

项目风险 评价决策

——方法与实证

詹丽 杨昌明 何伟军◇著

NGMU FENGXIAN
GJIA JUECE



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

项目风险评价决策 ——方法与实证

詹 丽 杨昌明 何伟军 著

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

项目风险评价决策: 方法与实证 / 詹丽, 杨昌明, 何伟军著. —成都: 西南交通大学出版社, 2009.5

ISBN 978-7-5643-0136-1

I. 项… II. ①詹…②杨…③何… III. 风险分析 IV. C934

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 210872 号

项目风险评价决策

——方法与实证

詹丽 杨昌明 何伟军 著

责任编辑	王婷
特邀编辑	邓岚
封面设计	墨创文化
出版发行	西南交通大学出版社 (成都二环路北一段 111 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮 编	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	四川森林印务有限责任公司
成品尺寸	148 mm×210 mm
印 张	5.75
字 数	166 千字
版 次	2009 年 5 月第 1 版
印 次	2009 年 5 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-0136-1
定 价	22.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

目 录

第 1 章 绪 论	1
1.1 研究背景、目的与意义	1
1.2 国内外风险评价决策的研究现状	5
1.3 主要研究内容	7
第 2 章 项目风险概述	10
2.1 项目的定义与特征	10
2.2 项目风险与不确定性	11
2.3 项目风险管理的过程与方法	13
第 3 章 项目风险识别、评价与决策	16
3.1 项目风险识别的基本方法	16
3.2 项目风险评估的基本方法	19
3.3 项目风险综合评价	23
3.4 项目风险决策技术	27
第 4 章 效用理论与风险型决策	35
4.1 效用理论概述	35
4.2 效用函数与效用曲线	38
4.3 效用决策分析方法	40
第 5 章 油气勘探项目的风险识别与评估	44
5.1 油气勘探项目的风险类型	44
5.2 油气勘探项目的风险识别	46
5.3 油气勘探项目的风险评估	48
第 6 章 石油地质风险综合评价	50
6.1 地质条件评价标准	50
6.2 地质风险评价方法	52
6.3 地质风险评价方案优化	56

第 7 章 油气勘探项目的效用决策	59
7.1 油气勘探的过程与基本原理	59
7.2 油气勘探项目决策的关键因素	63
7.3 勘探阶段的风险偏好调查	66
7.4 勘探阶段的效用函数构造	67
7.5 勘探项目的效用决策模式	68
7.6 与传统勘探决策方法的比较	73
7.7 效用决策模式在具体项目中的应用	77
7.8 小 结	96
第 8 章 油气田开发项目的多目标效用决策	98
8.1 油气田开发的过程与基本原理	98
8.2 油气田开发项目的主要决策指标	101
8.3 开发阶段的风险偏好调查	105
8.4 开发阶段效用函数的构造	106
8.5 油气田开发项目的多目标效用决策模式及其优势	108
8.6 多目标效用决策模式在油田 I 的应用	111
8.7 多目标效用决策模式在油田 II 的应用	128
8.8 小 结	156
第 9 章 总结与展望	157
9.1 项目风险识别与评估方法	157
9.2 项目风险综合评价方法	157
9.3 基于储量目标的油气勘探项目效用函数构造方法	158
9.4 群体决策者的效用函数构造方法	159
9.5 油气勘探项目的效用决策模式	160
9.6 油气田开发项目的多目标效用决策模式	160
附录 1 油气勘探项目风险偏好调查表	162
附录 2 油气田开发项目风险偏好调查表	164
参考文献	169
后 记	178

第1章 绪 论

1.1 研究背景、目的与意义

项目是为完成某个唯一性产品或服务所做的一次性努力的工作，作为集经济、技术、管理、组织等多方面为一体的综合性社会活动，它在各个方面都存在着不确定性。因此，迫切需要加强对项目的风险管理，强化对项目的风险识别、评估、评价决策等研究。在现代项目管理中，风险管理已成为研究的热点之一。

1.1.1 研究背景

项目是在复杂的自然和社会环境中进行的。由于其建设周期长、规模大，产品具有单件性和复杂性等特点，实施过程中存在着很多不确定因素。随着我国改革开放的不断深入，国民经济的高速发展，新建项目的数量越来越多，其规模也越来越庞大，功能结构也日趋复杂，导致项目的投资迅猛增加，建设周期不断拉长，项目实施失控的危害日趋严重。而且，由于项目具有一次性的特点，实施过程只许成功不许失败等要求，就使得对项目的风险进行管理变得尤为重要。风险管理的过程主要包括风险规划、风险识别、风险估计、风险评价、风险应对和风险监控等内容。

任何项目都具有风险，完全避开风险或者消除风险，或者只享受权益而不承担风险都是不可能的。所以，充分认识项目中的风险并对其加以分析和评价是风险管理的重要内容，也是对风险进行应对和控制的前提。我国的项目风险管理尚处于起步阶段。在计划经济时期，



由于工程项目的投资是以国家为主，企业也以国有单位为主体，一旦出现问题，风险主要由国家承担，与企业的直接利益关系不大，因而项目风险管理意识较为淡薄。随着经济体制改革的不断深入以及现代企业制度的建立和不断完善，我国的项目投资已呈多元化趋势，企业的所有制结构也发生了巨大变化，项目风险管理已逐渐引起项目各参与方的重视。

进入 21 世纪后，我国的投资环境进一步优化，越来越多的国外公司进入我国市场，市场竞争必将越来越激烈。而在激烈的市场竞争中，与拥有资金、技术、管理、网络优势的国外企业相比，国内企业往往处于不利的地位。要想在激烈的市场竞争中立于不败之地，不断提高自身的管理水平是重要的途径。风险管理水平的提高，就是其中的一个重要方面。要提高风险管理的水平，要求管理者必须清楚项目的风险所在，需要其对项目的各个环节进行风险分析和评价，从而运用风险管理的手段来达到控制风险的目的。因此，如何有效地进行风险评价并做出科学的决策，是任何一个项目必然面临而又必须解决的现实问题。

1.1.2 研究目的与意义

本书系统地介绍了项目风险识别、风险评估、风险评价和决策的方法和手段，分析了传统风险评价方法的局限性，将效用决策和多因素综合评价法进行结合，对风险识别方法、风险评价技术和决策方法进行了一定程度的创新。同时，本书以中国石化胜利油田在我国西部某盆地的油气勘探项目和在我国中部两个油田的油气田开发项目为样本，进行实证研究，较好地验证了本书提出的项目风险评价决策方法。

1) 理论意义

首先，项目风险评价决策研究是风险管理研究和项目管理研究的

结合点。一方面,项目风险是在项目管理中出现的风险。项目中各种不确定因素的变动对项目管理过程有着重大影响,项目风险评价决策研究要结合项目风险的特点并与项目管理相适应。因此,项目风险评价决策是项目管理研究不可缺少的内容。另一方面,项目风险是风险在项目中的特殊表现形式。项目风险评价决策研究是风险管理在项目管理领域的延伸,要按风险管理的一般原则进行管理。因此,项目风险评价决策研究也是风险管理研究的一个分支。通过项目风险评价决策研究,既可以丰富项目管理的研究内容,又可以拓宽风险管理的研究领域,从而促进项目管理研究和风险管理研究的结合和渗透,使两者相得益彰。

其次,项目风险评价决策研究是理论研究和实务研究的结合点。项目风险评价决策研究要从分析项目风险的起源入手,探讨降低项目风险,为项目提供安全保障,促使项目顺利完成的方法。项目风险管理的目的是寻找对项目进行有效管理的途径。这些都属于项目风险管理理论研究的范围。项目风险管理要运用若干风险管理所特有的手段,这些手段与项目风险管理计划的制订和实施都属于项目风险管理的实证研究。因此,在项目风险管理研究中,可以将理论研究和实证研究有机地结合在一起,通过项目风险管理理论研究更好地指导风险管理实务,从而实现项目风险管理理论研究的根本目的;通过项目风险管理实证研究,进一步丰富和发展风险管理理论。本书在进行风险管理理论研究的同时,注重实证研究,选择油气勘探开发这种随机性大、不确定因素多、投资大、周期长、风险巨大的项目进行实证研究,在理论和方法创新的同时,探索风险评价决策理论和方法在油气勘探项目决策中的运用。

2) 现实意义

项目风险评价决策的研究和推广,对于各经济单位具体实施项目风险管理具有现实指导意义,从而能以最小的成本将风险损失降低到最低程度,达到最大的安全保障和经济效益。对项目(或方案)进行风险评价是项目决策中必不可少的重要环节,特别是长期投资的风险



评价尤为重要。这是由于长期投资的投资数额大、投资回收期长，在较长时间内对于国家、地区及企业具有持续影响，一旦决策失误，将给投资者带来巨大的损失。所以在项目决策过程中，事先对其风险程度进行客观、合理的评价，采取相应的措施是完全必要的，并尽可能地将风险降到最低。这对于改善我国建设项目投资的经济效益具有十分重要的现实意义。

首先，进行项目的风险评价研究可以进一步完善项目的评价体系。目前，我国项目评价体系中存在重效率、轻风险的倾向。把项目的风险评价作为一个重要内容纳入项目评价体系，可以使项目评价的结论更科学、更全面。效益和风险是任何一个投资项目的两个方面，任何效益都是在一定风险条件下的效益；反之，任何风险的承担也都是以一定的效益为前提的。因此，一个完整的、合理的项目评价体系应该包括项目的效益评价和风险评价两个方面。

其次，进行项目风险评价研究可以提高项目的决策水平。从决策学的角度看，衡量一个决策的好坏，主要是看其结果是否与决策者的预期最大限度相吻合。项目决策者都希望投资项目的实施能给她带来预期的效益，而对项目进行风险评价的实质就是对项目获得预期效益的可靠程度进行评价。显然，这对于提高项目的决策水平是很有意义的。

再次，项目风险评价研究有利于经济社会的稳定发展。项目风险管理的实施有助于消除风险给经济、社会带来的损失，以及由此产生的各种不良后果，有利于社会生产的顺利进行，促进经济的稳定发展和经济效益的提高，同时各经济单位也通过项目风险管理对整个经济、社会的正常运转和不断发展起到了重要的稳定作用。

最后，项目风险评价能够促进经济单位经营效益的提高。项目风险管理是一种以最小成本达到最大安全保障的管理方法。项目风险管理的有效实施可以使各经济单位面临的风险损失减少到最低限度，并能在损失发生后及时、合理地提供经济补偿，从而使经营单位增加收入或减少支出，并获取稳定的、不断增长的盈利，保障经营目标的实现。

1.2 国内外风险评价决策的研究现状

1.2.1 国外研究现状

有关项目风险评价研究早在 20 世纪 60 年代就已经开始了。Myers 和 Marquis (2000) 所做的大规模实证研究, 对高新技术项目风险投资进行了分类。他们认为, 高新技术项目风险投资可以分为两大类, 即市场风险和技术风险, 或者可以分为六小类, 即技术、资金、设计、支撑体系、成本与进度和外部因素。

Polk (1984) 认为, 技术风险是高新技术市场风险的一个重要组成部分。他设计了一个具有 58 个变量的指标体系, 通过对 406 个工业新产品的案例统计研究发现, 单独进行技术风险评价对预测高新技术产品的成败十分重要。市场风险是除技术风险之外另一个受到普遍重视的因素。Fried (1994) 把市场风险定义为: “由于环境因素导致能否赢得竞争优势的不确定性”。由于高新技术产品的市场一般不是现成的, 需要进行开发和培育, 因此, 从理论上说, 高新技术产品的市场风险较普通商品更大。

在定性阐述评价准则的基础上, Tyebjee 和 Bruno (1984) 最先运用问卷调查和因素分析法得出了美国的风险项目评价模型, 并将评估基本指标划分为五个范畴, 即市场吸引力、产品差异度、管理能力、抵御环境威胁能力和变现能力。

MacMillan 等学者 (1985) 对风险投资项目评价指标的研究最早凸现了对企业家素质与经验的关注。他们将评价标准分为六大类, 即企业家的个人素质、企业家的经验、产品特色、市场特征、财政补贴情况和投资人员。他们分析这些标准, 得到 6 种风险类型, 即竞争风险、筹资风险、投资风险、管理风险、执行风险和领导者风险。

芝加哥大学教授 Steven 等 (2000) 对 10 家风险投资机构的投资决策过程进行了研究, 得出风险投资机构的投资决策准则, 并将这些准则划分为四大类, 即投资机遇 (风险企业的目标市场、产品或服务、



技术、战略、竞争能力)、管理团队、投资条款和投融资环境。他们还对投资项目的评估与投资合同设计之间的互动关系进行了实证分析。该分析在风险评价决策理论和风险投资机构的实际运作两个方面都有重要的指导意义。

1.2.2 国内研究现状

1) 台湾地区学者的研究现状

中国台湾地区学者的研究结果表明,台湾风险投资家对投资的评价标准既不同于美国等发达国家,也不同于祖国大陆及亚洲其他国家,他们更注重产业性质。其中,5个最重要的指标依次是:投资回报率、企业家的技术熟练程度、市场对产品的需求、市场发展潜力、投资的偿债能力。陈振远(2001)对台湾地区创投活动进行了统计调查,总结出的投资评估准则主要包括商业计划书、企业家及其创业团队、市场分析、产品与技术、财务计划和投资报酬。建立的高科技投资项目的风险评价体系则包括五大部分,即方案竞争力、企业内部竞争优势与劣势、外部环境机会与威胁、经营目标一致性、风险管理。

2) 祖国大陆学者的研究现状

宋逢明等(1999)基于陈振远的研究成果,从项目特性、企业能力、宏观环境等入手,建立了一个对国内高新技术项目评价的指标体系;马扬等(1999)着力于风险投资项目评估的全面性、重点性和可行性,建立了一套包括5个主指标、41个分项指标的风险评估指标体系;刘希宋等(2000)从企业产品开发投资的角度认为,企业投资风险从大的方面可以分为六类,即环境风险、金融风险、技术风险、生产风险、市场风险和管理风险,同时,还用Delphi法(专家调查法)得到了各指标体系的权数;刘炳南(1999)着重分析了投资风险形成的机理、风险因素识别与判定,对建立投资风险评估模型提供了理论上的依据;陈德棉等人(1998)从预测学的角度,探讨了如何预测和评价高技术项目投资所具有的风险;廖世超(2002)分析了管理者因

素在风险投资评估指标中的重要性，并提出如何利用管理者因素来筛选风险投资项目。

通过对国内外研究现状的综述可以看出，关于风险评价决策的研究最早是针对市场风险和技术风险进行的，以后又转变为对环境、市场、产品、管理、变现的风险研究，现在已转到对风险评估和投资合同设计之间的互动关系的研究。国内对项目评价指标体系的研究大部分是对我国港台地区以及国外有关文献进行分析后的扩展或修改，主要基于 Tyejee 和 Bruno 提出的美国风险项目评价模型，并没有进行广泛的实证研究。这也是本书的一个主要研究目的。本书对中国石化胜利油田在我国西部某盆地的油气勘探项目以及在我国中部两个油田的油气田开发项目进行的研究，就是要通过实证研究来检验所建立的风险型项目的风险评价决策模型。

从研究水平来看，国外对项目风险评价决策的研究水平比国内略高，这与其风险管理的意识较强和风险投资业发展水平较高有关。一方面是项目风险管理的发展带动了理论的研究，另一方面是理论的研究又给项目风险管理的发展提供了科学的决策方法。但是，国外的理论并不一定能在国内行得通。因为，项目风险评价决策理论的应用一定要和它所在的社会环境相适应，而我国风险管理的环境和国外相比有许多不同的地方，因此，要发展适合我国社会经济环境的项目风险评价决策的理论与方法。

1.3 主要研究内容

本书以项目风险评价决策为题，以项目风险评价决策的方法为研究重点，以油气勘探项目和油气田开发项目为实证研究对象，建立了风险型项目的效用决策模式。全书共 9 章。其中，第 2 至第 4 章为理论方法篇，第 5 至第 8 章为应用与实证篇，第 9 章为总结与展望。

第 2 章是项目风险概述。对项目、风险、不确定性、风险管理等重要概念进行了阐述和分析。



第3章是项目风险识别、评价与决策。对项目风险识别、评估、综合评价及风险决策技术进行了研究。

第4章是效用理论与风险型决策。对效用理论的基本概念、原理以及效用函数、效用曲线等进行了概述,对效用决策方法,特别是其最新分析方法,如风险承受力、确定当量评价等进行了阐述和分析。

第5章是油气勘探项目的风险识别与评估。采用风险因素预先分析法、问卷调查法和专家咨询法对中国石化胜利油田在我国西部某盆地勘探项目的风险因素进行识别和评估,找出了地质风险、储量估算风险、技术风险等该盆地油气勘探过程中面临的主要风险。

第6章是石油地质风险综合评价。对圈闭地质风险评价的方法进行了研究。根据专家咨询结果,建立了圈闭地质条件评价标准,并建立了基于兼容度和差异度的圈闭地质风险评价方案优化模型。该模型将评价方案的兼容度和差异度的概念引入圈闭地质评价,不仅为判断不同的圈闭评价方法产生的评价方案的优劣提供了标准,而且在此基础上生成的兼容度极大化模型和兼容度、差异度极大极小化模型,还能从多个评价方案中产生新的评价方案。与以往单一的圈闭评价方法相比,将圈闭评价方案的创新和优选融为一体的圈闭评价方案优化模型,更符合现代科学决策的原则和要求。

第7章是油气勘探项目的效用决策。在分析影响油气勘探项目决策关键因素的基础上,提出了油气勘探项目的决策者风险偏好调查方法、效用函数构造方法和效用决策模式,并对效用决策模式与传统决策方法进行了比较分析和实证研究。通过效用决策模式与几种常用的传统圈闭优选决策方法(地质风险概率法、模糊数学综合评价、定性分析方法)在我国西部某盆地某探区评价结果的比较表明:效用决策模式具有评价内容更全面,评价过程更民主,评价方法更先进,评价结果区分度更高等优点。

第8章是油气田开发项目的多目标效用决策。在分析影响油气田开发项目主要决策指标的基础上,提出了油气田开发项目的风险偏好调查方法、多目标效用函数构造方法和效用决策模式,并对多目标效用决策模式进行了实证研究。多目标效用决策模式在油田Ⅰ、油田Ⅱ

的开发建设项目评价结果表明,多目标效用决策模式评价内容较全面,评价指标针对性较强,有效地解决了传统方法在多种指标评价结果不一致时面临的矛盾。

第9章是对全书的总结和展望。

综而观之,本书取得的主要成果与创新之处有:①项目风险识别与评估方法及其应用。②项目风险综合评价方法及其应用。③基于储量目标的油气勘探项目效用函数构造方法。该方法的提出,拓展了效用决策理论在油气勘探开发领域的应用范围。④群体决策者的效用函数构造方法。该方法的提出,提高了效用决策理论在项目决策领域应用的针对性、可行性和实用性。⑤油气勘探项目的效用决策模式。实证研究表明,与传统决策模式相比,效用决策模式评价内容更全面、评价过程更民主、评价方法更先进、评价结果的区分度更好。⑥油气田开发项目的多目标效用决策模式。根据我国油气开发的总方针和要求,本书遴选出了财务净现值、投资回收期、财务内部收益率、采收率、稳产年限等五个主要决策目标建立了油气田开发项目的多目标决策效用函数。实证研究结果表明,其较好地反映了决策者的风险态度,同时也具有针对性强、实用性好等优点。



第2章 项目风险概述

2.1 项目的定义与特征

项目(project)一词已被广泛地应用于社会经济和文化生活的各个领域。其定义很多,许多管理专家都试图用简单通俗的语言对其进行抽象的概括和描述,但要真正理解项目的含义还应从项目的特征描述上予以定义。

工作(work)通常包括运作(operation)和项目(project)两大类。这两大类又有许多共性,如都是由人来实施的,受制于有限的资源,可以表述为各种过程和子过程等。其区别在于,运作是持续不断的和重复性的,而项目是一次性的和唯一性的。因此,用其特征来描述,项目的定义即为“为完成某个唯一性产品或服务所做的一次性努力”。

所谓一次性,是指每个项目都有其确定的终点。当一个项目的目标已经实现,或者已经明确知道该项目的目标不再需要或不可能实现时,该项目即已达到了它的终点。所有的项目都是一次性的。但一次性并不意味时间短,如许多油气勘探项目都要经历若干年。然而在任何情况下,项目的期限都是有限的,它不是一种持续不断的工作。

所谓唯一性,是指项目均涉及某些以前没有做过的事情,所以它是唯一的。尽管一个产品或服务所属的类别范围很大,但其本身仍然是唯一的。如以一个油气勘探项目为例,尽管勘探人员和勘探管理人员所做的工作与以前别的勘探项目有很大的相似性,如进行地震测线、打钻探井、计算油气储量、衡量经济效果等,但每个勘探项目本身仍然是唯一的——不同的地理位置、不同的地质条件、不同的方案设计等。因此,某些重复性因素的存在并不能改变为整个项目所做的管理、决策工作具有的基本的唯一性特征。

2.2 项目风险与不确定性

2.2.1 风险与不确定性的含义

风险一词包含两方面的内涵：一方面，风险意味着出现了损失，或者是未实现预期的目标；另一方面，这种损失出现与否是一种不确定的随机现象，它可用概率表示出现的可能程度，但不能对出现与否做出确定性的判断。因此，风险是不利事件发生的可能性及其潜在影响，包括风险源和风险主体两个基本要素。风险主体指的是风险的承受者；风险源指的是在一定条件下可能引起对风险主体造成不利影响的不确定风险因素。

2.2.2 风险与不确定性的特征

风险具有如下基本特征（邱菀华，2003）：

（1）客观性和普遍性。风险的存在不以人的意志为转移。因为，决定风险的许多因素是相对风险主体而独立存在的，风险存在于人类社会经济活动的各个角落，人们无法消除风险。风险的客观性和普遍性要求我们应充分地认识风险，承认风险，采取相应的管理措施，以尽可能降低或化解风险。

（2）偶然性和必然性。对于某一具体风险事件而言，其发生不论是在时间上还是空间上都带有极大的偶然性。但对于大量同类的风险而言，其发生具有必然性，是有规律的。风险的偶然性和必然性要求我们加强对风险的预警和防范研究，建立风险预警系统和防范机制，完善风险管理系统。

（3）可变性。受各种因素影响，风险的性质、破坏程度等方面呈现动态变化的特征。随着项目和其他活动的开展，甚至会有新的风险出现。对风险主体而言，风险发生的可能性及其不利影响呈现出复杂的概率分布特征，这给人们的风险分析预测带来了困难。风险的可变

性要求我们对风险进行动态、柔性的管理。

(4) 相对性。相对承受能力不同的主体而言的,完全相同的风险因素产生的风险大小是完全不同的。对于项目风险,人们的承受能力主要受如下几个因素的影响:收益的大小、投入的大小、项目主体的地位及其所拥有的资源。

(5) 对称性。风险与收益这两种可能性对其主体而言必然同时存在,风险是收益的代价,收益是风险的报偿,高风险必然伴随着高收益。

(6) 无形性。风险不像一般的物质实体,能够被非常确切地描绘和刻画出来。因此,在分析风险产生的内外因素时,应运用系统理论、概率、弹性、模糊等概念和方法进行界定和估计,从定性和定量两个方面进行综合分析,才能有效地管理风险。

2.2.3 风险与不确定性的分类

从不同的角度,可对风险进行不同的分类。

按风险存在的性质划分,可分为客观风险和主观风险;按风险的对象划分,可分为财产风险(property risk)、人身风险(life risk)、责任风险(liability risk)和信用风险(credit risk);按风险产生的原因划分,可分为自然风险(natural risk)、社会风险(society risk)、经济风险(economic risk)和技术风险(technological risk);按风险的性质划分,可分为静态风险(statistic risk)和动态风险(dynamic risk);按对风险的承受能力划分,可分为可接受的风险(acceptable risk)和不可接受的风险(unacceptable risk);按可能的报酬与风险的比例(即比较利益)划分,可分为核心风险(core risk)和附属风险(incidental risk);按是否需借助科学观察划分,可分为直接可认知到的风险(perceptible risk)和间接可认知到的风险(perceptible risk with science helpless)(邱苑华, 2003; 宋明哲, 2003)。

导致项目风险的因素有些是可以事先确定或判断的,而有些是难以判断的。或者人们可以知道项目未来会有几种状态以及每种状态所发生的概率,但不知道哪种状态一定会发生,这种情况就是不