

南开现代项目管理系列教材

丛书主编
戚安邦

南开现代项目管理系列教材

项目 管理仿真 与软件应用

程莉莉 编著

南开大学出版社

南开现代项目管理系列教材

项目管理仿真与软件应用

程莉莉 编著

南开大学出版社

天 津

图书在版编目(CIP)数据

项目管理仿真与软件应用 / 程莉莉编著. —天津:南开大学出版社, 2006. 8

(南开现代项目管理系列教材)

ISBN 7-310-02536-9

I. 项... II. 程... III. 项目管理—应用软件—高等学校—教材 N. F224.5—39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 049256 号

版权所有 侵权必究

南开大学出版社出版发行

出版人: 肖占鹏

地址: 天津市南开区卫津路 94 号 邮政编码: 300071

营销部电话: (022)23508339 23500755

营销部传真: (022)23508542 邮购部电话: (022)23502200

*

天津市蓟县宏图印务有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 16 开本 20 印张 343 千字

定价: 32.00 元

如遇图书印装质量问题, 请与本社营销部联系调换, 电话: (022)23507125

《南开现代项目管理系列教材》编委会名单

总 主 编:戚安邦

编委会成员:于仲鸣 李金海 何红锋

程莉莉 焦媛媛 杨 坤

杜倩颖

总 策 划:胡晓清

总 序

随着全世界的经济逐步向知识经济迈进,创造和运用知识开展创新活动成了全社会人们创造财富和福利的主要手段。由于任何企业或个人的创新活动都具有一次性、独特性和不确定性等现代项目的特性,因此人们的各种创新活动都需要按照项目的模式去完成。任何项目都需要使用现代项目管理的方法去进行有效的管理和控制,因此现代项目管理成了近年来管理学科发展最快的领域之一。近年来甚至有人提出现代管理科学可以分成两大领域,其一是对于周而复始不断重复的日常运营的管理(Routine Management),其二是对于一次性和独特性任务的项目管理(Project Management)。因为实际上人类社会的生产活动就有这两种基本模式,而且至今人类创造的任何成就和物质与文明财富都始于项目,都是先有项目后有日常运营。只是过去人们从事项目的时间很短而从事日常运营的时间很长,然而在信息社会和知识经济中人们从事项目的时间变长,所以现代项目管理就获得了长足的发展。

现代项目管理实际上始于 20 世纪 80 年代,最重要的标志是 1984 年以美洲为主的项目管理协会(PMI)推出了现代项目管理知识体系(PMBOK)的草案,随后在 1996 年他们推出了 PMBOK 的正式版本,国际标准化组织于 1997 年推出了相应的 ISO10006 标准。最近 10 年是现代项目管理发展最快的时期,这主要表现在两个方面。其一是现代项目管理的学术发展十分迅速,不断形成了自己独立的学科,而且学科知识体系建设得到飞速发展,全球数百家大学已经设立了相关系科或研究院所。20 世纪 80 年代以来,管理学界许多新的学术领域的发展都是与现代项目管理有关的,“虚拟组织”、“学习型组织”、“项目导向型组织与社会”都属于此列。其二是现代项目管理的协会和资质认证大发展,全球不但有以美洲为主的项目管理协会(PMI),还有以欧洲为主的国际项目管理协会(IPMA),各国的项目管理协会也相继成立。他们一方面不断组织自己的会员开展现代项目管理的研究,而且分别推出了自己的项目管理知识体系。另一方面,他们在现代项目管理职业教育方面推出了大量的课程和资质认证,这方面既有 PMI 的项目管理专业人员资质认证(PMP),也有 IPMA 的国际项目管理人员资质认证(IPMP)。这些对于推动现代项目管理的发展起到了巨大的作用,从而使得现代项目管理成了近年来发展最快的管理学科专业领域之一。

我国的现代项目管理学科发展最早始于 20 世纪最后几年,国内最早的现代项目管理译著应该是由南开大学张金成教授于 1999 年翻译出版的《成功的项目管理》。随后 PMI

和国家外专局的培训中心以及南开大学商学院于 1999 年夏天共同在南开大学举办了国内首次引进 PMI 现代项目管理知识体系(PMBOK)和项目管理专业认证(PMP)的新闻发布会。紧接着在 2001 年春节南开大学戚安邦教授等受国家外专局委托主持了在中央电视台一台播出的“现代项目管理”讲座,并且以 PMBOK 的 1996 年版为蓝本出版了国内最早的《现代项目管理》一书,该书成为国内 PMP 认证的指定教材。接下来 IPMA 也在中国开展他们的 IPMP 认证和推广工作,而且随着这些推广工作的开展,国内现代项目管理教育和培训的热潮空前高涨和迅猛发展。到了 2004 年国务院学位办和国家教育部全面认识到了中国信息社会与知识经济发展的需要,从而在充分论证的基础上专门开设了(现代)项目管理工程硕士的专业学位教育,并且当年首次就授权 72 家高校开办这一专业硕士学位的教育,到 2005 年经国务院学位办和教育部批准的项目管理工程硕士教育主办单位就已经超过了 MBA 专业学位教育经过 15 年批准的主办单位的总数。现代项目管理教育的这种快速发展充分说明,在当今信息社会和知识经济中现代项目管理是最为重要和发展最为迅速的管理学专业领域之一。

南开大学是国内最早开展现代项目管理研究和教育的著名高校之一,由此而形成了一个非常强大的研究创新群体和现代项目管理师资队伍。他们不但完成了许多国家和企业委托的科学研究和应用研究的课题,而且由南开大学出版社组织出版了一系列的现代项目管理专著、译著和教科书。最早他们于 2001 年就出版了《21 世纪工程造价管理前沿丛书》一套 8 本专著;2003 年他们出版的《项目管理学》(戚安邦主编)获得了天津市社科成果奖并且是天津市精品课教材(也是天津市 2005 年推荐申报国家精品课的教材);2004 年他们又出版了《南开·现代卓越项目管理普及丛书》一套 4 本;2005 年他们出版了《南开现代项目管理译丛》一套 6 本,全面介绍了国际上最新的现代项目管理研究成果,为此国际项目管理协会前主席,现任《国际项目管理杂志》(International Journal of Project Management)主编的 J. R. Turner 教授还专门为他们作了英文序言。本次出版的《南开现代项目管理系列教材》已经是我们第四次出版现代项目管理的系列丛书了,由此可见南开大学和南开大学出版社在现代项目管理的研究和出版事务中具有深厚的积累和很强的实力。因此我们对于本套系列教材的质量和成功都信心十足,因为这是我们多年在现代项目管理领域的研究和教学的积累成果的体现。

本套《南开现代项目管理系列教材》主要是面向现代项目管理工程硕士和现代项目管理本科专业以及现代项目管理高自考本科段教学的,所以它包括三个层次的教材。第一个层面的是现代项目管理的基础课教材,如《项目管理学》、《项目评估学》、《项目设计与计划》、《项目管理仿真与软件应用》和《项目管理法律法规及国际惯例》等。第二个层面的是现代项目管理的专业基础课教材,如《项目成本管理》、《项目时间管理》、《项目质量管理》、《项目采购管理》、《项目风险管理》和《项目组织与沟通管理》等。第三个层面的是现代项目管理的专业课教材,如《建设项目管理》、《IT 项目管理》、《研发项目管理》和《金融项目

管理》等。本套现代项目管理教材的知识体系框架是按照 PMI 最新发布的 PMBOK2004 版组织的,所以本系列教材是与国际上现代项目管理的最新发展同步的。另外,本系列教材的最大特色是整个系列教材中的基础课和专业基础课都是面向一般项目管理的,即都是针对各种一次性和独特性任务的现代项目管理的,而不是传统以工程项目管理为核心内容的,所以本系列教材具有很强的普遍适用性。

当然,由于编者自身的水平所限和编写时间紧迫,所以本套系列教材难免会存在某些不足之处。我们真诚地希望广大读者和使用本系列教材的教师与学生,能够诚恳地指出我们的不足和失误之处。我们会在随后的出版工作中予以纠正,因为本系列教材将不断修订和推出最新的版本,以供广大的现代项目管理工作者使用。我们认为:现代项目管理的学科建设和教育发展是我们中华民族在走向信息社会和知识经济中必须倚重的一个专门的学问,开拓和发展现代项目管理事业既是我们大家的神圣职责,也是为我们伟大祖国贡献聪明才智的最好机遇。因为这是一个我国未来十分需要,而现在又相对较新和发展迅速的领域。我们希望能够与本领域的所有人共同合作,去做好这一份伟大的事业。

《南开现代项目管理系列教材》编委会
2005 年 9 月于南开园

目录

总序	1
第一章 绪论	1
第一节 项目管理仿真简介	1
第二节 项目生命周期与模拟仿真	6
第三节 项目管理软件概述	8
本章小结	18
进一步阅读资料	18
本章思考题	18
第二章 项目不确定性与模拟仿真	19
第一节 项目不确定性的基本概念	19
第二节 项目管理中对不确定性信息的处理	30
第三节 不确定条件下的项目管理仿真	37
本章小结	43
进一步阅读资料	43
本章思考题	44
第三章 项目管理仿真的原理与过程	45
第一节 系统仿真的基本理论	45
第二节 系统仿真的基本步骤	51
第三节 项目管理仿真的实现过程	54
第四节 蒙特卡罗模拟法和系统动力学仿真的原理与过程	57
本章小结	61
进一步阅读资料	61
本章思考题	62

第四章 不确定条件下的项目投资决策方法	63
第一节 盈亏平衡分析法	63
第二节 敏感性分析法	69
第三节 期望值分析法	73
第四节 风险调整折现率法	77
第五节 确定性等价法	82
本章小结	87
进一步阅读资料	88
本章思考题	88
第五章 不确定条件下的项目投资决策方法的应用	89
第一节 盈亏平衡分析法的应用	89
第二节 敏感性分析法的应用	95
第三节 期望值分析法的应用	100
第四节 风险调整折现率法和确定性等价法的应用	102
本章小结	108
进一步阅读资料	108
本章思考题	108
第六章 蒙特卡罗模拟法在项目决策中的应用	109
第一节 蒙特卡罗模拟法的基本理论	109
第二节 基于 EXCEL 工作表的蒙特卡罗模拟法的应用	113
本章小结	129
进一步阅读资料	130
本章思考题	130
第七章 项目设计与计划阶段的不确定性分析	131
第一节 项目设计与计划阶段的不确定因素	131
第二节 现有的项目计划阶段不确定性解决方法	146
本章小结	161
进一步阅读资料	162
本章思考题	163
第八章 项目设计与计划阶段的模拟仿真方法	165
第一节 情景分析法模拟仿真	165

第二节 PERT 模拟仿真	171
第三节 关于工期的蒙特卡罗模拟	176
本章小结	184
进一步阅读资料	184
本章思考题	185
第九章 项目实施与控制阶段的不确定性与模拟仿真	187
第一节 项目实施与控制阶段的不确定因素分析	187
第二节 项目实施阶段不确定因素的解决方法	198
第三节 项目挣值分析技术与模拟仿真	215
本章小结	220
进一步阅读资料	221
本章思考题	221
第十章 项目管理应用软件	223
第一节 项目管理软件的基本功能	223
第二节 常用项目管理软件简介	228
第三节 使用软件管理项目的基本过程	239
本章小结	246
进一步阅读资料	247
本章思考题	247
第十一章 用 Microsoft Project 2003 模拟项目管理过程	249
第一节 案例背景介绍	249
第二节 Project 2003 操作简介	252
第三节 制定项目计划	256
第四节 项目计划的优化	277
第五节 项目实施与交付	284
本章小结	302
进一步阅读资料	302
本章思考题	303
后记	308

第一章 绪论

本章导读

项目管理仿真与软件应用是一门将项目管理的基本原理和方法与系统仿真技术和项目管理应用软件相结合的实践型课程。本章从系统仿真的基本概念入手,介绍项目管理仿真的内涵,项目管理仿真的意义,项目管理仿真在项目生命周期中的主要应用以及项目管理应用软件的现状等。

第一节 项目管理仿真简介

项目管理仿真以多种学科理论为基础,以计算机及其应用软件为工具进行项目管理实验研究的理论和方法论体系。项目管理过程中存在很多不确定性因素,而这些不确定性因素造成了项目管理系统的复杂性;用系统仿真的方法来探索项目管理实践中复杂系统深层次的运动机理和规律性,具有科学的先验性。通过项目管理仿真的实验研究,能够为项目管理者提供科学的决策依据。因此,项目管理仿真是一门面向实际的应用性很强的综合性新技术学科。

一、系统仿真的概念

系统仿真是利用系统模型对实际系统进行试验研究的过程,其中仿真(simulation)也称作“模拟”,是一种系统分析的手段和方法。对于不同类型的问题,仿真的方法和内容往往会有很大的不同。因此,目前仿真的概念和方法的构成有很多种,不同的学科往往采用不同的模拟仿真方法。一般而言,“仿真”是指在不确定情况下,通过模拟去抓住事物的本质。仿真是一种模仿行为,是将所研究的对象用其他手段进行模仿的一种技术。当在实际系统上进行实验研究比较困难甚至无法实现时,仿真技术就成了十分重要

甚至必不可少的手段。当采用这种方法研究问题时,并不直接研究对象本身,而是先设计一个与研究对象相似的模型,然后通过模型来进行实验,以便了解真实系统的运转规律,间接地研究对象。

早在几千年前,我国就有了系统仿真的思想,如众所周知的中国象棋就是对古代战争的一种模仿。随着仿真技术的发展,仿真方法的应用目的趋于多样化、全面化。从早期作为对实际系统进行实验的辅助工具,到今天仿真系统的应用已经发展到军用以及与国民经济相关的各个重要领域,系统仿真技术成为当前应用最广泛的实用技术之一。仿真技术的应用,极大地开阔了人们的视野,拓展了人类分析问题和解决问题的能力,它在社会生活、科学技术、经济管理等各个领域发挥着日益重要的作用。

系统仿真的分类方法有很多种,目前使用较多的一种分类方法是根据系统的状态变化,把系统仿真分为连续系统的仿真和离散系统的仿真。当一个系统的状态是随时间连续变化的,就称之为连续系统;当系统的状态变化只在离散时间发生,且往往又是随机性地通过“事件”来反映变化,则称该系统是离散系统。离散系统和连续系统的仿真方法是完全不同的,在项目管理中使用最多的是离散事件仿真的技术,所以本书所介绍的仿真方法以对离散系统的仿真为主。目前,离散系统仿真的理论研究和系统开发是系统仿真学科发展的核心。

系统仿真作为一种多学科交叉的综合性科学技术,它的发展离不开各相关门类学科的发展,是多种技术共同推进所产生的结果。尽管仿真的思想比较古老,但由于仿真方法本身需要大量的运算,靠手工进行仿真实验需要耗费大量的人力和时间,因此,仿真系统得以广泛应用还是得益于计算机技术的发展,也就是说,只有在计算机普遍使用之后,系统仿真的方法才能够真正在实践中发挥作用。因此,我们在学习项目管理仿真课程的过程中,将会结合项目管理仿真软件的使用,使本课程更加具有可操作性。

二、计算机仿真技术的发展

仿真是在系统模型上进行实验的过程。利用计算机进行仿真就必须建立能够被计算机识别并在计算机上运行的系统模型。也就是说,通过对系统进行分析,首先建立描述系统行为规律的系统模型,再将其转换为计算机仿真程序。仿真运算过程就是对系统模型求解的过程。为了通过仿真准确地掌握系统的内在运动规律,在仿真中有两个方面是非常重要的:一是建立准确的系统模型,二是获得正确的仿真结果。

早期计算机仿真的对象是对工程技术领域中的实际物理过程进行仿

真,该领域中的问题(例如系统的控制和优化)涉及机械、电子、制造、航空等诸多背景,这些问题的特点是可以建立起以时间为基准的数学模型,即连续时间模型和离散时间模型,包括常微分方程、偏微分方程和差分方程等。利用实际工程背景中的原理和定理可以推导出所研究问题的时间微分或差分方程模型,而根据系统自身的特征和试验数据可以确定模型中的参数。在20世纪50年代至60年代,人们在差分方程和微分方程模型的结构特征化和参数辨识方面花费了相当的精力并取得了很大的成果。与此同时,对求解这些方程的算法的研究也在不断发展,产生了能够满足快速和实时等多种不同要求的仿真算法和仿真软件。

进入70年代后,仿真逐步向政治、经济、军事等社会科学领域渗透,出现了许多用于求解这些领域中问题的数学模型。而随着对这些问题的深入分析和了解,数学模型从早期的微分方程和差分方程模型逐渐向能够反映问题离散和随机特点的离散事件逻辑流图和网络模型过渡。同时,从求解静态模型的蒙特卡罗法到研究系统动态模型的以事件调度法、活动扫描法和进程交互法为代表的仿真策略,离散事件模型的仿真算法研究也取得了很大的发展。由于管理决策理论的发展,用于管理决策的仿真系统也在研究和推广之中。

由于离散事件模型的构造比微分方程和差分方程复杂,而且建立的模型多种多样,即使对同一个系统也可以建立许多不同的模型,因此人们一直在探索用统一的建模方法来指导和简化离散事件模型的建模过程。20世纪70年代中期,B. P. Zeigler提出了模型的规范化和形式化描述理论,使得建模方法学的研究前进了一大步。从那时起,结合计算机软件方法学的发展,系统建模理论中引入了层次化模块化方法和面向对象的思想,为建立集成化交互式建模环境提供了良好的基础。

计算机仿真技术经过几十年的发展,不论是在理论上还是在实践上都已经取得了丰硕的成果,积累了大量的系统仿真模型和行之有效的仿真算法。但仿真技术目前仍然存在一些缺陷,例如建模方法尚不完善,研究同一个系统的同一个问题可以建立起不相同的模型,而且有些社会经济系统中的问题尚无法建立准确的模型进行求解。同时,决策者必须通过建模者和仿真实验人员才能介入到对系统的仿真分析中。随着建模与仿真的理论和方法的研究不断深入,以及作为其支撑技术之一的计算机技术的不断发展和进步,计算机仿真技术 in 应用过程中出现的问题将逐步得到解决。计算机仿真技术的发展是实现项目管理仿真应用和进行仿真实验研究的重要基础与保障。

三、项目管理仿真的意义

项目管理是对独特性、一次性的任务所进行的管理,在项目管理中包括很多创新性工作。由于项目的独特性和创新性,使得项目管理比日常运营管理存在更多的不确定性因素,所以在项目管理中采用仿真方法来探讨对项目管理不确定性问题的解决方案具有重要的意义。一般我们可以把项目管理仿真方法应用的意义概括如下:

1. 利用模拟仿真的方法,辅助项目决策

在项目投资决策分析中,可以利用仿真的方法研究不确定条件下项目投资方案的选择,并进行项目投资风险评估。一般在项目投资决策时可以利用模拟仿真分析是否接受一个给定的项目或者从各种可供选择的方案中选择出最佳的投资组合。

2. 可以解决一般方法难以解决的项目复杂性问题

对于一些大型的复杂的项目,如高新技术研发项目,仅用一般的项目管理理论和方法很难解决其中的不确定性问题。由于通过抽象模型可以表达一个复杂的真实系统,因此我们可以把模拟仿真技术应用于项目计划和实施过程中,作为一种分析项目不确定性问题的最有效的方法。

3. 降低项目投资风险,节省项目开发费用

越是大型复杂系统和高新技术项目,其不可预见性也越大,相应的投资风险、人力物力浪费的潜在可能性也越大。如港口、铁路、机场及大型制造工厂,一旦建成后发现设计不合理,要改动或重建,又需要耗费大量人力和物力。如果预先通过模拟仿真对系统或项目的设计、规划加以研究并对系统建成后的运行效果进行仿真,可以预先获得对项目科学的认识,从而减少失误。这样就可以降低投资风险,节省项目开发费用。

4. 理论联系实际,更好地掌握项目管理的理论与方法

项目管理仿真可以在项目管理理论与实践之间架起一座桥梁。通过模拟仿真可以制定出更加合理的项目计划,度量项目进度与成本的实际绩效,预测项目完工成本,分析项目未来可能出现的情况和趋势,以便及时作出合理的决策、计划和安排。项目管理仿真可以应用于项目管理的整个生命周期,尤其是对项目的不确定问题,具有非常有效的处理效果。

总之,将计算机仿真技术应用于项目管理有其独特的优势,项目管理中各种事物的前后衔接、相互关联构成了一个内部相互作用的系统,而仿真则是通过仿真模型对现实系统的项目生命周期各个阶段所发生的事件进行相应的模仿,通过对模型行为的研究,分析和优化现实系统的行为。因此,项

目管理仿真是建立在项目管理基本原理和方法基础之上的应用技术,具有重要的研究和实用价值。

四、项目管理仿真的一般方法

一般来讲,模拟仿真是建立在“系统思想”的基础之上,所谓“系统思想”是指对一个系统的组成部分不应该孤立地看待,而应该充分考虑系统中变量之间复杂的相互关系和相互作用。在项目管理仿真中,“系统思想”非常重要,我们可以从仔细分析项目管理系统内所有要素以及要素之间的相互关系开始,然后通过一个简化的抽象模型将它们描述出来,再进一步对这个模型进行计算机仿真实验,最后对实验结果进行分析与评价。

在项目管理领域,仿真的含义非常广泛,它既包括了管理领域中最常使用的离散事件系统的模拟仿真方法,同时,也可以直接使用项目管理软件模拟项目管理过程,以便进行进一步的分析和预测。由于在项目生命周期不同的阶段中仿真的作用和意义有不同的侧重,所以项目管理仿真的方法也在不同的阶段有不同的体现。关于这一点我们会在下一节及后面各章的内容中作进一步介绍。

尽管如此,我们仍可以将项目管理仿真的一般方法作简略的归纳和总结。通常,在项目管理中使用模拟仿真方法,需要经过以下几个工作步骤:

第一步是对问题的识别和描述。包括问题的性质、研究目标等。

第二步是根据所提出的问题,进行系统分析,找出所要研究的问题中的变量及其相互之间的关系。

第三步是建立系统模型。系统模型的建立没有成文的规则可以遵循,主要是靠经验和技巧。但从原则上说,应避免两种错误倾向:一种倾向是对现实问题作过分的简化,致使模型本身不能很好地反映实际问题,这样仿真的结果可靠性较差;另一种倾向是在模型中保留了过多的繁琐细节,而从逻辑上说其中的许多细节是不必要的,这样由于模型的复杂导致了编制仿真程序和计算上的困难,而计算结果的可靠性并未因此而提高。

第四步是编制计算机仿真程序并进行仿真实验。编制计算机仿真程序并非一件容易的事情。如果针对项目管理过程中遇到的各种决策问题都建立模型并开发仿真软件的话,不但成本很高,而且要花费很多时间,这对于保证项目按照计划完成是非常不利的。针对这种困难,一些软件开发商根据项目的知识体系以及项目管理的实践经验,研制并开发出专业的项目管理软件来管理项目,并可实现一定程度上的项目管理模拟仿真功能。

第五步是对仿真结果进行分析与评价。仿真结果不甚合理大多是因为

模型不完善引起的,在这种情况下应修改模型并重新进行仿真计算。也就是说,以上五个步骤经常需要反复进行,以便得到最好的仿真效果。

当然,以上仅仅是一般情况下项目管理仿真的基本方法。在实际项目中应该根据具体问题进行具体分析,选择或建立系统模型,进行仿真实验。我们将在下一节中根据项目生命周期不同阶段的特征,对模拟仿真在项目管理中的应用作进一步分析。

第二节 项目生命周期与模拟仿真

项目作为一种创造独特产品与服务的一次性活动是有始有终的,项目从始至终的整个过程构成了项目的生命周期。对于一个具体的项目而言,可以根据其所属的专业领域及工作内容的不同将其生命周期划分为不同的项目工作阶段。典型的项目生命周期可以划分为四个阶段,即项目定义和决策阶段、项目设计和计划阶段、项目实施和控制阶段以及项目收尾和验收阶段。在不同的项目阶段中存在着不同的不确定性因素,一般来讲,项目的不确定性是随着项目的进展逐渐降低的。为了估计项目不确定性因素对项目的投资决策以及项目成本和绩效的影响,可以将系统仿真技术应用于项目管理生命周期的不同阶段,从项目的可行性研究开始,到制定项目的计划,再到项目的实施与控制,都运用模拟仿真的技术和方法进行实验和分析。根据不同阶段项目管理活动的特征,项目管理仿真所采用的模型和方法是不同的。本节将对模拟仿真技术在项目管理不同阶段中的应用作简单介绍。

一、项目投资决策中的模拟仿真

项目的投资决策,是指项目决策者为了实现预期的投资效果和目标,采用一定的理论、方法和手段,对若干个可行性项目实施方案进行研究论证,从中选出最为满意的项目实施方案的过程。项目投资决策的主要任务是进行项目经济评价和风险分析,以便作出是否接受项目的决策。

在项目投资决策阶段,用于投资决策分析的数据,大多是通过对未来情况的预测和估算获得的,而预测方法的局限性以及掌握信息资料的有限性,使得估算数据不可避免地存在误差。此外,未来情况存在很多不确定性,例如项目所处的环境在不断变化,影响项目结果的许多因素也会随着时间、地点、条件的变化而不断变化,这些变化不可避免地使项目的实际结果偏离预

期值,会给项目投资带来潜在的风险。因此,我们有必要对项目投资决策过程中的不确定性问题进行分析和研究,而对不确定性问题研究的有效的方法之一就是模拟仿真的方法。

对项目投资决策中的不确定性问题的解决方法主要有盈亏平衡分析、敏感性分析、期望值分析、风险调整折现率和确定性等价等方法。其中,蒙特卡罗模拟技术在期望值分析中发挥着很大的作用。以上这些方法大多可以利用 EXCEL 等现有软件进行辅助计算或模拟仿真,从而辅助项目的投资决策。例如,在考虑是否接受一个给定的项目或者从可供选择的项目中选择最佳的项目组合的时候,就可以使用上述方法进行仿真实验分析。

蒙特卡罗模拟法是财务可行性决策分析中的一种非常实用的方法。在项目的财务分析中,产品的销售量、产品的成本等基础数据都是估计值,存在不确定性,在项目实施过程中可能会在一定的范围内产生变动。蒙特卡罗模拟法能够利用计算机软件模拟出未来不确定性因素的变化,通过项目经济评价指标反映项目的风险与盈利能力。其分析过程为:首先选定几个不确定性因素作为模拟分析的对象,通过收集一定的数据以及专家的观点预测出这些不确定性因素的近似概率分布。然后利用计算机软件依照各不确定性因素的近似概率分布获得该因素的随机取值,随着不确定性因素的取值不同,项目财务分析指标(例如净现值)也会产生相应的变化。最后根据模拟结果可以绘制出财务分析指标在不同数值段的频率图,并计算出其期望值、标准差等特征值。只要模拟的次数足够多,财务分析指标的特征值会趋于稳定,频率分布图形状也会趋于稳定。指标的特征值和频率分布直接反映了项目的财务效果和所承受的风险大小。投资者可以通过蒙特卡罗模拟的结果作出更为科学的决策。

二、项目设计与计划阶段的模拟仿真

在项目管理实践中,项目的计划过程是项目生命周期中重要且基础性的环节,项目计划是项目实施的基础和依据,项目计划的好坏直接关系到项目的实施绩效以及最终的项目成败。但是,项目计划是面向未来的,而未来在时间上和空间上都具有不确定性。同时,项目的计划一般都是在有限信息的情况下做出的,计划的制定者很难准确掌握项目各个方面的信息,并且计划一般需要在一定的假设前提条件下做出。因此,在项目的计划阶段中充分认识不确定性的存在,识别不确定性因素,并对不确定因素进行有效的分析和管理的十分重要的。

针对项目计划过程中的不确定性问题,其模拟仿真的根本目的是利用