

The Application of Probability and Statistics Theory in Management Decision

Su Juan

Jiangnan University, Wuhan

Abstract: Decision making is a very important content in management. In this paper, based on the three aspects of market prediction before decision-making, scheme selection in decision-making, scheme evaluation after decision-making and feedback, the application of statistical technology in management decision-making is described, its shortcomings are pointed out, and it is shown that statistical technology is a useful tool for management to improve itself.

Key words: Management decision; Probability and statistics; Maximum expectation; Linear regression analysis; Feedback

Received:2020-03-22;Accepted:2020-04-06;Published:2020-04-08

概率统计理论在管理决策中的应用

苏 娟

江汉大学，武汉

邮箱: jsu_2012@163.com

摘 要：决策是管理学中很重要的内容。本文以决策前的市场预测、决策中方案的选择、决策后方案评估和反馈这三个方面为背景，阐述了统计学技术在管理决策中的应用，同时指出其缺点，并说明了统计技术是管理学自身得以完善的有益工具。

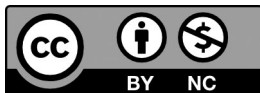
关键词：管理决策；概率统计；最大期望；线性回归分析；反馈

收稿日期：2020-03-22；录用日期：2020-04-06；发表日期：2020-04-08

Copyright © 2020 by author(s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



诺贝尔经济学奖获得者赫伯特·西蒙教授曾经这样定义管理：管理即决策。决策是管理的核心和实质所在，关系到企业的绩效，更关系到企业的生死存亡。

直到19世纪末,管理之父泰勒提出了科学管理,第一次将数学的思想融入管理中,通过科学的观察、记录和分析,仔细研究工人的每个动作,改进了工作方法,从而提高了工作效率,制定了合理的日工作量。这是管理工作由经验决策走向科学决策的一个里程碑。而对于现代管理者来说,将这种数学统计的方法科学地应用到管理工作中,从而做出满意的决策,具有十分重大的现实意义。关于数学模型在管理中的应用已有一些研究,而关于统计在企业决策中的应用,也有相关的论文成果。这里考虑的是基于管理决策的三个过程(即决策前、决策中和决策后)以及统计分析方法所发挥的作用,从而辩证地认识统计应用的一些弊端和局限。

1 统计技术是管理者有效处理信息的必要工具

当今时代是信息的时代,面对各种各样的信息,管理者要及时地获取有效信息就离不开数学统计,而统计信息这项工作又是做出决策的基础。统计工作者担负着对信息进行搜集、整理和分析的工作职责,以为管理者进行市场预测奠定基础。

1.1 统计工作者搜集到的信息要全面

所谓全面就是指要了解企业的各个环节、各个方面,从而如实地反映企业生产经营的全貌。这样,管理者可以了解到企业的人力、物力和财力都是如何运作的,企业在产品开发、市场开辟和财务运转上的成本以及企业所获得的利润等,即真正做到“知己”。

1.2 统计工作者要对企业所处的行业现状进行分析

比如,统计工作者要对与本企业有合作关系的企业的经营状况以及所在行业内其他企业和竞争对手的经营状况进行分析,以便管理者对企业采用何种经营模式进行决策,即根据企业所处的环境以及环境未来的发展趋势来选择经营战略——稳定型战略、发展型战略或者紧缩型战略,真正做到“知彼”。

2 概率统计在市场预测中的应用

管理者在制定战略决策前要先对市场进行预测，预测方法有很多，其中比较常用的方法是期望值法，其基本原理是：首先，对市场环境进行分析，了解各种市场环境下的决策风险；其次，在进行决策时，根据离散型随机变量的数学期望进行计算；最后，通过分析、比较，得到一个满意的决策，从而达到规避市场风险的目的。现以最大期望收益值为例，对该方法进行说明。

例如，某公司要在推出的4种新产品 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 中选择一种产品进行重点推销，根据调研情况可知，4种产品的销售情况都会面临销路好、销路一般、销路差三种状态，三个状态的概率分别为 $p_1=0.35$ ， $p_2=0.5$ ， $p_3=0.15$ 不同的销售状态下，各种产品的年收益（单位：万元）见表1：

表1 不同的销售状态下各种产品的年收益

Table 1 Annual income of various products under different sales conditions

	销路好 $p_1=0.35$	销路一般 $p_2=0.5$	销路差 $p_3=0.15$
产品 A_1	20	15	8
产品 A_2	18	12	10
产品 A_3	15	14	9
产品 A_4	14	13	12

如果将第 K 种产品的年收益值用随机变量 X_k 表示，则4种产品年收益的数学期望分别为：

$$E(X_1) = 20 \times 0.35 + 15 \times 0.5 + 8 \times 0.15 = 15.7$$

$$E(X_2) = 18 \times 0.35 + 15 \times 0.35 + 10 \times 0.15 = 13.8$$

$$E(X_3) = 15 \times 0.35 + 14 \times 0.5 + 9 \times 0.15 = 13.6$$

$$E(X_4) = 14 \times 0.35 + 13 \times 0.5 + 12 \times 0.15 = 13.2$$

通过比较可知， $E(X_1) = 15.7$ 最大，因此，选择产品 A_1 进行重点推销是最优决策。在市场预测时选用风险决策的方法，利用概率统计的原理，选择数学期望的最大值进行决策，比单纯凭借主观想象做出决策更为科学合理。但这里应该注意的是，这种方法也有缺点，即无法适用于一些不能用数量表示的决策，或者在对各种方案的出现概率的确定主观性较大时，可能导致决策的失误等。

因此，对这种决策方法采纳与否，还要综合多方面的因素加以考虑。

3 统计分析为企业做出决策奠定了基础

企业在制定新的战略决策时，往往要对过去的生产经营状况进行全面的分析，从而对企业的未来发展趋势有所把握。在制定经营战略决策时，统计工具再一次发挥了巨大的作用——为企业提供可靠的统计数据、进行有效的分析和科学的预测，揭示企业管理中存在的问题，为企业创造良好的社会效益和经济效益。而决策分析常用的方法是时间序列和回归。本文主要介绍回归的决策分析方法。

例如，某公司在各地区销售一种特殊的化妆品，公司管理者要改变这种化妆品的销售策略。该公司观测了15个城市在某月对该化妆品的销售量（ Y ）、使用该化妆品的人数（ X_1 ）和人均收入（ X_2 ），数据见表2：

表2 某种化妆品的销售量及有关指标

Table 2 Sales volume and relevant indicators of certain cosmetics

地区 i	销售量 (Y) / 箱	人数 (X_1) / 千人	人均收入 (X_2) / 元
1	162	274	2450
2	120	180	3250
3	223	375	3802
4	131	205	2838
5	67	86	2347
6	167	265	3782
7	81	98	3008
8	192	330	2450
9	116	195	2137
10	55	53	2560
11	252	430	4020
12	232	372	4427
13	144	236	2660
14	103	157	2088
15	212	370	2605

运用回归分析的理论方法，设 Y 为响应变量， X_1 、 X_2 为解释变量。设其线性模型为 $y = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \varepsilon$ ，其中， α 、 β_1 、 β_2 是待估的参数， ε 是随机误差项。这里，应用 R 软件对数据建立线性回归方程，并做相应的检验。运行

结果如下:

Coefficients:

Estimate Std. Error t value Pr (>|t|)

(Intercept) 3.984819 2.553039 1.561 0.145

x1 0.496767 0.006360 78.104 <2e-16 * * *

x2 0.008913 0.001017 8.762 1.46e-06 * * *

Signif. Codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 2.287 on 12 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.9988, Adjusted R-squared: 0.9986

F-statistic: 5142 on 2 and 12 DF, p-value: <2.2e-16

由结果可以看出,用于回归方程检验的F统计量的p值与用于回归系数检验的t统计量的p值均很小(<0.05),因此,回归方程与回归系数的检验都是显著的,估计系数分别为 $\hat{\alpha}=3.9848$, $\hat{\beta}_1=1410.4967$, $\hat{\beta}_2=0.0089$,回归方程为 $Y=3.9848+0.4967X_1+0.0089X_2$ 。由此可见,人均收入对销售量的影响较小。因此,在对该化妆品牌制定营销战略时,不能利用传统的降价的方式来进行促销,而应该考虑其他方式来增加新的顾客源。第一,可以增加广告的宣传投入,增加品牌的认可度,这样才能吸引更多的消费者。第二,要对工作人员进行培训,尤其是销售人员,要求销售人员做到热情、积极地招待每一位顾客。第三,要加大美容知识的宣传。每一位购买化妆品的女士都希望自己更年轻、漂亮,让推销人员掌握更多的美容知识,可以使顾客更加信任这个品牌。另外,也要加强对目标市场的细分,只有更加了解目标客户,才能有目的、有针对性地开展营销活动。通过这个例子可以看出回归分析方法在营销决策中所起的作用。当然,企业也不能只看数据所表现出来的状况,还要综合考虑企业的实际状况和经营环境,进行多方面考量,才能制定出相对满意的决策。

4 对企业所做的决策结果进行反馈

在企业做出决策后,必然会产生新的战略计划,而当企业按照新的经营战

略实施后,则需要对其进行全面评估。企业在进行评估时,往往要对过去的生产经营状况进行全方位的分析,对企业内外部环境做尽可能全面的了解,其中很重要的一种手段就是设计调查问卷。调查问卷的统计结果可以对企业所做的决策进行反馈,这样,管理者才能进一步分析企业内部的优劣势,在制定经营战略时把握机遇,规避风险,做到心中有数。但是,这种通过统计信息得到反馈的方法也具有一定的局限性。例如,调查问卷的问题过于敏感,参与者不愿意回答,而造成部分数据的缺失,进而使企业在做出决策时受主观因素的影响。所以,对于决策后的反馈问题,还是要重新进一步深入了解问题的实质,并配合使用统计思想及方法,这样才能使问题得到有效解决。

5 总结

统计方法在管理决策的各个环节都起到了不可替代的作用,利用统计方法能够高效地整理得到的有用信息,进而为管理者做出决策服务;同时,由于统计方法对问题进行定量讨论的特点,为决策方案的制定提供了客观、可信的依据。但我们也要看到,管理作为一门社会学科,其研究主体是人,而数学统计作为一个工具,不能完全替代人所发挥的作用,因此,即便统计方法在决策中占据了越来越举足轻重的地位,但也不能盲目地将管理学认定为就是运用数学的科学。当然,许多企业没有完全认识到统计工作的重要性,忽视了对统计这种科学工具的使用,这同样也是片面的。统计学理论和技术的运用证实了统计学是管理决策理论不断完善的一个十分有益的工具。

参考文献

- [1] 周三多, 贾良定. 《管理学: 原理与方法(第5版)》学习指导[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2010.
- [2] 李涛泉. 统计分析在管理决策中的运用[J]. 人民公交, 2011(8).
- [3] 宋安. 统计分析在企业管理与经营决策中的应用[J]. 经济师, 1995(8).
- [4] 罗荷香, 范大平. 企业管理决策科学化与决策合法化的思考[J]. 铜陵学院学报, 2007(4).

-
- [5] 田新时. 管理决策的理论与实践 [M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 1994.
- [6] 陈毅恒, 梁沛霖. R 软件操作入门 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2006.
- [7] 汤银才. R 语言与统计分析 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2008.
- [8] 茆诗松. 概率论与数理统计教程 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2004.
- [9] 侯定丕. 数学模型浅识: 管理决策与经济分析 [J]. 教育与现代化, 1995 (4).
- [10] 黄宝东. 关于管理学中的数学应用的一些思考 [J]. 新西部 (下半月), 2006 (12).
- [11] 苏英莉. 数学在管理学中的作用 [J]. 科教导刊, 2011 (6).