

文章编号: 1005-8451 (2017) 12-0035-04

# 铁路信息系统中作业自动化管理系统 设计与实现

范娟娟

(中国铁路信息技术中心, 北京 100844)

**摘要:** 铁路信息系统中有大量的作业管理工作, 随着信息技术不断发展, 系统量级与业务复杂度不断增长, 传统的人为运维方式已不能满足要求, 为此, 设计并实现了作业自动化管理系统。该系统采用轻量非代理模式, 适用于各种作业脚本执行、流程设计, 已经上线使用。使用结果表明: 该系统可以提高作业管理效率, 提升运维水平, 更好地保障铁路信息系统安全稳定运行。

**关键词:** 作业自动化; 角色; 业务; 流程

**中图分类号:** U29 : TP39 **文献标识码:** A

## Automatic operation management system in railway information system

FAN Juanjuan

(China Railway Information Technology Center, Beijing 100844, China)

**Abstract:** There is a lot of operation management in railway information system. With the steady development of railway information technology, the magnitude of the system and the complexity of the business models were ever-increasing rapidly. The traditional operation and maintenance management of the system could not meet the ever-increasing requirements. For that reason, this article designed a set of automatic operation management system which was with lightweight non agency model, and could be used in many kinds of script execution of operation management and process design. The use of the system showed that it could improve the operating efficiency of management, improve operation level, protect the safe and stable operation of railway information system better.

**Keywords:** automatic operation; authorization; business models; process design

铁路信息系统运行维护工作中, 存在着多种类型的作业管理工作, 比如: 业务系统的日常查询工作, 数据库系统的备份、优化等系统维护工作, 应用系统间数据交换等操作, 按照逻辑定时处理业务逻辑批作业等。随着铁路信息化进程的不断加快, 数据中心设备数量和系统复杂度呈指数型增长, 铁路信息系统作业管理工作中, 面临着如下几个问题:

(1) 作业量增长速度快。作业的处理量随着业务增长迅速增加。

(2) 作业关联度高。目前, 业务系统之间联系繁杂, 数据交换频繁。很多作业并不单一存在, 在管理上, 人为管理关联逻辑复杂的作业流程难度很高。

(3) 作业风险度高。作业执行环节的疏漏与错误, 极易造成信息系统的重大故障。

(4) 作业变更难度大。当作业在节假日等时间段需要大量的变更时, 很难执行和控制。

本文以解决上述问题为目的, 设计了作业自动化管理系统。

## 1 系统设计

作业自动化管理系统依托铁路运维工作现状, 以简洁、高度自动化、高效率、低门槛为设计原则。

### 1.1 功能设计

系统功能包括以下几个部分: 门户管理, 作业监控, 作业流程与业务视图设计, 作业发布/回收, 作业报告, 作业资源管理和配置。

#### (1) 门户管理

主要提供管理门户功能, 包含对作业执行情况总览表、作业流程设计概览结构图、作业资源管理、作业执行报表等的管理。

收稿日期: 2017-08-25

作者简介: 范娟娟, 高级工程师。

## (2) 作业监控

用于查看作业的执行状态、作业下每个节点的状态、每个节点下的动作信息和状态，运行某个作业，或终止某个作业。

## (3) 作业流程与业务视图设计

用于作业流程设计人员根据作业的具体流程将作业、资源进行流程化，采用拖拽的设计模式让流程设计工作更加简单清晰。

## (4) 作业发布 / 回收

管理作业流程设计和作业监控之间的关系，让作业管理更加合理化、清晰化。设计完成的作业流程只有审核通过并成功发布之后，才能够被执行；已经发布的作业流程只有被回收之后才能够被修改，并且需要再次审核发布之后才能够被执行。

## (5) 作业报告

将保存在数据库中的所有作业运行的历史数据信息，进行统计之后得出自动化作业统计报告。统计报告能够及时总结系统中的作业运行情况，为运维人员提供清晰的全局监控和决策依据。

## (6) 作业资源管理

搜索网络中的资源，并且使用这些搜索到了的资源进行作业的设计。按照IP地址段对资源进行全网域搜索，只有搜索到的资源才能够被添加资源库并用于作业流程的设计，在资源配置中对这些资源的属性进行编辑。

## (7) 配置管理

针对用户权限体系进行管理，可以查看增加和删除用户；修改用户组；修改用户权限；登录用户可以修改密码及其他信息；增加、编辑和修改用户组角色。根据用户权限管理，可将用户分为系统管理员、作业流程设计人员、作业流程审核人员以及作业流程执行人员。

## 1.2 系统架构

作业自动化管理系统采用非代理（Agent）结构，通过SSH（secure shell）方式与作业资源保持通信，

并按照流程设计执行相应的作业任务。

系统采用B/S三层体系结构，包括Web展示层、应用逻辑层和数据库：

(1) Web展示层主要负责对平台信息的展示以及作业流程的设计、审核、执行及监控；

(2) 应用逻辑层负责应用的逻辑调度以及与数据库的通信；

(3) 数据库主要存储用户信息、资源配置信息以及作业流程信息。作业自动化管理系统可以针对全网域进行资源自动搜索，运维人员只需要按照需求将搜索到的资源添加到管理系统。

作业自动化管理系统架构如图1所示。

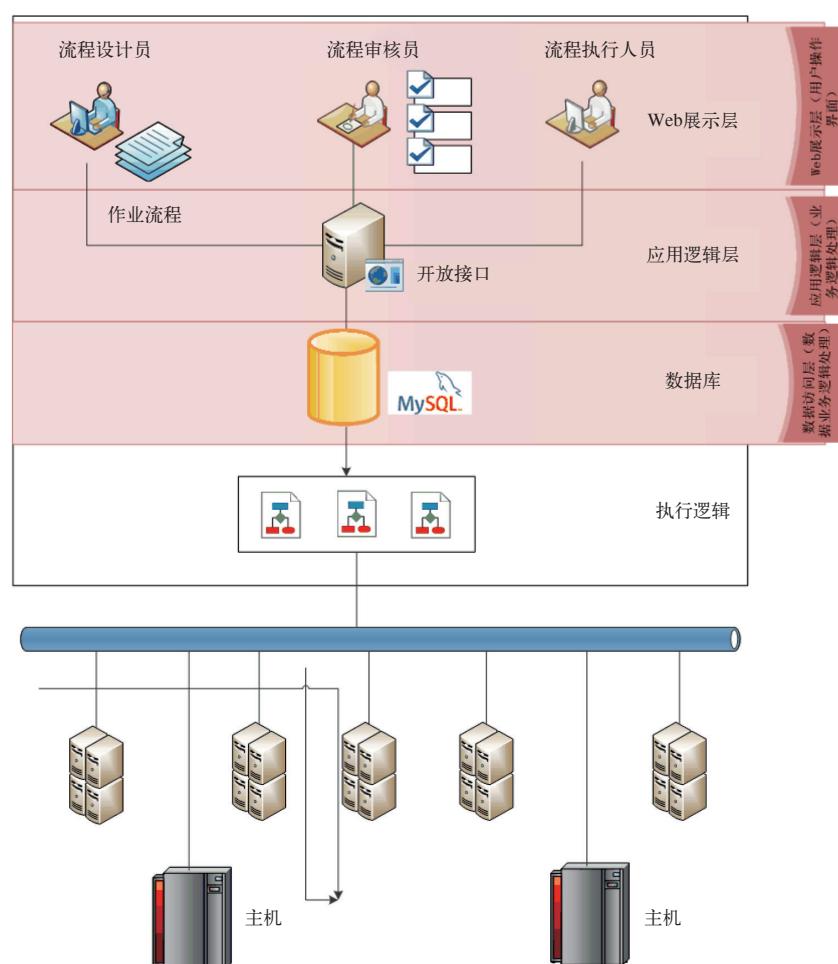


图1 作业自动化管理系统架构

## 2 系统实现

### 2.1 技术实现

#### (1) 非代理结构

系统采用非代理结构部署，只需要准备管理服

务器环境，由管理服务器通过 SSH 的方式连接到应用服务器，并执行作业脚本。这种方式部署简单，并且对现有的在生产环境的业务冲击小，从而以更加简单的方式实现作业自动化，在尽可能减少对现有环境影响的前提下提高运维效率。

### (2) 支持多种操作系统和 shell 脚本

系统的 Web 展示层对平台信息的展示以及作业流程的设计、审核、执行及监控，只需要客户端能够使用浏览器，并且安装了 Flash Player 就能够正常使用。不需要客户端电脑安装任何其他的组件，对客户端的操作系统也没有任何限制。作业流程是由管理服务器通过 SSH 的方式连接到应用服务器并执行作业脚本或者操作命令。所以当 SSH 的方式连接到应用服务器之后，可以执行应用服务器上的 shell 脚本。支持多种操作系统类型和 shell 脚本实现作业。

### (3) 对外接口开放

系统对外开放了运行接口。如果在其他项目中需要对作业自动化管理系统的数据进行调用，或者根据客户的需求，要在新开放的软件中将作业自动化管理系统包含进去，只需要按照作业自动化管理系统的接口说明进行二次开发，或者直接调用作业自动化管理系统的功能和数据即可。

## 2.2 流程实现

### (1) 业务定义

用户：登录到作业自动化系统的运维人员。

功能权限：权限的最小单位。如：流程修改、启动作业等。不同的用户可以修改、启动不同的作业。

角色：特定或全部功能权限的集合。

应用：现有生产系统的特定应用，每个应用可以有多个不同的作业（如：电子客票系统可以有上线作业，切换作业等）。

作业：是为完成某项工作的一系列命令、脚本、程序的集合，他们之间有逻辑关系且不可分割；

流程：是完成作业的业务逻辑。

步骤：流程中的最小逻辑单位。

资源：完成作业的前提条件。

补丁：修复应用或者系统 bug 的程序。

### (2) 流程部署

在使用作业自动化管理系统时，需要首先自定

义实现脚本，制定严格的执行计划和维护计划。目前，我们在系统日志自动清理、数据库自动备份数据、删除历史数据方面进行了试运行，达到了预期目标。

## 3 关键技术

### 3.1 作业自动编排

作业编排是在部署的作业中实现端到端自动化。作业能够按照设定好的固定时间或者某个时间周期自动运行。并且在作业的运行过程中，某个流程节点的运行结果和预期不一致，系统将会停止继续运行，报警提示并将该节点运行的结果返回到前端页面显示。

### 3.2 具备并发处理能力

作业自动化管理系统可以同时调度多个作业并行运行；同一个作业内如果没有前后依赖关系，则允许并发处理。系统启动一个作业后，首先分析作业步骤，如果当前步骤中涉及多台服务器，且它们没有依赖其它步骤的执行结果，则这些服务器上的操作可以并发处理。并发处理的优点就是效率高，能显著缩短作业运行时间。

## 4 价值体现

作业自动化管理系统的上线，将铁路信息系统中大量可被标准化、流程化的日常运维工作实现了自动化，其效果显著，主要表现在以下方面。

### 4.1 提升运维效率

作业自动化管理系统作为铁路信息系统自动化运维的重要组成部分，使用之后，运维人员只需要通过拖拽的方式利用资源设计符合运维需求的作业流程，并将流程、资源与任务脚本或者命令关联起来，即可以形成一个自动化作业流程；一次性将所有作业流程梳理清晰并完成设计，之后执行的工作交由作业自动化管理系统来完成；系统支持作业流程的并行操作，不但可以多个作业流程并行执行，而且在单个作业流程内部，非关联的任务之间也可以并行执行，从而提升作业的执行效率。这不仅提升了自动化作业本身的效果，更提高了整体运维效率。

### 4.2 提高任务执行准确率

当运维人员通过手工执行运维操作或者按照流

程逐个运行脚本从而完成日常运维任务时，往往存在较高的错误率，从而导致任务执行失败甚至影响到生产环境的正常运行。但是自动化作业管理系统对作业流程进行标准化定义，定义之后的流程将不再频繁变动，每次执行时，运维人员只需要一键启动作业流程的执行即可，这样完全交由机器按照流程完成运维作业，从而提高了作业流程单次执行的准确性和成功率。

### 4.3 提升监控实时性

作业自动化管理系统提供对作业流程执行情况的全程监控，当作业流程中的任何作业执行出现问题时，该流程将被暂停并在控制台上进行报警，提醒运维人员对执行错误的任务进行处理，运维人员可以在处理之后继续运行该流程、或者手动跳过该作业并继续执行后续作业。

## 5 结束语

作业自动化管理系统已经上线使用，该系统的使用解决了目前运维面临的主要问题，预留的应用程序接口（API, Application Program Interface）也为云数据中心乃至平台即服务（PAAS, Platform-as-a-Service）的建设提供了技术支撑。

（上接 P29）

操作上存在一定的局限性。自动售票机上需要旅客将二维码置于设备可读区域，需要增加识读二维码设备，因此初期没有采用这种方式。

除了以上两种支付方式外，移动支付还有许多其他当面对支付手段，如指纹支付、声波支付或是非接触式芯片支付等。相比以上这些支付方式，扫码和条码支付是当前应用范围广，使用人数多的两种方式。

因此，下一步系统将研究优化扫码支付流程，提高用户使用体验，增加条码支付方式，引入微信支付和其他第三方支付平台，进一步丰富电子支付手段。

### 参考文献：

- [1] 铁道部客票总体组. 铁路客票发售和预订系统及其总体结构

### 参考文献：

- [1] 冯 菲, 李天翼, 于 澄. 铁路互联网售票系统自动化测试研究与实现 [J]. 铁路计算机应用, 2015, 24 (10) : 1-5.
- [2] 宋义华, 班孝明. IT 应用运维自动化研究与应用 [J]. 网络安全技术与应用, 2014 (9) .
- [3] 冉从林, 王晓静. 九江车务段办公自动化应用研究 [J]. 铁路计算机应用, 2014, 23 (2) : 23-25.
- [4] 梁春丽. IT 运维管理自动化是关键 [J]. 金融科技时代, 2012 (2) .
- [5] 金永勤, 彭继春, 聂 勇. 财政软件运维解决方案 [J]. 计算机应用与软件, 2010 (9) .
- [6] 张华兵, 刘昕林, 张海涛. 信息与电脑 [J]. 2017 (9) : 34-35.
- [7] 李 磊. IT 自动化运维平台建设和应用 [J]. 信息技术与标准化, 2016 (10) .
- [8] 毛承国, 张卫华, 张进铎, 等. 大规模集群运维自动化的探索与实践 [J]. 信息安全与技术, 2014 (2) .
- [9] 王庆霞. 浅谈 IT 运维管理的应用与实践 [J]. 信息安全与技术, 2012 (11) .
- [10] 姜良军, 王自亮, 单俊明. 互联网思维影响下的网络运维安全研究 [J]. 互联网天地, 2016 (3) .

责任编辑 王 浩

[J]. 铁路计算机应用, 2003, 12 (12) .

- [2] 朱建生. 新一代客票系统总体技术方案的研究 [J]. 铁路计算机应用, 2012, 21 (6) : 1-6.

- [3] 中国人民银行. 2016 年支付体系运行总体情况 [R]. 北京: 中国人民银行, 2016.

- [4] 陈 苓. 关于铁路电子支付发展的探讨 [J]. 铁道财会, 2016: 18-21.

- [5] 当面对产品介绍 [EB/OL]. [2017-03-01]. <https://doc.open.alipay.com/docs/doc.htm?spm=a219a.7629140.0.0.0jyPuH&treeId=193&articleId=105072&docType=1>.

- [6] 当面对异步通知 [EB/OL]. [2017-05-05]. <https://doc.open.alipay.com/docs/doc.htm?spm=a219a.7629140.0.0.DKKBY1&treeId=193&articleId=103296&docType=1>.

责任编辑 陈 蓉