

文章编号:1000-582X(2004)12-0139-03

生产方和使用方博弈行为的计数1次抽检方案*

任玉珑,任洪宾,李俊,唐浩阳

(重庆大学经济与工商管理学院,重庆 400030)

摘要:通过对两类错误说明,定义出生产方和使用方风险率,运用博弈论思想分析双方的博弈行为,找出了博弈行为的结果对抽样检验方案的影响,用计数1次抽检方案的基本原理和推导过程,展示博弈结果对抽检方案的定量描述。解释了在现实生活中抽样检验方案实施合同中的合格质量水平和不合格质量水平以及生产方和使用方风险率的不同,是由于生产方和使用方的博弈能力不同所造成的,提供了一种分析的思路。

关键词:博弈论;生产方风险率;使用方风险率;抽样检验

中图分类号:C931.1

文献标识码:A

一个抽样方案一般至少应该有两个参数,分别是抽样样本量 n 和合格判定数 c ,这两个参数是在给定生产方和使用方风险率的前提下确定的。实际上,生产方和使用方会考虑自己的利益得失,他们之间是一种博弈的行为,其博弈的结果将会直接决定 ρ_0 (合格质量水平) 和 ρ_1 (不合格质量水平),又因为 ρ_0 和 ρ_1 是决定抽样方案的前提,因此生产方和使用方的博弈行为会直接决定抽样方案的设计结果,这种关系将会在下面的正文部分得到验证。把生产方和使用方的博弈行为与计数1次抽检方案联系起来,运用博弈论思想分析双方的博弈行为,找出了博弈行为的结果对抽样检验方案的影响,用计数1次抽检方案的基本原理和推导过程,展示博弈结果对抽检方案的定量描述。解释了在现实生活中抽样检验方案实施合同中的合格质量水平和不合格质量水平以及生产方和使用方风险率的不同,是由于生产方和使用方的博弈能力不同所造成的。

1 检验的两种错误判断

只要抽样检验方案的存在,就必然会使得两类错误存在,既是第1类错误和第2类错误,因此对两类错误进行清楚的定义是非常重要的,以计数的抽样方案

来说明。当一批产品按计数抽检方案进行检验时,被判为合格而接收的概率称为接收概率,对于确定的抽检方案来说,接收概率只与批产品的质量有关——是批不合格品率 ρ 的函数,记作 $L(\rho)$ 。从另一角度来说, $L(\rho)$ 又是确定的抽检方案的特性反映,故又称 $L(\rho)$ 为抽样特性函数或 OC 曲线。

抽样检验是从批产品中抽出一部分产品,根据样本试验的结果来判断批产品是否合格。它的本质是以事物的局部来代表事物的全局。因而,不可避免地会带来判断上的两种错误:可能将合格批误判为不合格批而拒收,也可能将不合格批误判为合格批而接收。前一种是犯“以好当坏”的错误,一般称为第1类错误,会给生产方带来损失,错误概率 α 称为生产方风险率;后一种是犯“以坏当好”的错误,一般称为第2类错误,会给使用方带来损失,错误概率 β 称为使用方风险率。

显然,一个好的抽样方案应当具有如下特点:当批产品质量较好(ρ 较小)时,保证以高概率接收这批产品(即风险率 α 很小),当批产品质量坏到某个规定限度(ρ 较大)时,保证以高概率拒收(使用方风险率 β 很

* 收稿日期:2004-07-16

基金项目:重庆市电力公司资助项目(23325)

作者简介:任玉珑(1943-),女,湖南长沙人,重庆大学经济与工商管理学院教授,博士生导师,主要从事电力技术、经济及管理方面的研究。

小)。为了定量地控制被抽检产品的质量水平并合理制定相应的抽检方案,通常采用这样的办法:规定两个数 ρ_0 和 ρ_1 ($0 \leq \rho_0 < \rho_1 < 1$)。当一批产品的不合格率 $\rho \leq \rho_0$ 时,认为此批产品的质量是比较好,应以高的概率接收这批产品。 ρ_0 称合格质量水平,亦称可接收的质量水平(Acceptable Quality Level),简称 AQL。如图 1 所示,对任何一个抽样检验方案而言,即使当 $\rho \leq \rho_0$ 时,批产品总还有被误判为不合格而拒收的可能。当 $\rho = \rho_0$ 时,该产品被拒收的概率为 α ,

$$\text{即 } \alpha = 1 - L(\rho_0) \text{ 或 } L(\rho_0) = 1 - \alpha \quad (1)$$

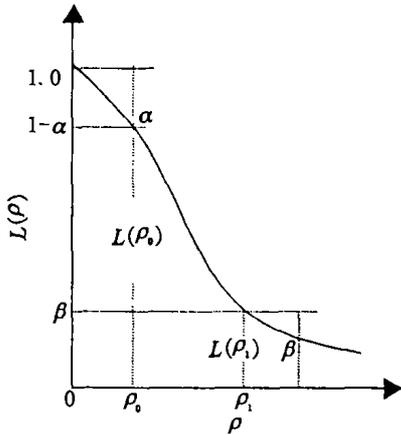


图 1 ρ_0, ρ_1 与 α, β 风险率的关系

对于 $\rho \leq \rho_0$ 的批产品而言,总有 $1 - L(\rho) - (1 - L(\rho_0)) = \alpha$ 。可见生产风险率 α 是拒收合格批产品的最大概率,也就是犯第 1 种错误判断的最大概率。

当一批产品的不合格率 $\rho \geq \rho_1$ 时,则认为此批产品质量很差,应以高的概率拒收它。 ρ_1 是不合格质量水平。如图 1 所示,对任何一个抽样检验方案而言,即使当 $\rho \geq \rho_1$ 时,批产品总还有被误判为合格接收的可能。当 $\rho = \rho_1$ 时,批产品接收的概率为 β ,

$$\text{即 } \beta = L(\rho_1) \quad (2)$$

对于 $\rho \geq \rho_1$ 的批产品而言,总有 $L(\rho) - L(\rho_1) = \beta$ 。可见,使用方风险率 β 是接收不合格批产品的最大概率,也就是犯第 2 种错误判断的最大概率。

2 生产方和使用方的博弈分析

由于是抽样检验,必然会导致两类错误的存在,这两类错误在数理统计中是相伴而生、相互依存但又相互矛盾的两个变量,表现为犯第 1 类错误的可能性越小,则犯第 2 类的错误的可能性越大,反之亦然。在确定抽样方案的时候它们表现为生产方和使用方风险率 α, β , 因为 α, β 分别都与生产方和使用方的利益相关,这就形成了生产方和使用方的一种博弈关系。由图 1 可以看到 α, β 的大小实际上是由 ρ_0, ρ_1 决定的,而 $\rho_0,$

ρ_1 分别为可接受的质量水平、不合格的质量水平,它是由生产方和使用方根据以往的经验协商来决定的。

因为受自身利益的驱使,生产方和使用方都希望自己承担的风险越小越好,也即是 α, β 越低越好,这种期望的结果在生产方和使用方协商的过程中表现为 ρ_0 越低越好, ρ_1 越高越好,既在图 1 中 ρ_0 越靠左边, ρ_1 越靠右边。

这种期望的结果在数学上是不可能实现的,既 α, β 不可能同时达到最小,因此在生产方和使用方协商的过程中两者表现为利益的矛盾体,既一方利益的所得是以另一方利益的所失为代价的。

可以构造如图 2 的博弈模型来解释这种行为。

		生产方(ρ_0)	
		高	低
使用方(ρ_1)	高	(3, -2)	(4, 4)
	低	(-1, -1)	(-2, 3)

图 2 生产方和(ρ_0)和使用方(ρ_1)的博弈模型

说明:上图中括号中的数字不代表生产方和使用方的真实利益,只是反映现实生活中的一种趋势。

由上图的模型可以看出存在唯一的 1 个纳什均衡,既(高,低)使用方选择高的 ρ_1 , 生产方选择低的 ρ_0 。

上述的模型是做的最简单的假设,并假设了双方的利益是可以预知的,既所谓的完全静态信息博弈,然而现实生活中由于种种的信息不对称,使得大多数博弈都是不完全信息的,生产方和使用方根据自己的利益必然会隐藏自己的信息,双方进行的是不完全的动态信息博弈,这种博弈的结果会发生变化,从而导致双方所选择的 ρ_0, ρ_1 是不一样的。 ρ_0, ρ_1 的变化也就是、的变化,这将会导致抽样方案的变化。

在实际的抽样检验中 ρ_0, ρ_1 及相对应的风险率,是由生产方和使用方的合同规定的,合同背后的原理就是上述分析的博弈行为,它们的大小取决于双方的博弈能力。

3 博弈行为对计数 1 次抽检方案的影响

3.1 计数 1 次抽样检验的基本原理^[1]

计数 1 次抽样方案是最简单的抽样方案,笔者选择这样一个简单的抽样方案来说明问题,其基本原理如下:对批量为 N 的一批产品,随机抽取其中 n 个产品进行检验,发现有 d 个不合格品(或缺陷)。对于事

先规定的合格判定数 c , 若 $d \leq c$, 则整批接受; 若 $d > c$, 则整批拒收。因此, 计数 1 次抽检方案只涉及两个数: n, c , 常用记号 $(N; n, c)$ 表示一个计数 1 次抽样方案。它的实施过程如图 3 所示。

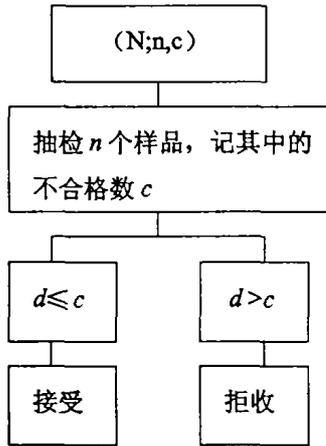


图 3 计数 1 次抽样方案的实施框图

对于批量为 N 的产品, 当 $N \leq 8n$ 时, 采用超几何分布, 其抽样特性函数

$$L(\rho) = \sum_{d=0}^c \left[\binom{N\rho}{d} \binom{N(1-\rho)}{n-d} / \binom{N}{n} \right] \quad (3)$$

式中, d 为抽样中的不合格数, c 为合格判定数。

当 $N > 8n$ 时, 采用二项式分布计算抽样特性函数

$$L(\rho) = \sum_{d=0}^c \binom{n}{d} \rho^d (1-\rho)^{n-d} \quad (4)$$

只要给定 ρ_0, ρ_1 和 α, β 就可以设计一次计数抽样检验方案 (n, c) 。根据式(3)和(4), 抽检方案 (n, c) 应满足以下联立方程: 以 $N \leq 8n$ 时为例, $N > 8n$ 同理。

$$\begin{cases} 1 - \sum_{d=0}^c \left[\binom{N\rho_0}{d} \binom{N(1-\rho_0)}{n-d} / \binom{N}{n} \right] = \alpha \\ \sum_{d=0}^c \binom{N\rho_1}{d} \binom{N(1-\rho_1)}{n-d} / \binom{N}{n} = \beta \end{cases} \quad (5)$$

解得 n, c 。

解方程组时, 一般先假设 $c = 0, 1, 2, \dots$, 再逐个代入方程, 从两个方程中可分别解出一系列的 n_0 和 n_1 值。但两个方程所解得的 n_0 和 n_1 值是不一样的, 即从方程组中会得出两个抽样数, 取其中一个大的作为公用的 n 。

3.2 博弈结果对上述方案的影响

从上面的计数 1 次抽样检验方案式(5)可以看出, 由于双方博弈的能力不同, 会产生不同的博弈结果, 既 ρ_0, ρ_1 会发生变化, 假如博弈的结果使得 ρ_0, ρ_1 变为 $\rho_0 + \Delta\rho_0, \rho_1 + \Delta\rho_1$, 则抽样检验方案的确定有原来的式(5)变为下面的式(7),

当 $N \leq 8n$ 时

$$\begin{cases} 1 - \sum_{d=0}^c \left[\binom{N(\rho_0 + \Delta\rho_0)}{d} \binom{N(1 - (\rho_0 + \Delta\rho_0))}{n-d} / \binom{N}{n} \right] = \alpha \\ \sum_{d=0}^c \left[\binom{N(\rho_1 + \Delta\rho_1)}{d} \binom{N(1 - (\rho_1 + \Delta\rho_1))}{n-d} / \binom{N}{n} \right] = \beta \end{cases} \quad (6)$$

解得 n, c 。

可以看出, 给定相同的 α, β 的情况下, 使得抽样方案的确定式变为上面的两个式子, 它们所确定的抽样方案也是变化的, 它们之间的影响过程可以表示如图 4。

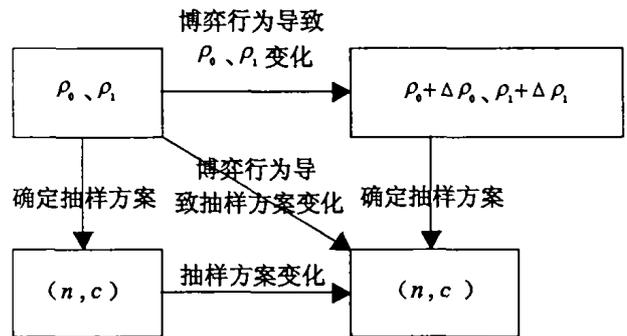


图 4 博弈行为导致抽样方案的影响过程

由图可以看出生产方和使用方的博弈行为将直接决定抽样检验的方案, 其对抽样方案的影响可以在公式中定量的表现出来, 这就是分析的整个过程。

4 结论

运用博弈论的思想分析了生产方和使用方的博弈行为, 根据现实生活做出最简单的假设, 求出了唯一的纳什均衡, 既生产方和使用方都会选择对自己最有利的 ρ_0 和 ρ_1 。找出 ρ_0 和 ρ_1 及风险率和抽样检验方案有直接关系, 从而得出生产方和使用方的博弈行为会决定抽样检验的方案, 解释了在现实生活中抽样检验方案实施的合同中 ρ_0 和 ρ_1 不同是由于生产方和使用方的博弈能力不同所造成的, 提供了 1 种分析的思路。

参考文献:

- [1] 宋保维. 小子样产品可靠性一次抽样方法研究[J]. 机械科学与技术, 1999, 18(2): 218-220.
- [2] 杨承先. 工程机械产品质量检验风险决策系统的研究[J]. 建筑机械, 2002, (12): 50-54.
- [3] 谢识予. 经济博弈论[M]. 上海: 复旦大学出版社, 1997.
- [4] 茆诗松. 可靠性统计[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 1984.
- [5] 于善奇. 质量专业常用统计技术[M]. 北京: 华龄出版社, 2003.
- [6] GB/T2828-2003. 计数抽样检验程序[S].

参考文献：

- [1] 何卫东. 上市公司自愿性信息披露研究 [N]. 上海证券报, 2002-12-23.
- [2] 乔旭东. 上市公司年度报告自愿披露行为的实证研究 [J]. 当代经济科学, 2003, 25(2): 74-78.
- [3] 崔学刚, 朱文明. 上市公司信息披露水平、公司特征与信息监管 [A]. 第二届实证会计国际研讨会论文集 [C]. 重庆: 重庆大学经济与工商管理学院会计系, 2003.
- [4] JENSEN M C, MECKLING M H. Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure [J]. Journal of Financial Economics, 1976, 20: 305-360.
- [5] FORKER J J. Corporate Governance and Disclosure Quality [J]. Accounting and Business Research, 1992, 22 (86): 111-124.
- [6] 吴联生. 投资者对上市公司会计信息需求的调查分析 [J]. 经济研究, 2000, (4): 41-48.
- [7] 陆正飞. 中国公众投资者信息需求之探索性研究 [J]. 经济研究, 2002, (4): 36-43.
- [8] BOTOSAN C A. Disclosure Level and the Cost of Equity Capital [J]. The Accounting Review, 1997, 72 (3): 323-349.

Empirical Study on Corporate Governance and Voluntary Disclosure in China

LI Yu-xiang, FU Xiu-ming, PENG Chong, LI Li-ming

(College of Economics and Business Administration, Chongqing University, Chongqing 400030, China)

Abstract: This paper examines the impact of ownership structure and board composition on voluntary disclosure. Ownership structure is characterized by first ownership, and board composition is proxied by the percentage of independent directors. Voluntary disclosure is measured by an aggregated disclosure score of non-financial and financial information. Our results show that both lower and higher first ownership are associated with increased disclosure. The number, not percentage, of independent directors improve corporate disclosure. We also find that larger firms had greater disclosure.

Key words: corporate governance; voluntary disclosure; ownership structure; board composition

(编辑 刘道芬)

(上接第 141 页)

Analysis of Single Sampling Plan by Attributes From the Game Behavior of Manufacturer and Consumer

REN Yu-long, REN Hong-bin, LI Jun, TAO Hao-yang

(College of Economy and Business Administration, Chongqing University, Chongqing 400030, China)

Abstract: By using the game theory to analyse the game behavior of both sides, the authors find out the influence of sampling plan by virtue of the game behavior of both sides. They also make use of the principle and deduction of single sampling plan by attributes, which shows the quantitative description of it. The authors then explain in actual life the difference of the game ability of both sides lead to the difference of conforming quality level and nonconforming quality level, manufacturer and consumer's risk rate in implement contract. This offers the thought of analysis.

Key words: game theory; manufacturer's risk rate; consumer's risk rate; inspection by sampling plan

(编辑 刘道芬)