

层次分析法在评价某企业报酬要素权重中应用

钟美, 李建波, 王丽昆

(昆明理工大学 管理与经济学院, 云南 昆明 650093)

摘要: 利用层次分析(AHP)法, 对该企业中层干部报酬要素按层次进行分解细化, 得到4个基本要素和26个子要素, 通过对各判断矩阵求权重向量和一致性检验, 最终确定各报酬要素的权重。定性与定量相结合, 较合理的解决了企业报酬要素权重如何确定的问题。实践证明, 该方法所得的结果在该企业运行中是可行的, 具有指导意义的。

关键词: 层次分析法; 权重; 判断矩阵; 分配原则

中图分类号: C931.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-855X(2004)01-0137-05

Application of Analytic Hierarchy Process to Determining the Weights of Reward Factors in Some Enterprises

ZHONG Mei, LI Jian-bo, WANG Li-kun

(Faculty of Management and Economics, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

Abstract: Through Analytic Hierarchy Process, the reward factors are divided into four fundamental and twenty-six more detailed ones. Based on the account of the proportion vectors of the symmetrical matrix the coherence in logic, the proportions of the reward factors can be got. Combined quality with quantity, the problem as to how to determine the weights of reward factors can be resolved. It is also proved that the result is feasible and instructive to the enterprise. Analytic Hierarchy Process can change the complex problem into the simple one. But what must be paid attention to is when the method is used, some exceptional data and the justice should be taken into account.

Key words: Analytic Hierarchy Process; weights; judgement matrix; distribution principle

0 引言

层次分析法(Analytic hierarchy process, 简称 AHP 法), 是美国运筹学家 T.L. Saaty 教授 20 世纪 70 年代提出的一种定量与定性相结合的多目标决策分析方法。它是一种能处理具有复杂因素在内的技术、经济和社会问题, 这些问题往往很难用定量的模型和模拟来分析, 因为其中所含定性因素很多, 而且需要考虑决策者的心理因素、知识经验和决策水平等。而层次分析法则能通过所谓判断矩阵的过程, 逐步分层地将众多的复杂因素和决策者的个人因素综合起来, 进行逻辑思维, 然后用定量的形式表示出来, 从而使复杂的问题从定性的分析向定量结果转化, 最终确定出各报酬要素权重。

1 层次分析法在确定企业报酬要素权重中的应用

以某企业中层干部职务评定指标体系为例, 其报酬要素权重确定过程中 AHP 法应用如下:

1.1 建立层次结构(确定报酬要素及各要素的子要素)

确定中层干部报酬要素, 要同时反映职位的性质, 又能强化公司策略和文化。通过待评价者集体决策, 并将结果交由公司高层领导做出最终决策的方式, 确定出该企业中层干部合理的报酬要素及其子要素。得

收稿日期: 2003-05-19.

第一作者简介: 钟美(1978~), 女, 在读硕士. 主要研究方向: 企业管理.

到的目标树如图1.

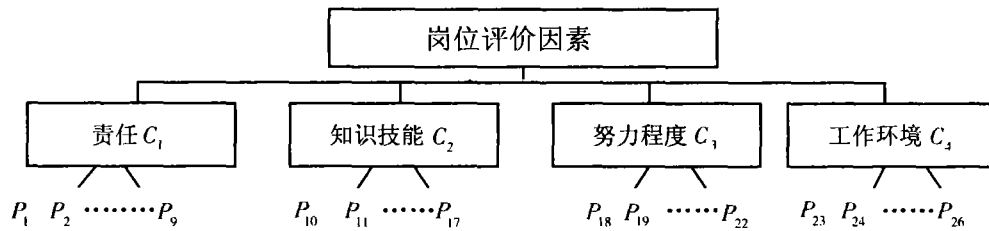


图1 目标树

其中 $P_1 \sim P_9$ 分别表示:风险控制的责任、成本控制的责任、指导监督的责任、内部协调的责任、外部协调的责任、工作结果的责任、组织人事的责任、法律上的责任和决策的责任.

$P_{10} \sim P_{17}$ 分别表示最低学历要求、知识多样性、工作复杂性、工作灵活性、工作经验、写作知识、数学知识和综合能力.

$P_{18} \sim P_{22}$ 分别表示工作压力、体力要求、创新与开拓、工作紧张程度、工作均衡性.

$P_{23} \sim P_{26}$ 分别表示工作时间的特征、工作危险性、职业病和环境舒适性.

1.2 针对每个评价要素建立判断矩阵

1.2.1 评判标准量化的原则

对目标树同层次各项,按其在职务评定中的重要性,进行量量间重要性程度和不重要性程度比较,重要性程度的比较按下述标准打分(见表1).

表1 目标树同层次项目重要性程度打分

比较情况	比较结果	量化计分
两个因素同等重要	同等重要	1
一个因素比另一个因素稍微重要	稍微重要	3
据经验判断,一个因素比另一因素更为重要	更为重要	5
事实证明,一个因素比另一个因素更主要	确实重要	7
理论与事实均证明一个因素比另一个因素明显重要	绝对重要	9
两个因素比较得情况在上述两个等级之间,需折中	取中间值	2/4/6/8

不重要性程度比较雷同.

1.2.2 判断矩阵的建立

这是我们调研小组多次深入该企业,与其中的200多个中高层干部交流、商榷所得的一致性结果.通过广泛调研,然后确定要素,分别给要素重要性程度打分,得到多个判断矩阵,分别通过一致性检验后,运用几何平均法将待评价者意见综合平均,即得到最终的指标评价判断矩阵.(因为参与打分的均是能够较充分、较全面的了解企业的干部级人物,因此采用此种方法可取.)

表2 第一层子目标判断矩阵

要素	工作责任	知识技能	努力程度	工作环境
工作责任	(a ₁₁)1	(a ₁₂)3	(a ₁₃)2	(a ₁₄)3
知识技能	(a ₂₁)1/3	(a ₂₂)1	(a ₂₃)2	(a ₂₄)2
努力程度	(a ₃₁)1/2	(a ₃₂)1/2	(a ₃₃)1	(a ₃₄)3
工作环境	(a ₄₁)1/3	(a ₄₂)1/2	(a ₄₃)1/3	(a ₄₄)1

判断矩阵如表2.

判断矩阵可简化为:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 & 3 \\ 1/3 & 1 & 2 & 2 \\ 1/2 & 1/2 & 1 & 3 \\ 1/3 & 1/2 & 1/3 & 1 \end{pmatrix}$$

1.3 对第一层各报酬要素权重系数进行计算

层次分析法的信息基础是判断矩阵,利用排序原理,求得矩阵矢量.

1.3.1 求矩阵A的每一行元素的积

$$M_1 = 18 \quad M_2 = 4/3 \quad M_3 = 3/4 \quad M_4 = 1/18$$

1.3.2 求 M_i 的 4 次方根 W_i' (即第一层要素权重向量近似值分别为)

$$W_1' = 2.060 \quad W_2' = 1.075 \quad W_3' = 0.931 \quad W_4' = 0.485$$

1.3.3 计算

$$W_i = W_i' \sum_{i=1}^4 W_i'$$

算得第一层子目标各项权重向量分别为:

$$W_1 = 0.453 \quad W_2 = 0.235 \quad W_3 = 0.205 \quad W_4 = 0.107$$

随后, 利用一致性指数(C.I.) 检验权重有无逻辑错误. 由公式

$$\lambda_i = \sum_{j=1}^4 a_{ij} W_j / w_i \quad (j = 1, 2, 3, 4)$$

得矩阵的特征根(λ_i) 为:

$$\lambda_1 = 4.170 \quad \lambda_2 = 4.298 \quad \lambda_3 = 4.244 \quad \lambda_4 = 4.148$$

矩阵的最大特征根一致性指标

$$C.I. = (\lambda_{\max} - m) / (m - 1) = (4.298 - 4) / 3 = 0.099 < 0.1$$

表明判断矩阵具有满意的一致性, 各项权重无逻辑错误.

与其他确定指标权重系数的方法相比, AHP 方法的最大优点在于通过一致性检验, 保持专家思想逻辑上的一致性. 所谓判断思维的一致性是指专家在判断指标重要性时, 当出现 3 个以上的指标互相比较时, 各判断之间协调一致, 不会出现内部相互矛盾的结果. 如指标 a, b, c 之间两两比较, 在 a 比 b 略重要, b 比 c 略重要的情况下, 如出现 c 比 a 略重要的评价, 则称专家思维非一致性, 出现矛盾. 出现这类不一致性的矛盾, 在多阶判断中, 极容易发生, 只不过不一致性的程度不同而已.

1.4 对第二层子目标权重进行计算

1.4.1 用同法对第二层子目标(P_i) 比较打分, 列出判断矩阵(表 3、表 4、表 5、表 6).

表 3 工作责任评价判断矩阵

	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9
P_1	1	1/2	1/2	2	2	1/2	1/2	1	1/3
P_2	2	1	1	3	2	1/2	3	3	1
P_3	2	1	1	1	1	1/2	2	2	1/2
P_4	1/2	1/3	1	1	1	1/3	1	2	1/3
P_5	1/2	1/2	1	1	1	1/3	1	2	1/3
P_6	2	2	2	3	3	1	3	4	1/2
P_7	2	1/3	1/2	1	1	1	1	2	1/3
P_8	1	1/3	1/2	1/2	1/2	1/4	1/2	1	1/3
P_9	3	1	2	3	3	2	3	3	1

表 4 知识技能评价判断矩阵

	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}	P_{15}	P_{16}	P_{17}
P_{10}	1	1/4	1/3	1/3	1/4	1/2	1/3	1/3
P_{11}	4	1	1	1/2	1	2	2	1
P_{12}	3	1	1	1	1	2	2	1
P_{13}	3	2	1	1	1	2	2	2
P_{14}	4	1	1	1	1	3	3	2
P_{15}	2	1/2	1/2	1/2	1/2	1	1	1/4
P_{16}	3	1/2	1/2	1/2	1/3	1	1	1/4
P_{17}	3	1	1	1/2	1/2	4	4	1

表5 努力程度评价判断矩阵

P_{18}	P_{19}	P_{20}	P_{21}	P_{22}
P_{18}	1	3	1	1
P_{19}	1/3	1	1/5	1
P_{20}	1	5	1	3
P_{21}	1	1	1/3	1
P_{22}	1	1	1/3	1

表6 工作环境评价判断矩阵

P_{23}	P_{24}	P_{25}	P_{26}
P_{23}	1	1	1/2
P_{24}	1	1	1
P_{25}	2	1	1
P_{26}	3/2	1/3	1/3

1.4.2 计算各项的权重向量分别为:

$$B_{11} = 0.08 \quad B_{12} = 0.15 \quad B_{13} = 0.10 \quad B_{14} = 0.07 \quad B_{15} = 0.07 \quad B_{16} = 0.19$$

$$B_{17} = 0.09 \quad B_{18} = 0.05 \quad B_{19} = 0.20$$

$$B_{21} = 0.04 \quad B_{22} = 0.14 \quad B_{23} = 0.15 \quad B_{24} = 0.18 \quad B_{25} = 0.19 \quad B_{26} = 0.07$$

$$B_{27} = 0.07 \quad B_{28} = 0.16$$

$$B_{31} = 0.23 \quad B_{32} = 0.11 \quad B_{33} = 0.38 \quad B_{34} = 0.14 \quad B_{35} = 0.14$$

$$B_{41} = 0.19 \quad B_{42} = 0.31 \quad B_{43} = 0.35 \quad B_{44} = 0.15$$

经一致性检验,权重无逻辑错误,权重合理.

1.4.3 计算各项权重系数

由公式

$$P_{ij} = W_i \times B_{ij} (i = 1, 2, 3, 4; j = 1, 2, 3, \dots)$$

计算各层权重乘积得各项的权重系数(或称组合权重)分别为:

$$P_{11} = 0.453 \times 0.08 = 0.036 \quad P_{12} = 0.453 \times 0.15 = 0.068$$

$$P_{13} = 0.453 \times 0.10 = 0.045 \quad P_{14} = 0.453 \times 0.07 = 0.032$$

$$P_{15} = 0.453 \times 0.07 = 0.032 \quad P_{16} = 0.453 \times 0.19 = 0.086$$

$$P_{17} = 0.453 \times 0.09 = 0.041 \quad P_{18} = 0.453 \times 0.05 = 0.023$$

$$P_{19} = 0.453 \times 0.20 = 0.091$$

$$P_{21} = 0.235 \times 0.04 = 0.009$$

$$P_{22} = 0.235 \times 0.14 = 0.033 \quad P_{23} = 0.235 \times 0.15 = 0.035$$

$$P_{24} = 0.235 \times 0.18 = 0.042 \quad P_{25} = 0.235 \times 0.19 = 0.045$$

$$P_{26} = 0.235 \times 0.07 = 0.016 \quad P_{27} = 0.235 \times 0.07 = 0.016$$

$$P_{28} = 0.235 \times 0.16 = 0.038$$

$$P_{31} = 0.205 \times 0.23 = 0.047$$

$$P_{32} = 0.205 \times 0.11 = 0.023 \quad P_{33} = 0.205 \times 0.38 = 0.078$$

$$P_{34} = 0.205 \times 0.14 = 0.029 \quad P_{35} = 0.205 \times 0.14 = 0.029$$

$$P_{41} = 0.107 \times 0.19 = 0.020 \quad P_{42} = 0.107 \times 0.31 = 0.033$$

$$P_{43} = 0.107 \times 0.35 = 0.037 \quad P_{44} = 0.107 \times 0.15 = 0.016$$

1.5 报酬要素权重结论

为简化起见,企业遵循四舍五入的原则最终确定出第一层各要素权重,分别是:责任的权重占45%,知识技能占24%,努力程度占20%,工作环境占11%.

第二层子要素中,风险控制的责任占总权重的4.5%,成本控制占6.8%,指导监督占4.5%,内部协调占3.2%,外部协调占3.2%,工作结果的责任占0.6%,组织人事的责任占4.1%,法律上的责任占2.3%,决策的责任占9.1%.

最低学历要求占0.9%,知识多样性占3.3%,工作复杂性占3.5%,工作灵活性占4.2%,工作经验占

4.5%, 写作知识占 1.6%, 数学知识占 1.6%, 综合能力占 3.8%.

工作压力占 4.7%, 体力要求占 2.3%, 创新与开拓占 7.8%, 工作紧张程度占 2.9%, 工作均衡性占 2.9%.

工作时间的特征占 2%, 工作危险性占 3.3%, 职业病占 3.7%, 环境舒适性占 1.6%.

实践证明, 通过层次分析法得到的这一结论基本符合企业实际情况, 满足了企业的需要. 对该企业岗位工资的确定具有指导意义.

确定了报酬要素的权重后, 根据各岗位评价, 采用要素计点法, 总分设为 1 000 分, 最后得到各岗位平均点数; 然后确定岗级数目, 进行岗位归级. 根据归级的结果划分岗级, 进入岗位工资标准测算的过程.

2 结束语

层次分析法较其它方法更合理地解决了权重的计算及一致性指数的检验, 具有以下特点①各项指标对比等级划分较细, 以致作综合评价时能较充分显示权重作用. ②用数学方法(即用一致性指数)检验评价因素权重设计是否符合逻辑, 较模糊综合评价权重的确定客观, 后者不分层次, 亦无客观检验.

参考文献:

- [1] 李志中. 综合评分法在医院消毒质量评价中的应用[J]. 中国消毒学杂志, 1992, 9(1): 20~23.
- [2] 杨瑞璋. 层次分析法在评价医院工作质量中的应用[J]. 中国卫生统计, 1986, 3(1): 33~37.
- [3] 刘文龙, 高爱厚. 经济决策分析[M]. 北京: 军事谊文出版社, 1993. 166~182.
- [4] 陈守煜. 系统模糊决策理论与应用[J]. 大连: 大连理工大学出版社, 1994. 272~280.
- [5] 赵则民. 运筹学[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2002. 267~297.
- [6] 王以彭, 李结松, 刘立元. 层次分析法在确定评价指标权重系数中的应用[EB/OL]. <http://www.37c.com.cn>.

(上接第 120 页)

3 结语

本文从旅游行业管理的角度, 提出了基于计算机集成技术的旅游行业管理信息集成平台的架构, 探讨了旅游行业管理建立与应用的关键技术. 作为未来国民经济中的一项重要支柱产业, 旅游业要与目前的信息化浪潮相适应, 促使中国在 21 世纪前叶成为世界首位旅游大国, 迫切需要加快中国旅游产业的信息化建设^[1], 建立健全规范、高效、有序的旅游信息化架构, 充分发挥信息引导作用, 使旅游管理手段、思维和方式都发生革命性的变化, 这对实现旅游可持续发展有着特殊的意义.

由于我国的旅游管理体制具有较高的权威性和集中性, 因此建立政府主导型的旅游信息化架构, 一方面可以适应旅游业信息化建设的需求, 另一方面也可以借此增强旅游管理部门的管理职能. 旅游行业信息化, 建立和加强旅游管理部门在信息化中的主导地位, 是一个“功在政府、利在游客”的工程, 还需要政府观念的转变和大力支持.

参考文献:

- [1] 刘锋. 旅游业信息化趋势与对策[N]. 中国计算机报, 2002-4-22.
- [2] 赛迪顾问. 旅游行业信息化建设现状与需求分析[N]. 中国计算机报, 2002-4-22.
- [3] 金旅雅途网. <http://corp.yahtour.com/works/golden.htm>[EB/OL].