

●郑全太

图书馆评价中各因素权重确定的一种方法

ABSTRACT In the evaluation of libraries , there should be different weights for different factors according to their importance. In this paper , the author proposes a method for the determination of weights and discusses theoretical bases of the corresponding formulas. 2 tabs. 2 refs.

KEY WORDS Evaluation of libraries. Methods. Study.

CLASS NUMBER G251

1 图书馆评价中权重分配的计算公式

在这里我们假设图书馆的评价对象涉及到 K 个因素,由 L 个评委对这些因素的重要程度进行评定。每个评委都要对 K 个因素按其重要程度进行排序,认为最重要的因素为 1,第二重要的因素为 2,.....最不重要的因素为 K。每个因素的排位序号,称为该因素的秩。把 L 个评委所给的秩加起来所得结果叫做该因素的秩和,用字母 M 表示,第 j 个因素的秩和用 Mj 表示。如果我们用 α_j 表示第 j 个因素的权重,则权重的分配公式是: $\alpha_j = 2[L(1 + K) - M_j] / [KL(1 + K)]$ 。公式中,L 为评委人数,K 为因素个数,Mj 为第 j 个因素的秩和,j = 1,2,3n。

例:某图书馆对馆员的服务水平进行评价,在评价中选择的因素有 4 个,分别是:(A)职业道德;(B)职业责任;(C)职业技能;(D)职业实绩。由 8 个评委组成评审小组对所选择的因素的重要程度进行评定,结果如表 1。

本例中,L = 8,K = 4,M₁ = 16,M₂ = 29,M₃ = 24,M₄ = 11。如果因素 A、B、C、D 的权重分别用 α_1 , α_2 , α_3 , α_4 表示,则依据权重分配计算公式可以得到:

$$\begin{aligned}\alpha_1 &= 2[8(1 + 4) - 16] / [8 \times 4(1 + 4)] \\ &= 2 \times 24 / 8 \times 20 = 0.30, \\ \alpha_2 &= 2[8(1 + 4) - 29] / [8 \times 4(1 + 4)] \\ &= 2 \times 11 / 8 \times 20 = 0.14, \\ \alpha_3 &= 2[8(1 + 4) - 24] / [8 \times 4(1 + 4)] \\ &= 2 \times 16 / [8 \times 4 \times 5] = 2 \times 16 / 8 \times 20\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}&= 0.20, \\ \alpha_4 &= 2[8(1 + 4) - 11] / [8 \times 4(1 + 4)] \\ &= 2 \times 29 / [8 \times 4 \times 5] \\ &= 2 \times 29 / 8 \times 20 = 0.36.\end{aligned}$$

表 1 评委对选择因素重要程度评定情况

评委	A	B	C	D
1	3	4	2	1
2	2	4	3	1
3	3	4	2	1
4	2	4	3	1
5	1	2	4	3
6	1	4	3	2
7	2	4	3	1
8	2	3	4	1
秩和 Mj	16	29	24	11

我们清楚地看到 4 个因素的权重,取决于自身的重要程度。每个因素的重要程度并不取决于某个评委的意见,而是综合所有评委的意见之后才确定的,因而具有一定的权威性。比如,对于因素 D 有 6 个评委认为最重要,一个认为第二重要,一个认为第三重要,权重就为 4 个因素的首位,得 0.36;对于因素 B,有 6 个评委认为最不重要,一个评委认为第二重要,一个评委认为第三重要,因此,权重最小,只得 0.14。

2 图书馆评价中权重分配的计算公式的理论依据

任何一个计算公式,必须有它的理论依据。只

有理论依据合情合理,这个公式才是有效的,否则不能成立。图书馆评价中权重分配计算公式是怎样产生的,理论依据又是什么呢?结合上面的例子来阐述这个问题。

第一个评委对 A、B、C、D 4 个因素重要程序的排序是 3、4、2、1,这就是说如果按重要程度让第一个评委从 4 个因素中挑选一个,他就选 D;选两个因素,他就选 D 和 C;如果选三个因素,他就选 D、C 和 A;选四个因素,他就选 D、C、A、B。我们看出,第一个评委在对四个重要因素进行排序时,因素 D 出现了 4 次,排在第一位;因素 C 出现了 3 次,排在第二位;因素 A 出现了 2 次排在第三位;因素 B 只出现了 1 次,排在第四位。同理我们还可以列出其他评委的排序情况和各个因素的出现次数,列表 2。

表 2 评委对重要因素的排序情况

评委	A	B	C	D
1	2	1	3	4
2	3	1	2	4
3	2	1	3	4
4	3	1	2	4
5	4	3	1	2
6	4	1	2	3
7	3	1	2	4
8	3	2	1	4
Σ	24	11	16	29

每个因素出现次数的多少,取决于每个评委对每个因素的重视程度。当每个评委都认为某一因素最重要时,它出现的次数才可能最多,此时这一因素的最大值为 $8 \times 4 = 32$ 次。表 2 中最后一行列出的数字是各个因素在评定中出现的实际次数。从中我们看出因素越重要它出现的次数越多,也就越接近于最大值 32 次;相反,则远离最大值 32 次。我们在这里用因素的实际出现次数与最大值之比来衡量该因素的重要程度,用 P 表示,则 $P_1 = 24/32$, $P_2 = 11/32$, $P_3 = 16/32$, $P_4 = 29/32$ 。因为 $P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 80/32 = 2.5 \neq 1$,所以需要进行归一化处理,于是得 $\alpha_1 = \frac{P_1}{\Sigma P} = 24/(32 \times 2.5) = 0.30$, $\alpha_2 = \frac{P_2}{\Sigma P} = 11/(32 \times 2.5) = 0.14$,同理可得 $\alpha_3 = 0.20$, $\alpha_4 = 0.36$,这样的结果显然和我们用权重分配计算的结果相吻合。

通过以上的分析计算过程,我们得出如下规律:

(1) 对于每一位评委的评定结果,每一个因素的排序号(秩)与该因素的出现次数之和等于 1 加上因素个数,如表 2 均等于 5,即 $1 + 4 = 5$ 。

(2) 纵观所有评委的评定情况,相对于每个因素来说,均有实际出现次数 = 评委人数 $\times (1 + \text{因素个数}) - \text{秩和}$ M。例:对于因素 A 实际出现次数 = $8 \times (1 + 4) - 16 = 24$,同理可求得 B、C、D 的实际出现次数依次为 B = 11, C = 16, D = 29。

(3) 每个因素至多出现的次数均为评委人数与因素个数的乘积,如表 2 中 $8 \times 4 = 32$ 。

(4) 假如评委人数为 L,因素个数为 K,则每个因素的重要程度为 P_j , $P_j = \text{实际出现次数} / \text{最多出现次数} = [L(1 + K) - P_j] / KL$;其中 M_j 为第 j 个因素的秩和($j = 1, 2, 3, \dots, K$)。

(5) 对 P_j 进行归一化处理:

$$\text{权重 } \alpha_j = P_j / \Sigma P_j$$

因为 $\Sigma P_j = \Sigma [L(1 + K) - M_j] / KL = (1 + K) / 2$,所以 $\alpha_j = 2[L(1 + K) - M_j] / [KL(1 + K)]$ 。这就是笔者在文章开始提出的图书馆评价中权重分配计算公式。

3 图书馆评价中权重分配计算公式显著性检验

通过以上分析,我们知道这个权重计算公式,是与各位评委们对各因素的重要程度的评定结果紧密相关的。如果所有评委的意见大体一致,那么它就具有较高的权威性;如果评委们对此看法不一致,则所得权重分配就没有实际意义,也就失去了权威性。因此,在计算各因素的权重之前,需要对评委们的评定结果进行显著性检验,待确认评委们意见基本一致后再进行权重分配。显著性检验的方法步骤如下:

(1) 立假设 H_0 : L 个评委对 K 个因素的重要程度看法不一致。

(2) 计算统计量:

$$X^2 = \frac{12}{L K (K + 1)} \Sigma T_j^2 - [3L(K + 1)]$$

其中, $\Sigma T_j^2 = M_1^2 + M_2^2 + M_3^2 + \dots + M_K^2$, M_j 为第 j 个因素的秩和($j = 1, 2, 3, \dots, K$)。

(3) 根据显著水平 α 及自由度 $df = K - 1$ 查 X^2 值表找临界 $X_{\alpha}^2(df)$ 。

(4) 结论:如果 $X^2 \geq X_{\alpha}^2(df)$,则否定 H_0 ,可以认为 L 个评委看法是显著一致的;如果 $X^2 < X_{\alpha}^2(df)$ 则 H_0 相容,可以认为评委们的看法还没有达到显著一致的水平,应当建议评委们对 K (下转第 94 页)

本低,缓解了图书经费紧张的一些困难;其三是直观,采访人员直接面对的是一本书,而不是二三百字的简介,这样免去了上当受骗之忧,一本书只凭简介有时说明不了问题,当然数量多的图书不可能每册都做到精选,但基本上比订单好一些。直接到图书市场购书也有不足之处,图书种类不全,适宜购买文学名著类、热门专业和休闲类图书,书的质量良莠不齐,有部分盗版图书,印刷质量差,纸张粗劣,字行歪斜缺页或装帧不好,这些问题只要我们购书时严把把关,便把此类问题降到最低限度。

文献采访工作从 80 年代市场经济建立以来有了很大发展。只要我们适应社会发展需求,多做调查,多想办法,一方面争取尽可能多的经费,一方面提高采访质量,增强采访工作的科学性和系统性,就一定能使书刊采访工作提高到新的水平。

郝培芬 交通部管理干部学院图书馆。通讯地址:北京市。邮编 101601。

(来稿时间:1998-09-15。编发者:李万健)

(上接第 77 页) 大型图书馆、碑刻集中地等),也可以将范围再限制缩小。不断发掘和整理石刻文献资料,以便更好地利用它们。

参考文献

- 1 王国维.水经注校,卷十六,谷水.上海人民出版社,1984:533
- 2 赵超等撰.新中国出土墓志.河南[壹].北京:文物出版社,1994

- 3 (清)赵翼.陔馀丛考,卷三十二,碑表志铭之别
- 4 蒋若是.从“荀岳”、“左”两墓志中得到的晋陵线索和其他.文物,1961(10):52
- 5 后汉书,卷六十八,郭太传

华人德 苏州大学图书馆参考特藏部主任,副研究馆员,江苏省文史研究馆馆员。通讯地址:苏州市苏州大学图书馆。邮编 215006。

(来稿时间:1998-05-11。编发者:翟凤岐)

(上接第 84 页)

个因素的重要程度再进行认真地研究讨论,尽量统一评委们的看法。在评委们的意见差距比较大时,不能急于进行权重分配。

下面我们通过前面的例子对 8 个评委的评定结果进行显著性检验。

立假设 H_0 :8 个评委看法是不一致的。

计算统计量:

在前面的例子中, $L=8, K=4$,从表 1 中可知 $M_1=16, M_2=29, M_3=24, M_4=11$; $\sum T_j^2 = M_1^2 + M_2^2 + M_3^2 + M_4^2 = 16^2 + 29^2 + 24^2 + 11^2 = 1794$; $X^2 = \frac{12}{L K (K+1)} \sum T_j^2 - [3L (K+1)] = \frac{12}{8 \times 4 (4+1)} \times 1794 - [3 \times 8 \times (4+1)] = 14.55$ 。

取 $\alpha=0.01$,此例中 $df=4-1=3$,查表知 $X_{0.01}^2(3)=11.345$ 。

结论:因为 $X^2=14.55, X_{0.01}^2(3)=11.345$; $X^2 > X_{0.01}^2(3)$,所以否定了 H_0 ,可以认为 8 个评委的

看法是显著一致的。

显著性检验的结果表明评委们的看法是显著一致的,这就意味着评委们基本上是用相同的标准对各因素的重要程度进行评定。只要评委们所依据的标准是客观的、公平的、科学的,那么,评定结果就应该看作是有效的、合理的,以此评定结果进行权重分配也就具备了科学性和权威性。

参考文献

- 1 倪加勋等.应用统计学.北京:中国人民大学出版社,1993.3
- 2 郑全太.模糊论在图书馆评价中的应用研究.图书馆工作研究,1997(2):15~20

郑全太 河北农业技术师范学院图书馆馆员。通讯地址:河北省昌黎城关。邮编 066600。

(来稿时间:1998-08-13。编发者:徐苇)