

文章编号: 1005-8451 (2019) 4-0064-04

# 铁路12306互联网订餐平台设计与实现

王瑞民<sup>1</sup>, 朱建军<sup>1</sup>, 费汉明<sup>2</sup>

(1. 中国铁道科学研究院集团有限公司 电子计算技术研究所, 北京 100081;

2. 中国铁路网络有限公司, 北京 100038)

**摘要:** 设计具有铁路出行特色的互联网订餐平台, 利用数据库读写分离技术、大规模并发处理技术、分布式文件存储技术, 结合客票系统架构, 为铁路出行旅客提供在线预订车厢自营商品和沿途社会餐饮商品的服务。该平台已平稳运营近600天, 累计接单300多万张, 基本满足了铁路旅客在途用餐需求, 解决了铁路出行旅客在途消费受时间、空间限制的难题, 提升了旅客出行体验, 改善了客运服务质量, 为其他客运延伸服务的互联网经营奠定了基础。

**关键词:** 互联网订餐; 铁路餐饮; 互联网+; 12306互联网售票系统

**中图分类号:** U293.3 : TP39 **文献标识码:** A

## Railway 12306 Internet catering booking platform

WANG Ruimin<sup>1</sup>, ZHU Jianjun<sup>1</sup>, FEI Hanming<sup>2</sup>

( 1. Institute of Computing Technologies, China Academy of Railway Sciences Corporation Limited, Beijing 100081, China;

2. China Railway Network Co. Ltd., Beijing 100038, China )

**Abstract:** This article designed an Internet catering booking platform with railway travel characteristics, used database read-write separation technology, large-scale concurrent processing technology, distributed file storage technology, combined with the railway passenger ticket and reservation system architecture, to provide online booking of passenger car self-operated goods and social catering booking along the way for railway travelers. The platform had been running smoothly for nearly 600 days and had received more than 3 million orders. It basically met the needs of railway passengers for meals in use, solved the problem that the consumption of railway passengers was limited by time and space, enhanced the travel experience of passengers, improved the quality of passenger service, and laid a foundation for the Internet operation of other extended passenger transport service.

**Keywords:** catering booking on Internet; railway catering; Internet plus; 12306 Internet ticketing and reservation system

2015年, 国务院发布了《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》<sup>[1]</sup>, 为通过“互联网+”模式提升铁路餐饮服务指明了方向。单杏花等人在《铁路“互联网+”旅客服务的研究与设计》<sup>[2]</sup>中, 对铁路“互联网+”旅客服务进行了分析和设计, 提出了引入社会餐饮资源, 丰富铁路供给餐食种类与品质, 创造铁路线上的特色餐饮文化的建议, 袁巧在《铁路餐饮改革前景与建议》<sup>[3]</sup>中分析了列车在停靠站送货上车的可行性, 提出铁路餐饮“2分钟1米”的改革建议。在此基础上, 我们依托铁路12306互联网售票系统(简称: 12306)的流量优势, 借鉴12306

的架构思路<sup>[4]</sup>, 采用数据库读写分离<sup>[5]</sup>、大规模并发处理<sup>[6]</sup>、分布式文件存储<sup>[7]</sup>等技术, 设计、研发了“铁路12306互联网订餐平台”, 并于2017年7月17日正式上线应用, 上线后, 该平台运营平稳, 社会反响良好。

## 1 设计原则及目标

### 1.1 设计原则

#### (1) 六个统一

平台建设要按照铁路信息化建设统一规划、统一标准、统一设计、统一投资、统一建设、统一管理的六个统一原则, 统筹兼顾铁路总公司、各铁路局集团有限公司(简称: 铁路局)和运营相关方的需求, 总体架构、系统平台、共享资源需统一规划设计,

收稿日期: 2018-03-13

基金项目: 中国铁路总公司科研计划课题(2017X004-C)

作者简介: 王瑞民, 高级工程师; 朱建军, 副研究员。

降低平台建设成本，提高其运营效率。

(2) 业务为本

平台建设要以立足于业务需求，必须遵从业务指导，保障业务功能需求，以业务需求设计信息流程和系统模块，以信息技术促进业务流程再造；系统应以面向旅客提供服务为核心，设计开发好运营支撑系统和功能模块，兼顾内部相关维护、交流、管理需要，着眼铁路的未来发展，紧密配合铁路发展战略，满足运营业务流程效率提升、效益最大化的需求。

(3) 快速见效

系统的设计和开发使用基于互联网渐进迭代方式，面向用户快速响应需求，通过用户反馈完善改进功能，同时，遵循实用性、先进性、安全性、标准性、可扩展性、服务性和便捷性等原则。

1.2 设计目标

落实铁路“互联网+”行动计划，利用互联网等信息技术，构建全路集中、统一的铁路互联网订餐服务应用，整合铁路内外餐饮服务相关资源，优化和完善服务产品与流程，为铁路旅客提供线上线下协同、全路一体化的互联网餐饮预订服务，满足铁路旅客个性化需求，提升铁路旅客出行体验，提高行业竞争力，促进铁路客运服务和资产经营的转型升级。

2 平台设计

2.1 总体架构

互联网订餐平台总体架构如图 1 所示。

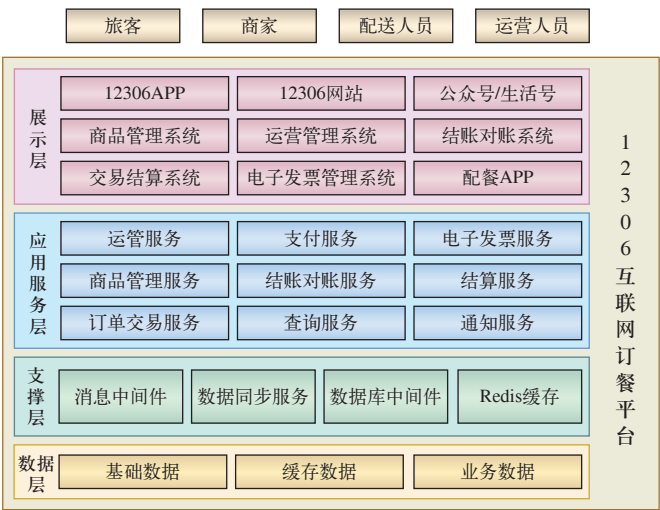


图1 12306互联网订餐平台总体架构

平台主要由展示层、应用服务层、支撑层、数

据层 4 层结构组成。

(1) 展示层

展示层主要用于数据展示，为旅客、商家、配送人员、运营人员等角色用户提供了访问平台的入口。旅客通过 12306 APP、12306 网站、微信公众号、支付宝生活号等渠道可以查询并购买列车途径站商家餐品以及列车自营餐品。商家通过商品后台管理系统对售卖商品以及订单进行维护，包括：录入修改餐品信息、上传餐品图片、对餐品进行上下架处理、接单、查询订单等操作。配送人员通过配餐 APP 查询订单并负责将餐品配送至旅客手中。运营人员通过使用运营管理系统、结账对账系统、交易结算系统、电子发票管理系统等开展日常运营，包括：人员组织权限管理、交易对账、结算等业务。

(2) 应用服务层

应用服务层是整个架构的核心，负责对外提供各类服务，包括：运管服务、支付服务、电子发票开具服务、商品管理服务、结账对账服务、结算服务、订单交易服务、查询服务、短信 / 邮件通知服务等。

(3) 支撑层

支撑层处于数据层和应用服务层之间，对整个平台提供基础服务，用于提供系统的访问性能，保障系统的稳定性和可靠性。主要包括：消息中间件、数据同步服务、数据库中间件、Redis 缓存等服务。

(4) 数据层

数据层用于对 12306 订餐平台产生的各种类型数据进行存储，包括：用户、组织、权限等基础数据，商户、餐品、订单等业务数据以及订单查询缓存数据。

2.2 平台功能

12306 互联网订餐平台实现的主要功能如图 2 所示，包括：餐饮预订、运营管理、商品管理、配送管理、电子发票管理、对账、交易结算等。

(1) 餐饮预订

餐饮预订，为旅客提供餐饮商家查询、餐食查询、下单、在线支付餐食费用、订单查询、订单退订取消、订单评价等功能。旅客可通过 12306 网站、APP、微信公众号、支付宝生活号等渠道购买铁路餐饮的商品，由车站配送人员与列车服务人员为车上旅客进行餐品订单的配送。

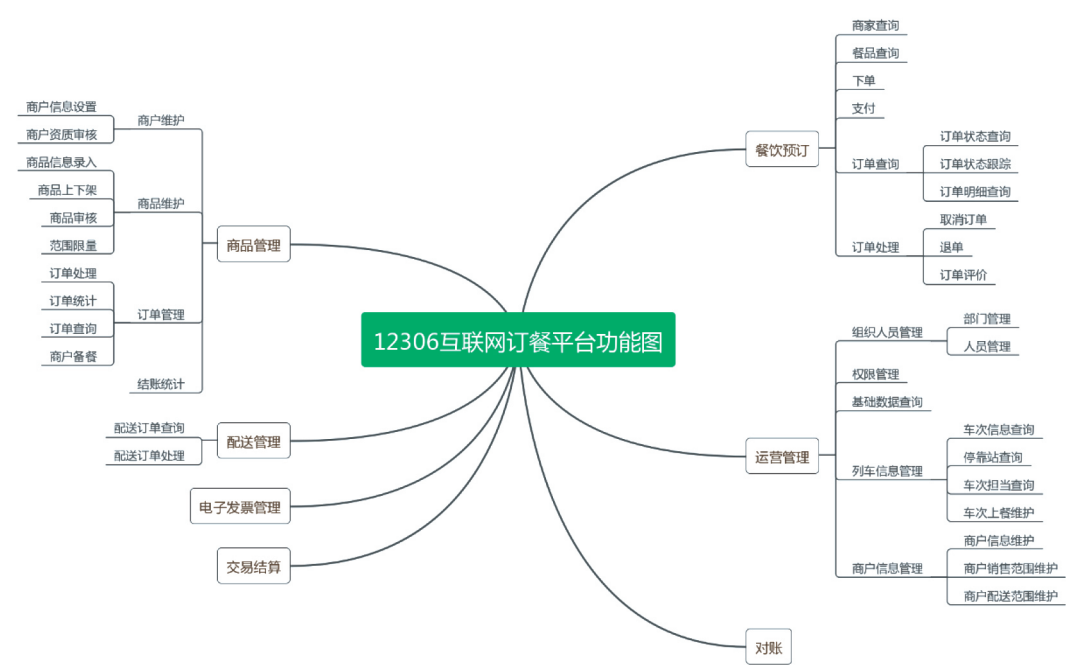


图2 12306互联网订餐平台功能图

(2) 商品管理

各车站餐饮商户以及铁路局餐服公司维护各自公司内的餐服商品基本信息、商品的销售栏目、商品的投放范围、餐服商品在各销售渠道各车次的库存量信息，并及时提交审核。餐服商户的管理机构负责对其下商户提交的商品信息进行审核。商品管理模块同时对商户提供结账统计功能，系统对前一日的交易数据进行结账处理，平台餐饮商户通过销售统计、商品订单查询，随时了解当时的销售数据和相应的订单详情。

(3) 运营管理

运营管理是整个系统的数据支撑，由铁路总公司/各铁路局对铁路网、站段、车队、班组、车次、担当、设备等基础数据信息及各管理层级的组织机构和铁路餐饮平台入驻商户信息进行维护，并维护和定义各业务板块的角色权限信息，各层级机构下的人员及业务数据信息，为整个系统的运营提供数据保障。

(4) 配送管理

上餐车站、列车配送人员通过配送管理功能对待配送订单进行查询及处理，通过该功能，配送员能够及时将旅客预订的餐食配送到旅客手中。

(5) 电子发票管理

电子发票管理提供对电子发票开具的查询及处理。运营人员通过该功能查询电子发票的开具状态并做处理。

(6) 对账

对账系统提供对餐饮业务进行实际交易应收的收入数据与实际发生的支付数据之间的核对功能，统计产生的应收与支付之间的偏差。并提供对偏差的查询和处理功能，

通过调用支付平台的退款接口逐条对偏差数据进行退款处理。

(7) 交易结算

交易结算功能提供每日应收结算资金查询，实现交易明细资金核对和总资金核对，核对无误后，在结算日期将支付平台代收餐费款项划入订餐平台入驻商户对应资金账户。

3 关键技术

3.1 数据库读写分离

针对如交易类数据和业务管理数据等结构化数据，使用关系型数据库集群进行数据的持久化存储和管理，对数据库集群采用读写分离方案，把对数据库读和写的操作分开对应不同的数据库服务器，这样能有效地减轻数据库压力，从而满足高可用性和高性能的需求。

3.2 大规模并发处理

12306 互联网订餐平台通过采用集群负载均衡、分布式缓存、资源分区、消息异步处理等处理高并发方案设计<sup>[8-10]</sup>，具备面对大规模并发请求时提供稳定、可靠、高效服务的能力，保证 12306 订餐平台为旅客提供更好的餐饮预订服务。

3.3 分布式文件存储



分布式文件存储提供集群管理模式、容量负载均衡<sup>[11]</sup>、数据冗余备份、动态扩展等功能，相比传统的集中式数据存储方式具有动态空间扩展，无单点故障、数据自动同步、性价比高等方面的优势，在大数据文件存储和海量小文件存储方面得到广泛应用。

12306 互联网订餐平台拥有大量商户图片、资质图片、餐品图片等静态资源，针对这些文件形式的数据具有的尺寸小、数量巨大、并发读取操作频繁、写入和更新频繁等特点，采用分布式文件存储进行存储和管理，提高存储的可靠性和存储性能。

#### 4 系统应用

铁路 12306 互联网订餐平台于 2017 年 7 月 17 日正式上线，乘坐 G、D 字头列车出行的旅客，可以通过 12306 网站、手机 APP 等方式预订所乘列车餐车供应的餐食或沿途供餐站供应的社会品牌餐食。上线初期共开通供餐站 27 个，包括上海、天津、广州、南京、杭州、西安、武汉、重庆等省会及计划单列市所在地高铁客运站。旅客订餐成功后，由铁路配送人员将餐食送到订餐旅客指定的车厢和席位。2018 年 6 月 5 日，铁路 12306 互联网订餐平台新增济南、南京、温州南、青岛、重庆西等 11 个供餐站，使高铁供餐站达到 38 个，同时，还丰富了餐饮、特产供应品种，基本满足了高铁出行旅客的社会餐饮用餐需求。

铁路 12306 互联网订餐平台上线后，受到广大旅客的普遍欢迎。截至 2019 年 3 月 1 日，平台平稳运营近 600 天，互联网订餐业务累计接到旅客订单 300 多万张，累计金额超过 2 亿元。

#### 5 结束语

铁路 12306 互联网订餐平台依托 12306 的技术及资源优势，借鉴社会外卖平台的成功经验，结合铁路旅客出行特殊场景，创建了铁路列车在途订餐的新模式，使乘客在车厢用餐不再受时间、空间限制，

随时随地可通过智能终端在线浏览订购餐品，并根据需要指定配送时间，为铁路开展其他客运延伸服务经营提供了新的思路。下一步，铁路 12306 互联网订餐平台将通过接口对接、扫码点餐等方式实现车厢自营商品的在线实时点餐业务，让旅客真正体验到不离座席即可享受沿途特色美食和车厢自营美食的温馨服务。

#### 参考文献：

- [1] 中华人民共和国国务院. 关于积极推进“互联网+”行动的指导意见：国发（2015）40号[Z]. 北京：中华人民共和国国务院，2015.
- [2] 单杏花，王富章，李 锋，等. 铁路“互联网+”旅客服务的研究与设计[J]. 铁路计算机应用，2015，24（11）：5-8.
- [3] 袁 巧. 铁路餐饮改革前景与建议[J]. 中国市场，2016（2）：135-137.
- [4] 朱建生，王明哲，杨立鹏，等. 12306 互联网售票系统的架构优化及演进[J]. 铁路计算机应用，2015，24（11）：1-4.
- [5] 沙光华，陈 泳，张长江. 读写分离技术在运营支撑系统中的应用[J]. 计算机工程与应用，2015，24（12）：107-110.
- [6] 杨立鹏，王富章，梅巧玲，等. 互联网售票中的海量请求处理技术研究[J]. 铁路计算机应用，2015，24（7）：25-27.
- [7] LIANG XiaoYang, GUAN ZhangCen. Ceph CRUSH Data Distribution Algorithms[J]. Applied Mechanics & Material, 2014(569) : 196-199.
- [8] 于天放，芮兰兰，邱雪松. 基于软件定义网络的服务器集群负载均衡技术研究[J]. 电子与信息学报，2018，40（12）：3028-3035.
- [9] 郭唐宝，张延园，林 奕. 一种面向应用服务器的分布式缓存机制[J]. 科学技术与工程，2011，11（36）：8988-8992.
- [10] 刘 峰，鄂海红. 基于海量数据的消息队列的性能对比与优化方案[J]. 软件，2016（10）：33-37.
- [11] 郝显文，王继娜，李晓雪，等. 基于分布式环境的存储负载均衡算法研究[J]. 信息技术，2016（9）：55-58.

责任编辑 陈 蓉