

文章编号: 1005-8451 (2005) 12-0029-03

接发列车作业与调度指挥模拟演练系统的构建

李一龙, 罗新剑, 龙伟民

(湖南铁路科技职业技术学院, 株洲 412000)

摘要: 在铁路车站接发列车作业与列车运行调度指挥模拟演练系统功能设计的基础上, 提出系统软件和硬件构成的实施方案。计算机技术和部分现场设备模拟铁路行车作业过程, 为铁路运输专业学生实践教学提供接发列车、调度指挥模拟教学和仿真演练的现代化教学手段。

关键词: 铁路; 接发列车; 调度指挥; 模拟演练系统

中图分类号: U284.59 文献标识码: B

Framework of Simulative Training System of arrival & departure of trains and dispatching

LI Yi-long, LUO Xin-jian, LONG Wei-min

(Hunan Railway Vocational & Technological College, Zhuzhou 412000, China)

Abstract: On the basis of the design of system function of the Simulative Training System of arrival and departure of trains and dispatching in railway stations, the projects of software and hard of the system was put forward. Using computer technology and some spot equipments, the traffic operation processes were simulated in stations, in order to provide a modern teaching method of simulative teaching and emulational drilling for transportation specialty students.

Key words: railway; arrival and departure of trains; dispatching; simulative training system

铁道运输专业学生在理论学习和技能训练过程中, 铁路车站接发列车作业和列车运行调度指挥是两个十分重要的实践教学环节。长期以来, 这方面的教学, 一直是通过现场实习来达到理论联系实际

收稿日期: 2005-11-12

作者简介: 李一龙, 高级讲师; 罗新剑, 讲师。

的教学目的。由于运输生产任务繁忙, 为了确保铁路行车安全和人身安全, 学生在生产岗位实习时, 往往只能用眼看, 不能动手干, 难以达到预期的教学和实训效果。为改变经费少、实训难的现状, 必须运用高科技手段, 加强实训演练基地建设, 构建接发列车作业与列车运行调度指挥模拟演练系统,

表1 数据包格式

广播 数据包	年	月	日	时	分	秒	1/100 s	速度 0.01km/h	公里标 0.1m	被叫子 系统编号	保留	校验 码
反馈 数据包	子系统 编号	故障报警 编码					故障值		保留		校验 码	

全车具有统一的多传感器信息融合的测速定位及受时系统, 如光电转速传感器、GPS/DGPS 等, 并可从列车控制车载系统或地面应答器接收里程信息。为增加系统的可靠性以及单车调试的需要, 各检测子系统仍保留各自的定位传感器。全列车实时同步系统每 1 s 或每 1 km 左右向各检测系统发送基准时钟、速度和里程等信息, 各系统实时接收该信息, 并将里程同步信息通过坐标变换获得该系统的位臵信息, 以此来修正该子系统的最新位臵。如果子系统的定位传感器发生故障, 实时位臵及采样脉

冲可根据全列车同步信息产生。

4 结束语

客运专线综合安全检测列车的招标引进应遵循“引进先进技术、联合设计生产、打造中国品牌”的原则, 在消化、吸收国外先进技术和经验的同时, 结合我国的实际情况, 以系统集成最优为目的, 积极开展采集分析系统的研究等科技创新工作。

参考文献:

- [1] 邓学通, 叶一鸣. 准高速轨检车检测原理及应用[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2004.
- [2] 铁道部. 中长期铁路网规划[R], 2004.
- [3] 客运专线综合检测技术汇编[C]. 2005.

并与现场实习有机结合,切实有效地提高学生动手能力和适应能力。

1 系统模拟功能的设计定位

1.1 系统的总体设计要求

接发列车作业与调度指挥模拟演练系统是以铁路行车作业过程中的列车运行为主要研究对象,以仿真实验为基本方法,运用计算机、可微机联网控制的大屏幕显示器及相关软、硬件工具,辅以部分现场实物所构成的与行车作业系统具有同样性质的模拟演练系统。该系统设备既可用于教学,又可作为现场行车作业技能训练基地。

主要由车站工作平台、调度工作平台和微机网络为设备主体构成的模拟演练系统,既要有真实性,又要有能设计多种实验环境的灵活性。因此,系统硬件要求实物、模拟部件和视景图形相结合,即作业人员直接控制的对象,如车站控制台、列车调度员工作台、调度区段内的通信设备等,采用现场正在使用的相应设备,而线路、站场、列车和信号等投资大、占地宽和不便直接进入实验室的设备,则以视景图形表示,有关联锁关系和列车运行控制主要通过系统软件实现。

1.2 系统功能设计

(1) 构造一个单双线列车接发和调度指挥模拟演练操作环境;

(2) 完成相应调度区段内各区间(分区)、车站进路占用、信号转换和列车运行的动态监视;

(3) 实现车站联锁关系和区间闭塞条件,并在车站控制台通过相应操作,办理自动闭塞、半自动闭塞方式下的列车接发作业;

(4) 自动生成进入调度区段的列车,设置列车晚点、区间运缓、设备故障和设备维修等可能发生的实际情况,并提供故障和干扰情况下的行车办法;

(5) 实现调度人员与车站、车站与车站之间的作业联系;

(6) 通过修改列车运行图,随机地形成不同的运输条件;

(7) 自动收集、处理有关实验数据,为指导教师提供评估依据,给出评价结果;

(8) 查询接发列车和调度指挥工作的全方位信息。

1.3 信息流程

信息流程见图1。

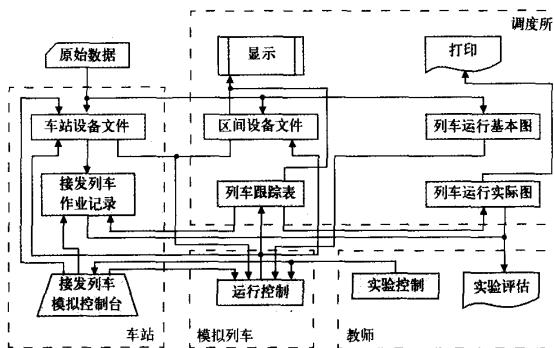


图1 基本信息流程示意图

2 系统硬件构成

本系统设有3种不同用途的工作平台,即调度工作平台、车站工作平台和教师工作平台。硬件结构如图2所示。

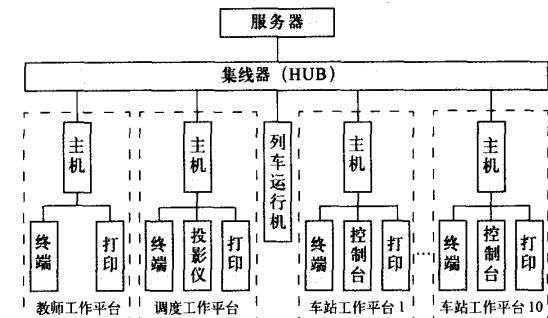


图2 硬件结构图

2.1 教师工作平台

在教师工作平台上,指导教师在对整个实验过程进行监视和控制的同时,有目的地设置故障和干扰条件,以训练学生专业技能,并通过查询系统运行过程和学生操作过程记录,对学生成绩进行考核。

2.2 调度工作平台

学生和列车调度员在调度工作平台上通过大屏幕进行显示,实现对调度区段列车运行情况的监视,下达有关调度命令和口头指示,并对列车运行情况进行分析。

2.3 车站工作平台

学生和车站值班员在车站工作平台上,能够进行与现场一致的各种操作,根据作业程序,在平台

上有相应的图形和声光信息出现,与此同时,在车站终端显示屏上,能用三维动画方式同步显示站场图形、道岔转换、信号机开放和列车进出站过程及相关行车人员作业行为反映信息等。

2.4 列车运行模拟

系统中教师工作平台、调度工作平台、车站工作平台,主要是通过模拟列车的运行连成整体,各种操作也是围绕列车运行展开的,列车的运行状态决定了整个系统的动态变化。列车运行的实现和跟踪成为整个系统软件处理的核心。为此,要求:

- (1) 根据时间序列模拟列车运行;
- (2) 自动生成进入本区段的列车;
- (3) 自动消去离开本区段的列车;
- (4) 列车在区间和站内运行的光带显示。

3 系统软件结构

系统软件部分,分别由车站站场设计与维护子系统、信联闭与接发列车子系统、列车运行子系统、调度监督子系统、指导教师子系统组成。

(1) 车站站场设计与维护子系统

相对整个系统独立运行,其主要功能是设计整个模拟区段各车站的站场图形、信号设备布置和闭塞方式,各区间的闭塞制式和信号机的布局。由此形成各车站的车站设备链接图文件,供后继的子系统使用。形成的车站设备链接图是相对稳定的,但也可根据需要进行变更、扩充、修改等。

(2) 信联闭与接发列车子系统

该系统主要是通过车站控制台有关操作,实现车站道岔、线路、信号之间的联锁、区间闭塞、自动闭塞分区信号机的显示状态、车站进路占用状态表示及进出站信号机在不同显示条件下显示状态等。同时,还将接发列车实验人员的有关操作,如发车手信号、各种发车凭证等传递给模拟的列车。在这样一个模拟环境下,接发列车实验人员通过模拟控制台有关操作可以完成接发列车的演练。该子系统在各模拟车站的运行程序是一样的,但由于各车站的设备链接图文件的不同,所以各模拟车站所呈现出来的工作环境是不同的。

(3) 列车运行子系统

该子系统主要用于管理进入模拟系统的列车,并通过列车跟踪,判别列车运动发生的时间与状态条件作出相应的处理,实现列车运行状态的描

述,据此推进整个系统的模拟进程。

(4) 调度监督子系统

该子系统主要完成整个调度区段列车运行监督、辅助列车调度员编制3 h—4 h阶段计划,进行日常调度指挥,生成列车运行图资料,下达有关命令和口头指示等工作。

(5) 指导教师专用子系统

该子系统主要协助指导教师对演练系统进行监控。包括选择作业条件、操作过程的监视、故障及干扰设置,并能自动收集操作人员完成各项作业的有关数据,为指导教师提供评估依据或自动给出评估结果。

4 结束语

(1) 接发列车作业与调度指挥模拟演练系统设计为一个单双线混合调度区段,共10个车站(其中双线车站4个、单线车站6个),单线区间采用半自动闭塞、双线区间采用自动闭塞,车站采用集中联锁和技术。本系统设备既能用于辅助教学,又可供现场作业人员操作演练。

(2) 应用计算机网络技术、多媒体技术、单片机技术和C++Builder所构建的模拟演练系统,把现场“搬到”校内,进行“人造”实验,资金投入少、教学效果好,且易扩充功能和运用范围。

(3) 接发列车作业与调度指挥模拟演练系统已成为广州铁路集团公司行车关键岗位技能训练和比武基地,该项目获得全国职业教育成果二等奖。

参考文献:

- [1] 何文卿. 6502电气集中电路[M]. 北京: 中国铁道出版社, 1997.
- [2] 赵志熙. 微机联锁系统技术[M]. 北京: 中国铁道出版社, 1984.
- [3] 张擎. 电气集中工程设计指导[M]. 北京: 中国铁道出版社, 1989.
- [4] 中华人民共和国铁道部. 铁路技术管理规程[R]. 北京: 中国铁道出版社, 2000.
- [5] 王鹤鸣. 铁路行车组织[M]. 北京: 中国铁道出版社, 1999.
- [6] 曾理, 朱金陵, 吴洋. 面向对象的机车操纵仿真培训系统[J]. 铁路计算机应用, 2004, 13 (12).
- [7] 江新乐, 李世年. 枢纽地区调度指挥辅助管理系统的应用[J]. 铁路计算机应用, 2004, 13 (10).