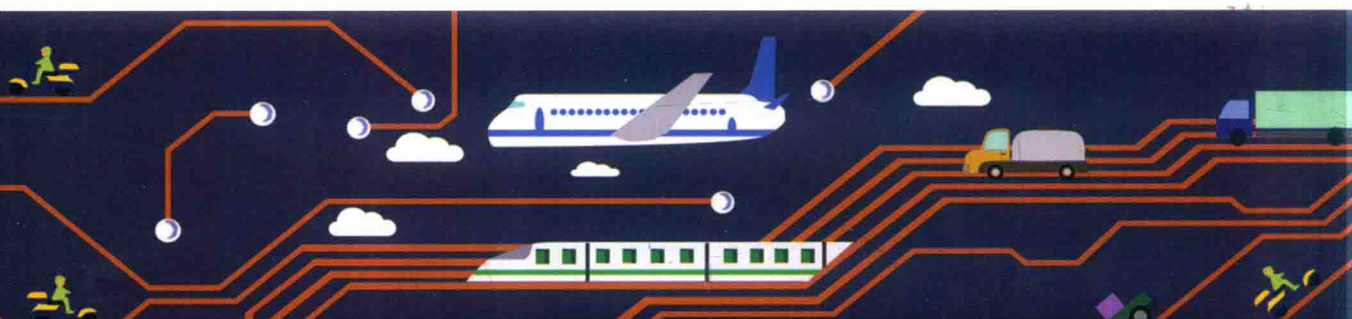


FANGZHEN MONI YOUHUA XITONG

仿真模拟优化系统

白 冰 陈 宁 李潇峥 编著



课外借



清华大学出版社
<http://www.tup.com.cn>



北京交通大学出版社
<http://www.bjttup.com.cn>

仿真模拟优化系统

白 冰 陈 宁 李潇峥 编著

清华大学出版社
北京交通大学出版社

• 北京 •

内 容 简 介

本书通过各种实例的讲解与各个领域的应用,借助仿真软件 DOSIMIS-3 中的模块,建立一套仿真系统的理论和优化方法,从而使生产、运输和仓储等达到最优效果。本书主要内容包括:物流仿真软件 DOSIMIS-3 版本 8.1 的基本讲解和使用,德国杜伊斯堡-埃森大学运输系统和物流专业相关教学模型的介绍,欧盟和德国相关科研项目模型的优化及应用。

本书通过大量实例及工厂内部仿真模拟,对工厂外部仿真模拟进行分析研究。本书适合高校物流专业的本科生及研究生,以及对物流仿真领域感兴趣的人员学习使用,也可作为物流仿真学习的经典参考书籍。

随书附带的二维码包含 DOSIMIS-3 的中文安装程序(试用)和所有相关模型及数据,请扫描并下载使用。

读者也可以免费下载试用此软件,请登录以下官方网址:

德国总公司: <http://www.sdz.de/>

中国分公司: <http://www.sdzchina.cn/>

德国杜伊斯堡-埃森大学运输系统和物流专业: <http://www.uni-due.de/tul/>

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

仿真模拟优化系统 / 白冰, 陈宁, 李潇峥编著. —北京: 北京交通大学出版社: 清华大学出版社, 2018.11

ISBN 978-7-5121-3781-3

I. ① 仿… II. ① 白… ② 陈… ③ 李… III. ① 仿真系统-模拟系统-系统优化 IV. ① TP391.92 ②TP271

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 258020 号

仿真模拟优化系统

FANGZHEN MONI YOUHUA XITONG

责任编辑: 许啸东

出版发行: 清华大学出版社 邮编: 100084 电话: 010-62776969 <http://www.tup.com.cn>

北京交通大学出版社 邮编: 100044 电话: 010-51686444 <http://www.bjtu.com.cn>

印刷者: 北京时代华都印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185 mm×260 mm 印张: 12.5 字数: 315 千字

版 次: 2018 年 11 月第 1 版 2018 年 11 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5121-3781-3/TP·867

印 数: 1~1 000 册 定价: 49.00 元



本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评, 我们表示欢迎和感谢。

投诉电话: 010-51686043, 51686008; 传真: 010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn



前言

DOSIMIS-3 诞生于 1989 年的德国，是一款拥有丰富仿真实战经验的物流仿真软件，使用者可以通过其强大的仿真能力解决各种生产和运输等领域的仿真问题。经过近 30 年超过 3 000 个项目的实战成功经验，DOSIMIS-3 已拥有实用且强大的仿真能力。

DOSIMIS-3 可应用于一切复杂的生产、运输、仓储及统筹规划领域。通过其“基础模块”和“智能模块”两大模块的应用，可以使相关的物流问题得到最有效的优化解决。

与其他仿真软件相比，DOSIMIS-3 可以通过简单的智能控制解决复杂的应用问题。当前市面上其他仿真软件都拥有其各自的仿真语言，并可以有效解决仿真模块不能实现的功能。但是其他仿真软件需要使用者必须拥有扎实的计算机编程背景（如 C、C++、Java、C#等），作为仿真模拟的支撑。而 DOSIMIS-3 不需要使用者必须拥有以上计算机编程背景，只需要通过 DOSIMIS-3 自带的语句和代码就能简单地控制其智能模块，进而实现所有仿真功能。即使是仿真初学者也可以通过本书的学习，在较短时间内成为物流仿真的高手，从而顺利解决部分生产和运输问题。同时，DOSIMIS-3 还拥有强大的仿真结果分析功能，所有实际应用中涉及的比较数据都可以通过其分析，形成各式需要的分析图，一目了然。

本书由浙江科技学院白冰、陈宁教授和李潇峥共同完成，SDZ 有限责任公司孙永欣负责校对。其中，白冰博士毕业于德国杜伊斯堡-埃森大学运输系统和物流专业，拥有多年仿真模型教学及项目实战经验。其读博期间主讲的“物流学仿真”和“计算机网络仿真”两门课程，为本书的撰写提供了大量实用的理论基础，而其项目实战经验也为本书提供了生动的例子。不管是初学者还是物流仿真方向的专家，都可以通过本书学习并熟练使用 DOSIMIS-3 来解决大量物流仿真问题。此外，本书作者还将已经成功完成的科研项目模型，作为高阶学习范例增加在本书的应用环节，希望在本书的基础之上，广大读者可以建立更智能、更强大、更经典的仿真模型，并应用于生产、运输、仓储等方方面面。

同时，在本书在撰写和修订过程中，德国杜伊斯堡-埃森大学运输系统和物流专业的资深教授 Prof. Dr.-Ing. Bernd Noche 以及 DOSIMIS-3 创始人 Dipl. Math Klaus Kryn 也提出了很多宝贵意见。此外，本书的出版得到了北京交通大学出版社许啸东编辑的大力支持。他们都为本书提供了诸多指导和帮助，并付出了大量的时间和精力。在此表示衷心感谢！

由于作者的水平和经验有限，本书难免有疏漏和不当之处，恳请专家和读者批评指正，并提出宝贵意见。

支持机构介绍

1. 浙江科技学院

浙江科技学院的前身为成立于 1980 年的浙江大学附属杭州工业专科学校，先后经历了浙江大学附属杭州高等专科学校、杭州高等专科学校、杭州应用工程技术学院等发展阶段，2001 年 8 月更名为浙江科技学院。2003 年 10 月，浙江省轻工业学校成建制并入。经过 30 余年的建设，学校已发展成为一所具有硕士、学士学位授予权和外国留学生、港澳台学生招生权的特色鲜明的应用型省属本科高校。学校下设 13 个二级学院、2 个教学部（中心）；现有 55 个本科专业；拥有 3 个硕士学位授权一级学科、20 个硕士学位授权二级学科、2 个硕士专业学位授权点。学校面向全国 24 个省（区、市）招生；现有全日制本科生、研究生 17 000 余名；留学生 1 800 余名，其中学历生 1200 余人。

机械与能源工程学院

机械与能源工程学院（简称机能学院）是学校建校之初设立的二级办学单位，其前身为机电工程系。学院紧密结合地方经济建设和社会发展需求，借鉴德国（FH）人才培养经验，面向机械制造、汽车及零部件和能源环境等行业，培养“学以致用、全面发展”，具有创新精神、实践能力和国际素养的高层次应用型人才。学院现设置：四系（机电工程系、车辆工程系、材料工程系、能源与环境系统工程系），五所（物流技术与装备、汽车零部件及特种车辆、逆向设计与快速制造、微光学制造、节能减排与新能源技术），两中心（实验教学中心、培训中心）；设有“机械设计制造及其自动化”“材料成型及控制工程”“车辆工程”“汽车服务工程”“能源与环境系统工程”5 个本科专业，其中“机械设计制造及其自动化”为教育部“卓越工程师教育培养计划”首批试点专业，浙江省本科高校“十二五”优势专业；“车辆工程”为浙江省高等学校重点专业；现有浙江省高校重点学科、“十三五”浙江省一流学科“机械工程”；校重点学科“动力工程及工程热物理”；硕士学位授权学科“机械工程”和专业硕士学位点“车辆工程”；建有国家级工程实践教育中心 2 个；建有浙江省食品物流装备技术研究重点实验室；建有省高校人才培养模式创新实验区 1 个、省高校“实验教学示范中心”2 个、浙江高校产学研联盟中心 1 个。

2. 德国杜伊斯堡－埃森大学

德国杜伊斯堡－埃森大学（Universität Duisburg-Essen）是德国著名的综合性公立高校，它位于德国西部北莱茵－威斯特法伦州（Nordrhein-Westfalen）。杜伊斯堡－埃森大学由杜伊斯堡大学和埃森大学在 2003 年合并而成。师资力量雄厚，在德国综合大学排名中相对靠前。它的两个主要校区分别设在杜伊斯堡和埃森两个城市。莱茵河畔的杜伊斯堡拥有世界最大的内河港。杜伊斯堡市坐落于莱茵河和鲁尔工业区，是德国最古老的大学城之一（杜伊斯堡大学成立于 1655 年）。其毕业生学历受到中国教育部、留学监管网学历学位认证。到 2010 年为止，在校学生已经超过 3 万名，这些学生分别来自 130 多个国家和地区。该校学科覆盖面非常广，从人文科学到社会科学、从经济学到工程及自然科学，包括医学专业在内，总共超

过 100 个不同方向的学科。

德国杜伊斯堡-埃森大学运输系统与物流专业简介

运输系统与物流专业 (Transportsystem und Logistik, TUL), 隶属于德国杜伊斯堡-埃森大学机械制造和工艺流程学 (Maschinenbau und Verfahrenstechnik)。该专业成立于 2000 年, 经过 18 年的发展, 培养了数以千计的物流硕士毕业生。

在科研方面, TUL 已同多个国家的企业和大学进行合作, 不仅在物流配送中心建设和物流系统精简等方面做出了突出贡献, 还在物流仿真、供应链管理等方向处于较为领先的地位。除此之外, TUL 还成功地完成各项欧盟以及德国北莱茵-威斯特法伦州等科研项目。同时, TUL 还与蒂森克虏伯 (ThyssenKrupp), 大众 (Volkswagen), 宝马 (BMW) 等国际跨国公司有多项合作。

在专业排名方面, TUL 从 2007 年至今, 在德国高校物流专业排名中, 一直名列第一。可以说, TUL 已成为德国物流专业方向的主要领头人之一。

3. SDZ 公司

SDZ (Simulation Dienstleistung Zentrum) 公司由贝恩德·诺合 (Prof. Bernd Noche) 教授于 1986 年在德国多特蒙德创建。是一家欧洲领先的物流咨询公司。经过三十余年的发展, SDZ 公司已在全球多个国家创立多个子公司。其主要业务范围: 供应链管理、物流规划、物流与生产系统计算机仿真模拟、生产计划与排程等。同时, SDZ 公司积极致力于拥有自主知识产权的物流软件开发与设备制造。

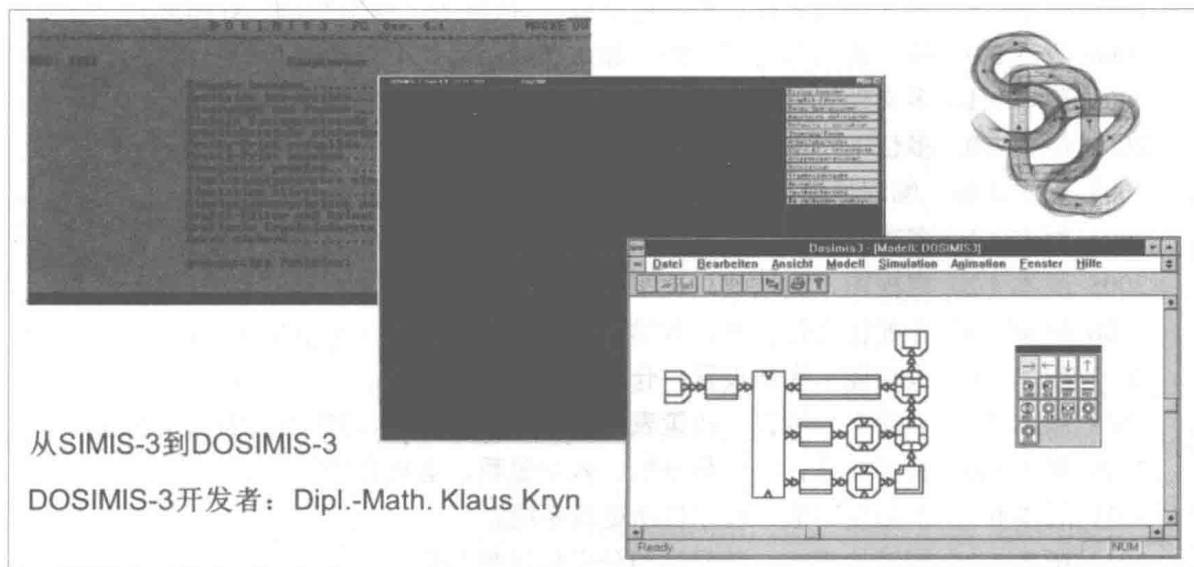
软件产品: 多思 (DOSIMIS-3) 物流系统模拟仿真系统; 仕马 (SimAL.) 先进生产计划与排程系统; 内部物流设备产品: 思高 (Stewart-Gough-Plattform) 自动存储系统; 帝勒 (TiLO) 智能物流追踪系统等。

为了更好地为中国企业提供专业的物流咨询服务, SDZ 公司于 2012 年 6 月在上海成立了全资子公司——诺合物流信息科技 (上海) 有限公司。

DOSIMIS-3 发展史

DOSIMIS-3 最初被命名为 SIMIS-3，是由德国弗劳恩霍夫研究院于 20 世纪 90 年代研发的，其首个界面是基于 VAX 和 ITW，主要被用于系统内部物流的仿真。由于之前两个内部测试程序 SIMIS 和 SIMIS-2 的关系，这款软件被命名为 SIMIS-3，之后被更名为 DOSIMIS-3 并一直沿用至今。经过多年的开发和应用，DOSIMIS-3 已经成为欧洲领先的仿真软件。

DOSIMIS-3 最初是在 UNIX 系统中运行的，之后被移植到 Microsoft Windows，这也使得 DOSIMIS-3 在用户界面上得到了进一步的提升。DOSIMIS-3 面向市场是从 4.0 版本开始的。



从 SIMIS-3 到 DOSIMIS-3

在此后的版本中，DOSIMIS-3 逐步完成了图形界面、模块化建模、统计、功能模块、外部接口和在线仿真等功能，其中包括“无须模拟演示生成仿真分析统计文件”（此功能可以极大地提高仿真速度）。时至今日，DOSIMIS-3 仍然不断被完善和提高来满足现今企业发展中遇到的复杂生产流程、庞大的存储设备和大数据统计，以下简单罗列了此软件的发展历程。

UNIX Version

- 1987 版本 4.1 基本界面确立。
- 1988 版本 4.2 完善并添加新模块，总数达到 26 个；加入数据统计和数据分析（如通过量和使用率）。
- 1989 版本 4.3 加入“决策表”。

1991 版本 4.5 加入运输系统、仓库模块和“佩特里网”。

1992 版本 4.6 加入区域控制。

Windows 16-bit

1994 版本 1.1 9 种模块类型, 4 种统计类型和安装文件, 加入“工人控制”、“故障导入”和 7 种统计类型。

1995 版本 1.3 完善 20 个模块和 2 种图像元素。

1996 版本 1.4 完善 20 个模块和 2 种图像元素(线条和文字)。

1997 版本 1.5 加入图像注释、“决策表”、运输系统和帮助系统。

1997 版本 1.5b 最后 16 位版本的 DOSIMIS-3、34 个模块、可视化图形、窗口菜单、快捷键。

Windows 32-bit

1998 版本 2.0 32 位版本 DOSIMIS-3, 加入 EXCEL 表格、“决策表”编辑器、图形模拟等。

1999 版本 2.3 加入模块连接、图像剪切板、“决策表”模拟和箭头等图形。

2000 版本 3.0 统一模拟和用户界面, 加入在线仿真、后退功能。

2001 版本 3.1 多文件生成、模型元素剪切板和模拟控制快进等功能。

2003 版本 4.0 多位工作站、累积传送带、模块结构。

2003 版本 4.0a 编程界面拓展、查找功能、仿真结果颜色。

2004 版本 4.1 多功能工作站、运输车辆速度。

2005 版本 4.2 层视图、测试值、决策表中的工作计划。

2006 版本 4.3 分配传送带控制、数学功能、3D 效果。

2007 版本 5.0 多功能工作站设置、仓库控制、3D 动画。

2008 版本 5.1 运输系统设置、决策表中字符型数据处理、3D 动画中转角处理。

2010 版本 6.0 新界面设计、三角分配、效率参数、运输系统统计。

2011 版本 6.1 新触发图形、程序自动更新系统。

2012 版本 6.2 新链接模式、装配站和分配传送带参数。

2013 版本 7.0 强化快速表功能、恢复数据、窗口策略。

2017 版本 8.0 进一步强化决策表功能及其他仿真模块运行效率。

2018 版本 8.1 在版本 8.0 的基础上进一步完善数据快速输入表(QTB)功能及中文版的推出。



目 录

第 1 章 仿真模拟优化系统模块研究分析	1
1.1 仿真模拟优化系统简介	1
1.2 对象指向型模块简介	3
1.2.1 进入系统	4
1.2.2 结束系统	5
1.2.3 传输系统	8
1.2.4 生产加工系统	11
1.2.5 装配系统	14
1.2.6 拆卸系统	16
1.2.7 分路系统与合路系统	18
1.2.8 分配传送系统	24
1.2.9 多功能节点系统	25
1.3 仿真模拟优化实例介绍	26
1.3.1 经典实例介绍	27
1.3.2 仿真模拟优化步骤介绍	31
1.3.3 模型中通过量的优化	41
1.3.4 文字输入	42
1.3.5 结论	42
1.4 车辆运输系统的介绍	42
1.4.1 车辆装载系统、车辆道路系统、车辆卸载系统	43
1.4.2 车辆运输控制系统	47
1.5 工人管理系统	50
1.5.1 工作区域系统与工作位置系统	50
1.5.2 故障系统	54
1.6 仓储系统	60
1.7 工厂内部仿真模拟	63
1.8 小结	68

第 2 章 仿真模拟优化系统智能模块分析	69
2.1 智能决策系统	69
2.1.1 智能决策系统的基本介绍	69
2.1.2 智能决策系统的语句规律一	72
2.1.3 智能决策系统的语句规律二	74
2.1.4 智能决策系统的调试	76
2.2 智能决策系统的实例介绍	77
2.2.1 入口和出口的控制	77
2.2.2 多个出口之间的自动调节	80
2.2.3 模块自带智能决策系统	83
2.2.4 智能决策系统的自动计数	85
2.2.5 智能决策系统中的变量	87
2.2.6 智能决策系统中的赋值	90
2.3 智能决策系统中的数据导入	92
2.3.1 智能决策系统中数据导入的介绍	92
2.3.2 智能决策系统中数据导入的语句规律	94
2.4 智能决策系统中数据导入的实例应用	96
2.4.1 智能决策系统中数据导入的在生产加工系统中的应用	96
2.4.2 智能决策系统中数据导入的在装配系统和拆卸系统中的应用	100
2.4.3 智能决策系统中数据导入的在装载系统和卸载系统中的应用	105
2.5 智能决策系统在仓库内部运输系统的应用	111
2.5.1 模型介绍	111
2.5.2 结果分析	116
2.6 其他控制系统模块的探索	119
第 3 章 仿真模拟优化系统实例应用分析	121
3.1 实例应用分析一	121
3.2 实例应用分析二	138
3.3 实例应用分析三	155
3.4 实例应用分析四	165
3.5 实例应用分析五	170
3.6 小结	183
结语	184
附录 A 模块名称中英文介绍	185
附录 B 常用快捷键	187



第 1 章

仿真模拟优化系统模块研究分析

1.1 仿真模拟优化系统简介

对于首次接触仿真的读者来说，本章的学习非常重要，只有打好基础，才能更好地了解中级教程和高级教程的具体内容。DOSIMIS-3 现在已有中文版、德文版、英文版、波兰文版版本，还有其他一些语种版本也正在开发中。本书以 DOSIMIS-3 中文版本为基础进行模型和程序分析。图 1-1 为 DOSIMIS-3 的主界面。



图 1-1 DOSIMIS-3 主界面

通过“选项栏”可以新建模型并生成新的选项。“可调控制栏”是根据使用者自己的使用喜好，可以随意增加或者删除可用功能的选项。根据仿真模型的需求，所有参数都会显示在“其他参数调整界面”。“控制模块选项”和“基本模块选项”是 DOSIMIS-3 中的主要模块生成部分，使用者可以根据自己的需要，从中单击选取。仿真时间可以根据使用者的需求调整，这里的“模拟时间显示”可以显示模型模拟的进度。所有模型都会在“主界面”中显示。同时根据不同的需要，不同类型的文件和参数可以在“其他文件显示”中显示。



除了仿真以外，DOSIMIS-3 还有强大的模拟功能。仿真主要是根据实际生产、运输及仓储对象建立并分析结果，通过优化改进现实中不够完美的过程。通常只注重结果分析，通过单击 F7（仿真|开始）来保存模型到特定的文件夹（文件夹名字必须是字母或者数字）来实现仿真。在单击 F7 之后，DOSIMIS-3 会分析仿真的合理性并出现以下进度条，如图 1-2 所示。

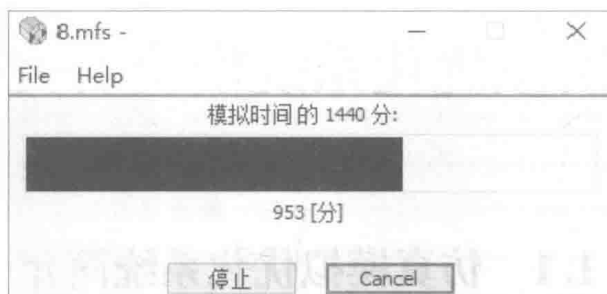


图 1-2 仿真保存以及仿真逻辑分析

在保存的过程当中，如果有仿真逻辑错误，如出现不可能的仿真过程或与现实不相符的仿真逻辑，就会显示下面的错误对话框及错误解释，如图 1-3 所示。

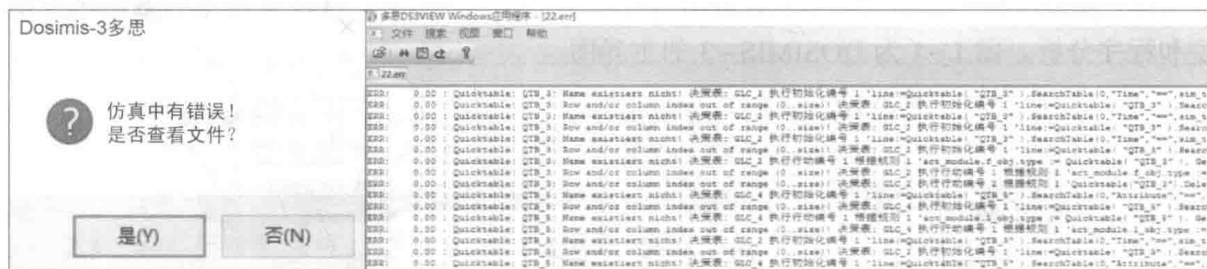


图 1-3 仿真错误对话框及错误分析

从图 1-3 中可知，此例中的错误在于多个时间点不同仿真模块的设定不合理。其具体问题为：运送对象的类型或运送对象的目的地参数没有被定义或定义逻辑不正确。使用者可以根据这个错误的对话框及错误分析马上找到模型中的错误所在点，并及时改进模型。只有逻辑完全正确的模型才可以被保存并运行和模拟。DOSIMIS-3 的模拟功能主要是采取 2D 模拟，它可以精确地对每一个对象定位，使用者可以很轻松地在复杂的模型中、甚至在每一个时间点上，轻松找到自己想要查询的对象和模块。在 DOSIMIS-3 模型中，所有对象都被定义为数字，其模拟快捷键为 F11，控制条进度为 视图|工具|动画工具栏，如图 1-4 所示。具体的仿真对象可以被显示为如图 1-5 的式样。



图 1-4 模拟控制条



图 1-5 仿真对象



在 DOSIMIS-3 模型中，各种颜色代表不同的模拟状态，例如，绿色代表移动，红色代表堵塞，蓝色代表处理加工，淡蓝色代表准备状态，黄色代表等待工人加工或修理状态，紫色代表等待工人准备状态等。除此之外，工人加工也有不同的颜色和状态，例如，黑色代表工人闲置，绿色代表工人移动，红色代表工人休息，蓝色代表工人加工状态，淡蓝色代表工人等待工作状态，黄色代表工人在加工位置等待状态，具体颜色请参考《DOSIMIS-3 使用手册》(DOSIMIS-3 User Manual)。每种颜色耗时和持续时间的状态都会显示在仿真结果分析中。

由于 DOSIMIS-3 的模型是由不同的文件组成，如错误日志、文件日志及各种必需的数据文件，直接保存文件夹，很容易损坏文件，或者会使数据在传输的过程中变得不完整。因此，通常情况下使用文件压缩的方法来保存文件（格式为 zip 或 rar 等）。其具体方法如图 1-6 所示，单击 文件 | 导出 | 压缩包。

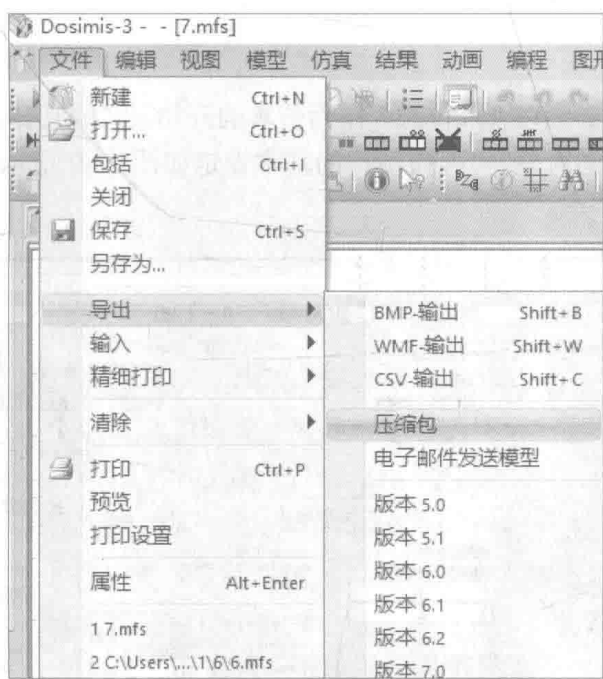


图 1-6 模型的保存

在单击图 1-6 中的压缩包选项后，模型的压缩保存文件就会自动被储存在模型的放置文件夹内，该压缩文件为完整保存文件，所有数据及日志都会被保存收入。除了压缩文件外，为了方便旧版模型的使用，还可以把模型保存为各种历史版本。请根据不同需求选择不同版本保存，单击 文件 | 新建，创建一个新窗口。

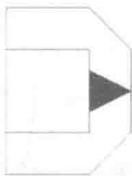
*DOSIMIS-3 8.1 版本如需取消背景栅格，可以右击空白处，取消勾选。

1.2 对象指向型模块简介

本书只介绍 DOSIMIS-3 中的常用模块及核心模块，其他特殊模块及使用，请参照

《DOSIMIS-3 使用手册》(DOSIMIS-3 User Manual)。为了方便选取模块，可以通过简单的步骤，单击按钮 视图 | 工具 | 模块工具栏 | 控制工具栏，把“控制模块选项”和“基本模块选项”定位在主界面中。此外，还可以在主界面中根据自己的实际需求，改变模型创建的方向，如在鼠标左键单击模块后，可通过鼠标右键改变其建立方向。现在就来创建第一个模型吧！

1.2.1 进入系统



所有的仿真软件都必须以“入口源”作为仿真的开始。它的具体功能是产生对象或者货物，以此来作为被运输的对象。“入口源”的基本设定如图 1-7 所示。

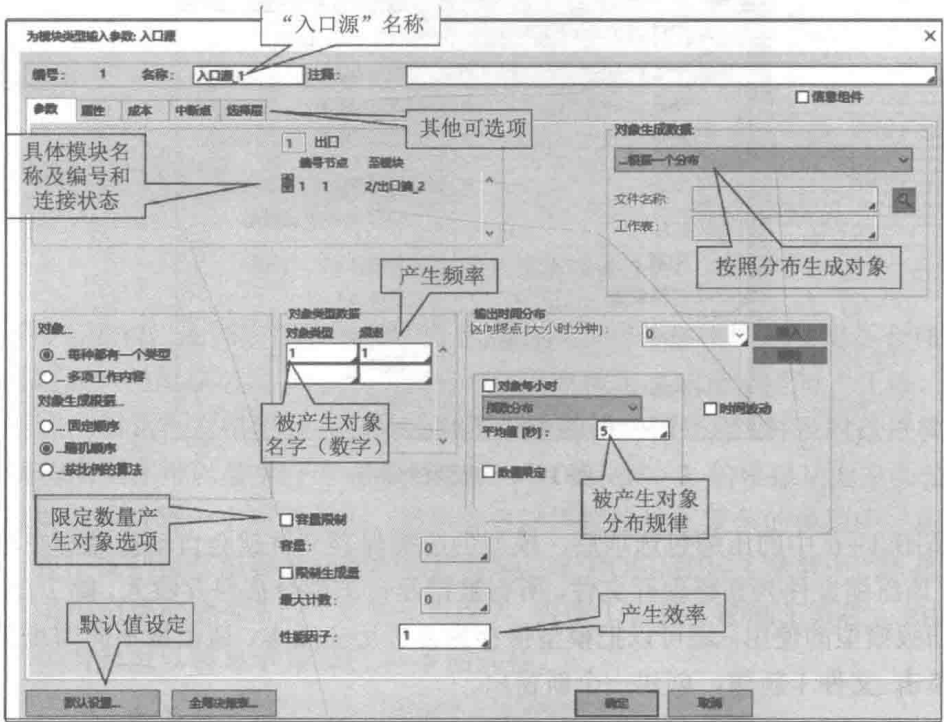


图 1-7 “入口源”的基本设定

根据图 1-7 中的解释，可以对“入口源”有基本的了解，“被产生对象名字”“产生频率”和“被产生对象分布规律”为必填选项，其他选项为可选项。根据不同的实际需求，可以通过后面的例子来进一步了解实际的应用。“此模块名称”和“具体模块名称及编号和连接状态”为此模块的具体 ID。为了方便使用，可以通过“默认值设定”给每个模块及对象



做注释。单击“默认值设定”，得到“默认值”基本设定，如图 1-8 所示。

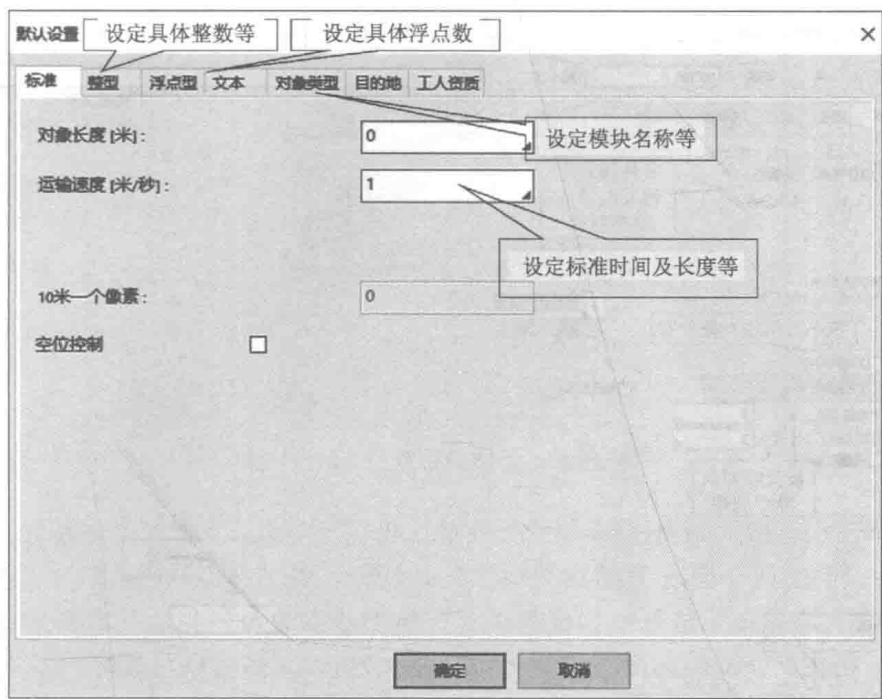
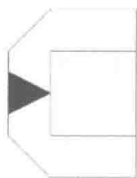


图 1-8 “默认值”基本设定

由于 DOSIMIS-3 中所有对象和模块的名称必须以数字命名，如果模型太大，在仿真模拟的过程中，很难确认各个对象和模块的位置和动态。为了解决这个问题，可以通过“默认值”来确定具体对象或者模块的名字。在“设定模块名称等”中，我们可以用数字定义不同的对象，同时可以用字母在后面加入其实际名称的解释，这样一来，不同种类的对象就很容易被区分。同时，在其他的模块选项卡中，也可以通过鼠标右键来轻易选取具体对象字母的名字。所有设定的名字虽然在其他模块选项卡中显示为字母，但在软件后台还是会被读取为数字。这样就方便各个对象及模块的搜寻和修改了。除此之外，“设定标准时间及长度等”也是为了快速输入数据而设定，在适合的选项卡选项中，可以通过单击鼠标右键，轻松选取标准时间及长度。

1.2.2 结束系统



有开始必然有结束，“出口端”作为仿真的结束也极为重要，不同的设定会对仿真的结

果产生巨大的影响。“出口端”的基本设定如图 1-9 所示。

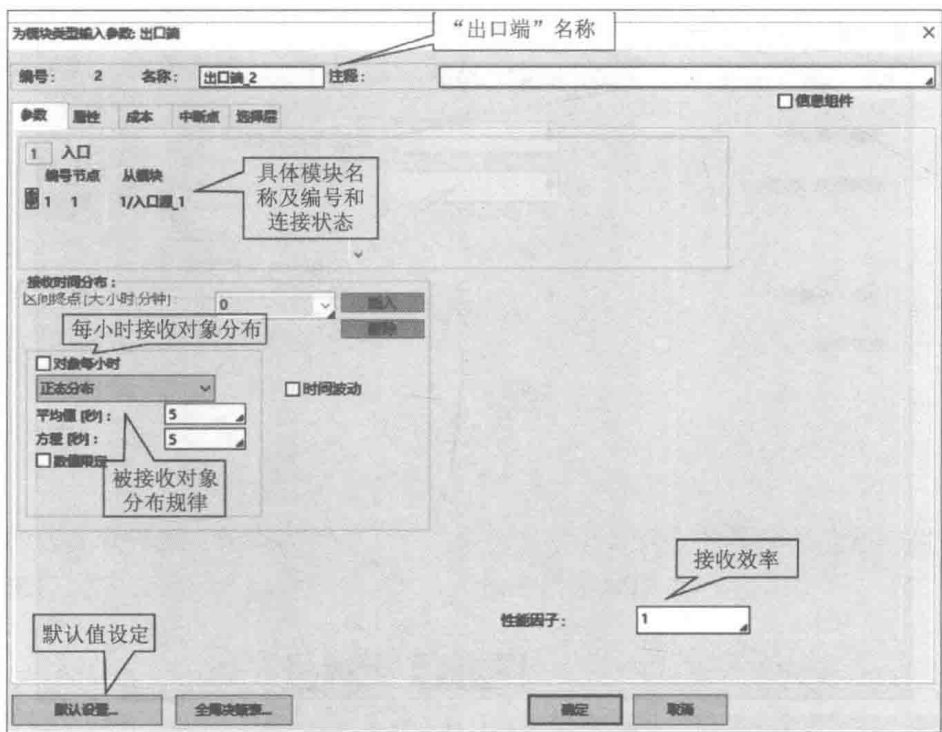


图 1-9 “出口端”基本设定

“出口端”最主要的设定为“被接收对象分布规律”。此设定中主要有以下分布规律可选：固定分布、均匀分布、三角分布、正态分布、指数分布、埃尔朗分布、直方图分布等。其具体使用可根据具体仿真对象的特点进行选取。

例 1-1 基本进出模型^①

请打开 DOSIMIS 软件，选择新建模型，建立一个“入口源”和一个“出口端”并使用连接线（F9）或图标  将其连接（使用鼠标左键连接，结束连接后单击右键完成结束连接，并再次单击 F9 或图标  结束连接状态^②）。请输入以下数据观察分析结果。

1. 仿真数据

- (1) “入口源”。对象类型：1；频率：1；分布：指数分布；平均值：5 秒。
- (2) “出口端”。分布：正态分布；平均值：5 秒；偏差：5 秒。
- (3) 仿真时间：1 小时。

2. 仿真过程

“入口源”产生的对象名称为“1”，其产生频率为 100%。具体步骤（仿真 | 变量）如图 1-10 所示。

① 本书中所有举例模块，如未指定其输入值，请点击回车键，确认其为默认值设定。

② 连接状态无法建立模型。