

交通运输专业虚拟实习平台的建设

张培林,刘清,丁涛,孙孝文,柯姜岑

(武汉理工大学交通学院,湖北 武汉 430063)

摘要:在分析了交通运输专业实践教学中的问题基础上,提出了交通运输专业应建立现场实习和虚拟实习相结合的专业实习模式,深入探讨了虚拟实习平台建设的构架、内容和方法,以武汉理工大学交通运输专业实习平台建设为具体实例,分析总结了交通运输专业虚拟实习平台建设的经验及其改进方向。

关键词:交通运输专业;虚拟实习;实习平台

中图分类号:G 424.4 **文献标识码:**A

0 引言

我国正处于全面建设小康社会和工业化、城镇化、信息化、市场化、国际化加速发展时期,党中央和国务院从贯彻落实科学发展观和构建社会主义和谐社会战略思想的高度,适时提出了加快发展现代服务业这项重大而长期的战略任务。现代服务业是伴随着信息技术、新业态和新服务方式由高附加值、高层次、知识型的生产服务和生活服务的服务业。交通运输业作为现代服务业的重要组成部分,其外延和内涵正发生着深刻变化,这就要求交通运输专业人才的培养能适应这种变化,培养适应现代服务业发展要求,具有实践能力、业务水平高的高素质人才^[1]。交通运输是一门实践性非常强的学科,对于学生而言,仅靠书本上的理论知识难以满足学生毕业后实际工作的需要。我校交通运输专业自1952年开办以来,一向致力于将实习作为本专业学生运用所学知识、直接参与生产实践、提高动手能力的主要实践环节。然而,近年来,由于种种原因,学生实习存在不少问题,主要表现在:(1)实习经费不足^[2];(2)现场实习以点带面,实习内容难以系统化^[3];(3)动手机会少;(4)实习受外部主客观因素影响大。由于上述原因,目前学生到企业的现场实习难以达到预期效果,因而急需寻求解决问题的方法,增强学生动手能力、适应用人单位需要。为此,提出了虚拟实习的构想以及虚拟实习与现场实习相结合的交通运输专业实践教学模式,即利用计算机模拟技术,建立虚拟实习平台,组织学生虚拟实习,并与

现场实习相结合,以便有效地解决学生实习中存在的问题^[4]。

1 交通运输专业虚拟实习平台建设框架

根据交通运输专业人才培养模式和专业培养计划要求,结合专业现实条件,提出了交通运输专业虚拟实习平台建设的目标、总体框架、建设内容和步骤。

交通运输专业虚拟实习平台建设目标^[5]是:适应现代交通运输业发展需要,突出水陆并举以水为主特色,结合品牌专业建设,系统调整交通运输本科专业实践教学模式,改革实践教学方法,改善实验条件,配合专业精干的师资队伍,配套先进的软、硬件设施,适应突出和加强学生专业创新知识的传授、动手能力和创新素质培养的需要,建成交通运输专业、高素质人才培养的实践训练平台。

根据我校交通运输专业人才培养模式和培养计划的要求以及现有条件,确定了交通运输专业虚拟实习平台建设的总体框架,其涵盖了交通运输专业实习环节^[6],如认识实习、生产实习,以及主干及特色课程实验环节等的内容。我校交通运输专业虚拟实习平台建设的总体框架,如图1所示。

由图1可见,我校交通运输专业虚拟实习平台,主要包括了港口生产组织优化与调度、交通运输与物流、运输商务、交通运输系统规划、道路交通安全和轨道交通运营管理等六个方面的10

余项实习实验内容。整个平台系统基于一个共同的硬件平台,实现信息的统一组织和管理,其中港口生产组织优化模拟实验软件、集装箱码头生产组织模拟训练软件、道路交通综合仿真软件、轨道交通运营管理仿真软件由本专业教师自主开发,其余软件,由于条件限制,采用外购的形式获得。这就初步构成了一定规模的虚拟实习平台。

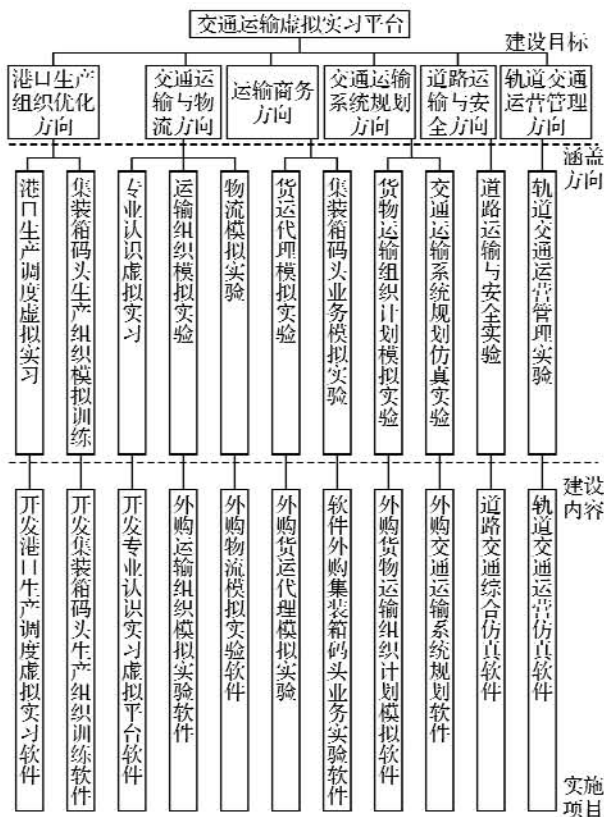


图1 交通运输专业虚拟实习平台总体框架图

Fig.1 The frame of virtual practice platform of transportation major

2 交通运输专业虚拟实习平台的实现

我校交通运输专业虚拟实习平台主要由自主开发的四套虚拟实习软件系统构成,针对交通运输专业实习和部分课程实验的共同特点,在配套相应硬件设施的基础上,利用虚拟现实技术、计算机仿真技术开发而成。

2.1 港口生产调度虚拟实习软件

该软件采用 Delphi 和 Access 为主要开发工具,基于港口生产调度优化理论和计算机模拟技术,设计港口生产调度模拟模型,软件包含港口生产调度和港口生产调度水平评估两大模块。

港口生产调度模块,以港口码头泊位的生产调度计划编制为切入点,系统随机生成码头泊位、船舶、库场、货种、机械设备等各种不同的初始状

态,自动生成每一学生的港口生产调度组织实习任务,即港口生产调度计划制定的不同前提条件,学生据此编制港口生产调度方案。学生通过参与制订昼夜分班装卸作业计划和单船作业计划,获得制定港口生产调度计划的相应工作经验。

港口生产调度模块包括气象、码头基本情况、到港船舶和港口装卸机械与司机等4个子系统。其中,

2.1.1 气象子系统 该系统主要包括天气情况等,天气的好坏会对港口生产作业产生较大的影响。气象子系统根据模拟港口所在地气象统计资料,随机生成天气情况预报,供学生编制港口生产作业计划时参考确定可作业和不可作业的时间。

2.1.2 码头基本情况子系统 根据模拟港口码头特点,随机生成泊位和库场等基础设施被使用情况,供学生编制港口生产作业计划时参考。

2.1.3 到港船舶子系统 该系统随机生成到港船名、国籍、载重吨、船舱数、船吊、载货情况、货种等船舶基本情况,供学生编制港口生产作业计划时参考;如船舶到港模型按下式表达:

$$p\{X=k\}=\frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}, \quad k=0,1,2,\dots,n$$

式中: λ 为平均到达率,根据港口吞吐量和到港船型确定。

2.1.4 机械与装卸司机子系统 随机生成可供港口码头生产作业的装卸工人和司机等的劳动力数量,装卸工人和司机随使用的装卸机械不同配备情况略有不同,其人工费用也不同,供学生在权衡效率与效益的情况下,编制港口生产作业计划时参考。

港口生产调度水平评估模块,能对学生所编制的港口生产调度方案给予自动评价,便于学生了解自己所制定方案的经济性与合理性。因为不同的港口装卸生产作业计划,实施效果会有较大的不同,及时快速的评估学生所制定港口装卸生产作业计划的水平,是教师和学生对该系统功能的基本需要。

港口生产调度水平评估的原则,是低成本、高效率,最大限度地实现港口企业的经济效益。在港口虚拟实习系统中,对学生调度工作水平的评价也是以实现港口企业经济效益最大为准则。评价过程为:模型首先根据随机生成的港口生产任务,计算港口企业所能获得的最大经济效益;然后,模型自动与学生编制调度计划的收益相比较,据此判断其调度计划制定的效果。

港口生产调度工作程序,如图 2 所示;港口码头模型,如图 3 所示。

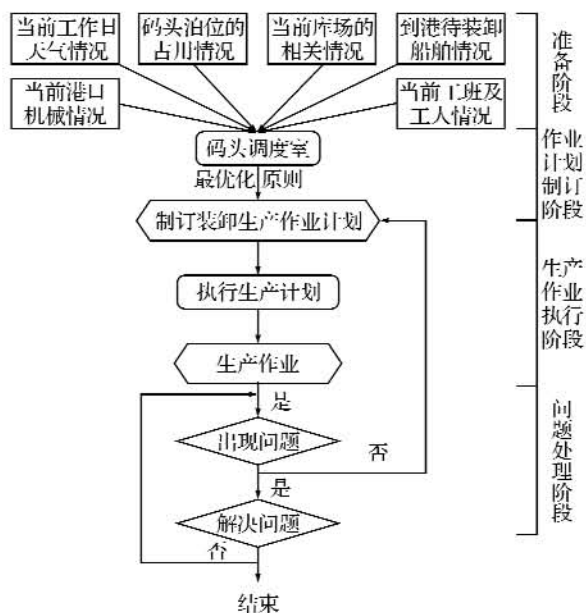


图 2 港口生产调度工作程序图

Fig. 2 The procedure of production scheduling in port

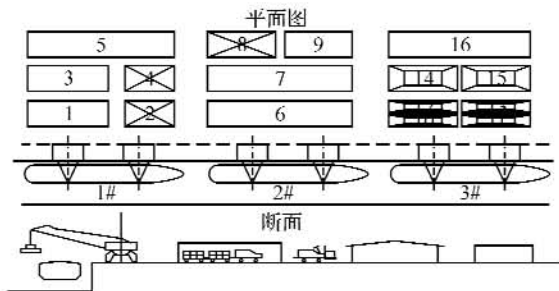


图 3 港口码头模型示意图

Fig. 3 The diagram of dock model

港口生产调度主控程序是系统的主干部分和核心。它首先为港口模型提供一系列初始数据,实现港口模型基本数据的初始化,即生成港口基本模型(包括生成港口自然情况、生成码头基本情况、生成到港待装卸船舶情况、生成港口机械情况和生成港口员工情况),实现与港口模型数据库的联接;第二,负责随机调用数据库数据,并把这些数据提供给使用者(学生),为使用者搭建模拟港口调度指挥的平台,接收使用者的调度指令,即编制港口昼夜作业计划和单船作业计划;第三,最终对使用者的调度水平做出评价。港口昼夜作业计划和单船作业计划的编制及其评价的流程,分别如图 4 和图 5 所示。

2.2 交通运输专业虚拟认识实习软件

该系统运用 Authorware 等多媒体技术,将交通运输专业认识实习设计成虚拟环境。学生可以在实验室内较全面了解国内外典型港口和航运系

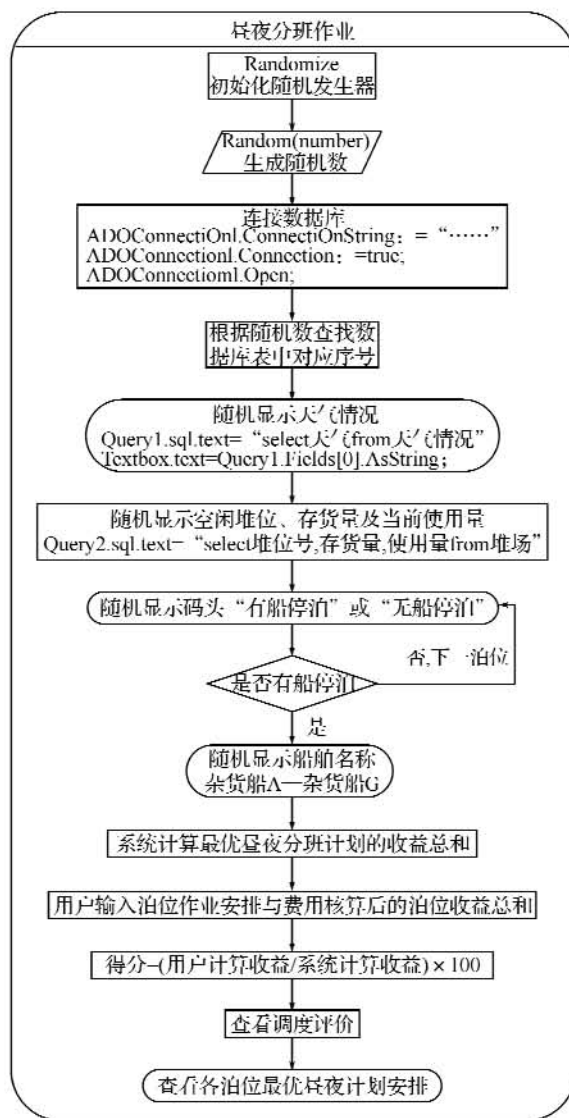


图 4 港口昼夜作业计划流程图

Fig. 4 The procedure of round-the-clock production scheduling in port

统的主要生产要素及其管理特点。该软件将国内、外港航企业的基本状况以视频和 Flash 动画的形式展现出来,并通过加配背景音乐完善视频、图片及 Flash 动画的视听效果。该平台建立了 6 个主功能模块,包括国内主要港口、国外主要港口、国内外主要航运公司、我国主要河流、主要船舶和主要货物装卸流程等,每一个主功能模块下又有若干个子模块,从而使各部分功能独立,也便于未来资料的更新。该软件界面如图 6,主控程序流程如图 7 所示,功能模块结构如图 8 所示。

2.3 道路交通综合仿真系统

该系统由硬件和软件两部分组成,硬件主要包括驾驶模拟仓、操作及控制系统、仪表显示系统等三部分,软件包括道路编辑器子系统、环境建模子系统、车辆动力学子系统、驾驶规则考试子系统及交通流

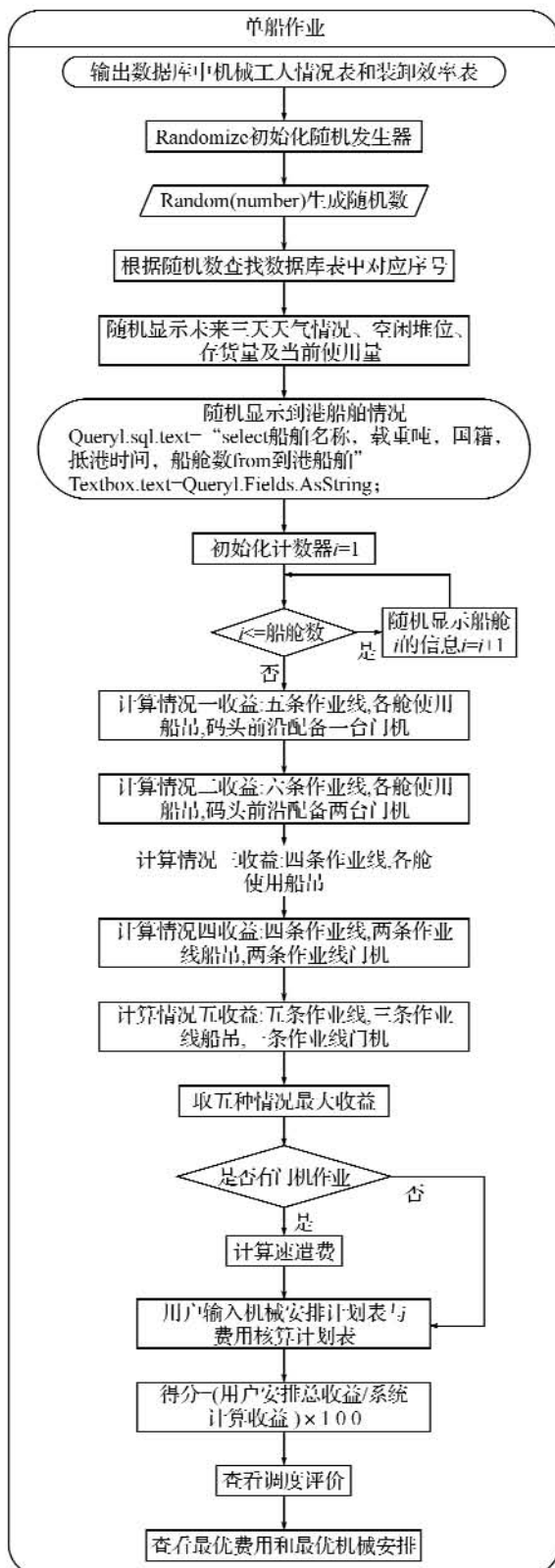


图5 港口单船作业计划流程图

Fig. 5 The procedure of single ship production scheduling in port

子系统五个基本模块。学生可以在多种道路交通环境下开展汽车驾驶实习、道路安全评价、智能交通系统认知等实验。开发的汽车驾驶模拟舱如图9所示,驾驶模拟器硬件结构如图10所示。



图6 初始界面

Fig. 6 Interface in start



图7 主控流程图

Fig. 7 Procedure of main programmer

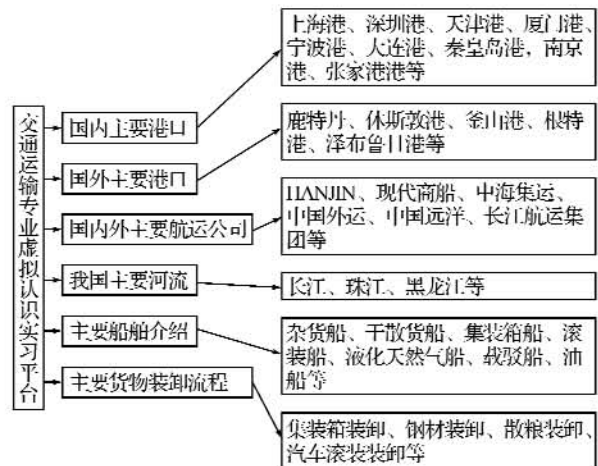


图8 虚拟认识实习平台功能模块结构图

Fig. 8 Structure of function model in simulation system of epistemology practice

2.4 轨道交通运营仿真软件

在Arena系统平台内建立了一组专门用于搭建轨道交通系统的功能模块,包括乘客发生器、车辆发生器、乘客控制器、车辆控制器、车辆管理器、车站、站台、轨道,以及OD表和列车运行时刻表等模块。学生可以利用这些模块快速灵活地自主设计轨道交通系统,模拟轨道交通的运营过程,分

不断补充、更新虚拟实习平台中有关的资料。

参考文献:

- [1] 刘玉梅. 交通运输类专业宽口径人才培养模式的研究与实践[J]. 理工高教研究, 2004, (3): 42-44.
- [2] 齐义山. 高校成本控制问题初探[J]. 交通高教研究, 2004, (2): 41-42.
- [3] 刘文霞. 交通运输专业实践教学改革探索[J]. 中国冶金教育, 2007, (2): 32-33.

- [4] 蒋惠园. 交通运输管理专业发展对策[J]. 交通高教研究, 2004, (4): 61-63.
- [5] 李杰. 加强学科建设 提升大学核心竞争力[J]. 武汉工程大学学报, 2007, 29(6): 1-4.
- [6] 肖国平. 交通运输类专业人才培养模式的研究与实践[J]. 交通高教研究, 2003, (3): 52-53.
- [7] 胡雄鹰, 孙细明, 朱湘军. 利用系统模拟技术增强物流企业核心竞争力[J]. 武汉工程大学学报, 2008, 30(6): 4-6.

Research on the virtual practice platform construction of transportation major

ZHANG Pei-lin, LIU Qing, DING Tao, SUN Xiao-wen, KE Jiang-cen

(School of Transportation, Wuhan University of Technology, Wuhan 430063, China)

Abstract: This paper analyzes the problems in the practical teaching of transportation major, proposes the professional practice pattern combining site practice and virtual practice, thoroughly discusses the construction frame, content and methods of virtual practice platform. Taking practice platform construction of transportation major in Wuhan University of Technology as an example, this paper analyzes and summarizes the experience and improvement direction of virtual practice platform construction.

Key words: transportation major; virtual practice; practice platform

本文编辑:陈晓革



(上接第71页)

Application Origin 7.0 software to experimental data of the sound velocity of ultrasonic

QIN Ping-li, LI Duan-yong, ZHANG Yu

(School of Science, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract: Origin 7.0 software is used deal with experimental data of measuring the sound velocity of ultrasonic by standing wave method in this paper. It shows that Origin 7.0 software possesses the features of directness, swiftness and efficiency through the whole data treating process. Origin is illustrated to be suitable for data treating and analysis in physics experiment.

Key words: Origin 7.0 software; undefined degree; data treating

本文编辑:陈晓革