

文章编号: 1005-8451 (2013) 03-0021-04

# 铁路基本建设投资统计分析系统的 设计与实现

张锦超<sup>1</sup>, 朱显钢<sup>2</sup>, 史 宏<sup>1</sup>

(1. 中国铁道科学研究院 电子计算技术研究所, 北京 100081;

2. 铁道部 统计中心, 北京 100844)

**摘要:** 本文在对基本建设投资统计业务进行详细调研的基础上, 提出了铁路基本建设投资统计分析系统总体架构和设计方案, 并对其中关键技术和服务设计进行了阐述。

**关键词:** 铁路; 基本建设; 投资统计分析

**中图分类号:** U2 : F530.31 **文献标识码:** A

## Design and implementation of Statistic Analysis System for railway basic construction investment

ZHANG Jinchao<sup>1</sup>, ZHU Xiangang<sup>2</sup>, SHI Hong<sup>1</sup>

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

2. Statistic Center, Ministry of Railways, Beijing 100844, China )

**Abstract:** This paper presented the overall architecture and design plan of Statistical Analysis System for railway basic construction investment on the basis of detailed investigation of the basic construction investment statistics business. The key technology and core design were described.

**Key words:** railway; basic construction; statistical analysis

铁路基本建设投资统计是铁路统计工作的重要组成部分, 是铁路基本建设计划管理、检查、监督工作的重要手段。近年来, 为了缓解铁路运输能力和市场需求之间的供需矛盾, 铁道部加快了基本建设投资的步伐, 同时由于投资主体对投资进度信息的需求不断提高, 客观上对铁路基本建设投资统计提出了更高的要求。为了进一步适应铁路建设投资统计工作的需要和铁路信息化发展的基本要求, 为各级建设组织单位和投资主体提供全面、及时、准确的决策支持信息, 需要开发一套铁路基本建设投资统计分析系统。

## 1 需求分析

### 1.1 岗位及职能

铁路基本建设投资统计业务涉及铁道部、铁路局、指挥部等不同层次的单位和部门, 岗位层次图如图1所示。

收稿日期: 2012-07-15

作者简介: 张锦超, 助理研究员; 朱显钢, 高级统计师。

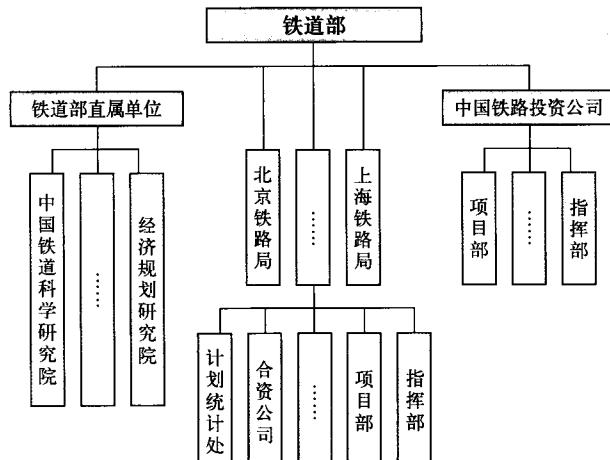


图1 岗位层次图

铁道部作为铁路基本建设投资统计工作的管理单位, 主要负责基本建设项目投资计划的收集, 投资统计项目库的建立, 按照建设单位进行任务分派, 建设单位投资进度数据的收集, 向国家统计局上报数据等工作。

各铁路局、中国铁路投资公司、铁道部直属单位是基本建设项目的建设单位, 主要负责本单位基本建设项目任务的接收, 按照项目所在的省

份和管辖的指挥部进行二次分派，向铁道部和地方统计局上报投资进度数据等工作。

指挥部、合资公司是基本建设项目的执行单位，主要负责本单位基本建设项目建设任务的接收，向财务部门和工程实施部门收集投资进度完成信息，向建设单位上报数据等工作。

## 1.2 业务流程

系统的业务流程如图 2 所示。

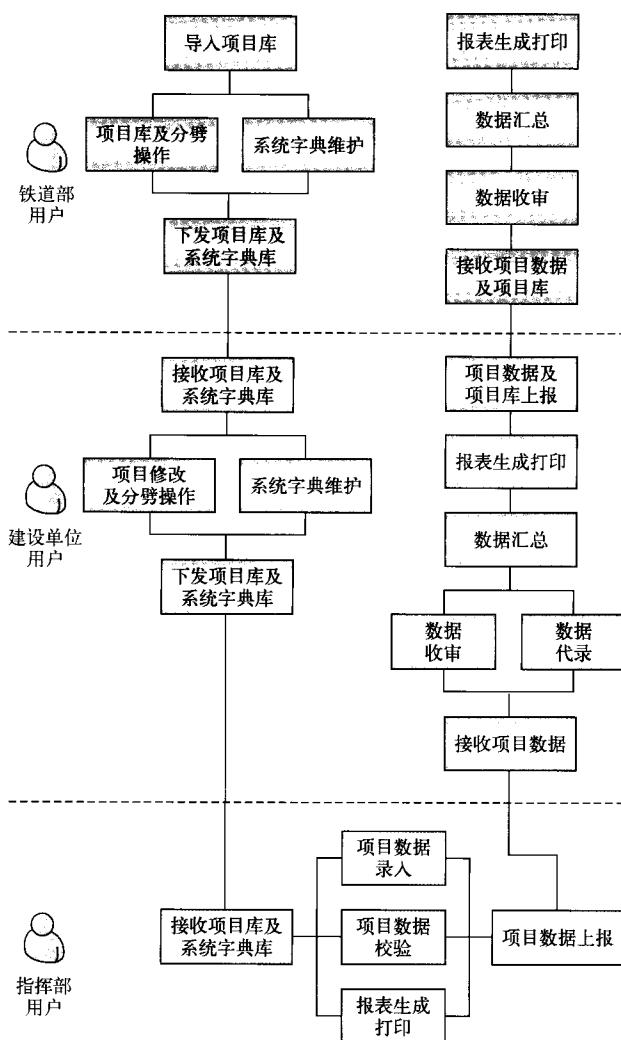


图2 业务流程图

部级流程：铁道部接收铁路基本建设投资计划及变更的项目通知，将基本建设计划数据导入投资统计系统，对全部基建项目按照建设单位进行分解，形成项目库字典并分发至各建设单位。

铁道部接收建设单位上报的项目数据，审核并汇总后形成投资统计报表和卡片，最后按照国家统计局要求的格式上报数据。

建设单位级流程：建设单位接收铁道部下发的项目库，对跨省项目进行分解，再根据填报单

位进行分解，形成建设单位级投资项目库字典并分发至各填报单位。

建设单位接收填报单位上报的项目数据或代替建设单位完成数据录入，审核并汇总后形成投资统计报表和卡片，最后按照部和地方统计局的要求上报数据。

填报单位级流程：填报单位接收上级单位下发的项目库，按照项目投资完成实际进度收集录入指标，最后完成项目上报。

## 2 系统架构

铁路基本建设投资统计分析系统按照功能分为投资统计共用平台和各级单位专用子系统两大部分。投资统计共用平台是系统设计的核心，主要提供各级单位专用子系统的挂接功能、计划导入子系统、录入模版子系统、报表模版子系统、项目管理子系统、基础维护子系统，权限管理子系统，下发收审子系统等功能。各岗位专业子系统在平台的基础上，进行个性需求开发和录入模版配置，报表配置，功能配置来实现业务组织，主要包括铁道部投资统计子系统、建设单位投资统计子系统、指挥部级投资统计子系统等主要功能。系统架构如图 3 所示。

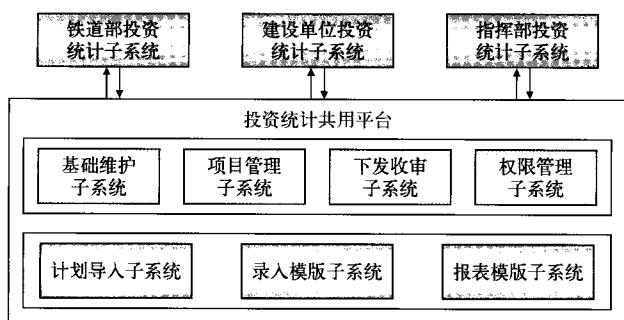


图3 系统架构图

## 3 主要功能

基本建设投资统计分析系统的功能结构如图 4 所示。

初始化模块实现报告期内项目数据的初始化操作，通过计划文件导入、上级单位下发项目字典导入、读取上期项目 3 个途径完成。

项目管理实现项目定义的增加、删除、修改，项目分解、计划汇总、特征值定义、项目导出等

功能。

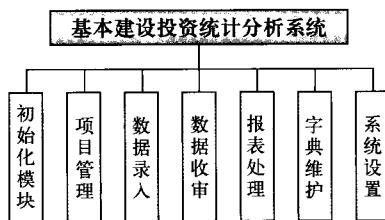


图4 功能结构图

数据录入实现投资完成数据的采集，包括基本建设月报、月快报、年报中指标的录入和年报能力指标的录入。

数据收审主要实现将下级上报的数据文件进行反解压和反序列化操作之后向用户提供数据查看、修改、入库等功能。

报表处理主要实现项目数据汇总、数据四舍五入、报表查询打印、上报基础库、上报国家库等功能。

字典维护实现系统字典相关的维护工作，包括单位、省市、能力等基础字典维护；指标字典、校验关系字典、报表字典的子系统设计字典的维护；字典备份、字典恢复、脚本维护等功能。

系统设置主要实现系统当前用户权限的设置、系统当前工作目录的设置，系统在实施时关键参数的动态设置等功能。

## 4 关键技术及核心设计

### 4.1 项目编码

项目编码标准如表1所示。

表1 项目编码标准表

位数	1	2	3	4	5	6	7~16
编号含义	立项年度		项目流水号		子项目编码		
表示方法	YY		4位数字		变长		

项目编码由立项年度、项目流水号、子项目编码3组信息组成，分别由阿拉伯数字和大写英文字母组成，共16位。

### 4.2 字典设计

字典设计是系统高可配置的基础，本系统字典设计包括简单的单位、省市字典的维护工作，客户输入的录入界面、输出报表、系统所包含指标、校验关系等，这些字典的设计和调整直接影响子系统的功能，其主要内容如表2所示。

表2 重要字典的相关内容

重要字典	主要内容说明
项目类别	项目类别是项目最重要的属性，项目类别字典也是系统中重要的字典，实现了对项目类别的组织结构、上下层关系的详细描述，达到了按项目类别进行项目管理和数据汇总的目的。
指标定义 校验公式	指标定义、校验公式是系统重要的字典，包括指标的分类、代码、名称、存储位置、数据类型、精度、汇总方式以及指标之间的逻辑关系等。
模板定义 模板编辑	模板定义是自定义录入模板在系统中的注册形式；模板编辑实现对录入界面布局文件的编辑，包括需要录入的指标及录入指标的位置、光标的跳转顺序以及初始光标的位置等，形成录入界面布局文件和指标位置文件。
报表定义 报表编辑	报表定义是自定义报表在系统中的注册形式；报表编辑实现用户自定义报表的定制维护功能，形成报表的参数文件和报表显示模板文件。

### 4.3 控制器设计

控制器是系统的核心部件，系统结合投资统计业务特点，采用了用户定制具体业务处理流程的思路，设计出可灵活拓展的统计指标体系和自定义模板式的录入界面，以适应日常统计业务需求。主要通过对项目集、属性集、指标集、公式集、数据集的调用，在控制器中心通过预定的规则向用户展示录入界面、录入指标、校验关系的结果等功能，系统通过控制器的设计实现统计指标的变化、公式的变化、录入界面的变化等一系列功能。控制器逻辑如图5所示。

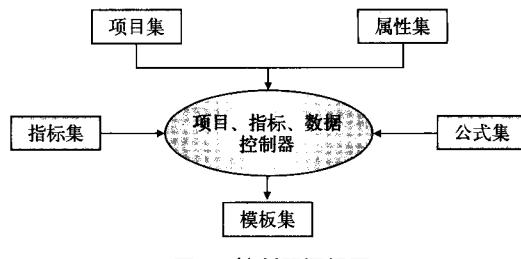


图5 控制器逻辑图

### 4.4 报表引擎设计

系统根据报表数据模型和报表展示模型，分别对应业务数据的读取处理和报表展示，其中数据模型与统计指标模型、校验关系模型关联，负责数据的获取和处理，报表模型负责数据在页面上的展示输出。这种设计模式实现了业务数据和报表展示的分离，降低了数据和报表的耦合性，更好的适应统计指标和报表界面的频繁变化；使

(下转 P27)

接, 以点对点的形式发送到接收端, 接收端通过监听指定的端口, 实时接收数据并向发送端发送响应信息, 从而实现信息交互, 具体流程如图 5 所示。这种数据传输方案, 减少了冗余数据, 降低了对网络资源的占用, 提高了传输速度, 能够及时有效地为用户提供数据支持。

### 3 系统特点

(1) 实现对所监控的信息系统软硬件状态的集中监控。(2) 实现了对安全隐患的及时、有效的监控和处理, 提高了工作效率和质量。(3) 实现了行车安全保障系统维护工作的信息化管理。(4) 平台软件采用联网自动升级策略, 大大减少了系统升级维护的工作量。(5) 采用基于组件的设计理念, 具有良好的扩展性和适用性, 可广泛应用于满足条件的其他信息系统的监控。(6) 平台对服务器 CPU、内存、网络资源的占用较低, 不会影响既有系统的正常运行。

### 4 结束语

本系统已运用到行车安全保障系统的日常

维护中, 取得了良好的应用效果。通过使用该系统, 维护人员能够及时发现系统潜在的安全隐患, 对预警信息进行处理, 大大提高了系统维护工作的质量和效率; 系统有较强的扩展性和适用性, 可以广泛应用于路内其它信息系统的监控维护。

随着本系统的应用和用户体验的加深, 将围绕系统检测报警阈值优化、报警数据分析、告警短信通知、隐患风险预测等方面进行持续的研究和改进, 系统的研究将为其它信息系统运行状态的动态监控提供借鉴意义。

#### 参考文献:

- [1] 赵颖, 蒋荟. 铁路行车安全系统服务器监控软件的设计 [C]. 北京: 第六届中国智能交通年会暨第七届国际节能与新能源汽车创新发展论坛优秀论文集 (上册) — 智能交通, 2011.
- [2] 姜劲松, 吴礼发, 张萍. 基于 WMI 的系统管理的设计与实现 [J]. 计算机应用, 2004, 24 (3): 16-18.
- [3] 周坤, 傅德胜. 基于 Windows Socket 的网络数据传输及其安全 [J]. 计算机工程与设计, 2007, 28 (22): 5381-5386.

责任编辑 陈蓉

(上接 P23)

原先周期长、成本高、需要开发人员参与的报表升级维护工作转变为普通业务人员可以方便完成的日常工作, 大大地减少了运营成本。同时, 报表拥有强大的展现和打印导出功能, 并且提供完善的报表权限管理, 支持多级汇总。报表设计引擎如图 6 所示。

### 5 结束语

铁路基本建设投资统计分析系统是铁路信息化建设的重要组成部分, 该系统在设计过程中采用了大量的通用化设计思想, 为实现用户的个性化需求起到了重要作用, 对系统后期的维护提供了很大的帮助。本系统设计开发工作已经完成, 并且系统已在全路推广实施, 得到了基层单位的普遍好评。

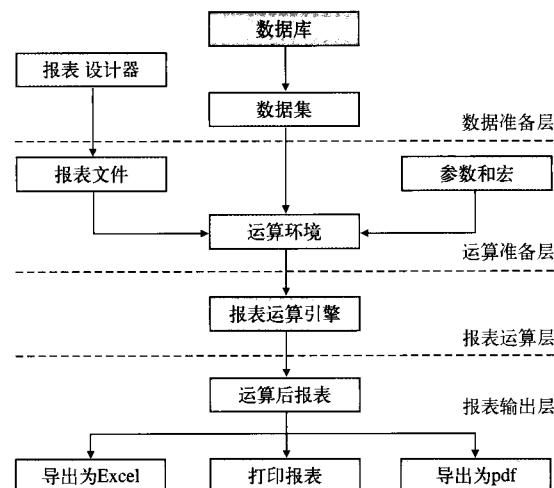


图6 报表设计引擎图

#### 参考文献:

- [1] 铁道部统计中心. 铁路固定资产投资统计规则 [S]. 北京: 中国铁道出版社, 2004.

责任编辑 陈蓉