

文章编号: 1005-8451 (2010) 07-0018-03

铁路货物装载加固管理信息系统

周文升, 雷定猷, 张英贵

(中南大学 交通运输工程学院, 长沙 410075)

摘要: 根据货物装载加固方案申报审批的工作流程和管理实际, 构建了货物装载模型和方案自动决策模型, 采用基于B/S模式的Java网络编程技术, 建立铁路货物装载加固管理信息系统, 实现货物装载加固的网络化管理。

关键词: 装载加固; 申报审批; 实例匹配

中图分类号: U294.2 文献标识码: A

Reinforcement Management Information System for railway goods loading

ZHOU Wen-sheng, LEI Ding-you, ZHANG Ying-gui

(School of Traffic & Transport Engineering, of Central South University, Changsha 410075, China)

Abstract: Based on the business processes and practical management of goods declaring and examining, the paper put forward a model of goods loading and a model of automatically decision-making. Using Web programming technique such as Java language, Reinforcement Management Information System for the railway goods loading was developed based on B/S model and the networking management was implemented in goods declaring and examining.

Key words: loading and reinforcement; declaring and examining; case based on matching

铁路作为国民经济的大动脉, 承担着大量货物的运输任务。铁路货物装载加固管理信息系统涉及到计算机网络技术、信息安全、数据库、知识工程以及人工智能等相关技术, 随着我国铁路信息化建设的快速发展, 建立科学、安全的管理控制系统, 保证货物在铁路运输过程中的安全和提高铁路运输的效率就显得尤为重要。

1 系统总体设计

铁路货物装载加固是铁路运输组织工作的重要组成部分, 在货物的整个运输过程中, 装载是前提, 加固是保证。为保证货物和行车安全, 增加铁路货物运输市场竞争力, 亟需对货物装载加固安全影响因素、运输作业环节、货物装载加固材料的申报、装载加固方案的申报审批、自动生成、安全论证及管理信息系统等方面进行全面系统的研究。系统主要模块如图1。

1.1 网上申报审批子系统

铁路货物运输流程管理实现申报、审批计算

收稿日期: 2009-12-30

基金项目: 国家自然科学基金 (70971140)

作者简介: 周文升, 在读硕士研究生; 雷定猷, 教授。

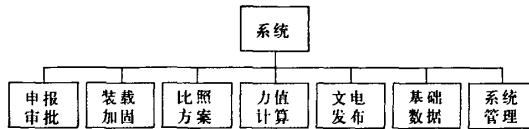


图1 系统主要功能模块图

机械化管理。实现装载加固方案的申报审批管理功能。主要包括: (1) 申报。对新申报或未审批的方案, 录入或修改相关内容, 包括: 发到站、车务段、铁路局、托运人, 比照方案号、拟用货车和装车货物的轮廓尺寸数据等。(2) 审批。各审批单位的审批人员根据各自的权限对申报的方案进行审批。(3) 申报方案相关图文的上传与下载。提供方案申报时, 货物轮廓的侧视照片、端视照片及方案批准后, 货物装车后的侧视照片、端视照片、货物装载加固后的尺寸描述图、货物装车录像、申报方案的电子文档及其它相关图形的上传、下载功能。(4) 申报审批方案查询。各申报单位对本单位申报的方案可以查询。

1.2 装载加固子系统

货运管理人员装载货物一般是遵循相关的铁路规章制度和凭借多年积累的经验来制定装载方案。但鉴于货物装载时需要综合考虑货物形状、车辆数量限制、货物摆放间隔等多种因素, 单纯靠上

述的方法存在工作量大、自动化程度低、可靠性差和不适应市场发展等缺点。因此为了实现货物运输管理的自动化，系统采用专家系统技术解决货物配装问题，主要有货物运输车辆类型、货物在车底板的摆放位置、各货物隔离要求等。

1.3 比照方案自动生成决策支持子系统

货物装载加固决策是一个半结构问题，少数可以通过建立数学模型进行决策，但绝大多数是装载加固专家以人为的方式进行决策的。为了提高货物装载加固的效率，这里采用知识模型来求解，即：根据给定货物的特征和装载加固要求，通过机器学习和实例推理，从数据库中的既有定型方案中选取合适装载加固方案，如与定型方案和暂行方案中货物规格（包括单件重量、重心位置、外形尺寸、支重面长度和宽度等）相近，装载加固方法相同并且使用相同车辆装载的货物，然后比照该定型方案或暂行方案，对装载加固方案实现自动生成。

1.4 力值计算子系统

在列车运行或调车作业过程中，装载车辆上的货物在各种外力的作用下，可能发生滚动、移动或倾覆。为了确保运输的安全，需要对货物的受力情况进行分析计算，必要时应采取加固措施。在力值验证子系统如图2，审批人员只需导入货物装载方案号，系统就会自动完成：（1）作用于货物上的各种力的数值。（2）检查货物的稳定性。（3）根据加固方法计算出加固后的各力值。（4）自动生成word格式的力值计算报告。

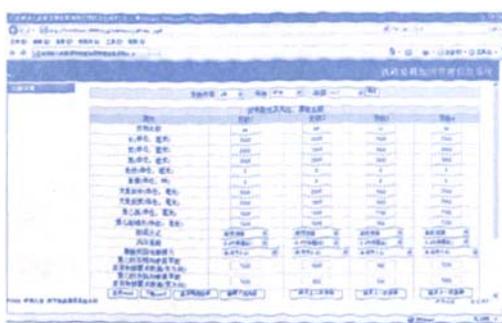


图2 力值计算界面

1.5 其它子系统

文电发布子系统主要是实现对装载加固方案的发布、其它相关文电文件的发布功能。基础数据

子系统主要是各种基础数据表的增、删、改功能，包括：各种类型车辆数据表、方案力值数据表、装载加固知识表、站段等基础字典。系统管理子系统主要是实现对装载加固系统的相关管理功能，包括：用户管理、系统参数维护、系统的备份恢复及操作日志等。

2 系统网络架构设计

铁路货物装载加固管理信息系统由铁路局、车务段（中心站）及车站3个层次构成如图3。

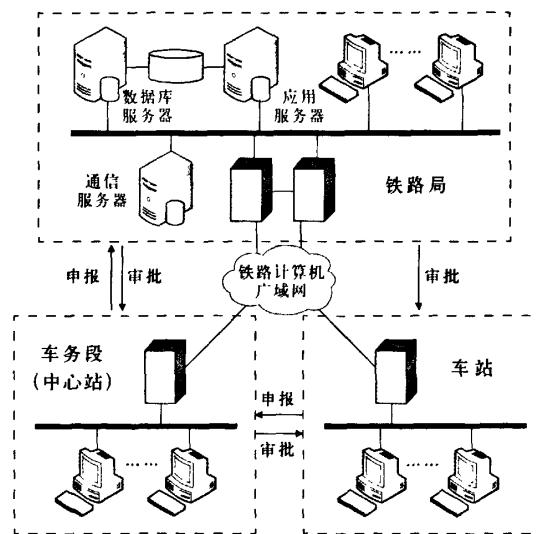


图3 系统网络架构

（1）铁路局。铁路局中心设有货物管理服务器、管理终端、审批终端、LDAP服务器及认证中心等。铁路局货运处通过铁路局中心管理实现对铁路局内货物运输生产的统一规划；局内资源的集中调度；对车务段（中心站）申报的货物装载加固方案进行审批；铁路局内货物运输分析与统计；货运事故责任调查与跟踪等。

（2）车务段（中心站）。车务段（中心站）货运科设有审批端口、管理终端、主要负责对本段或中心站、以及管辖车站所申报的方案进行审批，若审批不了则上报至铁路局货运处进行审批；同时还负责对段内日常的运输资源进行统一规划与调配。

（3）车站。车站设有申报终端，负责受理托运人的货物运输请求，向上级部门上报货物运输方案，待上级审批后全面组织货物运输工作。

3 关键技术

3.1 货物平衡装载

根据铁路现场的实际，假设前提条件：

- (1) 货物的形状为长方体、球体和圆柱体；
 - (2) 将货物重心放置车底板的横向中心线上，仅考虑货物的纵向偏移量；
 - (3) 货物的排列为一维排列。

(3) 货物的排列为一维排列。

算法步骤如下：

- (1) 根据各货物的长 p_j (球体为其直径) 和各货物间的间隔 d_{ij} 计算出组合后货物总长度 $L_{\text{总}}$ 和纵向允许最大偏移量 α 。从平车数据表中选取车长大于 $L_{\text{总}} - 600$ 的所有车型，并按照车长升序置于数组 $car[i]$ 中。其中 $i=\{1,2,\cdots,n\}$, $i=1$ 表示满足上述条件的第 1 辆车，以此类推。初始化令 $i=1$ 。

(2) 根据《铁路货物运输规程》和《铁路货物装载加固规则》等要求, 从 $car[i]$ 中选出第 i 辆车, 并计算在此车装载的条件下, 货物在各种排列顺序下的纵向最小偏移量 α_{ij} , 左端突出车长 $l_{左突}$ 和右端突出车长 $l_{右突}$ 。

(3) 若 $i > n$, 则搜索完毕, 则暂无可行方案; 若 $i \leq n$, $\alpha_{\text{计}} \leq \alpha$, $l_{\text{左突}} \leq 300$, $l_{\text{右突}} \leq 300$, 则输出装载方案, 算法结束; 否则, 则令 $i = i + 1$, 返回 (2)。

3.2 比照方案自动生成

首先对输入的数据进行检索，从知识库中选取特征最匹配的实例；然后根据规章要求去判别实例是否应该修改，如果不需要修改，则该实例就是本次输入的方案，算法结束；否则利用规则推理和调整有关参数来修正方案，并添加到知识库中。具体算法步骤如下：

- (1) 初始化。输入货物的基本数据(本文选取货物的重量、长度、支重面长、中心高、重心高、宽度6个参数)。
 - (2) 全匹配。对知识库建立索引,若知识库中存在与待解问题相同的实例,则转(5);否则转(3)。
 - (3) 相似匹配。若实例库中不存在与待解问题相似的实例,则暂无可行方案,算法结束;否则,提取出与待解实例N相似的实例集R, $R = \{r_1, r_2, \dots, r_m\}$, 其中m为实例集的元素个数,转(4)。
 - (4) 计算各相似实例的优度。递归调用算法计算每个实例的优度 K_j 。按实例的相似度进行降

序排列，其结果为 $K_1 \geq K_2 \geq \dots \geq K_n$ 。

(5) 求解与调整。根据装载模型与规则求解待解实例 N 的各项特征参数，直至所得的各项特征参数值符合《铁路货物运输规则》和《铁路货物装载加固规则》要求，则输出方案，算法结束；若均不符合，则暂无可行方案。

3.3 自动生成 Word 技术

装载加固方案批复电报包括货物发到站信息、货物基本数据、装载方案、装运办法、审批意见、力值验证等诸多信息，一份信息完整、清晰且简洁的电报能给决策者提供良好的决策支持。

Word电报实现的关键技术如下，主要代码如图4。

(1) 将需要写到 Word 的数据封装到 Avalue-

图 4 自动生成 Word 主要代码

Falzjs 和 PowerValueFalzjs 类里面。

(2) 将预定生成的扩展名为 doc 的模板电报 (这里只有电报的框架, 需要填入的信息用关键字替代) 转化成扩展名为 xml 的文档。

(3) 把 xml 嵌入到 JSP 页面中, 将 xml 中的关键字用 AvalueFalzjs 和 PowerValueFalzjs 类的变量进行替代。

(4) 在 JavaScript 中用 window.open() 命令生成对应的 word 文档。

4 结束语

铁路货物装载加固申报审批采用该系统后，从托运、申报、审批直至交付，都在计算机系统的监控和管理之下。高效的货物运输业务办理流程、合理的装载加固方案决策不仅为货物的安全、可靠运输提供了保障，而且增强了运输过程的透明度，降低了运营成本，提高了铁路部门的工作效率和信息化水平。