

R

企业决策的科学方法

——在不确定性下决策：模型和选择

施家珍 译

对外贸易教育出版社

企业决策的科学方法

——在不确定性下决策：模型和选择

施家珍 译

责任编辑 王晶

对外贸易教育出版社出版

(北京和平街北口北土城 邮政编码 100028)

新华书店北京发行所发行·北京大兴包头营印刷厂印刷

开本850×1168 1/32 · 印张 18.25 字数 433千字

1990年1月第一版

1990年1月第一次印刷

印数1—2,000册 · 定价 6.80元

ISBN 7-81000-355-0/Z·020

译者前言

本书为美·斯坦福大学霍楼威教授所著，原书名为《在不确定性下决策：模型和选择》(DECISION MAKING UNDER UNCERTAINTY: Models and Choices)于1979年初问世，原书虽为工商管理硕士研究生教材，但内容深入浅出，通俗易懂，理论结合实际，所用的案例大多数是根据西方公司实际案例改编的。因此，本书不仅可作为外贸、财经院校管理系研究生或本科生教材使用，也可供工商企业经理及决策人员在实际工作中参考。

本书除习题外，其他部分全文译出，改名为《企业决策的科学方法》。限于译者水平，不当之处，尚祈读者不吝赐教。

施家珍

1988年7月

序 言

编写本书的目的在于对没有渊博数学知识的学生、管理人员和分析者，在其能够理解的水平上介绍决策分析的概念和方法。本书的论述基本上侧重于两个方面：一方面，介绍建立模型、概率和选择的基础；另一方面，讨论在程序背后的根据和假定。对于那些想要用这些方法作为决策基础的人来说，后者尤为重要，因为程序的实用性和这些模型所传达的信息取决于这些假定。

本书材料是从多年来对工商管理硕士学生讲授数量分析方法导论课程中积累的。决定把材料编辑成本书是由于受几个方面因素的影响。一个因素是某公司在讲授这些材料的经验的基础上，深信这些概念和论题所包括的内容，对于任何面临复杂问题的人都是重要的。另一个因素是经济学、财政学、会计学、营销学和生产管理的现代理论正在开始依靠这些概念。因此，这个材料可以增设为一门重要的课程。第三个因素是围绕这些论题建立起来的一门课程教起来是颇有趣味的，因为其中许多问题对于一般的学生来讲是会感兴趣的。

基本的方法是列出涉及在不确定性下决策可用的选择。这些材料已分为与决策问题建立模型有关的和与选择过程有关的两个方面。在关于模型的材料中介绍概率论初级教程，但是与决策有密切联系。在选择方面的材料中包括优先选择的基本原则或决策理论。

本书可以在以下几种不同的方式下使用。一种方式是作为不确定性下决策的基本课程，它包括了概率论初级教程、建立模型、对概率赋值、概率的修订、信息的价值、选择的方法、优先选择理论、对涉及风险的组织上的安排，例如，风险的分担、多

项投资和激励制度。专门的论题，例如，用多种属性决策也包括在内。如果以这种方式使用本书，它可以提供在概率论方面所有的背景知识，以满足统计学的需要，而使统计学集中在估计、假设检验、回归分析和其它的统计程序上。它也可以用于在讲授了概率论初级教程之后的决策理论上的课程。依先行课程所包括的范围而定，概率一章可以省去或选用。例如，要是在统计学中已经讲授了概率，在建立模型方面的材料中，可以保留概率上的古典的和主观的概念和赋值过程。这种类型的课程会扩展在统计学中学过的概率的基本的概念，并引进新的概念。例如，概率的修订和信息的价值。则本课程可以集中在选择的方法、优先选择理论和组织上的问题。本书的另一种可能的用法是仅限于作为概率论的初级教程使用，以决策论的集中点当作有兴趣的背景。此外，它启发学生思考关于概率的性质及其赋值方面的问题，使学生把兴趣集中在概率论的公理上。

为帮助学生学习和给教师以机动性，本书有许多特色。第一编既是绪论也是全书主题的初步概览。这有几个目的：它给学生一个总的看法，以致当学生学习概率论和建立模型的细节时，能应用于实际所关心的问题，从教学法观点来看，由第二编和第三编再次通过材料以加强和扩充初步概要所包括的范围。由于包括了这个总的看法，当教师或者想要着重概率模型或者想要着重选择（但非同时着重二者）时，可以采用第一编迅速地建立一般知识的基础。本书力图简化结合在各编之中的问题，在各章之首用方框图指出该项材料如何纳入本书的全面的结构之中，并在各章之末列出本章提要。

学习本书必须先具备的数学条件，仅是基本的代数学（不用微积分）。如能熟悉一般的数学推理将更易于理解材料。用“。”号标出的各节是为那些需要更多的例子和解释的人们提供的，在这些节中并未介绍新的论题。用“..”号标出的各节是为了学生需要学习关于另外的或高级的论题。要想掌握好这些材料实践是

重要的，许多新的问题和案例已经包括在内。其中的大多数代表了决策者实际的问题。

许多位专家教授为本书的写作提供了不少帮助，作者非常感谢。^①

查尔斯·霍楼威 (Charles A. Holloway)

于加里福尼亚

^①具体人名很多，略去未译。——译者注。]

目 录

译者前言

序言

第一编 结论及基本概念

第一章 决策分析导论..... (3)

应用分析..... (4)

需要一些哲学..... (4)

复杂性的来源..... (5)

大量数目的因子..... (6)

一个以上的决策者..... (6)

多种的属性..... (6)

在不确定性下选择的问题..... (7)

在不确定性下评价决策..... (7)

在不确定性下作出决策..... (9)

概览..... (10)

本章提要..... (12)

第二章 分析的方法..... (13)

数量的 / 分析的方法..... (13)

建立模型的阶段..... (13)

选择的阶段..... (14)

分解..... (14)

分解的应用..... (18)

分解的各种方法..... (18)

判断的应用..... (19)

管理人员的任务..... (19)

分析程序的用途	(20)
分析的程序是信息的产生者	(20)
决策的实施基于分析	(21)
• • 全部过程的步骤	(22)
• • 逐步展开备选方案	(22)
• • 建立模型: 描述后果	(22)
• • 建立模型: 列出备选方案与后果的关系	(24)
• • 作出决策	(26)
本章提要	(26)
第三章 在不确定性下建立模型——图和表	(29)
基本的概念和方法	(29)
决策图	(30)
图解的常规	(30)
图解的方针和规则	(31)
直接决策的备选方案——方针 1	(36)
确定评价的日期——方针 2	(37)
影响最初的备选方案后果的不确定事件——方	
针 3	(37)
未来的决策——方针 4	(38)
对未来的决策提供信息的不确定事件——方针 5	(38)
互相排斥和集体地详尽无遗的要求——方针 6 和 7	(38)
按顺序图解事件和决策——方针 8	(39)
对后果的评价单位或计量值赋值	(39)
损益值表	(41)
表的结构	(44)
贡献的计算	(44)
用决策图补充说明	(44)
• 决策图的补充说明	(44)
• 绘制决策图的过程	(46)

• 什么是作为决策中心点所应具备的合格条件.....	(48)
• 在决策时刻未知的备选方案.....	(49)
• 次等的备选方案.....	(49)
• 评价的日期.....	(49)
• • 具有延长评价的日期的备选方案.....	(50)
• 相互排斥的备选方案.....	(50)
• 相互排斥的结果.....	(52)
• 整理事件和决策.....	(52)
• 顺序整理的例外.....	(53)
全部的过程.....	(55)
本章提要.....	(55)
第四章 概率导论	(57)
基本的概念和定义.....	(57)
集.....	(59)
子集.....	(60)
不确定事件.....	(60)
结果空间 (或样本空间)	(60)
事件.....	(61)
事件的发生.....	(62)
补集.....	(63)
并.....	(64)
交.....	(64)
空集.....	(65)
互相排斥.....	(65)
集体地详尽无遗.....	(66)
对概率技术上的要求.....	(66)
概率的符号.....	(66)
概率的条件.....	(67)
连加符号.....	(67)

技术上的要求和局限性.....	(68)
概率分布.....	(62)
概率密度函数.....	(68)
累积概率分布.....	(71)
概率分布的概括的计量值.....	(75)
概率分布的均值.....	(75)
期望值.....	(77)
均值或期望值.....	(77)
标准差及方差.....	(78)
方差.....	(78)
标准差.....	(79)
概率的意义.....	(80)
古典概率.....	(80)
古典的观点的批判.....	(82)
古典的观点的局限性.....	(83)
相对频数.....	(83)
相对频数概率.....	(83)
条件和需要的判断.....	(84)
相对频数的观点的局限性.....	(85)
主观的概率.....	(85)
在客观上的和主观上的观点之间的区别.....	(86)
主观概率的赋值.....	(87)
主观概率的用途.....	(88)
本章提要.....	(89)
第五章 在不确定性下作出选择.....	(91)
直接的选择.....	(91)
结果优势.....	(93)
概率上的优势.....	(95)
用概率分布直接选择.....	(100)

用概括的计量值直接选择·····	(100)
用希望水平直接选择·····	(101)
必然等值 ·····	(102)
用保险作比喻·····	(103)
必然等值的性质·····	(104)
必然等值的评估·····	(105)
必然等值评估的程序·····	(105)
对复杂的不确定事件的必然等值·····	(107)
应用均值或期望值 ·····	(108)
期望值和必然等值·····	(109)
对风险的态度·····	(109)
• 在计算期望值中隐藏的危险·····	(110)
分阶段进行的问题 ·····	(111)
序贯分析或全面回顾 ·····	(112)
• • 用直接选择法全面回顾·····	(114)
用必然等值全面回顾·····	(118)
用期望值全面回顾·····	(121)
• • 完整的策略·····	(123)
• • 完整的策略·····	(123)
• • 详细说明完整的策略·····	(124)
• • 用完整的策略选择·····	(126)
本章提要 ·····	(127)
第六章 优先选择和必然等值的计算 ·····	(129)
基本的概念·····	(120)
博弈关系·····	(130)
优先选择·····	(131)
优先选择尺度·····	(131)
优先选择曲线·····	(132)
效用·····	(132)

基本的程序.....	(132)
确定优先选择曲线.....	(132)
绘制优先选择曲线.....	(135)
计算必然等值.....	(136)
本程序提要.....	(138)
程序的基础.....	(138)
博弈关系置换.....	(138)
对单一阶段博弈关系的简化.....	(139)
• • 证明单一阶段的博弈关系是正确的.....	(140)
在备选方案之间的选择.....	(142)
对优先选择期望值程序的关系.....	(144)
本章提要.....	(147)
第二编 模型和概率	
第七章 复合事件概率的计算	(151)
复合事件.....	(152)
由并形成的复合事件的例子.....	(152)
加法规则.....	(154)
对相互排斥事件的加法规则.....	(154)
对非相互排斥事件的加法规则.....	(155)
• • 二个以上事件的加法规则.....	(155)
由交形成的复合事件的例子.....	(156)
边缘事件.....	(157)
联合事件.....	(157)
条件概率.....	(157)
条件概率的概念.....	(158)
用表计算条件概率.....	(162)
乘法规则.....	(165)
条件互换.....	(166)
独立性.....	(170)

对独立事件的乘法规则.....	(172)
在相互排斥事件和独立事件之间的关系.....	(173)
本章提要.....	(175)
第八章 离散型随机变量、结果空间和概率的计算	(177)
定义结果空间.....	(178)
损益值充分.....	(179)
评估充分.....	(179)
随机应变.....	(180)
随机变量的概率分布.....	(184)
随机变量的均值.....	(184)
随机变量的标准差和方法.....	(185)
独立的随机变量.....	(185)
随机变量期望值的计算.....	(185)
• • 作为函数的随机变量.....	(188)
安置输入函数阅读输出.....	(188)
• • 函数的符号.....	(188)
复合随机变量的概率.....	(189)
对复杂的随机变量计算概率分析.....	(192)
评估充分的图.....	(195)
用表代替在图中插入“额外的”不确定事件.....	(200)
本章提要.....	(201)
第九章 连续型随机变量、模型及计算	(203)
连续型与离散型模型对比.....	(204)
连续型模型的图解.....	(206)
连续型随机变量的概率分布.....	(207)
连续型随机变量累积概率分布.....	(207)
对连续型随机变量概率密度函数的要求.....	(207)
对连续型随机变量概率密度函数的解释.....	(207)
在累积概率分布和密度函数之间的关系.....	(208)

用连续型分布计算.....	(210)
连续型分布的概括计量值.....	(211)
中位数.....	(211)
众数.....	(212)
离散型近似值.....	(212)
相等地可能的区间近似法的程序.....	(213)
在随机变量轴上指定区间的近似法的程序.....	(215)
用离散型近似法解题.....	(217)
本章提要.....	(222)
第十章 理论的概率分布	(224)
二项分布.....	(225)
二项分布公式的举例说明.....	(226)
二项分布.....	(227)
用二项分布有系统地说明的问题.....	(229)
条件的证实.....	(229)
表的应用.....	(230)
普阿松分布.....	(233)
用普阿松分布有系统地说明的问题.....	(236)
表的应用.....	(236)
用普阿松分布求二项分布的近似值.....	(237)
正态分布.....	(238)
正态分布表的应用.....	(239)
用正态分布求二项分布的近似值.....	(242)
• • 指数分布.....	(244)
• • 对普阿松分布的关系.....	(245)
• • 无记忆的特征.....	(245)
• • 贝塔分布.....	(246)
本章提要.....	(249)
第十一章 经验的概率分布	(252)

离散型随机变量.....	(253)
获得分布的技术.....	(254)
用少量资料的问题.....	(255)
用少量的资料处理问题的备用方法.....	(257)
经验资料同其他的信息相结合.....	(258)
可比性.....	(258)
连续型随机变量.....	(259)
选择组距问题.....	(259)
绘制累积概率分布图.....	(261)
直接的平滑.....	(263)
可比性.....	(266)
本章提要.....	(267)
第十二章 概率分布的主观评估	(269)
主观的判断和概率.....	(269)
技术上的要求.....	(271)
问题.....	(272)
一致性和公理.....	(272)
保持一致性.....	(273)
主观概率的定义.....	(274)
抽彩得奖评估法.....	(274)
主观的概率.....	(276)
• • 和相对频数极限的关系.....	(277)
评估的程序.....	(279)
对特定的事件的评估.....	(279)
对特定的事件直接的评估.....	(279)
对特定的事件间接的评估.....	(280)
对连续型随机变量的评估.....	(285)
极端的数值.....	(285)
绘制累积图.....	(286)

填出分布.....	(286)
求中位数和四分位数.....	(286)
形象化地配合曲线.....	(287)
证实.....	(288)
分解有助于评估.....	(288)
专家的使用.....	(289)
主观的评估的准确性.....	(291)
• 人类的判断的方式.....	(294)
• 可用性.....	(295)
• 调整和固定性.....	(295)
• 代表性.....	(295)
未说明的假定.....	(296)
本章提要.....	(296)
第十三章 概率的贝叶斯修订	(298)
对离散型随机变量的修订程序.....	(298)
基本的修订计算.....	(298)
修订过程的解释.....	(302)
相等的可能性.....	(304)
相等的先验概率.....	(306)
增加证据的数量.....	(308)
可能性的评估.....	(312)
用二项分布评估可能性.....	(312)
• 用普阿松分布评估可能性.....	(313)
• 用正态分布评估可能性.....	(313)
• 一般地用理论的分布评估可能性.....	(316)
用相对频数评估可能性.....	(316)
• 用主观的方法评估可能性.....	(318)
• 对共轭分布的修订过程.....	(320)
• 先验的正态分布与正态的资料搜集过程.....	(320)

• • 先验的贝塔分布与二项的资料搜集过程.....	(322)
贝叶斯修订应用的例释.....	(322)
本章提要.....	(330)
第十四章 信息及其价值	(332)
信息的概念.....	(332)
信息的来源.....	(334)
经验的资料.....	(334)
主观的意见——从专家得到的信息的类型.....	(334)
处理专家的判断.....	(335)
信息的价值.....	(337)
完全信息的期望值 (EVPI)	(338)
计算EVPI的其它的方法.....	(339)
不完全的或样本信息的期望值.....	(342)
• 不用贝叶斯定理计算EVS.....	(344)
• 在信息价值和不确定性数量之间的关系.....	(346)
灵敏度分析.....	(347)
• • 对风险有不同的态度时信息的价值.....	(349)
本章提要.....	(352)
第十五章 蒙特卡罗方法	(353)
从离散型概率分布中抽样.....	(354)
随机数.....	(354)
蒙特卡罗抽样——掷硬币的例子.....	(355)
蒙特卡罗抽样——掷骰子的例子.....	(355)
用累积概率分布.....	(357)
蒙特卡罗抽样程序提要.....	(358)
用蒙特卡罗方法计算概率分布.....	(358)
• • 定向事件 (排队) 问题.....	(362)
从连续型概率分布中用蒙特卡罗抽样.....	(365)
• • 离散型近似值和蒙特卡罗法的比较.....	(366)