



交通运输实验教程

Transport Experiment Tutorials

费瑞波 主编



中国科学技术大学出版社

交通运输实验教程

Transport Experiment Tutorials

费瑞波◎主编



中国科学技术大学出版社

内 容 简 介

本书分为两部分:第一部分为基础篇,主要包括交通运输专业的基础课程实验;第二部分为拓展篇,主要包括结合本科高校交通运输专业人才培养目标定位而设置的相关课程实验。每部分都讲解了实验课程概况和实验内容,讲解了相关实验软件的基本操作,并结合实际项目案例讲述了软件应用过程,使读者能够顺利掌握实验课程的主要内容和软件的基本功能,从而提高运用软件解决实际问题的能力。

本书可以作为高等院校交通运输、交通工程、物流工程等专业本科生的实验教材,也可以作为相关专业领域人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

交通运输实验教程/费瑞波主编. —合肥:中国科学技术大学出版社,2016.7
ISBN 978-7-312-03899-0

I. 交… II. 费… III. 交通运输—实验—高等学校—教材 IV. U-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 162018 号

出版 中国科学技术大学出版社
安徽省合肥市金寨路 96 号,230026
<http://press.ustc.edu.cn>
印刷 安徽省瑞隆印务有限公司
发行 中国科学技术大学出版社
经销 全国新华书店
开本 710 mm×1000 mm 1/16
印张 11.25
字数 233 千
版次 2016 年 7 月第 1 版
印次 2016 年 7 月第 1 次印刷
定价 28.00 元

前 言

交通运输本科专业实践性强,与交通运输生产活动的联系十分紧密,在人才培养上强调专业技术、动手能力、适应能力和创新能力的训练和培养。我国交通运输信息化和智能化的发展及运输企业管理体制的变革,对交通运输人才的综合素质和能力提出了更高的要求,需要高层次复合型的人才。这就要求高校特别是应用型高水平大学的交通运输专业在人才培养目标、课程体系设置、课程内容等方面进行全面改革,以适应新形势下交通运输发展的要求。其中,实验教学环节最能体现交通运输的专业特性,其改革具有重要意义。

针对交通运输专业实验教学的需要,许多高校都相继设置了实验教学课程,但是在实践教学中发现现有的实验教学缺乏整体性和系统性,对学生理解专业理论知识的支撑不够,特别是实验教材建设滞后,缺少系统的实验教材,使得实验教学内容较为分散,无法充分体现交通运输生产活动的关联性和综合性。鉴于此,本书依据教育部普通高等学校本科专业介绍(2012年),在交通运输专业教学实践的基础上,针对交通运输实验课程体系建设中存在的问题,组织编写而成。

本书针对交通运输专业的主干课程和主要专业基础课程,形成了以管理运筹学、交通工程、交通规划、交通港站与枢纽、运输组织学为基础,以道路交通安全、交通管理与控制、运输物流、物流系统分析与设计等课程为拓展的37个实验。实验技术和方法包括典型交通数据采集、数据分析与处理、典型方案设计和案例分析及规划、仿真软件的操作与运用。

本书由长期从事交通运输专业教学的一线教师编写而成,参编人员及其主要分工为:蚌埠学院费瑞波担任主编;管理运筹学、物流系统分析与设计实验由余建胜编写;交通工程、交通管理与控制实验由刘燕编写;交通规划、道路交通安全实验由费瑞波编写;交通港站与枢纽实验由盛旗锋编写;运输组织学实验由曹桂银编写;运输物流实验由彭惠梅编写。

本书为蚌埠学院交通运输专业综合改革试点(2012zy141)、道路节能减排工程

实践中心(2013sjjd029)、地方本科院校交通运输专业实验教学改革与体系建设研究(2015jyxm388)等项目研究成果。

本书是参编人员多年实践教学经验的总结,同时也参考借鉴了相关著作和实验资料等,在此特向相关作者表示感谢和敬意。

由于编者水平和时间有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

2015 年 11 月

目 录

前言	(i)
----------	-------

第一部分 基础篇

第 1 章 管理运筹学	(3)
1.1 管理运筹学课程概述	(3)
1.2 典型实验项目	(4)
实验 1 WinQSB 软件的基本操作	(4)
实验 2 线性规划问题求解	(15)
实验 3 线性规划的灵敏度分析	(19)
实验 4 运输问题	(23)
实验 5 整数规划	(26)
实验 6 网络分析	(28)
第 2 章 交通工程	(32)
2.1 交通工程课程概述	(32)
2.2 典型实验项目	(33)
实验 1 交叉口交通量调查	(33)
实验 2 速度调查	(37)
实验 3 交通密度调查	(43)
实验 4 行车延误调查	(44)
第 3 章 交通规划	(47)
3.1 交通规划课程概述	(47)
3.2 典型实验项目	(48)
实验 1 交通生成预测	(48)
实验 2 交通分布预测	(53)
实验 3 交通方式划分预测	(56)
实验 4 交通分配预测	(60)

第4章 交通港站与枢纽	(66)
4.1 交通港站与枢纽课程概述	(66)
4.2 典型实验项目	(66)
实验1 仿真软件 VISSIM 运用操作	(66)
实验2 汽车客运站工艺流程线仿真	(70)
实验3 货运站场平面布局仿真	(74)
实验4 集装箱码头平面布局仿真	(78)
第5章 运输组织学	(80)
5.1 运输组织学课程概述	(80)
5.2 典型实验项目	(81)
实验1 Cube 界面设置及基本操作实验	(81)
实验2 Excel 预测模型应用实验	(85)
实验3 利用 LINGO 软件运输组织优化	(95)

第二部分 拓展篇

第6章 道路交通安全	(101)
6.1 道路交通安全课程概述	(101)
6.2 典型实验项目	(102)
实验1 交通安全评价	(102)
实验2 交通安全分析	(103)
第7章 道路交通管理与控制	(106)
7.1 道路交通管理与控制课程概述	(106)
7.2 典型实验项目	(106)
实验1 熟悉 Synchro 信号仿真平台	(106)
实验2 熟悉 VISSIM 仿真平台	(117)
实验3 平面交叉口管理实验	(124)
实验4 平面交叉口不同控制方法比较分析	(125)
第8章 物流系统分析与设计	(130)
8.1 物流系统分析与设计课程概述	(130)
8.2 典型实验项目	(131)
实验1 时间序列预测方法	(131)
实验2 物流网络构造实验	(134)

实验 3 物流配送线路优化设计方案	(136)
实验 4 FlexSim 仿真软件操作及配货系统仿真	(138)
实验 5 配送中心系统仿真	(146)
第 9 章 运输物流	(157)
9.1 运输物流课程概述	(157)
9.2 典型实验项目	(158)
实验 1 企业供应链管理案例分析与方案设计	(158)
实验 2 企业物流调研	(162)
实验 3 干线运输组织方案设计	(163)
实验 4 城市配送网络设计与优化	(166)
实验 5 车辆调度与配载方案设计	(167)
参考文献	(169)

第一部分

基 础 篇

第1章 管理运筹学

1.1 管理运筹学课程概述

1.1.1 管理运筹学课程简介

管理运筹学是交通运输专业的专业基础课,主要内容是应用分析、试验、量化的方法研究系统最优化的问题,通过建立模型对交通运输系统中的人力、物力、财力等资源进行统筹安排,为决策者提供有科学依据的最优方案,以实现最有效的管理。通过本课程的学习,学生能够独立解决一些常见的实际问题,建立相应的数学模型,并利用管理运筹学软件对建立的模型求解,为进一步学习其他专业课程、培养交通运输岗位职业能力打下基础。

1.1.2 管理运筹学实验课程概述

管理运筹学实验课程主要是通过实验,使学生在掌握管理运筹学相关理论、方法的基础上,运用 WinQSB 软件解决实际问题,培养学生综合分析和处理各类最优方案问题的基本能力,使学生更好地理解与掌握理论教学的内容,增强学生运用理论知识的能力。管理运筹学实验是学生在完成管理运筹学部分课程教学内容之后进行的实践教学环节,是课程学习的重要组成部分,是巩固、深化教学内容,使学生达到理论联系实际、学以致用目标的重要途径。实验要求学生具有较强的动手实践能力,通过该实验加深学生对课程基础理论、基本知识的理解,提高观察、分析和解决问题的能力,培养学生严谨的工作作风和实事求是的科学态度。通过实验讲解,使学生加深理解、验证巩固课堂教学内容;培养学生运用管理运筹学的理论和方法解决实际问题的能力,加强交通运输管理专业学生的实践动手能力和自主创新能力。

1.2 典型实验项目

实验 1 WinQSB 软件的基本操作

实验目的与要求

了解 WinQSB 软件的基本构成、运行界面和基本操作方法；基本掌握 WinQSB 软件的常用命令和功能；了解 WinQSB 软件在 Windows 环境下的文件管理操作。

实验仪器、设备和材料

(1) 微型计算机, WinQSB 2.0 软件, Office 软件。

(2) WinQSB 是 QSB 的 Windows 版本, 可以在 Windows 9X/ME/NT/2000/XP 平台下运行。

实验内容和要求

(1) 学会 WinQSB 的安装和启动方法。

(2) 熟悉 WinQSB 的界面和各项基本操作。

(3) 能用 WinQSB 与 Office 文档交换数据。

WinQSB 2.0 共有 19 个子系统, 分别用于解决运筹学不同方面的问题, 如表 1.1 所示。

表 1.1 WinQSB 2.0 的 19 个子系统

序号	程 序	启动程序名称	内 容	应用范围
1	Acceptance Sampling Analysis	ASA	抽样分析	各种抽样分析、抽样方案设计、假设分析
2	Aggregate Planning	AP	综合计划编制	具有多时期正常、加班、分时、转包生产量、需求量、存储费用、生产费用等复杂的整体综合生产计划的编制方法, 将问题归结到求解线性规划模型或运输模型

续表

序号	程 序	启动程序名称	内 容	应用范围
3	Decision Analysis	DA	决策分析	确定型与风险型决策、贝叶斯决策、决策树、二人零和对策、蒙特卡罗模拟
4	Dynamic Programming	DP	动态规划	最短路问题、背包问题、生产与存储
5	Facility Location and Layout	FLL	设备场地布局	设备场地设计、功能布局、线路均衡布局
6	Forecasting and Linear Regression	FLR	预测与线性回归	简单平均、移动平均、加权移动平均、线性趋势移动平均、指数平滑、多元线性回归、Holt-Winters 季节叠加与乘积
7	Goal Programming	GP	目标规划	多目标线性规划、线性目标规划, 变量可以取整、连续或无限制
8	Inventory Theory and System	ITS	存储论与存储控制系统	经济订货批量、批量折扣、单时期随机模型、多时期动态存储模型、存储控制系统(各种存储策略)
9	Job Scheduling	JOB	作业调度、编制工作进度表	机器加工排序、流水线车间加工排序
10	Linear and Integer Programming	LP-ILP	线性规划与整数线性规划	线性规划、整数规划、灵敏度分析、参数分析
11	Markov Process	MKP	马尔可夫过程	转移概率、稳态概率
12	Material Requirements Planning	MRP	物料需求计划	物料需求计划的编制、成本核算
13	Network Modeling	NM	图论模型	运输、指派、最大值、最短路、最小支撑树、货郎担等问题

序号	程 序	启动程 序名称	内 容	应用范围
14	Nonlinear Programming	NLP	非线性规划	有(无)条件约束、目标函数或约束条件非线性,目标函数与约束条件都非线性等规划的求解与分析
15	PET_CPM	PERT- CPM	网络计划	关键路径法、计划评审技术、网络的优化、工程完工时间模拟、绘制特图与网络图
16	Quadratic Programming	QP	二次规划	求解线性约束、目标函数是二次型的一种非线性规划问题,变量可以取整数
17	Queuing Analysis	QA	排队分析	各种排队模型的求解与性能分析、15种分布模型、灵敏度分析、服务能力分析、成本分析
18	Queuing System Sim- ulation	QSS	排 队 系 统 模拟	未知到达和服务时间分布、一般排队系统模拟计算
19	Quality Control Chart	QCC	质量管理控 制图	建立各种质量控制图质量分析

实验操作步骤

1. 安装

WinQSB 的安装比较简单,双击 setup. exe,弹出如图 1.1 所示窗口。

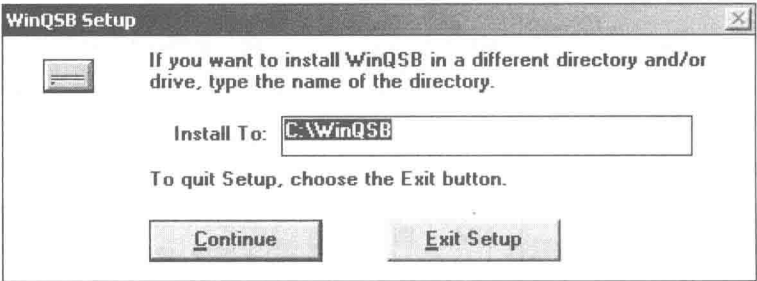


图 1.1 WinQSB 安装路径

输入安装路径(默认安装在 C 盘,如果更改目录,可能无法安装),点击 Continue 按钮,弹出如图 1.2 所示窗口。

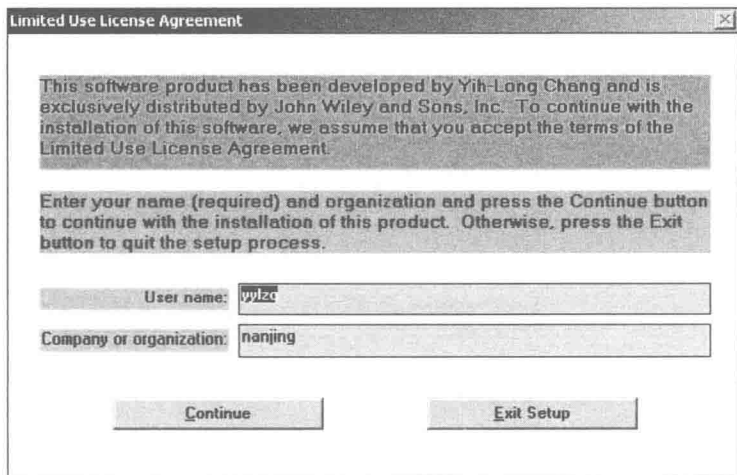


图 1.2 “Limited Use License Agreement”对话框

输入用户名和公司或组织名称,单击 Continue 按钮进行文件的复制,完成后弹出如图 1.3 所示窗口,显示安装完成,单击确定按钮退出。



图 1.3 WinQSB 安装完成

WinQSB 软件安装完毕后,会在开始→程序→WinQSB 下生成 19 个菜单项,分别对应运筹学的 19 个问题,如图 1.4 所示。

针对不同的问题,选择不同的子菜单项,运行相应的程序,然后使用 File 菜单下的 New Problem 菜单输入所需数据。

2. 运行

WinQSB 有三种窗口:启动窗口、数据输入窗口、结果输出窗口。现以 Linear and Integer Programming 为例加以说明:

(1) 启动窗口

在开始菜单中选择 Linear and Integer Programming,运行后出现如图 1.5 所示启动窗口。

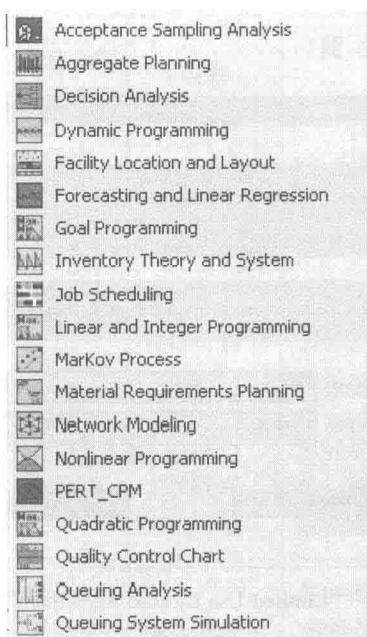


图 1.4 WinQSB 的 19 个菜单项

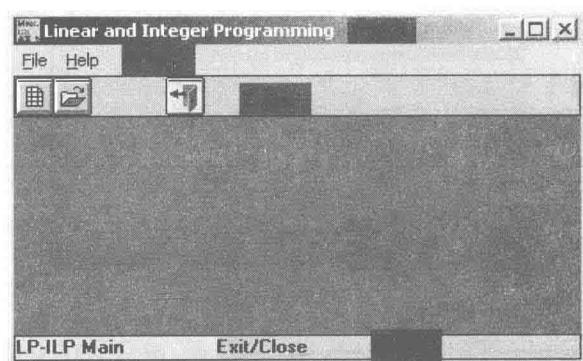


图 1.5 “Linear and Integer Programming”启动窗口

① 标题栏:显示程序的名称。

② 菜单栏:共有 2 个菜单,File 和 Help。其中,File 菜单有 3 个子菜单,分别为 New Problem(创建新问题)、Load Problem(装载问题)和 Exit(退出);Help 菜单为帮助菜单(略)。

③ 工具栏:提供执行菜单栏各功能的快捷按钮。

④ 信息栏:把鼠标移动到工具栏按钮上时,信息栏会给出相应的说明信息。

(2) 数据输入窗口

在 File 菜单中选择 New Problem 菜单(或在工具栏上点击新建按钮),出现如

图 1.6 所示对话框(注意:对应于不同的子程序,弹出对话框的内容是不同的)。

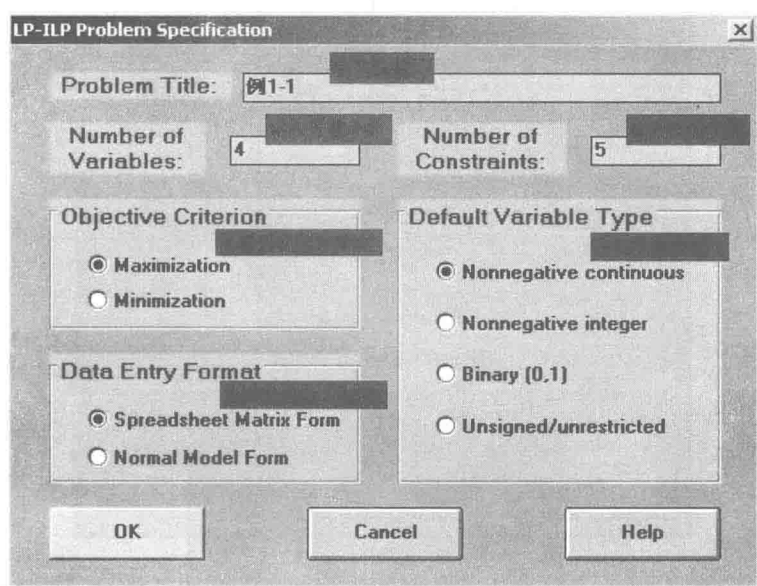


图 1.6 “LP-ILP Problem Specification”对话框

点击 OK 按钮,进入数据输入窗口,如图 1.7 所示。

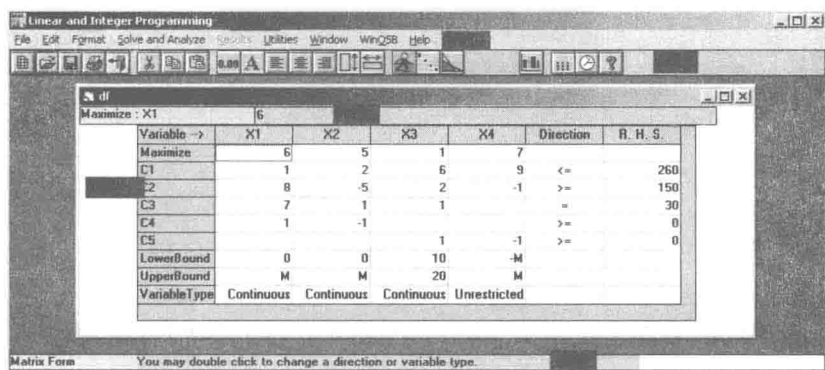


图 1.7 数据输入窗口

① 菜单栏:共有 File、Edit、Format、Solve and Analyze、Results(此处为灰色不可用)、Utilities、Window、WinQSB 和 Help 9 个菜单。

File 菜单:共有 9 个子菜单,如图 1.8 所示,分别为 New Problem(新建问题)、Load Problem(装载问题)、Close Problem(关闭问题)、Save Problem(保存问题)、Save Problem As(问题另存)、Print Problem(打印问题)、Print Font(打印字体)、Print Setup(打印设置)、Exit(退出)。

Edit 菜单:有 13 个子菜单,如图 1.9 所示。