

# 体系评价中加权函数应用的优化研究

潘锦萍, 黄志仁, 张苏卡

(佛山海关综合技术中心, 广东 佛山 528303)

**摘要:** 体系评价中常用的加权函数, 未能体现体系中各管理要素的相互影响对最终评价结果得分的影响。本文探索构建以各管理要素评价数据为因子的变量, 对加权函数进行优化调整, 使函数终值能反映各管理要素因子相互关系。

**关键词:** 体系评价; 加权函数; 变量; 优化

[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2021.13.012

## 1 引言

在以实验室、生产型企业、服务型企业等企业单位为对象, 针对某专项效能体系, 如质量管理、良好操作管理规范等总体评价时, 我们通常将反映体系运行效果的体系结构进行分拆, 分成若干项体系要素, 并根据各体系要素在整体运行中所起的作用大小, 给各要素在体系中的权重赋值, 各权重值总和通常为 1, 而各要素将根据评价对象的实际运营情况进行打分, 分值在 0-100 区间内, 并最终会使用以下加权函数计算出评价对象专项体系实际效能的总评分分:

$$f(x) = \sum_{i=1}^n a_i x_i$$

其中,  $a_i$  为第  $i$  项体系评价要素的加权值, 且  $a_i$  满足  $\sum_{i=1}^n a_i = 1$   
 $x_i$  为第  $i$  项体系评价要素的实际打分, 且有  $0 \leq x_i \leq 100$

## 2 目标需求

上述加权方法把纷繁复杂的体系以化整为零的方式对各部分分别评估直观、简明, 在日常评价活动中应用广泛。然而, 其数据模型忽略了一个因素, 即每个要素评价时, 其评定范围通常是局限于该要素的活动区间, 即使加入考察的关联环节也通常是增加其上下相邻环节的运行情况, 也就是说, 要素评价得分往往未充分体现各要素的关联性对最终得分的影响。事实上, 各体系要素之间是相互关联, 相互影响的, 举例来说, 人力资源部门在入职人员选拔、人员培训、岗位升迁、绩效奖惩等的制度执行能力与落实情况都影响到各体系要素的运行; 体系运行链条中某一环节的执行成效会直接影响后面环节的运行, 这而不仅仅是下一环节。这些体系要素相互关联影响的例子在企业运营过程中随处可见。

## 3 函数优化模型的构建

为优化原有数学模型, 可在上述加权函数  $f(x)$  中增加变量因子  $t$  对原来的加权终值进行修正, 即有

$$f(x) = t \times \sum_{i=1}^n a_i x_i$$

其中,  $t$  值应与各要素得分  $x_i$  成正比, 且随着各  $x_i$  值的变化产生共振作用般的正反馈激励。而若将全部要素的乘积作为  $t$  值, 则正好能反映各要素实际得分的相互影响力, 即有:

$$t(x) = \prod_{i=1}^n x_i$$

虽然以上乘积能从数值上放大各要素运行得分的相互影响力, 但  $x_i$  取值范围在  $0 \leq x_i \leq 100$ , 且随着要素数量  $n \rightarrow \infty$ , 将有  $\lim_{n \rightarrow \infty} t \rightarrow \infty$ , 显然,  $f(x) \approx t$ , 主要的加权评估值  $\sum_{i=1}^n a_i x_i$  在函数  $f(x)$  中的作用变得微不足道。因此, 需将  $t$  函数进行负反馈抑制, 可修正为:

$$t(x) = \frac{\sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}}{100}$$

虽然这函数已经基本能很好地反映了各实际要素之间相互关联对总体评价的影响, 但在实际应用中, 在一些极端情况下会出现问题。例如, 在设计的评价体系评估方案中, 我们需评估的某评价要素  $x_i$ , 对象在实际运作中不合格得零分, 即  $x_i = 0$ , 则有  $t = 0$ , 这显然与体系运行实际情况不符。因此, 需进一步对  $t$  函数进行调整。即在上述特殊情况出现时, 应有一非零值代替  $x_i$ , 且该数值又应与相应评价要素相关联, 综合考虑, 可用评价要素对应的权重值  $a_i$  替代  $x_i$ 。与此同时, 按照权重越大, 对应评估要素的缺失, 对  $t$  值的负反馈将越大。则考虑当  $x_i = 0$  时, 以  $1 - a_i$  的值代替  $t$  函数中的  $x_i$ 。

## 4 优化后的加权函数

综上所述, 体系评价中的加权函数  $f(x)$  优化后, 数学模型应为:

$$f(x) = t \times \sum_{i=1}^n a_i x_i, \text{ 其中 } \sum_{i=1}^n a_i = 1, 0 \leq x_i \leq 100,$$

而当  $0 < x_i \leq 100$  时, 有

$$t(x) = \frac{\sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}}{100}, \text{ 则}$$

$$f(x) = \frac{\sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}}{100} \times \sum_{i=1}^n a_i x_i; t$$

当某  $x_i = 0$  时, 以  $(1 - a_i)$  替代对应上述  $t$  函数中的  $x_i$ , 即为

$$t(x) = \frac{\sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdots (1 - a_i) \cdots x_n}}{100}, \text{ 则}$$

$$f(x) = \frac{\sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdots (1 - a_i) \cdots x_n}}{100} \times \sum_{i=1}^n a_i x_i$$

## 5 结束语

(1) 优化后的加权函数, 相比较传统模型, 能进一步体现出各个管理要素在实际相互影响下对总体体系运行的效能, 使评价总分更具有说服力。(2) 优化后的加权函数, 虽然是以质量管理等专项效能体系为研究对象, 但事实上, 对其他应用加权函数进行评估的方法活动中, 若其中的变量要素存在紧密的关联性, 也有一定适用性。

## 参考文献

- [1] 杰拉德·凯勒. 统计学: 在经济和管理中的应用[M]. 中国人民大学出版社.
- [2] 卢冶飞, 孙忠宝. 应用统计学[M]. 清华大学出版社.
- [3] 胡云峰. 企业运营管理体系建设[M]. 华中科技大学出版社.

**作者简介:** 潘锦萍(1973-), 女, 广东顺德人, 大专, 助理工程师, 研究方向: 进出口机电产品安全检测及企业质量管理体系审核, 已发表论文 3 篇。