

第一章 导论

今天，人们用不着走出家门，只要打开电视，就能了解到世界各地正在发生的所有重大事件；当你使用计算机进入互联网时，你几乎可以获得你想要的一切信息。无疑，今天的社会已经进入信息化时代，信息已成为人们作出任何决策所不可缺少的东西，它正在改变着人类的思维方式，决定人们的行为。显然，信息时代的到来，对于人们更清楚地认识自然和社会起了决定性的作用，也极大地提高了人类改造自然与社会的能力。

在社会经济生活中，随着信息时代的到来，大量准确、及时、快捷的信息对于人们认识经济规律将起到关键性的作用，它显然能够减少经济决策中的盲目性，提高决策水平。但是，从时间上看，经济决策问题通常是需面对未来的问题，而无论信息技术发展到何种程度，未来的不确定性这一特点始终不会改变。只要经济活动中存在不确定性，经济风险就成为一个不可回避的问题，因此，利用今天的信息优势

和现代技术提高经济决策水平就成为每一个经济工作者所肩负的重大责任。

第一节 决策的基本程序

人们在社会经济活动中都会面临一系列各种各样的问题，这些问题都等待管理者作出决定或经济活动人员去处理。无论是管理者的决定，还是经济活动人员的直接处理都可归纳为决策。从这个意义上说，决策就是管理者的决定与人们采取的行动。

在人们的实际经济生活中，有些决策问题看似如此简单，如今天中午吃什么饭，出门穿什么衣等；而有些问题又是如此复杂，如政府是否实施某项重大的经济政策，企业是否应该上某个项目，居民是否要买股票等。仔细分析不难发现，无论是像吃饭这样的简单问题，还是是否应该购买股票这样的复杂问题，它们从问题的明确到作出具体决策之间都要经历一个决策分析过程，只是对于像吃饭这样简单的决策问题，由于我们在日常生活中天天重复处理该类问题，结果使我们养成了某种习惯，其分析过程被一种称作经验的东西所取代，最后表现为一种无意识的决策分析过程。而当我们处理是否购买股票这类问题的时候，其决策的分析过程就非常明显。这就表明，在决策活动中，决策分析过程实际上是一个不可缺少的过程。

无论是从逻辑上分析，还是从实际观察都可以发现，一个完整的决策通常包括如下顺序递进的三个阶段，即问题的识别与选择—决策分析过程—作出具体的决策与决策方案的实施。这三个阶段也构成了决策问题的基本程序。从这三个

阶段看，决策分析过程处于决策的中间环节，它在决策问题中处于非常重要的地位，因为当问题明确之后，只要决策分析过程得以完成，下一阶段（作出决策）就是一件自然而然的事情了。

就决策分析过程而论，它包含了诸多方面的内容，其中首要的问题恐怕就是决策目标的确定。人们不会无缘无故采取某一行动，一切行动均服务于某一些目标，因此，目标的确认就成为决策分析的第一步骤。

在经济学的分析中，目标是被假定明确的，微观经济分析通常假定企业以追求利润最大化为惟一目标，消费者以追求效用最大化为惟一目标；宏观经济分析中通常假定在接受微观经济行为为主体的目标的前提下，又假定政府的目标是实现经济增长、充分就业、抑制通货膨胀、国际收支平衡。正是由于经济学假定了目标是明确的，从而在经济分析中并不涉及对目标问题的研究，结果给人一种假象，似乎目标问题是不言而喻的，它是如此简单，简单到不需要讨论的地步。实际上，目标问题也是一个很值得研究的问题，尤其对多目标定量分析作出决策的问题来说更是如此。例如，人们的货币需求问题，按照凯恩斯的货币需求理论，人们对货币的需求大致可以分为三种目的，即交易目标、预防目标和收益目标。很明显，如何将这三种目标统一起来进行决策分析就是一个非常值得研究的问题。对这类问题的处理，现代决策科学通常采用的是将不同的目标根据其重要程度进行排序，并给予不同的权数进行加权平均，从而获得一个统一的目标函数。

决策目标确定后，接下来的任务就是围绕决策目标去收集资料，并对所收集的资料作简单处理，这些资料包括状态空间的有关情况，行动空间的有关情况和各状态下所对应行动的付酬等。当决策问题是不确定性决策时，还包括有关各状态发生的概率，即状态空间的概率分布。资料的收集是决策中的一项基础性的工作，其质量的高低在一定程度上直接

影响决策方案的选择。现代决策理论从信息价值的角度对这一过程进行了充分的分析与研究，其中主要包括信息的价值、信息收集的程度，不同信息条件下决策准则的选择和信息不对称条件下决策者的行为等，正是前人在这方面的努力和该问题本身的重要性，信息经济学方才成为一个独立的经济学学科并在近 20 年内获得了迅猛的发展。

在具备了必要的决策资料后，接下来的工作则是建立决策分析模型。在确定性情况下，只要决策目标明确了，决策分析模型的建立实则可归结到目标函数的建立，如主流经济学中惯常采用的有关厂商行为的决策问题、有关消费者行为的研究等几乎都属此类。而对于不确定性决策问题，决策分析模型的建立相对就要复杂一些，其中还要涉及决策准则的确定，有时甚至还要涉及对手的反应问题，即所谓的反应函数的确定。

决策准则的确定对于决策方案的选择有重大影响，不同的决策准则通常会导致不同行动的选择，如期望值决策准则与最大概率决策准则在很多情况下的结果是不同的。值得一提的是，决策准则与决策目标是两个既有联系又相互区别的概念，决策目标是决策者追求的理想结果，而决策准则则是决策者面对不确定性状态，由决策目标引致的实现目标的判断标准。如厂商以追求利润最大化为目标，但由于市场的不确定性，他是否追加投资不是取决于当前的市场状态，而是取决于未来的市场状况，未来市场状态又表现出诸多不确定性，若未来市场状态变得对该厂商很不利，他不仅不能实现利润最大化这一目标，而且有可能破产。在这种情况下，厂商无法直接利用利润最大化目标进行行动方案的选择，他在分析是否追加投资时，必须充分考虑到未来的市场状态，并相应制定一个实际可操作的行动标准，即决策准则。譬如说期望值准则，按期望值准则所得到的结果在绝大多数情况下不会与实际结果一致，它只是在对各种可能状态进行综合后

的一个理论值，经常它也会与利润最大化目标不一置。

当决策者的决策结果受其他决策者行为的影响时，决策问题就显得更为复杂，此时决策者不仅要考虑自己的决策行为，同时还必须考虑其他决策者行动方案的选择。如我国近些年来股票市场的情况就是一个较好的例子，作为个人投资者，他在决定购买某一公司的股票时，不仅要考虑该公司的生产、经营、财务等状况，同时还要考虑该股票是否有机构投资者（通常称为庄家）在其中，并且要分析机构投资者的可能成本、做市手法等一系列影响股价变动的问题。相反，机构投资人也是一样，即不仅要考虑如何将股价推高，远离其市场成本，而且还要考虑如何在价格高位顺利出货，最终实现资本收益。这里我们不妨将该类决策问题称为博弈决策问题。就博弈决策问题而言，确定对手的反应函数就成为建立决策分析模型的一个重要方面，有时它甚至成为最主要的决定性因素。拿我国股票市场来说，由于诸多不规范因素的存在，有关上市公司经营状况、财务状况等信息存在大量失真现象，来自于股票市场的股利收益几乎可以忽略，这就使上市公司的任何公开信息的经济价值都大打折扣，市场行为几乎变成一个纯粹的炒作行为。面对这种环境，个人投资者决策的成败实质上就取决于庄家的操纵行为，确定庄家的反应函数也就成为个人投资者能否实现资本收益的关键。

当决策分析模型建立后，下一步的工作就是预测了，在决策问题中，预测的内容包括状态的预测、状态概率分布的预测、各状态下不同行动结果的预测及目标函数值的预测等。众所周知，预测是决策的基础，预测是行动方案选择的依据。只有做了科学客观的预测，决策才不会出现重大失误。科学客观的预测说起来容易，做起来却非常之难，这也是预测本身能成为一门独立的学科，并吸引众多研究者献身于此的一个重要原因。人人都试图把握未来，并在行动时取得主动地位，但现实中，却从来没有谁能够真正正确地预测

到未来。也许正是如此，人们才有不懈奋斗的动力，使这个世界充满活力，丰富多彩。

只要预测已经完成，作出决策就是顺理成章的事情了，此时，决策即为在各行动中加以选择，这就是根据决策模型及其各行动预测值的比较，选择某一决策准则下的最优行动。需要说明的是，对于有些决策问题，尤其是多目标决策问题来说，当决策分析人员与决策者相分离，且在目标函数、反应函数等决策分析模型中包含有决策分析人员的个人主观判断，即涉及个人价值判断时，决策分析人员最好给出一般的分析结果，并提出各种价值判断情况下的可能最优行动供决策者选择，也就是说，决策分析人员只负责决策分析过程，决策过程则由决策者作出。当决策分析人员与决策者相统一时，自然就没有必要将决策分析过程与决策过程分离开来。

综上所述，一个完整的决策分析过程具体包含这样一些步骤，即确定目标—收集相应的资料—建立决策分析模型—预测—提出可能最优的行动。

第二节 决策的外部环境

任何决策问题都与一定的外部环境有关，现实生活中没有不受外部环境约束的决策，不同的外部环境直接影响行动方案的选择和决策的效果。在决策的理论研究中，人们往往忽略外部环境问题，结果有时造成决策的实际结果与理论结论相差甚远。不对外部环境进行研究，对自己所处的约束条件认识模糊，其必然结果是增添决策的盲目性。因此，明确外部环境，找出其对决策的限制因素就成为决策分析前必须

首先明确的问题。

从决策分析的基本要素看，决策者所面临的不同外部环境对每一要素都会产生不同程度的影响，这种影响作用有时甚至是决定性的。不同的外部环境可能导致状态空间的不同，如股票市场是否实行涨跌停板制就必然使其状态空间发生变化，一个交易日内股票价格的变动在有涨跌停板制度时不会超过 $\pm \alpha\%$ ^①，也就是说，在有涨跌停板制度的环境下，所有超过上一个交易日 $\alpha\%$ 的价格均不在状态空间内。随着状态空间的不同，状态空间的概率分布自然也要发生变化，这一点只要从 $\sum p_i = 1$ （其中 p_i 为第 i 个状态出现的概率）就能看得很清楚。外部环境的不同或变化对行动空间也有明显的影响，如你作为食品销售商，销售猪肉制品通常是有利可图的。但是，若你身处回民区，那么，显然这一行动是不可行的。这个例子说明了外部环境的不同改变了行动空间，自然，外部环境的改变也可能导致择优行动的变化，如对恩格尔系数的分析描述了收入水平与食物消费占总支出比重的变化，随着收入水平的不断提高，消费者花费在食物上的比重越来越小，这表明不同收入水平的居民的消费结构是不一样的。过去我们增加工资时，可能最优的行动是相应增加肉类食品的购买，而今天我们再添加收入时，可能会选择外出旅游或去打保龄球。外部环境的变化为什么会使决策者的最佳行动发生变化呢？很明显，决策者的最优行动的改变是因为各行动对应的付酬，即目标函数值发生了变化，这就说明外部环境也会影响目标函数。从决策的基本要素，即状态空间、状态空间的概率分布、行动空间和付酬来看，各要素之间是有密切联系的，某一特定的付酬值指的是在某一特定行动下，某一状态出现时的损益，而期望收益则指的是某一特定行动下综合各状态及其概率分布情况，决策者可能取得的

① $\alpha\%$ 是涨跌停板的限制线。

平均损益。因此，只要外部环境的改变导致四要素其中之一发生变化，那么，其他的要素也就可能发生变化。

影响经济决策的主要外部环境包括制度环境和市场环境。制度环境又涵盖诸如政治制度、经济制度及其他法律法规等。

就制度环境而论，它不仅影响决策的状态空间，而且还影响行动空间，行动空间的不同实质上表现为可供人们选择的决策行动不同。从逻辑上分析可知，导致决策行为差异的主要因素可能是由于目标函数及其取值的不同。不同的制度环境明显使最优行动发生变化，如不同经济制度下的决策行为，在计划经济体制下，国有企业管理者的利益目标体现在行政职务的升迁上，而非民主政体相对应的干部制度又主要表现在是否能很好地完成上级交给的任务，故此，在产值与速度指标下，经济效率被忽略就成为某种必然，这是其一。另外，技术创新与提高经营效率则必然要求管理者付出成本（若将其努力视为负效用或支出），且还伴有失败的风险，因此，相比不服从行动的付酬，管理者选择服从这一行动显然就构成行动空间的服从，不服从他的最优行动，因为不服从这一行动不仅决策成本高，而且决策收益却很低，若考虑期望收益的话，有时甚至会负值。在这种制度环境下，只要决策者是理性的或有限理性的，追求产值和速度就自然成为企业经营的必然结果。然而，在市场经济体制下，国有企业管理者的利益目标发生了变化，追求经济利益最大化开始成为一种可能，企业经营效率也成为决策者必须考虑的一个重要因素，在这种情况下，企业管理者在某些特定的情况下，其决策行为就会选择不服从。又如国际货币制度安排与金融市场的投资行为，在金本位与金汇兑本位制下，由于各种金融资产直接或间接与黄金挂钩，有一个非常明确的物质基础——黄金，这就决定了投资者的决策主要取决于金融资产的内在价值或对未来内在价值的预期，金融资产的投

资收益由此也就主要由内在价值的增加决定，而内在价值在短期内是不会有大的变动的，结果必然使国际金融市场表现出一种相对稳定的局面。自 20 世纪 70 年代初布雷顿森林体系崩溃后，一种新的货币制度安排开始出现，人们把这种新的货币制度称为有管制的信用货币制度，在信用货币制度下，金融资产对应的物质基础开始变得模糊，80 年代后甚至根本找不到它的物质基础，资金脱离了相应的物质条件开始取得独立运动。新的经济环境明显可能改变投资收益的来源，资本收益开始取代内在价值的增加也就可能成为投资收益的最重要部分，这一变化改变了投资决策者的目标函数或投资分析模型，从而也就自然而然地改变了投资者的决策行为，结果使当今的金融市场格局表现出明显的特点，即金融产品的流动性加快，市场价格变得不稳定等。再如，股票市场中可否买空卖空的法规差异，也明显影响着该市场投资者的决策，在可买空卖空的市场中，投资者必须考虑当所持有的头寸价格下跌，并出现保证金不足时，投资者是否有能力追加保证金，且追加保证金的能力有多大，一旦出现保证金不足且投资者不再有能力追加保证金时，投资者的头寸就会被强行平仓。非常明显的是，强行平仓这一决策行为并非投资者自己做出的，而是制度环境所致。相反，在不能买空卖空的市场中，没有人能为投资者做出决定，哪怕投资者所持证券头寸的价格跌到很低的水平，投资者是保留头寸还是平掉头寸的决策均必须由投资者自己作出。

市场环境对经济决策的影响也是至关重要的，按照经济学对市场环境的划分，我们仍然可按完全竞争的市场、完全垄断的市场、寡头垄断的市场和垄断竞争的市场来考虑。在完全竞争的市场环境下，决策者所面临的约束最小，它除了决策问题本身的内生约束以外，几乎不再增加额外的约束条件，决策者对其所面对的状态空间、行动空间，甚至付酬等都是明确的，完全信息同时又决定了此时的决策问题属于确

定性决策，只要决策者是理性的，就很容易寻找到最优行动，无差异曲线分析法就是解决这类决策问题的一个很好的方法。在完全垄断的市场条件下，垄断者具有明显的优势，对这类决策就要视决策者垄断，还是非决策者垄断。当决策者本身处于垄断地位时，其决策行为只需考虑产品的弹性问题，决策者可根据此选择最优的行动方案，在该方案中，决策者所获得的利益不仅包含正常利润，而且可能还含有垄断利润，在这种情况下，即使决策者不选择最优行动，只要他将价格定在不低于平均成本的水平，他的正常经济利益也容易得到保证，这表明完全垄断的市场最容易出现决策行为的随意性。而当决策者面对完全垄断的市场，且决策者本身属非垄断者时，决策者则处于最为不利的地位，他所承受的约束条件最强，在这种情况下，决策者只能根据垄断者的行为作出被动的反应。当然，决策者也可能找到所谓的最优行动，但这种最优行动是在严格限制条件下的优化方案。这种市场环境下，决策者能够选择最优行动，并保证最优行动利益得以实现的一个极为重要的方面就是要有一个良好的法律法规环境，即有一个法律健全且严格执法的法制环境，否则，决策者要想实现利益最大化几乎是不可能的。在寡头垄断的市场环境下，某一寡头决策者的行为除了取决于需求函数外，他的决策行为还受其他寡头的影响，在决策过程中，他不仅要考虑决策问题本身的约束条件及目标函数等，而且还必须考虑其他决策者对于他所采取某一行动的反应，甚至有时还要考虑诸如联合或合谋的行动，而这些行为又会反过来影响市场及其价值关系，因此，寡头垄断的决策问题有其明显的特点，即所谓的博弈决策问题，对这类决策问题，决策者的所谓最优行动通常是不存在的，存在的只是所谓的最优策略，即决策者制订一系列决策计划，行动的选择则是根据对手的行为来定。在垄断竞争的市场环境下，决策者的行为既能对市场中的主要经济变量产生影响，但其影响程度又较为

有限，此时，决策者面临诸多市场不确定性因素，这种环境下的决策属于典型的不确定性决策，它也是最贴近现实经济环境的决策问题。我们以后的分析主要集中在这种市场环境下。

影响经济决策的外部环境除制度因素、市场因素以外，社会的、文化的因素也是构成决策优劣或行动选择的重要的外部环境。近些年来，我国城镇居民纷纷装置防窃网这一现象显然是由于社会因素决定的；东西部经济差距愈来愈大这一问题，除了经济因素之外，不能不说它本身还与社会因素有关；腐败现象愈演愈烈，也不能不说它是与“有权不用，过期作废”的社会氛围有关；中国与美国相比，居民消费行为的差异，除收入水平、价格等经济因素的不同外，恐怕文化上的差异也是一个非常重要的影响因素。按理说，自改革开放后，我国的经济增长速度一直处在较高的水平，同期居民收入也有大幅提高，且人们普遍也对我国未来经济的发展持乐观的态度，那么为什么信用消费在我国还只是极少数人的行为选择，而不是像美国那样的一种普遍行为呢？我想这其中的文化差异的决定作用是较为明显的。

实际上，任何定量分析模型，无论是预测模型还是决策模型，它都是建立在一定的客观外部环境下，当外部环境发生重大变化后，模型本身就必须进行调整或加以修正，以保证分析模型应用的有效性。

第三节 经济决策的分类

决策问题是我们每个人经常都要面临的问题，它是人们面对多种可替换行动的择优行为。就面临的问题而言，决策

问题大到国家防务、宏观经济政策的制订与实施，小到个人日常生活中每件具体事情的决定，如买件衣服、吃顿饭等。因此，从这一个角度看，决策可以分为宏观决策与微观决策。将决策问题限定在经济领域，相应的就是宏观经济决策与微观经济决策。

从决策方法的角度看，决策可以被分为定性决策与定量决策。值得一提的是，定性决策并不排除统计资料的使用和决策程序中的计算，它通常适用于对精确度要求不高，决策分析的目的只是试图从基本的分析中去发现事物变化的方向或趋势的那些决策。这种决策方法除了在精确度方面具有明显的缺陷以外，在决策分析中也还通常存在不严密的地方，从而使得决策选择不具备充分的说服力。而它的优点是可以对较复杂的问题作全面的考虑和综合的判断。定量决策在精度方面具有显著的优点，因而随着现代科学技术的发展和经济发展水平的提高，在决策问题的精确化已成为一种趋势的情况下，定量决策愈来愈引起人们的重视。但是，定量决策也有它的局限性，首先，无论是哪种定量决策方法，均只能考虑有限个变量，而舍弃一些变量。可是这些被舍弃的变量并非对事物的运动不产生影响，只是它们居于次要地位罢了，当这些被舍弃的变量综合累积影响较大时，便有可能导致决策的错误。其次，定量决策方法的适用性也是一个值得探讨的问题，通常的定量决策总是假定未来的环境不发生变化，这一假定显然与实际情况是不相符的。只不过，在环境没有大的变化的情况下，决策者容忍这种近似性罢了。最后，定量决策在灵活性上不如定性决策。各种定量决策方法普遍包含着方程式的表达形式，无论是函数关系的方程式还是含有随机变量的方程式，它总有一些参数需要估计，一旦方程中的参数被确定下来，要想改变它就不是一件容易的事。尤其是当事件的发生与发展出现新情况时，定量决策的已有模型总是难以将新的情况包含进去，决策难以调整。定

性决策则不然，它可以根据新的情况，随时调整决策过程和重新选择最优行动。

从决策形式来看，决策还可以划分为个体决策和集体决策。现代社会与经济的发展使得集体决策在决策中扮演着愈来愈重要的角色，它已不仅成为现代决策的一种趋势，而且还是现代决策问题研究的前沿，经济学中有关公共选择的理论正是研究集体决策的产物。

研究决策问题的目的在于使决策本身科学化，尽量减少决策过程中的盲目性。然而，要使决策效果令人满意，一个不可忽视的问题就是决策中的信息问题。从某种意义上说，对信息的掌握决定了决策的效果。举个例子来说，在股票市场上，参加股票交易的投资者大体上可分为两类，一类是机构投资者，另一类是个体投资者。股票价格在很大程度上取决于上市公司的经营状况，因而，这是投资决策的一种重要的信息。对一般公众投资者来说，通常在公司财务报告公布之前很难了解到企业年终的财务情况。机构投资者则不然，他们可能在公司财务报告公布之前，早已知道了公司的财务状况，因此，当其发现公司的财务状况有了较大的改善时，他们通常会提前作出投资决策，购买该公司的股票，待到正式年报出来时，该股票的市场价格可能早已涨上来了。又如，如果你能比别人早知道政府将实施降息措施，你在证券市场中就能先人一步，获得可观的投机收益；你比别人早知道政府上调利率，你就完全能规避利率上升所带来的系统性风险。因此，在经济决策中，信息问题对经济行为主体来说是至关重要的，它在一定程度上决定了经济决策的成败。根据经济行为主体所掌握的信息状况，决策又可分为确定性决策、风险决策和不确定性决策^①三类。确定性决策系指自然状态如何出现已知，并且各替换行动所产生的结果也是已

有人将风险决策和不定性决策两类归为不确定性决策一类。

知的决策问题。在决策方法上，这类决策问题是最易处理的，只要找到替换行动中收益最大或损失最小的行动即可。计划经济下与指令性计划对应的各种决策问题即属此类。风险决策指一种自然状态下的各替换行动的结果已知，且状态空间的概率分布已知，但最终到底是哪一个自然状态出现，事先不能肯定。这类决策问题在金融市场上是最为常见的。如股票、期货、期权等投资决策都属于风险决策。其实，风险决策从其本质特征上看，也属于不确定性决策，但因其其在决策方法上已具备一个完整的方法体系，即贝耶斯（Bayes）决策方法，故才将其独立出来。不确定性决策指的是人们对决策问题未来的状况均不知，其中不仅包括状态空间的概率分布未知，各状态下对应替换行动的结果未知，而且还包括状态空间和行动空间的未知。无论从哪个角度看，这类决策问题若想向精确化发展都是困难的，因此，对这类问题的研究目前人们尚只能采取一些简便易行的方法，使一个本来很复杂的问题简单化。

在市场经济条件下 无论是个人、企业 还是政府的各种决策问题 均面临着大量的不确定性。并且 社会、政治、经济中的许多不确定性因素又是相互影响与相互制约的。要想将这种不确定性决策问题完全搞清楚并形成一较完备的理论体系是相当困难的。本文只是试图在这方面作一些尝试，其目的在于吸引更多的有识之士对此的兴趣，以期将不确定性决策问题这一课题在理论上和实践中向前推进一步。

第四节 不确定性决策文献综述

随着我国改革开放的不断深入，市场经济在配置社会资

源方面的作用日益增强，传统计划经济体制下的很多经济变量已经或正在发生变化，这种变化就是经济变量从确定型向不确定型的转变。面对一个不确定的经济环境，传统的计划经济决策方法就明显地不适应了，因此，对不确定情况下的经济决策问题的研究在我国当前的情况下就显得特别重要。

自 20 世纪 60 年代以来，决策科学获得迅速的发展，尤其是随着国际金融市场环境的变化，80 年代金融工具的日新月异，决策问题的研究更是受到了理论工作者和实践工作者极大的关注，各种决策模型不断问世，并由法玛（Fama）于 1965 年构建了较为完整的理论体系，即所谓的有效市场假说（EMH），有效市场假说理论的提出及应用在经济学界和金融市场实际领域产生了广泛深远的影响。当人们现在谈论决策模型时，很少有人不涉及诸如证券投资组合模型、资本资产定价模型、套利模型、期权定价模型等。综合分析这些模型，不难发现其均有一个共同的特点，即这些模型均可归结为贝耶斯决策方法在金融市场中的应用，它们都属于风险决策。

相比之下，不确定性决策却不像风险性决策那样发展迅速，其影响力也远远落后于风险型决策。也许正是由于不确定性决策包含有更多的不确定因素，才使得人们在面临此类决策问题时多少都会表现出一定程度的盲目性，决策者对最终行动方案选择的主要依据是个人偏好及其主观评价，而不是客观现实（实际上，决策者可能根本就不知道客观现实是什么）。个人偏好及主观评价又千差万别，试图像风险决策那样建立一套一般的理论体系来包容这些差别，暂不敢断言是不可能的，至少也是相当困难的。虽然不确定性决策不像风险型决策那样引人注目，但经过一批研究者的不懈努力，它也仍然取得了一些明显的进展，这些进展概括起来主要体现在以下三个方面：（1）对状态空间概率分布未知的决策准则的研究；（2）对目标函数不确定或目标评价界定不清的模

糊决策的研究；(3) 以决策者现实背景为依据的有限理性决策的研究。

一、状态空间概率分布未知的决策准则

当状态空间概率分布未知时，其决策研究可归纳为采取了两种不同的处理办法：一是根本不考虑状态空间的概率分布，只考虑结果，如最大最大法、最大最小法、最小最大后悔法、折中法、最大概率法等；二是对状态空间的概率分布作出某种假设，然后将其转化成风险型决策，如伯努利 (Bernoulli) 决策、与有效市场假说理论有关的各种决策方法等。

最大最大法是从每个行动对应的最有利状态中选取最好的结果，该结果所对应的行动方案就是最优方案或最满意方案。其数学表达式为：

$$E(a^*) = \max_i \max_j \{x_{ij}\} \quad (1-1)$$

其中： a^* 为最优行动； x_{ij} 为第 i 个行动所对应的第 j 种状态的付酬值。从 (1-1) 式不难看出，最大最大法是一种极度乐观决策者的行为，也可以说是一种完全理想主义者的决策行为，决策者总是认为自己有最好的运气，最有利的状态总是跟着自己所选择的行动转，只要其选择所有付酬最大值所对应的行动，他就能获得一个最理想的结果。此决策法的弊端是显而易见的，只要状态没能按决策者所预想的出现，决策者极有可能获得一个很坏的结果，此决策法过于冒险。

最大最小方法认为，在人们对状态空间概率分布不知的情况下，决策者通常会表现出一种较为保守的行为，即首先考察各行动可能的最坏结果，然后在最坏结果中去寻求最大

收益所对应的行动，若 x_{ij} 代表第 i 个行动所对应的第 j 种自然状态的付酬，则最大最小法可表示为：

$$E(a^*) = \max_i \min_j \{x_{ij}\} \quad (1-2)$$

最小最大后悔法亦称萨维奇 (Savage) 准则。它是比较各方案的最大后悔值，选择其中后悔值最小的方案的一种决策原则。决策者采取某一种行动，事后如果不能获得最大收益就会后悔，后悔值为每一个行动在各种自然状态下的最大可能收益与所采取行动的收益之差。如在股票市场中就经常遇到这种情况，投资者 A 可能对股票市场根本不了解，其朋友 B 向其推荐买入两只股票——股票 SH 和 SZ，投资者 A 也照此办理了，将其资金等分为两份分别买入股票 SH 和 SZ，一个月之后，果然股票 SH 和 SZ 都涨了，股票 SH 上涨了 10%，而 SZ 却上涨了 30%，投资者 A 卖出股票 SH 和 SZ 后获利 20%（忽略交易成本）。这时投资者可能会想，如果当初将所有资金都买入股票 SZ，而不买 SH 的话，一月后他可获得 30% 的收益，而不是 20%，两者之差（10%）就是投资者 A 的后悔值。最小最大后悔准则认为，每一个行动都有一个最大后悔值，选择其中最小值所对应的那个行动，即可获得该准则下的最优行动。其表达式为：

$$E(a^*) = \min_i \max_j \{ \max_k \{x_{kj}\} - x_{ij} \} \quad (1-3)$$

实际上，最小最大后悔准则与最大最小准则是同一种决策方法，只是它们表述的是同一决策准则的两个方面，最大最小准则是从收益的角度考虑问题的，而最小最大后悔准则是从机会损失的角度考察问题的。

最大概率法与最大最小法有明显的不同，它认为决策者在选择行动时，由于不能肯定到底哪一个自然状态会出现，