DOI:10.20033/j.1003-7241.(2026)07-0098-08

基于场景化的铁路车站值班员实训考评系统的设计与实现

赵文彦[1], 杜 恒[2], 李 萍[2], 赵宏磊[3], 胡巍巍[2]

(1.朔黄铁路发展有限责任公司,山西 原平 034100; 2.北京大象科技有限公司,北京 100071;
3.成都大象科技有限公司,成都 610095)

摘 要:车站值班员在铁路运输中扮演着举足轻重的角色,其专业技能与应急处置能力直接关系到行车安全与效率。针对传统车站值班员实训考评系统存在的考评场景、流程固化、仅关注操作步骤表面合规性而忽视结果达成度,以及场景不可编辑的问题,设计并实现一套基于场景化的车站值班员实训考评系统。通过引入主线任务和非主线任务,主线任务强制规范核心流程步骤顺序,非主线任务则提供灵活处置空间,显著丰富考评场景的多样性和真实感,使其更贴近实际复杂多变的工作环境。采用"任务-场景-试题"三级精细化设计,根据不同的考核目标和学员水平个性化调整考评场景,实现了考评场景的灵活嵌套和便捷的编辑扩展。创新性地增加了行车数据计算和分析功能,可量化评估值班员操作的准确性、及时性及结果达成度,弥补了传统考评"重过程轻结果"的缺陷。所设计系统已成功在朔黄铁路原平分公司东治培训中心部署应用。实践表明,该系统有效减轻了教员考评负担,使值班员能够在模拟环境中反复演练各类复杂场景,切实提高其标准化作业水平以及在突发故障和应急情况下的决策应变能力。

关键词:车站值班员;实训考评;场景化;可编辑扩展;应变能力;结果达成度

中图分类号: TP391.99;TP319 **文献标志码**: A **文章编号**: 1003-7241(2026)07-0098-08

Design and implementation of practice training and evaluation system for railway station dispatchers based on scenario-based

Zhao Wenyan[1], Du Heng[2], Li Ping[2], Zhao Honglei[3], Hu Weiwei[2]

(1. Guoneng Shuohuang Railway Development Co., Ltd., Yuanping 034100, Shanxi, China; 2. Beijing Elephant Technology Co., Ltd., Beijing 100071, China; 3. Chengdu Elephant Technology Co., Ltd., Chengdu 610095, China)

Abstract: Station dispatchers play a pivotal role in railway transportation, where their professional skills and emergency response capabilities are directly critical to operational safety and efficiency. Addressing the limitations of traditional training and evaluation systems—such as rigid assessment scenario processes, a sole focus on the superficial compliance of operational steps while neglecting outcome achievement, and the inability to edit scenarios—this paper designs and implements a scenario-based training and evaluation system for station dispatchers. Through the novel introduction of main tasks and non-main tasks, the system enriches the diversity and realism of assessment scenarios, making them more closely aligned with actual complex and dynamic work environments. Main tasks enforce the sequential order of core process steps, while non-main tasks provide flexible handling space. Adopting a three-level refined design of "task-scenario-test question", the system personalizes and adjusts assessment scenarios according to different evaluation objectives and trainee proficiency levels, enabling flexible nesting and convenient editing and extension of assessment scenarios. Innovatively, the system incorporates train operation data calculation and analysis functions. This allows for the quantitative evaluation of the accuracy, timeliness, and outcome achievement of dispatchers' operations, effectively compensating for the traditional assessment pitfall of "emphasizing process over results". The system can be successfully deployed and applied at the Dongye Training Center of Shuohuang Railway's Yuanping Branch. Practical results demonstrate that the system significantly reduces the evaluation burden on instructors. It enables dispatchers to repeatedly practice various complex scenarios in a simulated environment, tangibly enhancing their standardized operation proficiency and their decision-making and contingency response capabilities during sudden failures and emergencies.

Keywords: station dispatcher; practical training and assessment; scenario-based; editable and extensible; contingency response capability; outcome achievement degree

铁路车站值班员需按照列车运行图、车站作业计划以及各种行车调度命令组织接发列车和调车作业,肩负着列车安全、正点运行的重要使命[1-2]。在遇到突发情况时,值班员的有效指挥和命令非常重要[3]。而车站值班员日

收稿日期:2025-04-27;**录用日期**:2025-08-20

基金项目:国家朔黄铁路发展有限责任公司科技创新项目(SHTL-22-22)

作者简介:赵文彦(1978—),男,助理工程师,研究方向为铁路运输。

通信作者:李 萍(1986—),女,硕士,高级工程师,研究方向为虚拟现实技术、人机交互设计。

引用本文:赵文彦, 杜恒, 李萍, 等. 基于场景化的铁路车站值班员实训考评系统的设计与实现[J]. 自动化技术与应用, 2026,45(7):98-104,143. (Zhao Wenyan, Du Heng, Li Ping, Zhao Honglei, et al. Design and implementation of training and evaluation system for railway station dispatchers based on scenario-based[J]. Techniques of Automation and Applications, 2026,45(7):98-104,143.)

常工作长期处于“只监不控”状态,实操机会严重匮乏[4-5]。在此背景下,构建高保真仿真训练环境以科学评估与提升车站值班员的实际操作技能和应急处置能力,已成为朔黄铁路亟需解决的问题。

1 发展现状

目前,围绕铁路车务人员实训考评开展的研究已形成较为丰富的成果。夏进波等[6]针对车务岗前培训和日常培训中存在的过程复杂、费时费力等问题,开发了一套集仿真、实训、考核和管理功能为一体的高速铁路联锁调度一体化实训平台;钟玉华等[4]研究开发了高铁车务仿真实训系统,通过设定通用邻站模块的方式实现办理站间闭塞的模拟;林炳跃等[5]研究开发动车段(所)控制集中系统的仿真培训系统,采用基于规则引擎的组态化考核机制,支持考核场景编制和参数动态响应,采用权重计算培训考核综合得分方案,取得了不错的应用效果。这些仿真培训系统,为本文实训考评系统的设计与实现提供了参考。但普遍存在以下不足:

1) 作业场景固定。实训系统通常采用常见的接发列车作业场景,以固定步骤进行考核,缺乏多场景嵌套组合的研究。

2) 重过程轻结果。突发故障(如信号突变、机车临停)往往无标准流程可循,既有实训系统仅关注操作步骤的表面合规性,而结果达成度(如列车通过能力、运行时间等行车指标)未纳入考评维度。

3) 场景无法编辑。既有实训系统普遍基于固定的站场数据,故障发生的位置固定且无法更改,学员在多次参加实训练习后对于场景已熟记于心,导致实训过程形式化,无法有效检验其在突发异常或复杂工况下的真实应变与决策能力。

本文研究基于场景化的车站值班员实训考评系统需求和功能设计,引入主线任务和非主线任务丰富考评场景,研究车站值班员工作场景的细分规则,以及实训考评场景的可嵌套和可编辑,同时以标准流程进行自动化分析,增加行车数据计算和评估,以结果导向及过程追溯相结合的方式量化考评车站值班员专业技能和决策能力。

2 需求分析

车站值班员在铁路运输组织中与列车司机、信号员等岗位紧密配合,确保列车按照运行图和调度命令安全进出站,在遇到设备故障、列车事故等紧急情况时,迅速采取措施,指挥列车安全停车或紧急救援,在非正常情况下,如恶劣天气、自然灾害时,指挥车站的应急处置工作,确保人员和设备安全[7-8]。实训考评系统要以车站值班员正常、故障及非正常场景下的工作内容为研究对象,应能够自动初始化接发列车作业场景,基于标准流程结构化描述作业过程,依据车站值班员操作流程进行自动化评分,增加行车数据计算和分析功能,量化评估车站值班员操作的准确性和及时性。

1) 场景设计

车站值班员实训考评场景应尽量涵盖常见正常及非正常接发列车,对于初级及中级学员能够按照标准化要求进行接发车场景的练习及考评。对于高级学员应能进行多个复杂场景的练习及考评,因此场景设计应支持主线场景及支线场景的组合,复杂场景的考评以判定不同学员的能力职级。

2) 指标计算

在车站值班员实际工作中,需要根据各种指标(如通过能力、列车运行时间等)来制定合理的调度计划,优化列车运行,考评系统需要增加指标计算,从最终结果导向对车站值班员的专业技能、决策能力进行考评。

3) 语音管理

语音识别技术作为一种新的智能交互技术,目前已被应用到多个领域[9]。语音识别的沟通方式较文字沟通更为便捷[10],本文将语音识别技术应用到车站值班员实训考评过程中。车站值班员在接发车作业时需要与列车司机、调度员、站务人员等进行频繁的语音通信,在车站值班员考评系统中引入语音考核,以标准化的语音命令关键字训练车站值班员清晰、准确地传达信息,避免因沟通不畅导致的误解或事故。

4) 场景编辑扩展

朔黄铁路全长 594 km,复杂的地形及地质条件造就了多种类型的站点[11],每个站点的运行环境都有所不同,可编辑和可扩展的场景能够模拟各种实际运行环境,确保车站值班员在不同场景下都能得到充分的训练。

5) 自动化评分

传统车站值班员的考评通常需要安排多名经验丰富的考官在现场监督值班员的操作,记录其表现并进行评分,考核结束后需要人工处理大量数据,难以从操作准确性、应急处理能力、沟通能力等方面全面评估学员能力。自动化评分系统应能够确保所有值班员都按照相同的评分标准进行考核,避免因评分人员不同而导致的评分差异,应能够精确处理各种数据,避免人工计算可能出现的错误。

3 系统总体设计

3.1 系统架构设计

根据场景化实训考评系统需求分析,基于场景化模拟演练的车站值班员实训考评系统依托通信技术、数据库技术、软件工程技术、网络技术和语音识别等先进的技术手段构建车站值班员作业范围内的全方位、多层次的仿真环境,架构设计采用了他人的成功解决方案,一方面降低了分析、设计和实现的难度,另一方面使得系统具有更好的可重用性和灵活性[12-13]。

系统采用分层架构,架构图如图 1 所示,交互层提供用户操作页面,包括车站值班员用户操作的车务终端系统

与语音采集系统以及教员用户操作的考核场景编辑系统与教员控制系统。业务层中场景仿真系统处理系统的核心业务逻辑,包括场景模拟、虚拟岗位仿真等;考核管理系统处理考核相关业务逻辑,包括指标管理、步骤管理等内容。数据层负责与仿真数据库及考核数据库交互,存储和检索数据,如学员的操作记录、评分结果、场景配置等。

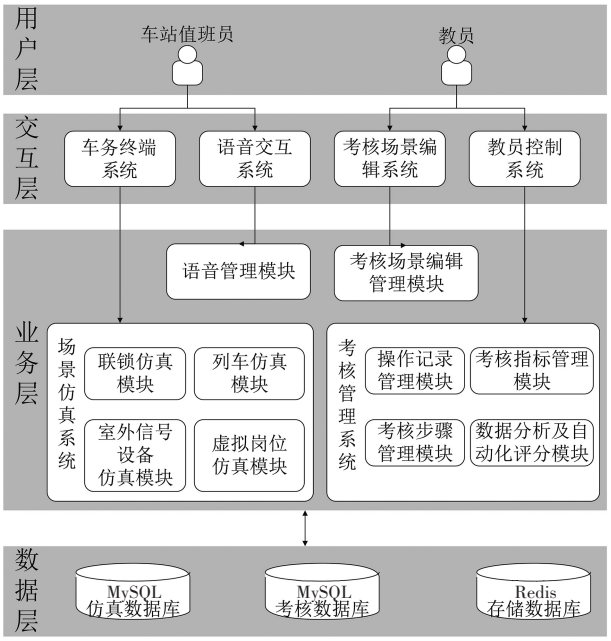


图 1 系统架构图

Fig. 1 The system architecture diagram

3.2 硬件构成设计

本系统设置了 3 种不同用途的工作平台:车站值班员工作台(即学员机)、教师工作台(即教员机)和仿真服务器。硬件结构如图 2 所示。

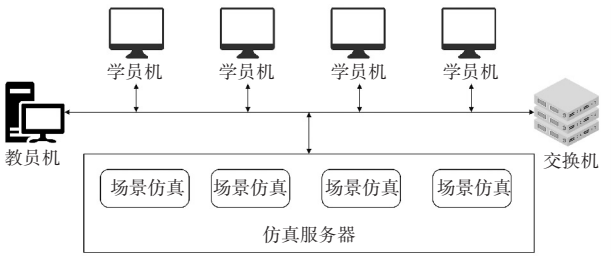


图 2 硬件结构图

Fig. 2 The hardware structure diagram

在教师工作台上,可以下发模拟演练场景,并进行实时监视和控制,也可以对演练场景进行编辑。

车站值班员工作台安装了车务终端和语音交互终端,系统根据学员在终端的操作进行站场显示的更新、道岔转换、信号机开放和列车运行等相应的操作反馈。

仿真服务器里运行多套场景仿真系统,可以为多组学员提供场景模拟演练的后台仿真服务。同时,仿真服务器中存储了所有学员的用户信息、演练场景信息、演练及考核记录、考核成绩等信息,实现演练数据等资源的统一管理与调度。

3.3 系统功能设计

为满足朔黄铁路职工培训对车站值班员业务培训的需求,基于铁路信号仿真系统,设计“场景-考核-评价”三层核心功能体系,每个核心功能均由对应模块实现。核心功能体系如表 1 所示。

表 1 核心功能体系

Tab. 1 The core functional architecture

功能	核心功能	实现模块
场景仿真	联锁逻辑仿真	场景仿真系统
	数字化标准场景	考核场景编辑模块
考核管理	考核指标管理	考核指标管理模块
	考核步骤管理	考核步骤管理模块
数据评价	自动化评分	数据分析及
	数据分析	自动化管理模块

场景化考评主流程如图 3 所示,可以总结为以下阶段:

1) 教员管理端在编辑好场景试卷之后,选择任意的场景试卷下发至系统核心模块,如进路内方第一区段故障接车。

2) 系统核心模块接收到此场景后向车务终端系统发送初始化场景的命令,车务终端开始加载站场、初始化列车状态。

3) 学员根据系统加载的场景,在车务终端系统执行相应的终端操作,包括道岔操作、办理进路、开放引导等类型的操作步骤。

4) 如该场景步骤中需要与其他岗位通话,学员在语音采集系统中执行语音命令。

5) 系统核心模块根据当前实时进度,处理考核步骤,记录学员的操作并实时计算系统指标。以此往复循环,直至场景结束。

6) 考核结束后,系统核心模块生成评估报告并在教员管理端显示。

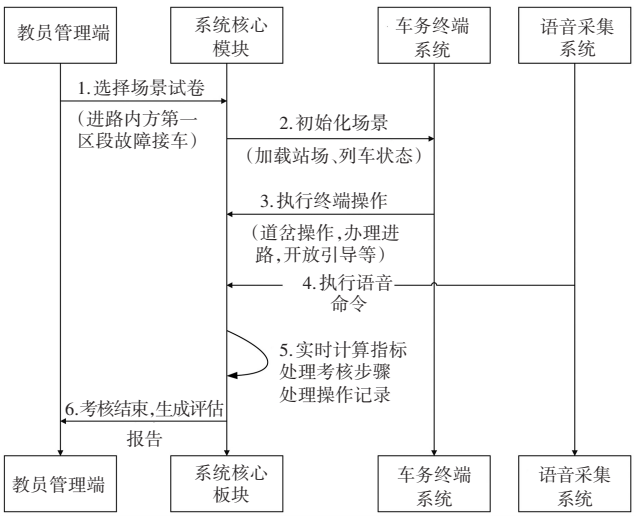


图 3 场景化考评系统主流程

Fig. 3 The main process of the scenario-based evaluation system

3.4 技术选型依据

本系统的技术选型基于铁路行业特性、性能需求和开发效率三大核心维度进行综合考量。C#与 WPF 的组合充分发挥了 Windows 平台在铁路工业软件生态中的兼容性优势,确保站场元素的高帧率展示及可维护性。Redis 内存数据库的采用解决了传统关系型数据库在实时数据存取上的性能瓶颈[14]。TCP/IP 协议的选择保障了异构设备间通信的可靠性和可调试性,通过协议栈优化将指令传输延迟控制在工业标准范围内。由于场景仿真系统仿真数据量大,如果使用 web 服务器实现会给服务器带来较大的运算压力[15-16]。原型测试数据表明,该技术组合在平均响应时间(158 ms)、并发支持能力(150+)等关键指标上均显著优于 Java/Swing 等替代方案,实现了性能要求与工程可行性的最优平衡。

4 核心模块功能设计实现

根据系统功能设计,系统核心模块主要由场景仿真系统、考核步骤管理模块、动态语音管理模块、指标考核管理模块、自动化评分和数据分析模块五部分组成。

4.1 场景仿真系统功能设计实现

联锁仿真模块用于模拟真实系统中的联锁逻辑,根据学员操作进行联锁判断。

列车仿真模块按照真实列车动力学模型实时反馈列车的运动状态,并按照列控设备的模拟结果控制列车运行。

室外信号设备仿真模块用于模拟车站室外信号设备,能够响应联锁仿真系统下位机指令。

虚拟岗位模块模拟行车指挥过程中参与的各类工种,作为车站值班员工作流程的输入或输出,为车站值班员的工作提供激励或响应,并能够给出拟人化反馈。

各模块运算的设备状态最终在车务仿真终端进行显示,共同模拟车站层面的列车运行管理和调度指挥界面,界面如图 4 所示。

4.2 考核步骤管理模块设计实现

为保证场景化模拟演练的规范性以及灵活性,在考核步骤管理模块中引入主线任务与非主线任务,主线任务用于处理规范性的步骤,主线任务中的步骤具有强制顺序;非主线任务用于增加场景的灵活性,单个非主线任务中步骤没有强制顺序。

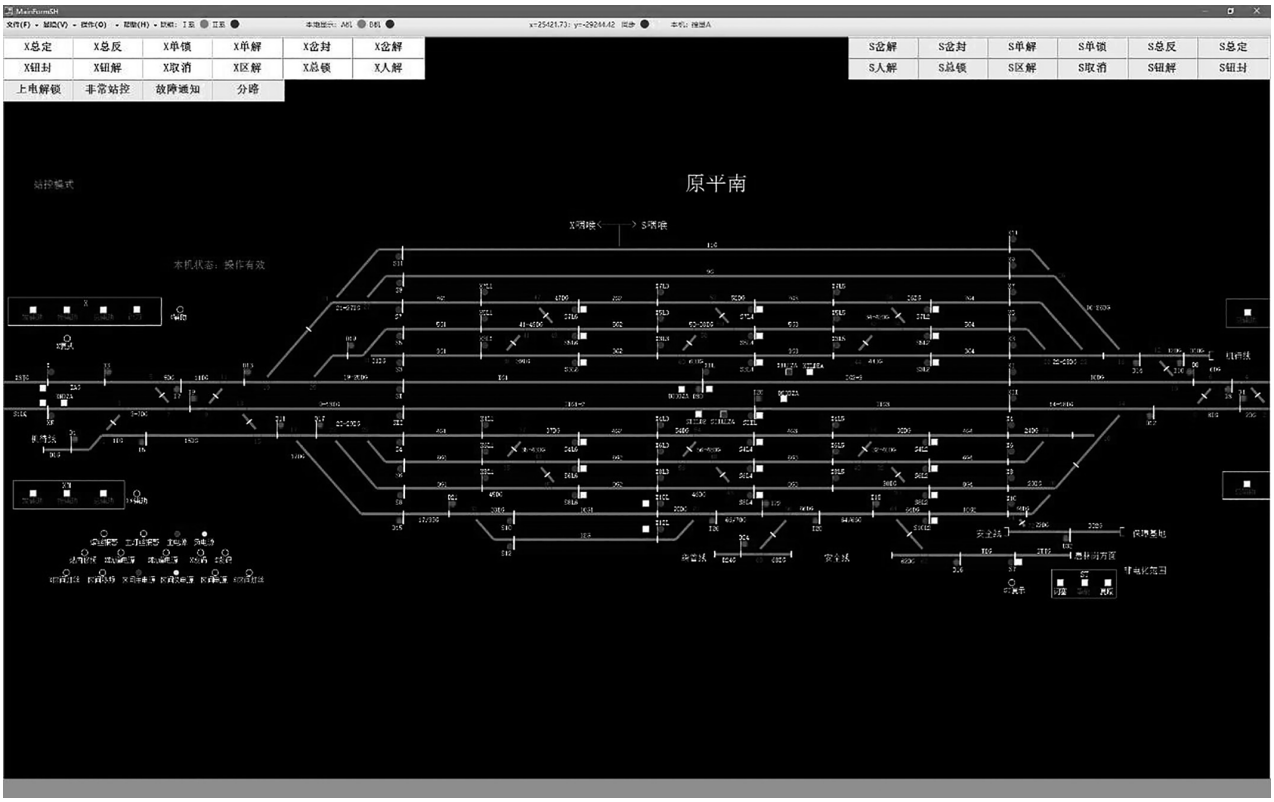


图 4 车务终端界面

Fig. 4 The interface of railway train operation terminal

主线与非主线任务管理示意图如图 5 所示,步骤 1、5、7 为主线任务,有强制的执行顺序,步骤 2、3、4 为非主线任务,学员可执行也可不执行,执行时没有强制的执行顺序,当步骤 1 执行后,步骤 2、3、4 才可执行,执行步骤 5 之后,步骤 2、3、4 为不可执行状态。

在非主线任务考核下,针对应急决策逻辑分析,系统采用事件树与决策树模型,解析值班员在模拟演练中的指令内容,评估其是否符合“故障导向安全”原则。如考核内容为朔黄铁路 K27+500 处通过信号机因雷击显示红灯故障,车站值班员需处置后续 87011 列车通过该区间的行车安全,车站值班员依次发出指令。

1)通知电务段确认 K27+500 信号机状态。

2)向 87011 次列车发布口头紧急停车指令。

3)切换至区段闭塞备用模式,人工排列进路。

4）申请接触网断电，准备上线检修。

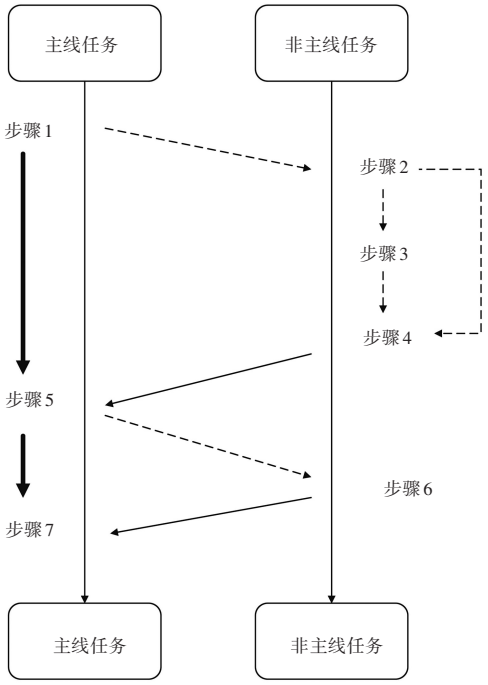


图5 主线与非主线任务管理示意图

Fig. 5 Mainline and non-mainline task management schematic diagram

考核系统按照关键安全动作、流程完整性、风险预见性对学员进行评分，提取关键决策节点。

指令1：触发“故障确认”分支，符合“先验证后处置”原则。

指令2：优先停车避免冒进信号，符合“故障导向安全”核心逻辑。

指令3：启用备用模式但未核对道岔位置，未执行“道岔加锁”确认，未预见挤岔风险，此项为扣分项。

指令4：主动断电消除触电风险，超额完成安全冗余。

4.3 动态语音管理模块设计实现

为丰富场景考核方式，减少教员配合程度，设计动态语音模块与学员进行交互，其实现流程如图6所示，可以总结为以下步骤：

1）动态语音管理模块依托语音硬件（如麦克风等输入设备）接收学员语音输入。

2）将输入的语音内容转化为文字。

3）分析输入的语音内容是语音基元或操作基元。

4）若为语音基元，与考核步骤管理模块中预编写的关键字进行匹配比较，若正确，考核步骤管理模块为其匹配行车指挥中其他配合工种的回复文字，模块通过语音合成技术（text to speech，TTS）将回复文字转化为合成语音予以播放；若不正确，该语音步骤执行不通过，连续匹配3次不成功则跳过该语音步骤，该步骤不得分。

5）若为操作基元，向场景仿真系统发送命令，仿真系统接到消息后执行相应操作，设备状态发生变化，实现虚拟岗位仿真操作设备，以达到仿真多岗位配合学员进行培训的目的。

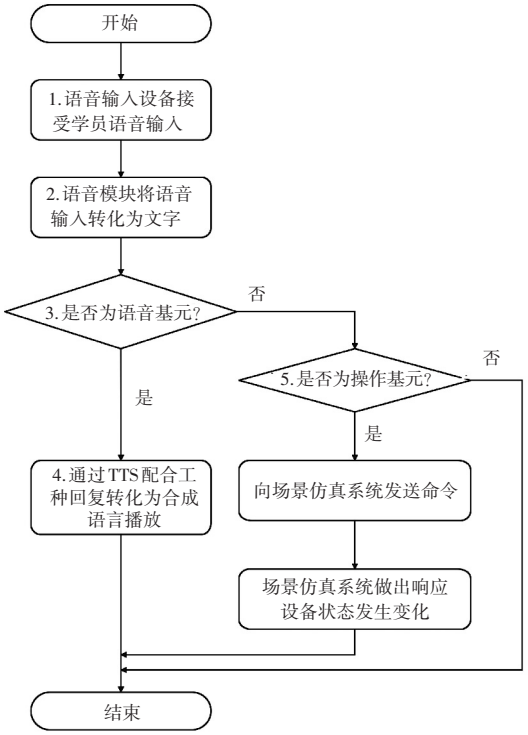


图6 动态语音管理模块实现流程

Fig. 6 Flow of dynamic speech management module

针对铁路专业术语识别难题，本文构建朔黄铁路专业术语库（含“进路排列”“闭塞模式”等78个核心指令），通过梅尔频谱特征增强策略，提升模型对口音、噪声环境的鲁棒性，提高术语识别准确率。表2中列出了本文构建的部分铁路专业术语库。

表2 部分铁路专业术语表

Tab. 2 A partial glossary of railway technical terms

序号	识别文字	铁路专业术语
1	沉降	乘降
2	的哥	DG
3	曲顾解	区故解
4	请查令	请抄令
5	请客	清客
6	刀叉	道岔
7	g轴	计轴
8	栋	0
9	幺	1
10	下出	XC

4.4 指标考核模块功能设计实现

朔黄铁路对于车站值班员的行车数据计算和分析能力的考评包括计算运输指标、容车数换算、计算进出站信号机开放时机、计算列车闸瓦压力、计算换算坡度、计算通过能力、分析运输指标。本文仅研究进出站信号机开放时机的指标计算。

计算进出站信号机开放时机的指标是为了评估值班员对信号机操作的准确性和及时性。为了计算进出站信号机的开放时间，定义如下几个参数。

列车的速度 v（单位：m/s）：列车的速度决定了它通过某个距离所需的时间。

列车的长度 L（单位：m）：列车的长度加上站台的长度，决定了列车完全进入或离开站台所需的距离。

安全距离 D（单位：m）：为了确保安全，列车在进站或出站时需要保持一定的安全距离。

信号机的反应时间 T（单位：s）：信号机从接收到指令到实际开放所需的时间。

计算进出站信号机的理论开放时间如式(1)所列。

$$\text{理论时间} = \frac{L + D}{v} + T \tag{1}$$

将实际操作时间与理论计算时间进行比较，得到误差。根据误差的大小，设定不同的评分标准，从而对车站值班员操作准确性进行量化评估，提高信号机操作的效率和安全性。

指标考核模块丰富了考核维度，避免了车站值班员在考评过程中只关注操作流程而不关注最终结果的问题。

4.5 数据分析模块设计实现

数据分析模块基于任务场景的标准流程对车站值班员的操作结果、语音命令发布时机及正确性、系统运行指标进行智能分析和自动化评分，生成能力波动曲线并识别能力退化风险。如行车设备由自动闭塞升级为移动闭塞后，某学员在实际操作考核中操作失误率上升，依此可为后续培训提供依据，支撑差异化培训的实现。

4.6 考核场景编辑功能设计实现

场景编辑是教师工作台考核场景编辑系统中的核心功能，本文采用“任务-场景-试卷”的三级精细化组卷模型，试卷可以由多个不同场景构成；场景是逻辑化任务组合，按作业流程串联任务；任务定义了作业流程中的具体执行步骤，包括语音步骤及操作步骤。“任务-场景-试卷”的组成关系如图 7 所示。

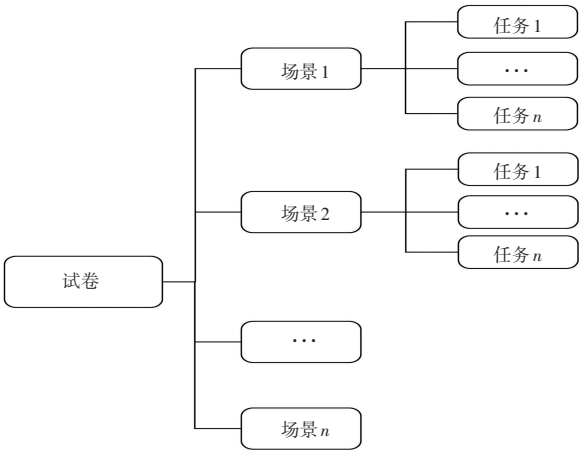


图 7 “任务-场景-试卷”的组成关系示意图

Fig. 7 Schematic diagram of the composition relationship of "task-scene-test paper"

本文将步骤总结为操作类及语音类，同时，步骤又具备任务和仿真两类属性。操作类步骤中，任务属性步骤为考核学员要操作的步骤，仿真属性步骤为系统中 AI 岗位执行的步骤；语音类步骤中，任务属性步骤为考核学员主动呼出执行的语音命令，仿真属性步骤为 AI 岗位向考核学员发出的语音消息，即学员接听的仿真语音。在考核数据库中定义了任务步骤类型、仿真步骤类型及语音类步骤的操作类型，教员在数据库中选取已定义的操作类型进行步骤编辑。

仿真类步骤以表 3 所示数据结构存储，任务类步骤以表 4 所示数据结构存储，其中类型为考核数据库中预定义的操作类型，设备名称为仿真操作执行对象，内容说明列填写步骤描述，参数列需根据参数说明进行填写，例如“S,201”代表上行，201 表示接近列车车次号，按照规则填写正确，系统方可识别参数内容并执行相应的操作。

表 3 仿真类步骤存储数据结构

Tab. 3 Storage data structure of simulation step

类型	设备名称	内容说明	参数
区段红光带	5DG	5DG 红光带故障	-
信号机灯丝断丝	X3	X3 信号机灯丝断丝	-
道岔故障	3	3 号道岔故障	-
列车接近	X1JG	201 车 X1JG 轨上行接近	S,201

表 4 任务类步骤存储数据结构

Tab. 4 Storage data structure of task-class step

类型	设备类型	设备名称	内容说明
办理进路	进路	XIL-XI	人工办理 XIL-XI 进路
定操	道岔	5	5 号道岔定操
开放引导	进路	X-SI	开放 X-SI 引导进路
单锁	道岔	3	3 号道岔单锁

语音类步骤的存储数据结构如表 5 所示，语音步骤包含电话类型、操作类型、通话对象、通话内容、关键词，其中电话类型包含调度电话与无线电台两种类型，代表实际工作中不同的通话设备；操作类型包含呼入与呼出两种类型，分别代表学员主动呼出与 AI 岗位呼入的两种情况；通话对象即学员与哪个 AI 岗位进行通话；关键词为学员呼出步骤中判断是否正确的标准。

表 5 语音类步骤存储数据结构

Tab. 5 Storage data structure of speech based step

电话类型	操作类型	通话对象	内容	关键词
调度电话	呼出	神西行调	行调，原平南站报点，201 车 8 点 40 分到	报点
无线电台	呼出	信号员	信号员，201 预告	预告
无线电台	呼入	助理值班员	201 开过来了，1 道停车	—

通过统一的参数化设置，教员可自定义步骤，并设置步骤的操作对象、依赖条件和评判规则，操作界面如图 8 所示。

试卷编辑支持根据车站值班员的考核目标进行策略化场景组合，根据常规工作场景、基础应急场景和复合故障场景进行自定义组合。如对于岗前认证考核，试题可设置 2 个常规工作场景和 1 个基础应急场景；对于培训考

核,或对具有一定工作经验的车站值班员复核,可设置2个基础应急场景和1个复核故障场景。同理,场景也可由任意任务组合而成,方便教员自定义实训场景。

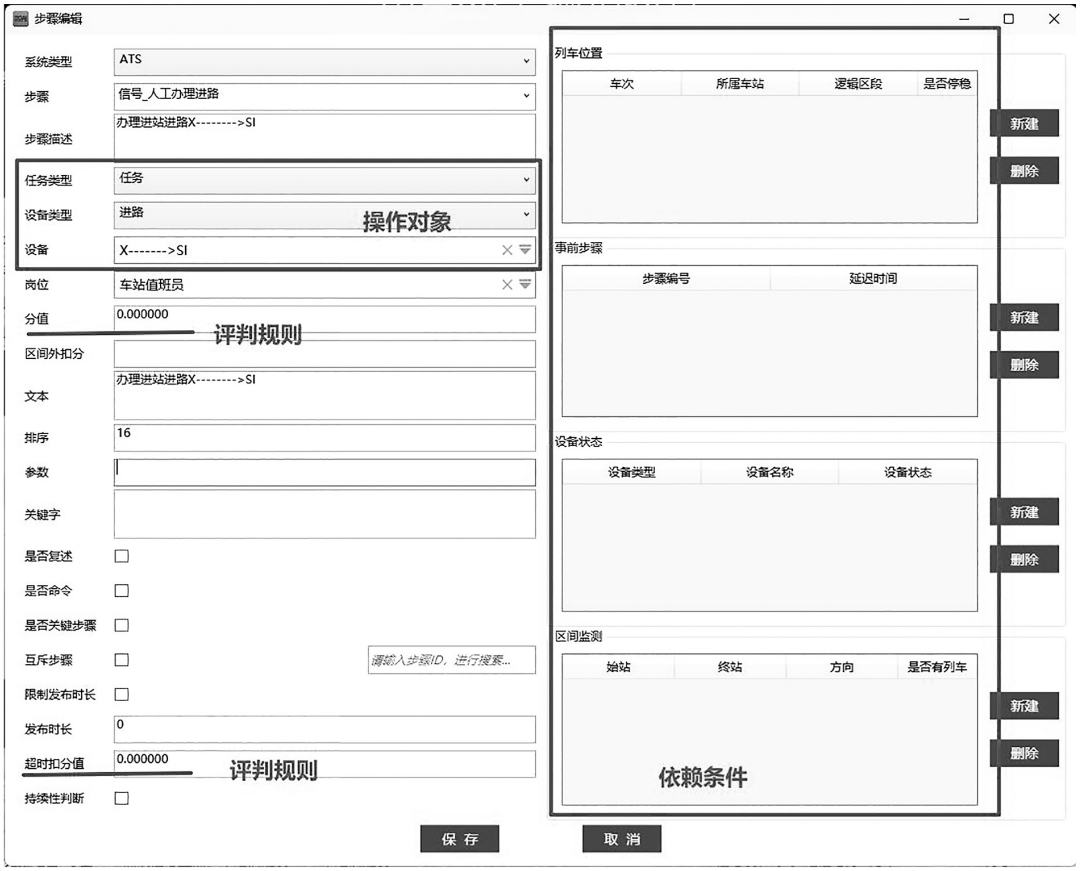


图8 场景编辑软件步骤编辑界面

Fig. 8 Scenario editing software-step editing interface

5 系统的使用情况

本系统已于2024年12月在朔黄铁路原平分公司东治培训中心安装使用,如图9所示。本系统的安装实施一定程度上减少了传统实训考评中教员的工作量,提高了朔黄铁路原平分公司车站值班员的培训力度与培训效率,缩短培训时间。通过培训,车站值班员在正常运营时间之外,反复进行正常和非正常接发车场景的模拟演练,有力提高了车站值班员的作业水平,提升了面对故障及应急场景下的应变能力。



图9 系统部署实施现场画面

Fig. 9 The scenes of system deployment and implementation site

6 结论

本文针对传统车站值班员的实训考评流程固化且缺少行车数据指标分析的问题,提出了基于场景化的实训考评系统的总体架构,系统通过引入主线任务和非主线任务丰富考评场景,使场景考评更加贴近实际工作;系统基于标准流程进行智能分析和评分,创新性地增加行车数据计算和分析,能够量化评估处置结果的有效性,弥补了传统考评方式的不足;系统采用“任务-场景-试题”三级精细化设计,实现了考评场景的可嵌套和可编辑,这种设计不仅提高了考评的灵活性和针对性,还能够根据不同的考核目标和学员水平进行个性化调整。通过模拟正常和非正常接发车场景,系统全面提升了车站值班员的应变能力,使其能够更好地应对复杂多变的铁路行车环境。

参考文献

[1]卢岩岑. 中国铁路兰州局集团公司车站值班员培训方案优化研究[D]. 兰州:兰州大学, 2023.

[2]张金虎. 车务站段应急管理优化研究[D]. 北京:中国铁道科学研究院, 2023.

[3]赵志昊. 铁路车务系统接发列车风险评估[J]. 运输经理世界, 2025(8):160-162.

(下转第143页)