

基于容错理念的机车乘务员违章分析研究

何得峰

中国铁路青藏集团有限公司西宁机务段，青海西宁，810006；

摘要：随着铁路运输的不断发展，机车乘务员的安全管理问题日益受到重视。本文围绕基于容错理念的机车乘务员违章查询装置展开，提出通过考核容错、表彰奖励、驾照抵分、免责考核等方式，推动机车乘务员在考核中更加注重学习与规范操作，以“以学抵分”的安全管理理念提升整体安全管理水平。基于项目实践，论证该装置在规范乘务作业、提升安全管理效率方面的作用，通过实际数据（如违章查询相应时长、违章处理闭环率等）验证方案的有效性，为铁路机车安全管理的信息化建设提供技术参考。

关键词：容错理念；机车乘务员；违章查询；安全管理；信息化建设

DOI：10.69979/3041-0673.26.05.081

引言

铁路运输是国家交通的重要组成部分，其安全性直接影响到人民的生命财产安全。机车乘务员作为铁路运输的第一责任人，其操作行为和决策能力对列车安全运行至关重要。在此背景下，如何通过技术手段有效监控和管理机车乘务员的违章行为，成为亟待解决的问题。

容错理念作为一种新兴的管理思想，强调在发生错误时能够提供有效的纠正机制。将容错理念应用于机车乘务员的违章查询装置中，可以在增强安全管理效果的同时，降低因违章行为带来的安全隐患。本文旨在探讨基于容错理念的机车乘务员违章查询装置的构建及其实施效果，通过实时数据监控、标准化违章记录和动态权限管理等技术手段，促进机车乘务员的规范操作和安全意识的提升，并通过案例分析验证其有效性。

1 容错理念概述

1.1 容错理念的定义

容错理念是一种管理和设计思想，旨在增强装置在出现错误或故障时的韧性和适应能力。其核心思想是：在高风险环境中，即使装置或个体发生错误，也要能够通过预设的机制、流程或措施，及时纠正错误，减少负面影响，确保装置的安全性和稳定性。

容错理念强调通过充分的培训、规章制度及安全文化的建立，最大限度地减少错误的发生。当错误发生时，能够快速检测并作出反应，启动相应的纠错机制。通过分析错误原因和结果，持续改进流程和操作规范，提高装置的整体安全性和效率。在组织内部建立积极的安全文化，使员工能够在不担心惩罚的情况下报告错误，以

便及时采取纠正措施。

总之，容错理念不仅关注具体的错误行为，还强调在错误发生后的处理和应对策略，通过建立有效的纠错装置，确保总体安全和效率。

1.2 机车乘务员违章管理现状

1.容错理念在安全管理中的重要性：在铁路安全管理中，机车乘务员的操作失误可能导致严重后果。容错理念能够为机车乘务员提供一个安全的学习环境，使其在错误中学习并改进，从而提高整体安全管理水平。

2.违章行为的类型：机车乘务员的违章行为主要包括操作不当、违反规章制度等。这些行为不仅影响列车运行安全，还可能导致严重的铁路安全事故。

3.现行违章管理体系分析：当前，机车乘务员的违章管理多采用批评教育、考核、扣分等惩罚性措施，容易导致机车乘务员的抵触情绪，进而影响其工作积极性。缺乏有效的学习与纠错机制，导致安全管理效率低下。

2 基于容错理念的违章查询装置构建

2.1 主要技术特征

本装置旨在通过容错理念的引入，提升机车乘务员的安全意识与操作规范，减少违章行为的发生，并提高违章处理的效率。设计关注以下几个技术特征：

1.轻量化部署：采用 B/S 架构开发，支持多终端、高并发访问。使得装置的访问和维护更加便捷，用户可以通过浏览器轻松访问，降低了客户端的部署成本。

2.数据可视化：采用柱状图等直观的图表形式，实时展示违章查询的相关数据，帮助管理人员快速理解和分析数据。

3.动态权限分配：根据不同用户的角色和权限，动态分配装置访问权限，以确保数据的安全性和隐私保护。

2.2 装置功能模块

1.装置管理模块：包含装置的用户管理、权限分配以及字典配置等功能。

2.违章管理模块：基于两违、红线问题库，构建违章信息的下发、审核、落实、整改及反馈机制，确保考核依据的明确性，以及考核信息的透明和公开。

3.以学抵分模块：通过表彰奖励、驾照抵分、免责考核等方式，推动机车乘务员在考核中更加注重学习与规范操作，以安全管理理念“以学抵分”为基础，提升整体安全管理水平。

4.分析与反馈模块：定期对机车乘务员的历史违章情况分析，结合表彰奖励与驾照抵分等措施，促进学习与规范操作。

2.3 工艺方法

本研究将运用软件手段收集乘务员违章信息，使得违章信息下发、审核、落实实现电子化、信息化、透明化。具体包括：

1.设计方法：采用 Java 语言开发一套管理平台，借助其强大的开发能力构建前端和后端，确保装置的高效性和稳定性。

2.前端开发：采用 Vue、ElementUI 等前端技术构建后台管理界面和用户查询界面，实现信息的输入、管理、查询、展示等功能。

3.后端开发：利用 Java 的 Spring Boot 等相关框架搭建后台管理模块，处理数据的存储与分析，确保装置的安全性和快速响应。

4.数据库设计：设计合理的数据库结构，确保信息的有效存储与检索，支持违章信息的动态管理和更新。

5.前端设计：注重用户交互体验，界面友好，操作简便。通过人性化的设计，提高用户的使用效率，降低学习成本。

2.4 设计要点

本装置设计的关键在于数据的自动匹配和标准化处理。通过对铁路安全规章进行深入分析，装置能够自动将违章行为与相应的规章进行匹配，生成标准化的违章记录。同时，设计了专属的乘务员查询界面，方便乘务员及时查看自己的违章记录和学习资料，做到自我监

督。

3 实践应用与效果验证

为验证装置的实用性与有效性，本研究以中国铁路青藏集团有限公司西宁机务段为试点单位，选取西运用车间、东运用车间、动车运用车间为应用对象，覆盖全段 2000 余名机车乘务员，于 2025 年 7 月—2025 年 12 月开展为期 6 个月的现场应用，通过对比装置上线前后关键指标变化，从管理效率、闭环质量、人员行为、安全成效四个维度进行量化验证。

3.1 违章处理效率显著提升

装置实现违章信息一键查询、线上确认，大幅压缩管理耗时。违章信息查询平均响应时长由原来的 4.5 小时缩短至 10 分钟以内，效率提升 96%；违章通知单由原来 2 个工作日下达，实现当日下发、当日签收；人工录入、核对、流转工作量减少 85%，管理人员可将更多精力投入现场安全管控。

3.2 违章闭环管理质量全面提高

系统构建“下发—落实—整改—反馈—销号”全流程电子化闭环，杜绝漏办、迟办、口头整改。应用后，违章处理闭环率由 78.3%提升至 99.2%；逾期未整改违章月均数量由 27 件降至 2 件，整改及时率提升 92.6%；同类问题重复发生率下降 41%，惯性违章得到有效遏制。

3.3 容错与以学抵分机制落地见效

装置搭载的表彰奖励、驾照抵分、免责考核等功能，实现考核模式由“惩罚为主”向“教育为先”转变。应用期间，累计 326 人次通过在线学习与考试完成抵分，占总违章人数 42.7%；乘务员主动学习率由 35%提升至 91%，规章掌握合格率提升 28 个百分点；因考核引发的申诉率下降 68%，队伍稳定性与作业积极性显著增强。经跟踪，通过容错机制转化的人员二次违章率仅 7.3%，远低于传统考核模式的 32.5%。

3.4 安全管理规范化水平持续提升

系统实现违章标准化判定、数据自动统计、分析可视化展示，有效提升管理精准度。违章定性准确率由 86%提升至 98.5%；月度安全分析报告编制时长由 3 天缩短至 2 小时；动态权限管理覆盖 12 类角色，未发生数据泄露与越权访问，信息安全可控。

3.5 现场作业安全成效明显向好

在段内运输任务量同比增长的情况下,装置应用带来显著安全效益:一般“两违”总量同比下降36.8%;红线问题、严重违章发生率同比下降57.1%;机故、途停、信号误认等典型风险隐患同比下降29%,行车安全保障能力得到实质性提升。

实践证明,该装置贴合高原铁路机务安全管理实际,可有效推动违章管理由事后处罚向事前预防、事中管控、事后纠错转变,具备较强的推广价值。

4 结论

本文提出的基于容错理念的机车乘务员违章查询分析装置,成功实现了对机车乘务员的实时监控和管理,推动了安全管理水平的提升。通过数据分析与实践验证,该装置在规范乘务作业和提升安全管理效率方面发挥了积极作用。

未来,随着技术的进一步发展和完善,该装置有望与更多智能化技术结合,为铁路运输安全提供更全面的

保障。在此基础上,进一步的研究可以探讨如何将其他安全管理措施与技术手段整合,以实现更高效的安全管理模式。

参考文献

- [1] 中国国家铁路集团有限公司. 机务行车安全管理规则[Z]. 北京: 中国国家铁路集团有限公司, 现行有效.
- [2] 柴文宇, 陈姝. 铁路机车乘务员智能实时监测系统研究[J]. 铁路计算机应用, 2021, 30(1): 21-24.
- [3] 郑莹. 机务乘务作业动态管理应用系统的设计与实现[J]. 铁路计算机应用, 2020, 29(6): 45-48.
- [4] 张涛, 高瑛. 机务安全管理系统的研制与设计[J]. 铁路计算机应用, 2004, 13(11): 20-22.
- [5] 陈欣华. “容错”机制让纠错更精准[N]. 上海铁道报, 2021-04-02(01).
- [6] 中国国家铁路集团有限公司. 新时代铁路安全发展纲要[Z]. 北京: 中国国家铁路集团有限公司, 2020.