4.2 综合化方面

目前，已实现行车组织作业融合、货运的整车和集装箱融合，以及各专业内的功能定制。后期还可对旅客运输、货物运输、行车岗位进一步融合，设定更加综合、更加灵活的车站作业岗位和业务流程；在铁路局集团公司调度层面，实现跨专业、跨平台的岗位的融合；设定综合岗位，使调度岗位得到进一步优化，最终实现跨专业整合，减少用工，改变既有运营管理模式，优化生产作业流程。

### 4.3 便捷化方面

（1）进一步扩大移动作业终端使用范围，扩展到货物运输外勤作业、行车调度作业、调车机车司机、工务室外作业等岗位，使货物运输内外勤间、

站调与调车人员间实现信息的及时交流和共享，站内岗位间信息透明，进一步提升车站作业效率；

(2) 加强信息互联互通，包括铁路与国内海关及边检站间的互联互通。立足于国铁集团口岸站管理系统，通过部门间协议，实现旅客运输与国家移民局间、货物运输与海关总署间信息交换，提升通关服务便捷度。

#### 4.4 两段指挥中心融合

在普洱车务段安全生产调度指挥中心与普洱基础设施段调度指挥中心合署办公的基础上，进一步研究两中心之间的信息共享，实现两段信息透明、共同应急、资源统筹利用、施工方案协同编制。结合调度大厅的大屏共用、配套体制机制优化，使两中心有机融合，更能发挥整体效益。

#### 4.5 优化工作岗位

(1) 优化局调度岗位。车流计划调度、机车调度、施工调度纳入既有调度台管理。

(2) 优化车务段岗位。车站调度员（调车区长）统一集中到安全生产调度指挥中心，实现区域调度指挥和玉磨铁路全线调车计划统一编制。

(3) 优化车站岗位。在确保安全的前提下，通过货运集中受理、行车和货运岗位融合、十八点统计数据自动生成、岗位功能灵活设置，以及信息智能化辅助手段等方式，车站作业人员岗位设置还可进一步调优。

### 5 结束语

本文介绍新模式调度系统研发和建设工作的研

究新建玉磨铁路调度管理和车站作业的智能化、高效融合技术。

新技术的运用、智能辅助手段、综合岗位设定、信息系统集中管理、作业模式的变革等都会带来新的风险，因此，还需加强对新技术的研究。在研究与实践的过程中，不断优化信息系统运维模式，从而进一步提升信息系统的运维保障水平和应急处置能力；不断完善与新系统应用相适应的规章制度，使信息技术与铁路业务进一步融合，促进铁路建设及运营管理水平提升。

#### 参考文献

- [1] 刘俊. 铁路运输调度指挥高质量发展优化策略[J]. 铁道运输与经济, 2021, 43(1): 1-10.
- [2] 张威, 韩露, 刘凯. 大型信息系统软件开发一体化管理模式探讨[J]. 信息化研究, 2017(5): 1-5.
- [3] 中国铁路总公司. 关于印发《铁路信息化总体规划》的通知: 铁总信息[2017]152号[Z]. 北京: 中国铁路总公司, 2017.
- [4] 张纯, 孔化蓉. 智能调度系统在浩吉铁路上的应用[J]. 河南科技, 2020(7): 129-132.
- [5] 廖志林, 唐伟忠. 铁路调度综合管理平台应用研究[J]. 铁路计算机应用, 2018, 27(4): 25-28.
- [6] 翁湮元, 单杏花, 阎志远, 等. 铁路站车Wi-Fi运营服务平台微服务架构设计[J]. 铁路计算机应用, 2019, 28(7): 32-35, 44.
- [7] 马照. 铁路运输调度安全管理的优化策略[J]. 中国高新技术, 2020(17): 91-92.
- [8] 潘云松, 刘柏盛. 基于大数据分析技术在铁路卸车组织优化中的研究[J]. 铁路计算机应用, 2016, 25(9): 49-54.
- [9] 王洋, 王昕. 基于大数据的铁路运输调度浅析[J]. 科技风, 2020(9): 117-118.

责任编辑 王浩