

第 13 章 统计决策概述

金 林
中南财经政法大学统计系
jinlin82@qq.com

2015 年 5 月



Outline

- 1 统计决策的概念和种类
- 2 统计决策的作用和步骤
- 3 统计决策的公理和原则



① 统计决策的概念和种类

- 决策的概念和种类
- 统计决策中三个函数

② 统计决策的作用和步骤

③ 统计决策的公理和原则



- 决策的概念和种类
- 统计决策中三个函数



概念

- ① 概念：为了实现特定的目标，根据客观的可能性，在占有一定信息和经验的基础上，借助一定的工具、技巧和方法，对影响未来目标实现的诸因素进行准确的计算和判断选优后，对未来行动做出决定。
- ② 统计决策的概念有广义和狭义之分。
 - 凡是使用统计方法进行决策的决策方法，称为广义的统计决策；
 - 狭义的统计决策是指不确定情况下的决策。



组成决策系统的四个基本要素

- ① 决策主体；
- ② 决策目标；
- ③ 决策对象；
- ④ 决策环境。



决策的三个基本特征

- ① 未来性
- ② 选择性
- ③ 实践性



不确定情况下的决策需要具备的四个条件

- ❶ 决策人要求达到的一定目标；
- ❷ 存在两个或两个以上可供选择的方案；
- ❸ 存在着不以决策人主观意志为转移的客观状态，即自然状态；
- ❹ 在不同情况下采取不同方案所产生的结果是可以计量的。



决策的种类

从不同的角度分类，有：

- ① 按决策问题所处的条件，分为确定性决策、不确定型决策和对抗型决策；
- ② 按问题的性质，分为程序化决策和非程序化决策；
- ③ 按决策涉及的范围，分为总体决策和局部决策；
- ④ 按决策过程是否运用数学模型来辅助决策，分为定性决策和定量决策；
- ⑤ 按决策目标的数量，分为单目标决策和多目标决策。
- ⑥ 按决策的整体构成，分为单阶段决策和多阶段决策。



- 决策的概念和种类
- 统计决策中三个函数



决策函数

- 概念：根据样本的观察值对总体参数做出推断，这时样本统计量是样本观察值的一个函数，称为决策函数。



损失函数

- 概念：参数的真值和决策结果的不一致会带来损失，这种损失作为参数的真值和决策结果的函数，是一个随机变量，用 $L(\theta, d)$ 表示，称为损失函数。
- 常见的损失函数有：
 - ① 二次损失函数
 - ② 绝对误差损失函数



风险函数

- 概念：损失函数的期望值称为风险函数。
- 决策的目标是要找出一个决策方案，使其对各个自然状态风险值均为最小。
- 应用中，常常对参数确定一个概率分布，并使其平均的风险值达到最小



① 统计决策的概念和种类

② 统计决策的作用和步骤

- 决策作用
- 决策步骤

③ 统计决策的公理和原则



- 决策作用
- 决策步骤



决策的作用

❶ 决策的功能可以表达为：

目标——> 决策——> 行动——> 结果

❷ 决策的作用体现在：

- 科学的统计决策起着由决策目标到结果的中间媒介作用；
- 科学的统计决策提供有事实根据的最优行动方案，起着避免盲目性、减少风险性的导向效应；
- 统计决策在市场、经济、管理等诸多领域中有广泛的用途。

❸ 决策信息的搜集必须花费一定的费用，因此，在搜集到一定的信息之后，就应该立即做出决策。



决策信息搜集成本

决策信息搜集成本和效益之间的关系：见教材曲线图

决策信息搜集成本和时间之间的关系：见教材曲线图



决策者如何做出有效决策

- ① 对决策问题进行分析，确定决策问题的重要程度。
- ② 对重要程度较低的决策问题采取简单方法决策（即时决策）。对重要程度较高的决策问题，要在搜集到一定信息之后，选择出最合适的决策方案。



- 决策作用
- 决策步骤



决策的步骤

一个完整的统计决策过程需要经历的四个步骤：

- ① 确定决策目标；
- ② 拟订被选方案；
- ③ 方案抉择；
- ④ 方案实施。



一个完整的统计决策过程图：

发现决策问题——> 确定决策目标——> 拟定被选方案
——> 方案抉择——> 方案实施——> 反馈



① 统计决策的概念和种类

② 统计决策的作用和步骤

③ 统计决策的公理和原则

- 决策公理
- 决策原则



- 决策公理
- 决策原则



决策的公理

- 概念：决策的公理是所有理智健全的决策者都能接受或承认的基本原理，是许许多多决策者长期决策实践经验的总结。
- 决策的公理有两个基本点：
 - ① 决策者通常对自然状态出现的可能性有一个大致的估计，即存在“主观概率”；
 - ② 决策者对于每一行动方案的结果根据自己的兴趣、爱好等价值标准有自己的评价，这个评价叫做行动方案的“效用”。



统计决策的六条公理

- ① 方案的优劣是可比较和判别的；
- ② 方案必须具有独立存在的价值；
- 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；
- ⑥ 效用的替换性。



- 决策公理
- 决策原则



决策的原则

做出正确决策应遵循的三条原则：

- ① 可行性原则；
- ② 经济性原则；
- ③ 合理性原则。

