

决策分析中的信息结构研究

刘 伟 周月梅 石永俊

[摘 要] 在现实社会中,信息的不可比性是一个普遍存在的现象。在大量的商务管理活动中,不可避免地要面临多种信息,常常需要将多个商务信息进行比较和汇总。当这些信息总体本身不可比较时,简单地汇总将失去意义,不恰当方式的处理将直接影响到汇总资料的真实性和科学性,使决策者难以对客观事物作出正确的判断并可能导致决策的失误。这就需要对不可比的商务信息进行科学的调整,提高它们的可比性。一种可行的思路是结合深入分析信息差异的表现形式和基本特征,采用定量分析的方法和技术,依据合理的准则,提出操作性较强的调整方法,以减少决策的风险

[关键词] 决策;信息;可比性;调整

[中图分类号] F202 [文献标识码] A [文章编号] 1672-7320(2008)01-0018-06

世间任何事物的存在、变化和发展总会以相应的形态表现出来。这些表现是我们认识事物的基本依据,这些表现就是信息。在与商务信息相关的管理决策活动中,决策者必然要面对复杂的实际问题,面对相应问题的多种反映资料(即多种信息),往往需要将不同的信息总体进行比较、汇总。采用科学的方法认识和分析这些信息,是深入了解决策问题的本质,进而进行科学决策的基础。例如,在现代银行风险管理中,银行将面对各种各样的企业和公司,需要进行大量的财务报表统计和各种类型的信用评价。大量的信息可能来源于不全相同的系统环境,它们分别存在于各自的特定系统中,为反映事物的某些特征而被设计、被表现、被获取。这些信息在某些因素的影响下可能是虚假的,并且,在很多情况下这些信息可能彼此是冲突的或不可比的。因此,需要对这些信息进行科学的调整以提高它们的可比性。

一、基本问题

由于商务活动的复杂性,影响决策风险的因素可能比较多,而这些因素的表现形式又具有较多的不确定性。但是,这些风险因素导致的信息结果,在总体的表现上可能产生明显的分布特征^[1](第 2-5 页)。分析这些不可比性问题的产生、类型及其主要的表现特征,对于提出合理的调整思想,设计科学的调整方法具有重要的指导意义。

(一) 问题的提出

在商务信息管理工作中的一项重要内容,就是定期对各个公司的绩效进行评估。评估的内容涉及若干项指标,它们分别反映公司绩效的各个方面。这些指标彼此可能缺乏可比性^[2](第 1 页)。例如,其中一些指标反映公司的创新能力,一些指标反映公司的利润,而另一些指标反映公司的社会影响。

记第 i 个公司的这三类评价指标值分别为 X_i, Y_i, Z_i , 则若以

$$D_i = X_i + Y_i + Z_i \quad (i = 1, \dots, N) \quad (1)$$

收稿日期: 2007-05-23

作者简介: 刘 伟, 华中科技大学控制系博士生, 武汉大学经济与管理学院教授; 湖北 武汉 430074。

周月梅, 中南财经政法大学信息学院教授; 石永俊, 武汉大学经济与管理学院硕士生。

基金项目: 国家社会科学基金重点课题项目(105161003)

作为第 i 个公司的综合绩效评估值,可能会出现如下问题:

(1)当这三类指标不可比(例如:具有不同的量纲)时, X 、 Y 、 Z 的每一部分反映的信息从概念到计量方式都不可比,它们在理论上不能直接相加,甚至连加权求和都没有意义。

(2)当某项指标,如创新能力的评价相对大多数公司较困难时,极少数公司将很容易在此项评价中获得高分,从而弥补他们在整体上的不足,使最终的总分比较出现偏差。

(3)当某项指标,如社会影响的评价值对所有公司有较一致的水平时,则各公司评估总成绩的差异主要由其余评价指标值决定。

(二) 问题出现的类型

影响信息间不可比性的因素有很多,对其进行全面的研究可能需要涉及到相关领域的知识和多种方法,其分析较复杂且结果具有较大的不确定性。但是,从其信息表现特征来看,主要有如下几个方面:

(1)不同信息间位置的差异。当不同信息(数据)各自的中心位置之间有较大差异时,可能导致信息间的不可比。记 X 、 Y 分别为两个不同的信息总体,若它们各自的均值 EX 、 EY 有较大差异,例如 $EX < EY$ 时, X 总体的水平明显地低于 Y 总体。此时,数据中 X 的指标值不容易被提高, X 上升一个单位较 Y 上升一个单位更困难,指标 X 与 Y 不可比,如图 1。若将两类指标简单汇总,其结果必然对 Y 指标有明显的偏向。

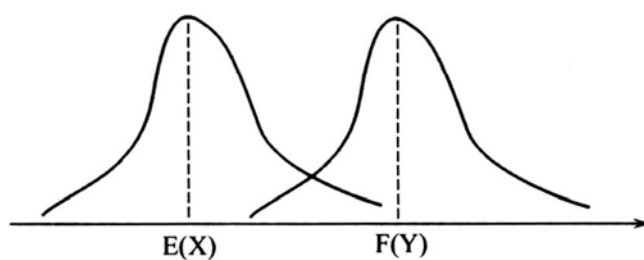


图 1 位置差异图

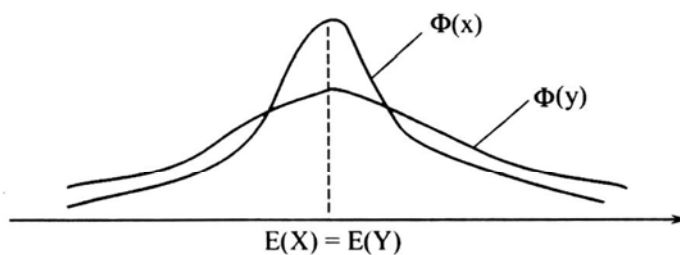


图 2 离散差异图

(2)信息离散程度的差异。当不同信息分别的离散程度有较大差异时,可导致信息间的不可比。仍以 X 、 Y 代表两个不同的信息总体,当它们各自的方差 DX 、 DY 有较大差异,如图 2, $DX < DY$ 时,即使 EX 与 EY 差别不大,也会对 X 、 Y 的可比性造成困难。此时, Y 的指标值较 X 的指标值有更大的波动性, Y 的数值隐含有更大的差异因素, X 的数值在整体上更稳定。表明被评价者对 X 类指标的内容有较大的优势,两类指标隐含的信息不可比。若将两类指标简单汇总,其结果将混淆被评价对象在这两项评价指标上程度的差异,掩盖 Y 类指标的较大的差异性。

(3)信息形态的差异。当不同信息的分布形态有明显的不同时,容易导致信息间的不可比。对于 X 、 Y 两个不同的信息总体(评价指标),当它们各自的偏斜度(偏度系数) KX 、 KY 有较大差异,例如: $KX > 0$, $KY < 0$ 时,即使 EX 与 EY 、 DX 与 DY 差别不大,仍可能使 X 与 Y 之间的比较变得困难。例如,在图 3 中, Y 的指标中有多数数据处于偏低水平,而 X 的指标中有多数数据处于偏高水平。表明对多数被评价者而言, Y 项指标的内容较 X 项指标困难。若将两项评价指标结果进行简单汇总,势必掩盖上述明显的信息不均衡性,并使总的评价结果有利于熟悉 X 指标内容的多数被评价者而不利于熟悉 Y 指

标的多数被评价者。

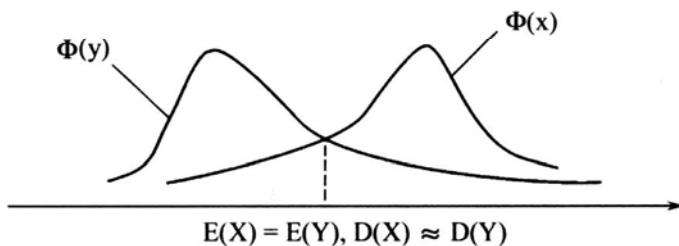


图 3 信息形态差异图

二、调整的基本思路

为了适当协调不同信息间的不可比性,减弱由于不可比性而产生的不良影响,需要对数据信息进行合理的调整。这种调整,不是简单的合并、修匀。调整的结果不应破坏各原始信息的内部结构,不应破坏各个信息彼此间的关系^[3](第 62-64 页)。在调整中,为了保持各信息的原有特征并进行有效的调整,应当尽可能地考虑如下两项基本原则:

(一) 效用原则

这里所说的效用是指为达到某种特定目的的满足程度。离目的越远,效用就越大;反之,离目的越近,效用则越小。效用原则包括边际效用原则和等效用原则。(1)边际效用原则。例如:对于被评价者而言,随着评价成绩的逐步提高,进一步提高成绩的难度将加大。即边际效用下降。(2)等效用原则。对于有多项指标的评价,记为 X 和 Y。若员工的 X 项目评价好而 Y 项目评价较差,则他可以放弃在 Y 项目上的部分努力而将等效用的努力用在 X 项目上。

在对信息进行调整时,应当考虑到边际效用。若某类评价难度较大,则员工的该类成绩分布会出现右偏态。对此类成绩进行向均衡位置调整时,可采用对分值较低成绩的调整幅度略大于对分值较高成绩的调整策略。而对于评价难度偏低的某类考试,员工评价成绩分布会出现左偏态。在进行向均衡位置调整时,可采用对分值较高成绩的调整幅度略大于对分值较低成绩的调整策略。通过此类调整,可以减弱信息分布的偏态性,提高相互间的可比程度。

(二) 关联性原则

在对数据的调整过程中,应当保持信息内在的关联性,即数据之间的相互关系。例如:在某次文化评价中,甲员工的成绩比乙员工的成绩好,而调整后却使得甲员工的成绩比乙员工差。此时数据间的关联性被破坏,故这种调整是不可取的。需要指明的是,维护数据的关联性是针对单个指标内部的数据而言,调整后的数据可能改变整个评价(多个指标综合)的结果^[4](第 27-32 页)。例如,在原始评价数据被调整前,某部门有 10 个员工被评为优秀,而在将各指标调整为可比特征得到的新的评价结果中,新的优秀员工可能不再是原先的那 10 个职工,即单指标的排名顺序不变,而总分的排名顺序可能发生变化。

三、信息调整的方法

对不可比信息的调整,主要是一个技术性的问题,可以采用定量分析的方法。本文的做法是:根据信息不可比的具体问题,如位置问题、离散度问题和分布形态问题,遵循对不可比信息进行调整的基本准则^[5](第 28-30 页),有针对性地设计出具体的、可行的调整模型。

(一) 信息位置的调整

将各指标的信息中心调整到大致相当的位置,这是对信息进行某种比较的基本要求,即在比较信息的其他特征时,希望排除位置差异的影响,就可以采用此类方法。例如,当信息总体 X、Y 的中心位置分别为 $E(X)$ 、 $E(Y)$, 或样本的中心未知分别为 $X = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ 、 $Y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$ 且两中心位置不相等时,信息总体

X 与 Y 的比较存在问题, 此时, 可考虑对数据信息作如下调整:

$$X'_i = X_i - EX + \frac{EX + EY}{2}, Y'_i = Y_i - EY + \frac{EX + EY}{2} \quad (i=1, \dots, N)$$

$$\text{或: } X'_i = X_i - X + \frac{X+Y}{2}, Y'_i = Y_i - Y + \frac{X+Y}{2} \quad (2)$$

则经过公式 (2) 的调整, 两个信息总体的中心位置者都将移至相同点 $\frac{EX+EY}{2}$ 或 $\frac{X+Y}{2}$ 。

新的信息数据 X'_i, Y'_i 具有相同的中心位置, 在对新的信息数据进行比较时, 各个信息的位置特征将不再产生影响。此时, 可对新的信息数据进行除信息位置和信息离散度以外的各种特征的比较。

(二) 信息离散度的调整

考虑到信息指标离散度上的差异, 可能影响信息间的可比性, 需要用恰当的方法来消除这种差异带来的影响。例如, 在比较不同信息的位置时, 希望排除信息离散程度差异的影响, 此时可采用下述调整方法, 即考虑用各信息的标准差 σ 或样本标准差 s 分别去除对应信息的全体数据。

$$\frac{X_i}{\sigma_x}, \frac{Y_i}{\sigma_y} \quad i=1, \dots, N$$

$$\text{或: } \frac{X_i}{s(x)}, \frac{Y_i}{s(y)} \quad i=1, \dots, n \quad (3)$$

结合公式 (2), 可取

$$X_i^* = \frac{X_i - EX + \frac{EX + EY}{2}}{\sigma_x}, Y_i^* = \frac{Y_i - EY + \frac{EX + EY}{2}}{\sigma_y} \quad i=1, \dots, N$$

$$X_i^* = \frac{X_i - X + \frac{X+Y}{2}}{s(x)}, Y_i^* = \frac{Y_i - Y + \frac{X+Y}{2}}{s(y)} \quad i=1, \dots, n \quad (4)$$

其中

$$s(x) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (X_i - \bar{X})^2}, s(y) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (Y_i - \bar{Y})^2}$$

在公式 (4) 中, 由于 X^*, Y^* 具有方差为 1 的信息特征, 即 $s(x^*) = s(y^*) = 1$ 。可认为经此调整后的信息指标值的离散程度相同。在对新的信息数据进行比较时, 各个信息的内在离散程度将不再产生影响。同时, 各个新的信息数据不再含有量纲, 且有相同的中心位置。可对新的信息数据进行除信息位置和信息离散度以外的各种特征的比较^[6] (第 52-58 页)。

如果采用下述调整模式

$$\widehat{X}_i = \frac{X_i}{\sigma_x}, \widehat{Y}_i = \frac{Y_i}{\sigma_y} \quad i=1, \dots, N$$

$$\text{或: } \widehat{X}_i = \frac{X_i}{s(x)}, \widehat{Y}_i = \frac{Y_i}{s(y)} \quad i=1, \dots, n \quad (5)$$

则新的信息数据 $\widehat{X}_i, \widehat{Y}_i$ 具有方差为 1 的信息特征, 各个新的信息数据不再含有量纲, 不一定具有相同的中心位置, 但它们具有相同的离散程度。可对新的信息数据进行除位置特征以外的各种特征的比较。

(三) 信息形态的调整

除了考虑信息的位置特征和离散程度, 有时还需要考虑信息的分布形态。对信息分布形态进行调整的目的, 是希望调整后的各信息指标值有相近的形态以便于进行比较和综合^[7] (第 2-5 页)。从图 3 中可以看到, 如果能将各种信息不同的分布形态统一为同一种形态, 例如, 将它们都转化为正态分布 (钟形图), 则上述问题将得到解决。注意到信息分布出现偏态的原因是位置特征数 $\bar{X}$ (平均数) 与 M_0 (中位数) 出现了较大差异, 当 $M_0 < \bar{X}$ 时, 信息分布出现左偏态。而当 $M_0 > \bar{X}$ 时, 信息分布出现右偏态。由

此,对信息分布形态的调整可以集中在这两个位置特征数上,调整的原理是,将全体数据向某一中心位置调整,数据越疏远,调整的程度越大。

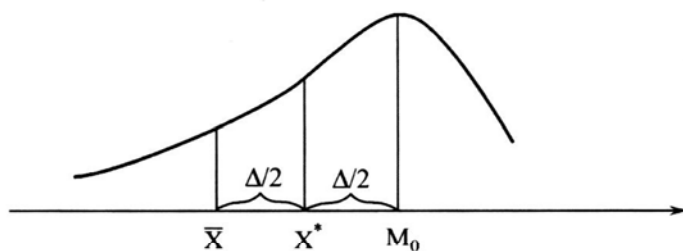


图 4 右偏态图

对于右偏态的信息分布,如图 4:记 $\Delta = M_0 - \bar{X}$ 不妨设 $\Delta > 1$ 。

$\Delta \leq 1$, 不予以调整。取 $X_i^* = X_i + \frac{\Delta}{2}$, 显然 $X < X^* < M_0$ 。

$$\text{令 } X'_i = X_i - \frac{X_i - X^*}{\Delta^k} \quad (6)$$

其中 $k > 1$, 称 k 为可调常数,其作用是保证数据在向 X^* 附近调整时,不产生两端数据的交叉位移。当 $X_i < X^*$ 时,调整后有 $X_i < X'_i = X_i - \frac{X_i - X^*}{\Delta^k}$ 当 $X^* < X_i$ 时,调整后有 $X^* < X'_i < X_i$ 。即数据都有向 X^* 靠近的趋势,且较远离 X^* 的数据其调整幅度较大。

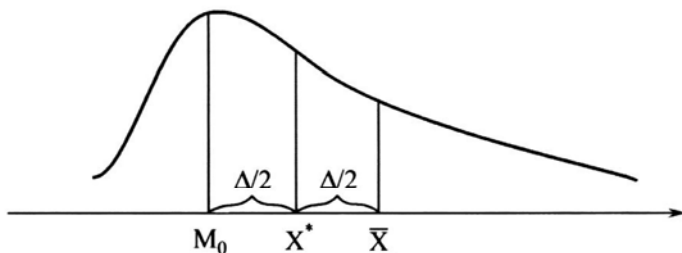


图 5 左偏态图

对于左偏态的信息分布,如图 5:记 $\Delta = X - M_0$, 不妨设 $\Delta > 1$, 取 $X^* = X - \frac{\Delta}{2}$, 显然 $M_0 < X^* < X$ 。

$$\text{令 } X''_i = X_i - \frac{X_i - X^*}{\Delta^k} \quad (7)$$

当 $X_i < X^*$ 时,调整后有 $M_0 < X''_i < X^*$; 当 $X^* < X_i$ 时,调整后有 $X^* < X''_i < X_i$ 。(k 的含义同上)
从上述调整公式(6)或(7)中可以看到:

(1)全体数据经调整后都有向 X^* 靠近,新的 X 与 M_0 亦向 X^* 靠近。其结果是新的信息分布向正态分布接近。

(2)模型中的可调常数 k ,其数值的大小将直接影响到调整的效率和调整的幅度,同时,它可以保持原有数据在经过调整后的大小关系不变。通过改变 k 的取值,可以使信息分布的形态更接近于正态分布。

(3)完成上述调整后,若新的信息分布还没有达到所期望的正态形状,则可以继续这种调整过程,直至带来的变化很小或达到满意的为止。

四、结 论

决策分析中对信息的调整是一个比较复杂的问题,它普遍存在与社会的经济、管理等大量的活动中。其复杂性主要体现在下面两个方面:(1)人们对这种不可比信息的认识和对这种调整的认可程度,一种观点可能认为这种调整掩盖了差异信息本身固有的属性反映。事实上,当需要用信息的差异去了

解事物、分析问题, 这种观念是正确的, 但当需要对若干不同类信息进行比较, 甚至综合时, 就需要考虑各种信息间的本质特征, 调整非本质的特征, 尽可能减少信息的非本质特征对信息比较、汇总的影响。在这种情况下, 本文的研究是有意义的。(2)在对不可比信息的均衡调整中, 调整的度是不容易准确掌握的, 过度的调整可能会导致各个信息内部结构的变化, 破坏不同信息间原有的关联性。本文在对这一问题的处理上, 借助效用原则进行调整, 结构性地设计出调整模型, 引进了可调常数 k , 使调整程度和调整效果有更大的灵活性和可操作性。

文中根据决策风险信息不可比的三种类型, 分别提出了相应的三种信息调整模式, 它们是分别针对信息分布的三种可能引起不可比性的特征而考虑的。在实际中, 应视具体数据的分布状况及可比性要求而选择恰当的方法。当然, 这三类方法亦可同时用于对信息总体分布的调整, 只有对真实信息进行科学的汇总, 才有可能在此基础上作出正确的决策。

在此需要特别指出的是, 在实际的决策活动中, 风险信息可能有很多种表现形式, 而影响它们之间的可比性可能有更多的特征, 找出关键的要素, 调整非本质的次要因素的影响, 使主要的矛盾凸现出来, 达到事物主要特征的真实反映, 只有这样, 管理者才可能在此基础上有针对性地进行更有效率的管理, 决策者才可能据此做出科学、可行的决策。

[参 考 文 献]

- [1] Anonymous. 2001. "Surveys Offer Insights on Pay, EVA and VBM," *IOMA's Pay for Performance Report* 1(9).
- [2] Anonymous. 2003. "Best Practice Technique: Focus on CFROI Analysis to Boost Your Firm's Growth in 2004," *IOMA's Report on Financial Analysis, Planning & Reporting* 3(11).
- [3] Thompson, Lance. 2002. "Examining methods of VBM," *Strategic Finance* 80(4).
- [4] 王艳萍:《经济增长与收入不平等: 增长与分配关系的理论研究及其最新进展》, 载《经济评论》2002 年第 6 期。
- [5] 刘 伟等:《社会发展指标体系及其实证研究》, 载《科技进步与对策》2005 年第 8 期。
- [6] 周月梅等:《实现全面小康与扩大就业的实证分析》, 载《数量经济技术经济研究》2004 年第 4 期。
- [7] 沈 波:《知识结构的多级综合模糊评价》, 载《科技进步与对策》2004 年第 10 期。
- [8] Anthony, Robert N. & Vijay Govindarajan. 2004. *Management Control System*, 11th edition. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.

(责任编辑 邹惠卿)

Structural Research on Information in Decision Analysis

Liu Wei¹, Zhou Yuemei², Shi Yongjun³

(1. School of Control, Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430074, Hubei, China;

2. School of Infomation, Zhongnan University of Finance & Law; 3. School of Economics & Management, Wuhan University)

Abstract: The incomparability of information is a universal phenomenon. In a great number of managerial activities, we often need to compare and summary information. When such information is generally incomparable, there will be a direct impact on the scientificness of the information collected, which makes it difficult to make a correct judgment and decision-making. Scientific adjustment is required to enhance their comparability. Integrating the basic diversity characteristics of information, this paper discusses such issues. And basic norms and an effective method were proposed for the adjustment.

Key words: decision; information; comparability; adjustment