

《《 高等院校应用型人才培养规划教材——统计学类

GAODENG YUANXIAO YINGYONGXING RENCAI PEIYANG GUIHUA JIAOCAI TONGJIXUE LEI

TONGJI YUCE YU JUECE

统计预测与 决策

魏艳华 王丙参 郝淑双 ● 编著



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

高等院校应用型人才培养规划教材——统计学类

统计预测与决策

魏艳华 王丙参 郝淑双 编著

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

内容简介

本书较全面地介绍了统计预测与决策的主要内容及方法,全书共分12章,第1~7章为预测部分,包括定性预测法、回归预测法、时间序列预测法和灰色预测法;第8~12章为决策部分,包括完全不确定决策、期望效用最大化决策、马尔可夫预测与决策、贝叶斯决策及多目标决策,并以典型案例讲解了博弈论——对抗型决策,研究了风险管理的原则和方法,探讨了广义的最优投资与消费,即优化人们的日常行为,包括金融投资、人力资源投资、家庭分工及合理消费。阅读本书仅需高等数学、线性代数与概率统计基础知识。

本书内容新颖,理论联系实际,启迪人生智慧,富有哲理,同时给出了很多处理问题的原则和方法,并将重要的统计原理与上机操作相结合。本书案例主要运用国内流行的SPSS、SAS软件完成,部分内容用Matlab软件完成,所讲述的方法都结合实例介绍软件的实施过程,为广大研究人员和师生对相关理论的应用提供借鉴。

本书可作为高等院校统计学、金融数学、保险精算、数学与应用数学和经济管理各专业的本科生教材,也可作为有关科研人员及工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

统计预测与决策 / 魏艳华, 王丙参, 郝淑双编著.
—成都: 西南交通大学出版社, 2014.5
高等院校应用型人才培养规划教材. 统计学类
ISBN 978-7-5643-3053-8

I. ①统… II. ①魏… ②王… ③郝… III. ①统计预测—高等学校—教材②统计决策理论—高等学校—教材
IV. ①C8②0212.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第095361号

高等院校应用型人才培养规划教材——统计学类
统计预测与决策

魏艳华 王丙参 郝淑双 编著

*

责任编辑 张宝华

封面设计 何东琳设计工作室

西南交通大学出版社出版发行

成都市金牛区交大路146号 邮政编码: 610031 发行部电话: 028-87600564

<http://press.swjtu.edu.cn>

四川森林印务有限责任公司印刷

*

成品尺寸: 185 mm × 260 mm 印张: 16

字数: 400千字

2014年5月第1版 2014年5月第1次印刷

ISBN 978-7-5643-3053-8

定价: 36.00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

前 言

管理的关键是决策，决策的关键是预测，而预测最常用的方法是运用统计学方法进行预测。“统计预测与决策”课程是全国普通高等院校统计学、经济管理类各专业必修的专业基础课，它以丰富的背景、巧妙的思维和有趣的结论吸引着读者，使学生在浓厚的兴趣下学习和掌握其基本的概念、理论和方法。

随着高等院校的扩招，普通本科院校生源的数学基础越来越薄弱，学生难以理解复杂的理论推导，且感到枯燥乏味，与现实脱轨，从而失去学习兴趣。为了适应普通本科院校的生源及培养应用型人才的要求，针对普通本科院校的统计学、经济管理等专业，编者在多次讲授本课程讲稿的基础上，结合同行专家的优秀成果及作者对本课程的研究，经过多次修订和补充写成本书。本书以典型案例讲解了定性预测与决策，内容基本涵盖了天水师范学院王丙参给全院学生开设的公选课“投资与消费”，并且为了深刻理解决策，探讨了人的本能与最优决策的关系及人的心理对决策的影响，因此本书实用性强，可读性高。作为作者，我们参考了众多理论及专家意见，并总结和提出作者认为有价值的观点供读者参考，也许对某些话题的探讨还比较幼稚，但希望读者能深入思考，领悟人生的真谛。

在编写过程中，我们注重基本理论、概念、方法的叙述，关注能力的培养。在数学工具上，力求简洁、准确，尽量使读者运用浅显的数学工具系统地掌握统计预测与决策的基本理论和方法。为保持本书的独特之处，本书融合了编者最近对相关理论的研究和教学体会，并理论联系实际，将重要的统计原理与上机操作相结合，通过详尽的典型实例分析，使学生加深对相关理论的理解，尽最大可能地增加本书的实用性。本书案例主要运用国内流行的 SPSS、SAS 软件完成，部分内容用 Matlab 软件完成，所讲述的方法都结合案例介绍软件的实施过程。

全书共分 12 章，我们力求把各种方法有机地、富有逻辑地组合安排在一起，使其编排顺序清楚、条理清晰、结构严谨，这种安排旨在构筑一个适合大学教学的统计预测与决策的理论体系和知识结构。第 1 章对统计预测与决策进行了概述，从生物学的角度研究了人的本能与最优决策之间的联系，论述了人类心理学；第 2 章讲解了定性预测方法；第 3 章论述了回归预测方法；第 4 章重点研究了平稳时间序列的预测方法；第 5 章讨论了时间序列的确定性分析方法；第 6 章介绍了时间序列的随机性分析方法，包括 ARIMA 模型、条件异方差模型及多元时间序列；第 7 章为灰色预测；第 8 章为不确定性决策，包括完全不确定型决策、期望效用最大化决策、马尔可夫预测与决策和贝叶斯决策；第 9 章浅显论述了博弈论，给出了几个通俗、经典、有趣的例子；第 10 章讲了风险管理，重点研究了风险交换；第 11 章侧重定性研究最优投资与消费，涉及话题广泛，实用性强；第 12 章为多目标决策。每个专题既有相关理论的简单讲解，也配有实用的案例分析，理论与实践相结合，其中案例既可以作为读者扩宽视野、提高分析水平的学习资料，也可直接作为模版应用于对实际问题的处理。

本书可作为高等院校统计学、金融数学、保险精算、数学与应用数学及经济管理各专业的本科生教材，也可作为相关专业的参考用书，可以在 72 学时左右讲完，也可根据需求选择

部分内容组织教学，大致 54 学时讲完，各章所需学时根据各自需求自行安排。

本书由天水师范学院魏艳华、王丙参与黄河科技学院的郝淑双共同编写，具体分工为：第 1、3、12 章由郝淑双编写，第 2、4、5、6、10 章由魏艳华编写，第 7、8、9、11 章由王丙参编写。我们经常讨论、切磋写法，选择例题，相互补充，经过反复讨论和修改后由魏艳华定稿。在本书的编写过程中得到了天水师范学院数学与统计学院的大力支持，统计教研室同事为本书提供了很多宝贵的意见和建议；统计专业学生为本书提供了大量数据和题材，如 2008 级统计毛增祥、张丽媛，2009 级统计任丽君、刘志玲等；中原工学院徐长伟阅读了本书初稿，提出了很多有价值的建议。在此一并致以诚挚的谢意！

虽然我们希望编写出一本质量较高、适合当前教学实际需要的教材，但由于编者水平有限，书中难免存在不妥之处，恳切希望读者批评、指正。为了方便广大读者，提供支持电子邮箱：wangbingcan2000@163.com。读者可通过该邮箱与作者取得联系，获取技术支持和教学资料。

作者

2013 年 12 月

目 录

1 统计预测与决策概述	1
1.1 统计预测概述	1
1.2 决策论概述	4
1.3 禀赋效应	11
1.4 人类行为与心理	13
习题 1	20
2 定性预测法	21
2.1 定性预测概述	21
2.2 定性预测的几种常用方法	23
习题 2	31
3 回归预测法	32
3.1 线性回归预测法	32
3.2 非线性回归预测法	42
习题 3	45
4 平稳时间序列预测法	47
4.1 时间序列的初步分析	47
4.2 ARMA 模型	57
4.3 平稳时间序列上机指导	69
习题 4	74
5 时间序列的确定性分析	76
5.1 时间序列分解	76
5.2 趋势分析	78
5.3 季节效应与综合分析	85
5.4 自适应过滤法	87
5.5 残差自回归模型	91
习题 5	95
6 时间序列的随机性分析	97
6.1 ARIMA 模型	97
6.2 条件异方差模型	104
6.3 多元时间序列分析	113
习题 6	118

7 灰色预测法	120
7.1 灰色预测理论及 Matlab 实现	120
7.2 灰色预测应用实例	126
习题 7	133
8 不确定型决策	134
8.1 决策分析的数学模型	134
8.2 完全不确定型决策	135
8.3 风险型决策	138
8.4 马尔可夫预测与决策	146
8.5 贝叶斯决策	154
习题 8	163
9 博弈论	166
9.1 博弈论概述	166
9.2 博弈的标准式表达与纳什均衡	174
习题 9	178
10 风险管理	179
10.1 风险管理	179
10.2 风险交换	184
习题 10	191
11 最优投资与消费	192
11.1 家庭投资理财与合理分工的探讨	192
11.2 中国股市的羊群效应	197
11.3 最优资产组合理论	200
11.4 投资自我与子女	209
11.5 学会合理消费	218
11.6 培养大学生正确的消费观	225
习题 11	232
12 多目标决策法	233
12.1 层次分析法	233
12.2 多属性效用法与优劣系数法	239
习题 12	244
部分习题参考答案	245
参考文献	248

1 统计预测与决策概述

“凡事预则立，不预则废”，神奇的预言是神话，但科学的预言却是事实，它可以指导我们的行为，优化决策。

预测是通过对客观事实的历史和现状进行科学的调查和分析，由过去和现在估计未来，由已知推测未知，从而揭示客观事实未来发展的趋势和规律。预测与预言的区别在于：“天才的火花相当于预言，逻辑的思维相当于预测。”其实，不管人们掌握多少信息，都不可能存在作出正确决策的系统方法，因此预测方法各式各样，每一种方法都有自己的适用范围和情形。但任何预测方法的预测结果都不能保证一定是正确的，合适的预测方法可以提高正确率。

决策就是为了达到一定的目标，采用一定的科学方法和手段，从两个或两个以上的方案中选择一个满意方案的分析判断过程，即通过分析、比较，从若干个可供选择的方案中选定最优方案的过程。

预测是为决策服务的，它贯穿于决策的全过程。预测侧重于对客观事物的科学分析，决策侧重于对有利时机和目标的科学选择。预测强调客观分析，决策突出领导艺术。预测是决策科学化的前提，决策是预测的服务对象和实现机会。人的一生就是预测与决策的过程，如果能正确地进行预测与决策，就更可能实现人生效用的最大化。

1.1 统计预测概述

统计预测属于预测方法研究范畴，即如何利用科学的统计方法对事物的未来发展进行定量推测，并计算概率置信区间。统计预测方法是一种通用方法，实际资料是预测的依据，经济理论是预测的基础，数学模型是预测的手段，它们共同构成了统计预测的三要素。

1.1.1 统计预测的适用范围及作用

统计预测可用于人类的各项活动。例如，用于经济的预测，就是经济预测；用于人类社会的预测，就是社会预测等。统计预测与实质性预测既有区别也有联系，它们相辅相成，不可分割，但归根到底我们要对实质性领域进行预测和决策，因此要对实质性领域进行研究，也只有这样，我们的预测和决策才能更准确。下面以统计预测和经济预测为例讲述二者的区别和联系。

统计预测和经济预测的联系主要有：经济预测以经济现象的数值作为研究对象，而统计预测的研究对象比较广泛，包含了经济预测的研究对象；它们都直接或间接地为宏观和微观的市场预测、管理决策、制定政策和检查政策等提供信息；统计预测为经济定量预测提供所需的统计方法论。

统计预测和经济预测的区别主要有：从研究角度看，统计预测和经济预测都以经济现象的数值作为研究对象，但着眼点不同，前者属于方法论研究，其研究结果表现为预测方法的

完善程度；后者则是对实际经济现象进行预测，是一种实质性预测，其结果表现为对某种经济现象的未来发展做出判断。从研究领域来看，经济预测是研究经济领域中的问题，而统计预测则被广泛地应用于人类活动的各个领域。

在市场经济条件下，预测的作用是通过各个企业或行业内部的行动计划和决策来实现的。预测在决策之前，是决策科学化前提，而正确的决策又给合理的预测提供实现机会。

统计预测作用的大小取决于预测结果产生效益的多少，影响因素主要有：

(1) 预测费用的高低，主要包括资料的收集、整理等调查费用，资料的使用、计算费用以及研究人员的劳务费等。

(2) 预测方法的难易程度。它与预测费用的高低有密切联系，一般而言（从统计上而言），方法简便易行，费用就低；反之，方法越复杂，费用就越高。

(3) 预测结果的精确程度。一般而言，准确性高的预测比准确性低的预测作用更大，但准确性越高，成本也越高，且有时候在一种特殊方法被做出之前，想要了解它究竟能在多大程度上提高预测精度是很困难的，因此要在预测精度和成本之间做出权衡。

1.1.2 统计预测的基本方法、原则和步骤

1) 统计预测的基本方法

按预测方法的性质，大致可分为以下三类。

(1) 定性预测法。

定性预测法 (qualitative forecasts) 是指预测者依靠熟悉业务知识、具有丰富经验和综合分析能力的人员与专家，根据已掌握的历史资料和直观材料，运用个人的经验和分析判断能力，对事物的未来发展做出性质和程度上的逻辑判断，然后，再通过一定的形式综合各方面意见，作为预测未来的主要依据。它主要适用于对缺乏历史统计资料或趋势面临转折的事件进行预测，可以做短、中、长期预测。

(2) 回归分析预测法。

回归分析预测法是在分析自变量和因变量之间相关关系的基础上，建立变量之间的回归方程，并将回归方程作为预测模型，根据自变量在预测期的数量变化来预测因变量的变化。应用回归分析预测法应首先确定变量之间是否存在相关关系。如果变量之间不存在相关关系，对这些变量应用回归分析预测法就会得出错误的结果。它可做短、中期预测。

(3) 时间序列预测法。

时间序列预测法是一种历史资料延伸预测，也称**历史引申预测**，是以时间数列所反映随机现象的发展过程和规律性，进行引申外推，预测其发展趋势的方法。它可用于短、中、长期预测。根据对资料分析方法的不同，又可分为：

① 确定性分析方法，如移动平均法、趋势预测法、指数平滑法等。

② 随机分析方法，如 ARIMA、条件异方差模型等。值得注意的是随机分析方法常适用于外界环境平稳的短期预测。

2) 统计预测的原则

定量预测使用模型外推法有以下两条重要原则：

(1) **连贯原则**：事物的发展是按一定规律进行的，在其发展过程中，这种规律贯彻始终，

不应受到破坏, 它的未来发展与其过去和现在的发展没有什么根本的不同.

(2) **类推原则**: 事物必须有某种结构, 其升降起伏变动不是杂乱无章的, 而是有章可循的. 事物变动的这种结构性可用数学方法加以模拟, 根据所测定的模型, 类比现在, 预测未来.

3) 统计预测的步骤

(1) 确定统计预测目标: 预测目标不同, 所需的资料和所用的方法也是不同的, 只有有了明确的目标, 才能根据所需搜集必要的资料, 采用合适的预测方法.

(2) 搜集与整理有关历史资料: 准确的资料是预测的基础, 因此在预测之前必须掌握大量、全面、准确的有用资料和数据.

(3) 确定统计预测方法并建立预测模型.

(4) 分析预测误差, 改进预测模型, 进而确定预测值.

(5) 提出预测报告: 把预测的最终结果编制成文件和报告, 向有关部门上报或以一定形式对外公布, 即提供和发布预测报告, 供有关部门决策时参考.

1.1.3 预测精度测定

针对预测对象的不同, 预测方法也各不相同, 而不同的预测方法又有不同的优点和缺点, 因此预测研究的一个重要任务就是为各具特色的不同预测对象寻找合适的预测方法, 使得预测结果具有更高的可靠度和精确度.

预测精度是指预测模型拟合的好坏程度, 即由预测模型所产生的模拟值与历史实际值拟合程度的优劣. 预测精度是衡量预测方法是否适用于预测对象的一个重要指标, 因此提高预测精度是预测研究的一项重要任务. 不过对于预测用户而言, 过去的预测精度毫无价值, 只有未来的预测精确度才是最重要的.

为便于说明问题, 设 y_1, \dots, y_n 为预测对象的实际值, $\hat{y}_1, \dots, \hat{y}_n$ 为预测值, $e_i = y_i - \hat{y}_i$ 为第 i 个预测值的误差. 预测精度通常有以下几种方法:

$$(1) \text{ 平均误差 } ME = \frac{\sum_{i=1}^n e_i}{n}, \text{ 平均绝对误差 } MAD = \frac{\sum_{i=1}^n |e_i|}{n}.$$

$$(2) \text{ 平均相对误差 } MPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{e_i}{y_i}, \text{ 平均相对误差绝对值 } MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{e_i}{y_i} \right|.$$

$$(3) \text{ 预测误差的方差 } MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2, \text{ 标准差 } SDE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}.$$

由于预测误差的方差将每个预测值的误差以其误差的倍数放大, 单个较大的误差就可使其增加很多, 因此预测误差的方差比平均绝对误差或平均相对误差绝对值能更好地衡量预测的精确度.

未来的可预测性是影响预测效果好坏的重要因素. 由于受各种因素的影响, 经济现象的可预测性明显低于自然现象的可预测性. 在经济预测中, 不同经济现象的可预测性也存在极大的差别, 如股市预测常常让投资者感到困惑而不知如何是好. 影响经济现象可预测性的因素大致归类为:

(1) 总体的大小: 在其他条件不变的情况下, 总体越大, 由大数定律可知预测精度越高.

(2) 总体的同质性: 在其他条件相同的情况下, 总体的同质性越好, 其预测精度就越高。例如, 预测白象方便面在郑州销量就可能比在全国销量的精度要高。

(3) 需求弹性: 需求弹性越小的商品, 其需求的预测精度就越高, 因此对日常必需品的预测精度就明显高于奢侈品的预测精度。例如, 对食盐需求的预测精度就高于对钻石需求的预测精度。

(4) 竞争程度越高, 其预测就越困难。

不论是定性预测, 还是定量预测, 它们能预测的前提都是预测对象存在某种模式或关系, 且这种模式或关系已被正确识别。如果这种模式或关系不存在, 则预测就成为不可能。在自然科学领域中, 规律确实存在, 关系是精确的, 而且在相当长的时期内保持不变, 如万有引力定律、质量守恒定律, 但在经济领域, 则完全不一样。影响经济现象的变化模式或关系的两个因素是人类行为的变化无常和人类有能力通过自身行为影响未来, 但人是最难预测的, 因此经济现象难以预测。更进一步有, 如果要想更准确地预测和决策, 就一定要研究复杂多变的人。

预测实证研究表明, 各类预测方法之间并不存在明显的优劣, 只是不同方法具有不同的特点, 如回归预测能解释预测对象变化的原因、某些预测方法更适合特定预测对象的预测等。选择预测方法除了考虑精度、成本和方法复杂性外, 还要考虑预测环境、预测时期长短和用户等因素。无论何种情况, 都不能对简单模型抱有任何偏见, 尤其不能对定性预测抱有偏见, 在某些情况下, 某些简单模型甚至能提供更高的预测精度。

1.2 决策论概述

确定干还是不干, 叫决; 明确用什么方法和工具干, 叫策。决策就是做出用什么工具和方法去达成什么目标的难以逆转的决定。广义上说, 统计决策是依据统计的原理、原则和方法进行的决策; 狭义地讲, 统计决策是指将未来情况的发生视为随机事件, 依据概率统计提供的理论和方法进行的决策。统计决策提供了在未来情况具有不确定性时处理问题的原理和方法, 在企业经营决策中有广泛的应用。为了增加实用性和可读性, 本书主要研究广义的统计决策, 既有决策的理论推导, 也有依据大数定律得出的经验。

1.2.1 决策的概念和种类

时至今日, 对决策概念的界定不下百种, 决策的复杂性决定了不可能有统一的看法。目前普遍采用: 决策是指组织或个人为了实现某种目标而对未来一定时期内有关活动的方向、内容及方式的选择或调整过程。决策具有以下特征:

(1) 未来性: 决策总是面向未来的, 对已经发生和正在发生的事情是不需要做出决策的, 决策产生于行动之前。由于未来是不确定的, 故决策具有风险, 而科学的决策可以减少风险。

(2) 选择性: 决策离不开选择, 没有选择就没有决策, 即可行方案至少有两个。

(3) 实践性: 比较选择后得到的最优方案只是思维阶段, 只有将其付诸实践, 才能使决策者在认识上产生又一次飞跃。

决策是一个系统工程, 基本要素有以下四个:

(1) 决策主体: 是决策系统主观能力的体现者, 可以是个人, 也可以是组织(由决策者

构成的系统)。决策者进行决策的客观条件是他必须具有判断、选择和决断能力,承担决策后果的法定责任。

(2) **决策目标**: 既体现了决策主体的主观意志,又反映了客观现实,没有目标就没有决策。

(3) **决策对象**: 一般是指可调控地且具有明确边界的特定系统,人可以对决策对象施加影响,凡是人的行为不能施加影响的事物是不能作为决策对象的。

(4) **决策环境**: 决策不是在一个孤立的封闭系统中进行的,而是依存于一定的环境,同环境进行物质、能量和信息的交换。

决策要解决的问题是多种多样的,决策过程、思维方式、技术的运用也是各不相同的,因此可以从不同的角度对决策进行分类。

(1) 按决策主体分为个人决策和群体决策。

① **个人决策**也称为**领导决策**,即在最后选定决策方案时,由最高领导做出决定的一种决策形式。特点为:决策迅速,责任明确,能充分发挥领导个人的主观能动性。

② **群体决策**:是由两个或两个以上的决策群体所做出的决策。特点为:耗时,复杂,但可集思广益,弥补个人不足。美国的总统选举就是典型的群体决策,由全体美国公民投票产生,但在现实中遇到更多的则是团队决策。只要做到以下几点,所组建的团队便是精英团队:

第一,坚持“精英”原则,所有成员都是与决策相关的精英;

第二,人员数量要恰到好处,不多也不少,通常以五、七个为最佳,因为五、七是奇数,可避免僵局;

第三,有强烈的文化与价值认同感和强有力的执行决策能力,且参与决策的积极性非常高。

领导决策与**团队决策**有很大的区别,团队决策是各方协商的结果,也是团队成员之间权利的一次博弈。从决策要素来看,团队决策往往会将各个成员的知识能力集合起来达到“1+1>2”的效果。从决策效果来看,领导者决策的波动性较大,容易走极端,这是因为领导者的知识能力、个性或多或少有缺陷,而团队决策的波动性较小,比较中庸,这是因为决策是各方博弈的结果。但是领导者决策往往容易产生最优与最差决策,而团队决策很难产生最优决策,但肯定不会产生最差决策。团体决策能比领导决策提供更加完整的信息。俗话说:“三个臭皮匠赛过一个诸葛亮”。从决策的时间限制来看,领导者决策效率高,团队决策费时费力。从决策的执行情况来看,团队决策能提高方案的接受程度,容易执行,因为人们不接受解决方案是许多决策最终失败的原因。领导者决策不易被团队认同,执行效率低,需要有强有力的领导。从决策的适用范围来看,重要的影响全局的战略性决策应采用团队决策,而不重要的局部的及时的战术性决策应采用领导人决策,但这并不绝对,他们没有本质的优劣之分。通常情况下,团队成员越多决策越具有“综合性”,团队成员的权力越不均衡决策越易出现偏极,合理控制团队成员的数量与团队成员的决策权力结构,能使决策达到最优效果。领导者决策比较符合“真理往往掌握在少数人手里”的说法,但前提条件是领导一定是英明的,遗憾的是“任命制”产生的领导往往并不英明。最后,团体决策还能提高合法性,因为团体决策的制定过程与民主思想一致,独揽大权的个体决策者不会与他人磋商,会使人感到独裁。

对于国家的大政方针,应该采用团队决策,这样可避免产生最坏的结果,因为英明的领导可能产生英明的决策,也可能产生很坏的决策,更别说非英明的领导了,但团体决策肯定产生不了最坏的结果。中国的历史就是最好的证明。独裁的政府往往产生极坏的决策,甚至

会亡国，而社会主义的团体决策取得了举世瞩目的成绩，基本上没有特别坏的决策。

(2) 按决策性质分为程序化决策和非程序化决策。

① **程序化决策**：经常重复发生，且能按原已规定的程序、处理方法和标准进行的决策。就此而言，决策被程序化是因为这个问题的结构性，所以管理者不需要建立一个复杂的决策模型，在很大程度上依赖以前的解决方法。在很多情况下，程序化决策变成依据先例的决策，管理者仅需按自己或别人以前在相同情况下所做的那样就行。

② **非程序化决策**：管理中首次出现的或偶然出现的非重复性的决策。这种决策无先例可循，随机性和偶然性大，比如决定是否收购另一组织，为提高效率而改进工作流程等。

(3) 按决策范围分为战略决策、战术决策和业务决策。

① **战略决策**：指直接关系到组织的生存和发展，涉及组织全局的、长远性的、方向性的决策。这种决策风险大，一般需要长时间才可看出决策结果，所需要解决的问题复杂，环境变化较大，不过分依赖数学模式和技术，定性、定量并重，对决策者的洞察力和判断力要求高。

② **战术决策**又称**管理决策**，是组织内部范围贯彻执行的决策，属于战略决策过程的具体决策，不直接决定组织命运，但会影响组织目标的实现和工作效率的高低。

③ **业务决策**又称**执行性决策**，是日常工作中为了提高生产效率、工作效率所做的决策，涉及范围小，只对局部产生影响。

这三种决策相辅相成，构成紧密联系，不可分割的整体，是指导与被指导的关系，它们的地位不同，特点也不同。

(4) 按决策问题的可控程度分为确定型决策、非确定型决策和对抗型决策。

① **确定型决策**：指可供选择方案的条件已确定，即决策所需的各种情报资料已完全掌握的条件作出的决策。确定型决策问题是直截了当的，在这种情况下，只要比较各个结果的优劣，便可知道哪一种方案最优。

② **非确定型决策**：资料无法加以具体测定，而客观形式又必须要求做出决定的决策。主要分为两种情况：一种是决策方案未来的自然状态不能预先肯定，可能有几种状态，但每种自然状态发生的概率可以做出客观估计，不管哪种方案都有风险，这种决策称为**风险型决策**；另一种是未知任何信息的决策，称为**完全非确定型决策**。

③ **对抗型决策**也称为**博弈论**，包含了两个或几个人之间的竞争，并且不是所有的决策都在决策人的直接控制之下，而需要考虑对方的决策。

(5) 按决策目标的数量可分为单目标决策和多目标决策。

① **单目标决策**：是决策要达到的目标只有一个的决策。如投资机构的目标是追求投资收益的最大化。

② **多目标决策**：指决策者要达到的目标不止一个的决策。在实际问题中，很多决策问题都是多目标决策问题，一般比较复杂。比如企业目标决策，往往除了利润目标外，还有很多其他目标，如股东收益目标、企业形象目标、控制集团目标和职工利益目标等。

(6) 按决策的整体构成分为单阶段决策和多阶段决策。

① **单阶段决策**：是某个时期某一问题的决策。由于整个问题只有一个阶段构成，因此单阶段的最优决策就是整个决策问题的最优决策。

② **多阶段决策**也称为**动态决策**，它的基本思想是动态规划的最优化原理：一个过程的最

优决策具有这样的性质,即无论初始状态及初始决策如何,其以后诸决策对第一个决策所形成的状态作为初始状态而言,必须构成最优决策.多阶段决策具有以下特点:第一,决策问题由多个不同的前后阶段的决策问题构成;第二,前一阶段的决策结果直接影响下一阶段的决策,是下一阶段决策的出发点;第三,必须在每个阶段做出决策,但各阶段最优决策之和并不一定构成整体决策结果最优,而多阶段决策必须追求整体决策结果最优.

统计决策理论是由统计学家瓦尔德在1950年提出的一种数理统计学理论,此理论把数理统计问题看成是统计学家与大自然之间的博弈,用这种观点把各种各样的统计问题统一起来,以对策论的观点来研究.在此以前,人们对数理统计主要是着眼于其推断的功能,亦即从观测数据出发对总体作出某种论断.至于由此应该采取什么决策或行动,会产生什么后果,则被认为不属于统计的范畴.瓦尔德的理论则把后面这一部分内容也纳入统计的范围之内,这在数理统计学上是一项革新,有较大的实际意义.

在一个统计问题中,统计工作者掌握的资料是:样本 $X=(X_1, \dots, X_n)$ 来自总体 $F(x; \theta)$,参数 θ 未知,而知道 $\theta \in \Theta$, Θ 称为参数空间.但是,采取什么决策最好,则取决于未知的 θ 值.用形象化的说法, θ 是由大自然在参数空间中选定的,人们力图去找到它.大自然掌握了 θ 的秘密,而这个秘密又通过样本泄露出来,统计工作者的任务就是根据样本 X 中所包含的关于 θ 的信息,去作出良好的决策.例如,一家商店根据抽样结果决定是否接受一批来货,一个工厂根据市场调查结果决定某种产品生产多少等,希望所采取的行动取得尽可能好的效果,或者说,使“行动不当”所造成的损失尽可能小.统计决策可分为传统的决策和贝叶斯决策两种.经典的决策是根据样本的结果来推断总体,而贝叶斯决策则根据先验信息、样本信息,利用贝叶斯公式来推断总体.

1.2.2 决策的作用和步骤

1) 决策的作用

预测是决策的基础,决策是根据预测所做出的决断,是预测的目的,离开了决策,预测也就失去了意义.决策的成与败往往会带来巨大的成本与机会,不可不认真对待.决策的作用主要有以下几点:

(1) 科学决策是现代管理的核心,决策贯穿整个管理活动.

(2) 决策是决定管理工作成败的关键.决策是任何有目的的活动发生之前必不可少的一步.不同层次的决策有大小不同的影响.

(3) 科学决策是现代管理者的主要职责.

信息是现代社会的重要资源,是决策的基础,没有正确的信息,决策就无法做出,或只能盲目决策.决策信息包括与决策有关的各方面信息,比如决策主体的需求、实现目标的可能性、决策对象信息和决策环境信息等.决策信息的搜集必须花费一定的费用,比如人力成本、财力成本和机会成本,因此在信息搜集到一定程度后,就必须立刻做出决策,即使仍有很多信息没有搜集齐全,也应如此.

2) 决策的步骤

(1) 形成决策问题,包括确定目标.

管理的核心是决策,决策的关键之一是目标的确定,没有目标,就没有决策.同时,决

策也始于对问题的识别,即发现问题,或者更为具体一点,问题就是现实与理想之间的差异。为简化问题,我们举个例子说明这一点。某某集团的某产品开发部经理在过去几年要花2万元用于旧车修理,现在这辆车的发动机坏了。我们的前提是:修车是不经济的,而且公共交通又是不方便的。现在我们有了一个问题:经理需要一辆功能齐全的汽车和他现在不能用这辆车之间的矛盾。发动机坏了给了经理一个明确的信号:他需要一辆新车,但是多数问题没有明显的征兆。那么,决策目标如何确定呢?简言之,在选择中体味,在路径中揭示,在行动中明确,在变化中修正。决策目标是指在一定外部环境和内部环境条件下,在市场调查和研究的基础上所预测达到的结果。决策目标是根据所要解决的问题来确定的,因此必须把握住所要解决问题的要害。只有明确了决策目标,才能避免决策的失误。总之,没有目标,何谈路径、方法、手段和战略?有了目标,才能有的放矢、方向明确。

(2) 拟定多个可行方案。

目标确定以后,接下来就是分析实现目标的所有可能途径,即拟定多个可行方案。拟订方案时,一定要广泛收集信息,从多个角度进行考虑,在风险决策中,我们判断自然状态及其概率。拟定的决策方案要具有可行性与科学性。也就是说,所拟定的决策方案能够实现决策目标,具有可操作性;所拟定的决策方案要建立在科学民主的基础之上,具有实施的条件。在现实的决策过程中,确实存在着目标本身的确定非常依赖于其实现手段与路径的现象,或者一个决策将某项目标及其实现路径与手段同时锁定的情形。也就是说,选择某种方法,先干起来,然后在逐渐修正、调整,甚至放弃、转移,在行动中把目标确定、理清。

(3) 评价方案并做出选择。

方案形成后,我们要对方案进行比较以确定最优方案。一般遵循以下几个步骤:

① 确定评价标准。决策方案的评价标准不能是最优标准,而只能是满意标准。一般可以把经营目标作为评价与选择的标准,或者把经营目标指标化,按各项指标的重要性系数进行评价。在决策方案评价比较之前,根据决策目标,规定出一组评价指标,可以使评价选优工作标准化和简单化。一组评价指标一般包括两大类:一类是耗费性指标,如投资费用指标、使用费用指标等;一类是效益性指标,如劳动生产率提高指标、成本降低指标、质量与品种改善指标、环境改善指标、投资生效和回收期指标、销售增长率指标、利润增长率指标、特定效益改善指标等。在汽车购买的例子中,那位经理的决策标准可能是价格、样式、大小、制造厂商等。为了确定这些因素对决策过程的影响,对决策标准分配权重就变得十分必要了。一个简单的方法就是给最重要的权重10分,然后参照这个最重要标准,依次给其他的标准打分。

② 选择评价方法。方案的评价要从大处着眼,小处着手。所谓从大处着眼,就是要从系统观点出发,从全局性整体利益出发,既要考虑企业的直接利益,又要考虑社会和消费者的利益;既要求技术上的先进,又要求经济上的合理。所谓小处着手,就是要抓住方案之间的具体差异,衡量利弊,以定优劣。方案评选的具体方法有两类:一类是经验判断法,另一类是数学分析法。

③ 决策方案的鉴定与实验。经过数学分析和经验判断,选择出某个方案以后,还要做一次最后的鉴定。鉴定的主要内容是:检查情报信息的可靠程度;检查方案分析时被抽象掉的因素对方案的最终选择有无显著影响;做敏感性分析,看一看影响决策的主要条件预计误差或变化幅度是否会导致改变对策,根据需要和可能,对决策中的某些项目做一些必要的以及

执行决策的意志统一试验；再仔细地分析还有哪些不满意的以及程度如何。经过鉴定与试验，认为切实可行了，才能将决策付诸实施。

(4) 方案实施并评价决策效果。

任何方案只有真切的得到实施后才有其实际的意义，执行方案是决策的落脚点，因此方案确定后就应组织人力、物力去实施。如果执行决策的员工参与了决策的制定过程，那么他们将满怀热情的执行。在实施过程中，决策机构必须进行监督，及时发现问题，如果发现偏差，要及时修正。如果环境发生突变或实施效果出乎意料，则应停止实施，重新审查决策目标和决策方案。决策的最后一步是评价决策效果，看是否正确解决了问题，如果没有，则需要重新修正。

1.2.3 决策的公理和原则

管理决策一般被认为是在具体的约束条件下理性地作出一致的、价值最大化的选择。理性的决策者在决策过程中是完全客观且合乎逻辑的，他会认真确定问题并有一个明确的、具体的目标，而且，决策过程的步骤会始终如一地瞄准“选择使目标最大化的备选方案”。

1) 决策的公理

决策的公理：是所有理智决策者都能接受或承认的基本原理，它们是一些决策者长期实践经验的总结。主要有两个基本点：一是决策者通常可以大致估计自然状态出现的可能性，即存在主观概率；二是决策者对每一个行动方案的结果是根据自己的兴趣、爱好等价值标准进行评价，这个评价叫做行动方案的“效用”，效用较大的方案更优。

统计决策理论有以下五条公理：

- (1) 方案的优劣是可以比较和判别的。
- (2) 方案必须有独立存在的价值。各个状态下，方案乙都比方案甲劣，则乙称为**劣势方案**，劣势方案没有独立存在的价值。
- (3) 在分析方案时只有不同的结果才需要加以比较。
- (4) 主观概率和方案结果之间不存在联系。
- (5) 效用的等同性和可替代性，即不同的方案可以具有相同的效用且相同效用的方案可以相互替代。

2) 决策原则

决策原则是指决策必须遵循的指导原理和行为准则，它是科学决策的指导思想的反映，也是决策实践经验的概括。领导决策过程中所需要遵循的具体原则是多种多样的，如决策过程中的悲观原则、乐观原则、最小后悔值原则等。但也有许多共同的一般原则，主要有：

(1) **经济性原则：**是研究经济决策所花费的代价和取得收益的关系，研究投入与产出的关系。一般而言，领导决策必须以经济效益为中心，并且要把经济效益同社会效益结合起来，以较小的劳动消耗和物资消耗取得最大的成果。如果一项决策所花的代价大于所得，那么这项决策就是不科学的。

(2) **系统性原则**也称为**整体性原则**，它要求把决策对象视为一个系统，以系统整体目标的优化为准绳，协调系统中各分系统的相互关系，使系统完整、平衡。因此，在决策时，应

该将各个小系统的特性放到大系统的整体中去权衡，以整体系统的总目标来协调各个小系统的目标。

(3) **预测性原则**：预测是决策的前提和依据，是由已知的过去和现在，运用各种知识和科学手段来推知未来的未知。科学决策必须用科学的预见来克服没有科学根据的主观臆测，防止盲目决策。决策的正确与否，取决于对未来后果判断的正确程度，不知道行动后果如何，常常造成决策失误，所以领导决策必须遵循预测性原则。

(4) **可行性原则**，其基本要求是以辩证唯物主义为指导思想，运用自然科学和社会科学的手段，寻找能达到决策目标的一切方案，并分析这些方案的利弊，以便最后抉择。可行性分析是可行性原则的外在表现，是决策活动的重要环节。只有经过可行性分析论证后选定的决策方案，才是有较大把握实现的方案。掌握可行性原则必须认真研究分析制约因素，包括自然条件的制约和决策本身的制约。可行性原则的具体要求，就是在考虑制约因素的基础上，进行全面性、选优性、合法性的研究分析。

(5) **方向性原则**：决策必须具有清晰的、实际的、具体的方向目标，并且这个方向目标应该具有相对稳定性，一经确定下来，不宜轻易改动。

(6) **信息性原则**：决策是靠信息来制订的，信息是决策的基础，信息的质量决定着决策的质量。科学决策所要求的信息必须是准确、及时、适用的。进行决策必须广泛收集与之有关的、全面的、系统的信息资料，然后进行归纳、整理、分析、加工，从而为正确的决策提供基本的条件。当今社会正向信息社会发展，信息在决策中的地位越来越重要，这就要求决策者在决策时，一定要重视信息性原则。

(7) **民主性原则**：决策者要充分发扬民主作风，调动决策参与者、甚至包括决策执行者的积极性和创造性，使之共同参与决策活动，并善于集中和依靠集体的智慧与力量进行决策。民主性原则有三个方面的具体要求：

① 领导决策人必须切实保障决策参与者、决策执行者在决策活动中的地位和权利。决策参与者和执行者既是决策管理的对象，又是决策管理的主体。决策参与者和执行者有权审议本系统的重大决策措施，有权监督决策方案的执行。他们和决策者应该相互合作，相互协调，群策群力，只有切实保障决策参与者和执行者的权利地位，才能调动他们的积极性、主观能动性以及责任感。

② 领导决策人要注意发挥民主作风，正确处理好集权和分权、集中和民主的关系。决策者既要注意适当地集权决策，又要合理地分权决策；既要反对家长制作风，又要反对极端民主化，要把决策者行使决策权与决策参与者、执行者参加决策活动统一起来；既要依靠群众、相信群众，又要领导群众，组织决策参与者和执行者。

③ 领导决策人应该依靠集体进行决策。当今世界是一个技术爆炸、信息爆炸的时代，现代化管理面临着复杂性、多变性和竞争性的特点，个人的能力往往有限，已经不能适应现代的需要，因此必须充分发扬民主，依靠集体决策。首先，要注意发挥由专家组成的智囊团的作用；其次，可以组成一个决策集团，实行集体讨论，进行集体决策；最后，对于重大问题，应邀请本系统以外的有关方面协助决策。

(8) **科学性原则**：是一系列决策原则的综合体现。现代化大生产和现代化科学技术，特别是信息论、系统论、控制论的兴起，为决策从经验到科学创造了条件，领导者的决策活动产生了质的飞跃。当今领导者必须加强学习现代管理知识，遵循科学性原则，保证决策思想