

文章编号: 1005-8451 (2013) 07-0017-04

企业铁路运输调度管理系统的研究与设计

杨菊花¹, 李 鹏²

(1. 兰州交通大学 交通运输学院, 兰州 730070;

2. 兰州交通大学 光电技术与智能控制教育部重点实验室, 兰州 730070)

摘要: 由于企业铁路运作模式的特殊性, 国营铁路的运输调度系统不适用于企业铁路。为此, 通过对企业铁路运输调度管理系统功能需求的调研, 采用C/S和B/S相结合的方式, 研究和设计了系统结构和软件结构。该系统满足特定需求, 设计灵活, 易扩展, 已成功运用于现场。

关键词: 石化企业; 铁路调度管理系统; 软件设计

中图分类号: U29 : TP39 文献标识码: A

Research and design on Railway Dispatching Management System for enterprises

YANG Juhua¹, LI Peng²

(1. College of Transportation, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China;

2. Key Laboratory of Opto-electronic Technology and Intelligent Control, Ministry of Education, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: The National Railway Dispatching Management System was not applicable to enterprise railway for its high cost and its special work mode. For this, based on petrochemical requirements of enterprises, the paper designed Railway Dispatching Management System for enterprises that combined method of C/S and B/S, and described the design of system structure and software structure. The System could meet special requirements, and had features of flexibility and expansibility. It was used successfully on the work site.

Key words: petrochemical enterprise; Railway Dispatching Management System; software design

提高铁路信息化水平是一项艰巨而持久的任务, 很多依托铁路运输的企业投入了大量的资金来进行信息化建设。铁路的信息化建设已经日趋成熟, 并且形成了专有的模式^[1~5]。但是在地方企业, 铁路运输信息化建设却各有特点, 这些企业在信息化建设的过程中融入了行业背景和自己的生产运作方式^[6~7]。企业铁路运输调度管理系统作为企业铁路运输信息化建设中的一个重要组成部分, 必须以企业的独特运作模式为基础进行开发。

1 企业铁路运输

以某石化企业为例, 该企业铁路作业站场由3个区域组成, 分别是工业站、装卸站和化纤作

收稿日期: 2012-12-13

基金项目: 兰州市科技局研政产合作支撑计划项目(2011-1-111);

甘肃省青年科技基金计划(2011GS04256)。

作者简介: 杨菊花, 讲师; 李 鹏, 助教。

业区, 其中, 工业站有23个股道, 装卸站有23个股道、化纤作业区有8个股道。运输生产组织由生产调度中心及运输、槽洗、轻油、重油和机务5个生产车间组成, 主要完成公司铁路货物运输的接送车作业、货物装车、卸车作业、洗车作业和厂内调车作业。这些部门的工作以铁路车辆的调度和装卸作业为主, 对于车辆的车型、车号、车辆位置、车辆的装载属性以及车辆状态等数据的准确性和一致性有很高的要求。该企业现有2套轨道衡计量系统, 安置在工业站和厂内作业区的联络线上, 轨道衡将跨厂车辆称重后的数据接入生产调度管理系统。

该企业铁路运输需要以企业生产和运输计划为依据, 重点在于计划和作业的管理。以现场车辆信息为基础, 提高调车作业管理智能化水平、调车作业的安全性、效率和计划执行的可靠性。与其他生产部门进行数据共享, 更好地保障企业高效运作。

2 系统功能

作为企业铁路运输调度管理系统，在设计时主要目的是为了将现有生产过程自动化和智能化，能够处理和共享数据。因此，根据行业的特殊性和企业的需求，系统应该包含以下几个主要功能。

2.1 用户及权限管理

系统中有大量的用户，应该需要对这些用户进行管理，并且企业的铁路运输部门根据分工不同，对于系统的功能权限需要有所区分，所以，哪些用户属于哪些部门，并且这些部门能够使用的功能模块等都应该可配置。

2.2 车辆接发车处理

车辆进场时，从车次号识别系统中接入数据，作为车辆数据进入整个系统的开端，在此过程中，为了避免车次号识别系统的误差，需要人工校核，在车号人员校核提交之后数据正式存入数据库，该车辆数据作为车辆在场内各项作业的核心标识。发车处理时所有所发车辆数据全部从现场数据中存入历史车辆数据中。

2.3 现场车辆信息管理

在车辆入场后所有对车辆的移动（根据调车作业对于股道的变更和顺序位置的变化）及车辆的修改（如车辆装、卸、洗计划和状态）等数据要根据操作员的操作进行维护，并且对于每一次移动和修改应该作为操作和状态记录存储，以方便数据的查询和报表统计。

2.4 生产作业管理

根据运输和生产计划由调度中心组织下发表装、卸、洗车的作业计划，对应的生产车间在作业完后根据实际情况反馈信息。在此过程中会产生大量的作业单。

2.5 调车作业管理

调度中心还需要根据装、卸、洗车计划进行车辆对位以及车辆的移动。调度人员

会制定相应的调车作业计划，调车作业计划制定后下发至运输车间（信号楼），在值班人员确认后通过车站分机发至无线调车系统，进而由无线调车系统直接发送到机车。

2.6 与其他系统接口

系统采集联锁系统的站场设备状态，向无线调车系统下发和接收调车作业单信息，从轨道衡系统采集车辆过衡数据，采集车号识别系统数据。在系统设计的过程中要充分考虑接口设计。

2.7 统计报表

从报表中要能够直观了解装、卸、洗车、调车对位以及车辆运用等生产运输的情况，所以要设计一个符合生产人员习惯的报表引擎。

3 系统结构设计

系统采用 C/S 和 B/S 相结合的方式，系统业务逻辑以 C/S 架构实现，基础数据维护与信息查询采用 B/S 结构实现。系统采用 4 层结构实现。数据库及应用服务器组成系统核心层，实现数据的存取管理、核心业务逻辑及各 C/S 结构终端与服务器的数据通信。Web 服务器组成 Web 服务层，主要实现 B/S 结构终端访问数据库及核心应用逻辑。各调度工作站和车间终端组成系统应用逻辑层，主要完成和实现相关应用的业务逻辑。车站联锁系统、无线安全调车系统、车号识别系统和轨道衡计量系统组成基础数据层，实现各种运行过程中产生的基础数据的采集和相关命令的传递。系统结构如图 1 所示。

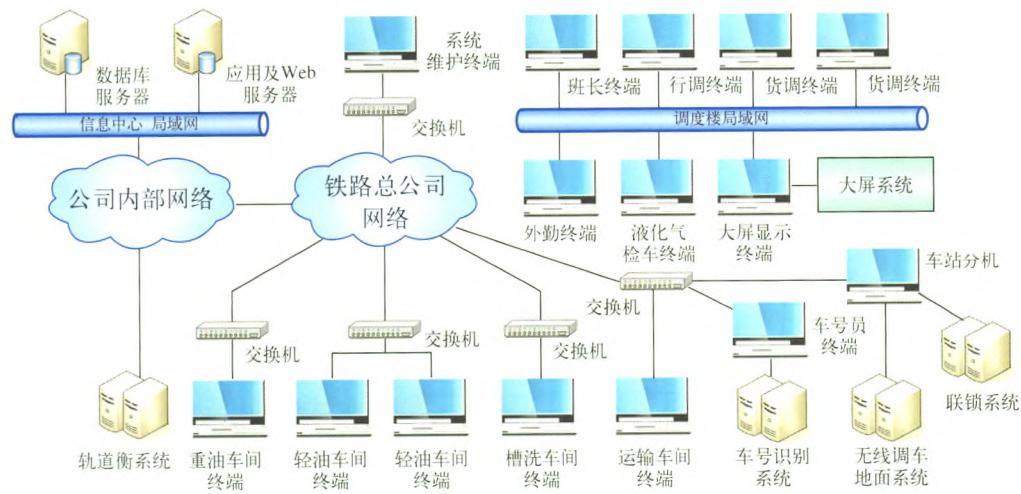


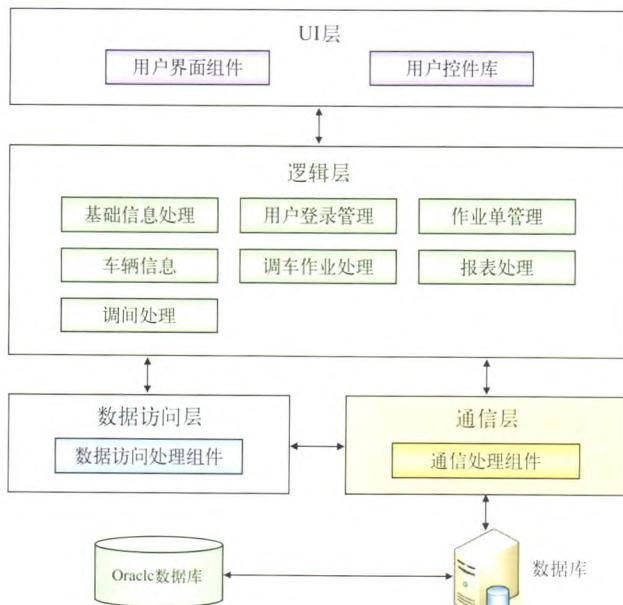
图 1 系统总体结构

系统设数据库服务器、应用服务器、Web 服务器、各种业务逻辑工作站及车站分机。应用服务器应用逻辑实现进出厂列车的逻辑跟踪、调车作业逻辑的实时跟踪。Web 服务器实现各种数据查询与基础数据维护逻辑管理、自备车逻辑管理。车站分机实现与联锁系统、无线安全调车系统的接口，车号员终端实现与车号识别系统的接口。

4 软件结构设计

4.1 客户端软件

客户端主要分为 3 层，最上层为用户界面层（UI 层），进行与用户的交互，中间层为逻辑层，进行业务逻辑的运算，底层为数据访问层和通信层，通信层主要为 TCP/IP 通信，在客户端（运输车间）为了采集设备数据，也有串口通信。客户端软件设计过程中也采用组件式设计，最上层以用户界面（窗口）为主，也包含其他的显示控件，例如现车显示的控件和调监显示的控件。中间为主要的逻辑功能组件，在客户端逻辑组件的逻辑运算相对于服务器来说简单一些，但逻辑层还承担着接收和传输用户界面组件、数据访问组件和通信组件之间的数据。最下层为数据访问组件和通信组件，进行数据传输和处理。软件的结构图如图 2 所示。



4.2 服务器软件

服务器端与客户端的层次类似，但是由于服

务器端很少与用户直接交互，所以 UI 层可以去掉，服务器端逻辑处理层各个逻辑功能组件的处理比较复杂，因为服务器端还需要处理不同客户端的访问和操作。服务器软件结构设计中也采用组件式设计，最上层通过外观模式与外部系统进行数据交互（与通信组件接收的数据交互）。中间层为几个功能模块的逻辑组件，主要进行逻辑运算。最下层为数据访问组件，主要进行数据的存取。在系统设计过程中，单独将所有的数据结构集成到一个基础数据类型组件中提供给使用这些数据结构的组件。服务器软件的逻辑部分主要由货调逻辑、行调逻辑、调监逻辑、列车处理逻辑、用户管理逻辑、车辆处理逻辑组成。

4.3 Web 服务器

(1) 为了减轻应用服务器的负担。(2) 对于管理人员与其他非生产操作人员需要的查询功能，他们在查询时对可靠性要求并不高，所以没有必要在这些地方部署大量的客户端软件。

Web 服务器中，将客户需要的功能采用 Web Service 技术实现，在 Web 端设计 3 个主要功能模块：岗位功能权限维护、查询和报表生成模块。采用 Web Service 技术后功能设计的灵活性和可扩展性将会更高。按照软件三层架构模式，Web 表示层提供应用程序的用户界面，包括与用户的所有交互，根据不同用户的需求和权限显示不同的界面，使最终用户方便地使用系统。业务逻辑层封装了实际业务逻辑，包含数据验证，事物处理，权限处理等业务相关操作，是整个系统架构中最重要也是最复杂的一层。它响应表示层的请求，通过数据访问层与数据库交互。数据访问层主要提供业务组件和底层数据的一个数据交换平台，还提供数据信息和数据逻辑，使得业务逻辑层只处理业务逻辑而不必关心底层的数据模式。系统主要采用 ADO.NET 的方式访问数据库。

5 结束语

企业对于其所属的行业有很多相似的需求，但各企业在自己的生产过程中逐渐积累或形成自己独特的需求，针对这种情况，需要设计出清晰、灵活并且容易扩展的系统结构。本系统在进行充分调研和分析的基础上，根据上述原则设计开发

了企业铁路运输调度管理系统，该系统已应用在某石化企业铁路运输部，应用效果良好。今后，可在本系统基础上考虑企业信息系统集成，将铁路运输调度系统、生产计量系统和计划管理系统等其他部门信息系统进行集成，进而形成整个企业的信息共享平台，充分发挥信息系统的优势。

参考文献：

- [1] 王峰, 柴鹏斌, 施荣华. 运输调度指挥系统的设计与实现 [J]. 计算机工程与设计, 2008 (15): 4045-4047.
- [2] 郭进, 刘利芳, 云培研. 基于工作流模型的企业铁路调度指挥与监控系统研究 [J]. 计算机应用, 2007 (11).
- [3] 陈建译. 铁路运输调度管理系统与列车调度指挥系统信息共享的实现 [J]. 中国铁路, 2010 (2): 53-55.
- [4] 张夏妍. 铁路运输信息系统共享与互控方案的研究 [J]. 铁道运输与经济, 2005 (5): 55-57.
- [5] 亓爱国, 陶永宏, 王喜富. 基于 C/S 模式的专用铁路现车管理信息系统研究 [J]. 铁道运输与经济, 2003 (8): 30-31.
- [6] 魏臻, 鲍红杰, 陆阳, 等. 企业铁路智能运输调度平台的关键流程 [J]. 中国铁道科学, 2006 (4): 101-105.
- [7] 唐建国. 企业铁路运输调度自动化管理系统 [J]. 铁路通信信号, 2009 (3): 9-11.

责任编辑 杨利明

(上接 P16)

3 运行图在多模拟器追踪仿真中的应用

多模拟器追踪仿真目的是模拟出与实际行车调度中心具有相似功能的场所。(1) 仿真多辆模拟驾驶器在轨道示意图中按照计划运行图行驶，提供可视化画面，从中可以检查上线列车数以及运行线路的具体位置，监控是否按照列车运行图工作，反映行车间隔以及联合运行是否正常。(2) 时刻表比较器实时比较列车在计划运行图中的预定到站或发车时间和当前模拟驾驶器在轨道示意图中的到站或发车时间，如果超过规定值，则启动列车自动调整指令调整列车的运行，其目的是补偿列车的实际偏差，尽快恢复并按照计划运行。

在多模拟器追踪仿真中前后模拟器要按照列控系统中的闭塞要求保证运行列车制动距离的需要，并考虑适当的安全余量和确认信号时间内的运行距离。以上海地铁 2 号线所用的准移动闭塞为例，其采取的是目标-距离控制模式。目标点是前行列车或限速点所占用闭塞分区的始端，目标速度是目标点的限速值。目标距离是本列车至目标点的距离。本列车从最高速度开始制动的计算点是根据目标距离、目标速度及本身的性能计算决定的。目标点相对固定，而本列车制动曲线的起始点随着线路参数和列车性能变化，空间间隔的长度不固定，如图 5 所示。

4 结束语

经过运行仿真，该系统设计的时刻表和运行

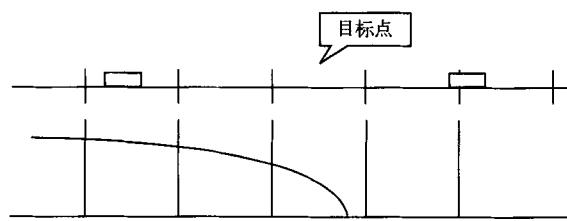


图 5 准移动闭塞

图可以表示出列车的到站及发车时间，为列车分配车次号便于查询时刻表，反映列车在不同时段的行车间隔大小，同时为列车时刻表提供修改功能，为运行图添加查询时间的功能。

参考文献：

- [1] 朱济龙. 城市轨道交通行车组织 [M]. 北京：中国铁道出版社，2011.
- [2] 刘伯鸿, 李国宁. 城市轨道交通信号 [M]. 成都：西南交通大学出版社，2011.
- [3] 刘洪宽. 城市轨道交通 ATS 关键技术及仿真平台研究 [D]. 成都：西南交通大学，2008.
- [4] 杨柯, 孔繁虹. 基于 ADO 技术在城市轨道交通管理系统中的应用 [J]. 城市道桥与防洪, 2012 (3): 186-188.
- [5] 张柳. 城市轨道交通 ATS 车次号系统的研究与设计 [D]. 成都：西南交通大学，2009.
- [6] 梁兆华, 董晋. ATS 如何自动分配列车的车次号 [J]. 都市快轨交通, 2007 (4): 99-101.
- [7] Chang, Che Son. Automatic train regulation system—A new concept in computerization of train control system [J]. IEEE Hong Kong Section, 1990: 821-826.

责任编辑 陈蓉