

Constructing the Model of Evaluation on Employment Quality for College Students Based on Analytic Hierarchy Process

Ke Meng, Xuemei Zhao, Xiang Gao, Hongying Wu, Lingfeng Kong, Xiaojing Zhou*

College of Science, Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing Heilongjiang
Email: *zhouxiaojing7924@126.com

Received: Aug. 10th, 2016; accepted: Aug. 28th, 2016; published: Aug. 31st, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

This paper aimed at selecting the factors affecting the quality of university students' employment through the literature filtering method preliminarily, based on the consultancy and teasing of the existing research results and literature related to university graduates' employment quality and its evaluation system. We determined the employment quality, student employment satisfaction, and social satisfaction as the first-level indicators; working conditions, work environment, work remuneration, professional counterparts, work stability, career development prospects, social security, welfare enterprise evaluation and evaluation of parents as secondary indicators; and excellent, good, general, poor and very poor as the evaluation result. By using analytic hierarchy process to build employment quality evaluation model for university students, using Excel, etc. to carry out statistical analysis, and using questionnaire to count the employment quality evaluation states of 2011-2015 graduates from the information and computation science professional of Heilongjiang Bayi Agricultural University, we obtained the result that the quality of employment was good.

Keywords

Employment Quality Evaluation, Analytic Hierarchy Process (AHP), Model

基于层次分析法建立大学生就业质量评价模型

孟 轲, 赵雪梅, 高 翔, 吴虹颖, 孔令峰, 周晓晶*

*通讯作者。

黑龙江八一农垦大学理学院，黑龙江 大庆
Email: *zhouxiaojing7924@126.com

收稿日期：2016年8月10日；录用日期：2016年8月28日；发布日期：2016年8月31日

摘 要

本文旨在对现有的与大学毕业生就业质量及其评价体系相关的研究成果和文献进行查阅和梳理的基础上，通过文献筛选法，初步筛选出影响大学生就业质量的因素，确定了以就业岗位质量，学生就业满意度，社会满意度为一级指标，工作条件，工作环境，工作报酬，专业对口性，工作稳定性，职业发展前景，福利社会保障，企业评价，家长评价为二级指标，以优秀，良好，一般，较差，很差为评价结果，通过运用层次分析法构建大学生就业质量评价模型，利用Excel等软件进行统计分析，并以调查问卷的方式，统计黑龙江八一农垦大学信息与计算科学专业2013~2015届毕业生的就业质量评价情况，得到结果为就业质量良好。

关键词

就业质量评价，层次分析法，模型

1. 层次分析法

层次分析法由美国运筹学家萨蒂(T. L. Saaty)于 20 世纪 70 年代提出，是一种定性和定量相结合的、系统化的、层次化的分析方法，可将那些难于完全用定量方法来分析的、决策准则较多且不易量化的决策问题分解成若干层次，在比原问题简单得多的层次上逐步分析，将人的主观判断用数量形式表达和处理，使之条理化，科学化，多用来处理许多用传统的最优化技术无法着手的实际问题，从而避免由于人的主观性判断而导致权重预测与实际情况相矛盾的现象[1]。

运用 AHP，大体上可按下面四个步骤进行[2] [3]：

步骤 1：分析系统中各因素间的关系，建立系统的递阶层次结构；

步骤 2：对同一层次各因素关于上一层次中某准则的重要性进行两两比较，构造两两比较的判断矩阵；

步骤 3：由判断矩阵计算被比较元素对于该准则的相对权重，并进行判别矩阵的一致性检验；

步骤 4：计算各层次对于系统的总排序权重，并进行排序。最后，得到各方案对于总目标的总排序。

建立层次分析法中影响大学生就业质量的因素集

影响大学生就业质量的因素很多，我们将影响大学生就业质量的因素分为 3 类，建立因素集 $U = \{u_1, u_2, u_3\} = \{\text{就业岗位质量, 学生就业满意度, 社会满意度}\}$ [4]。

各因素子集分别为：

$$u_1 = \{\text{工作条件, 工作环境, 工作报酬}\}$$

$$u_2 = \{\text{专业对口性, 工作稳定性, 职业发展前景, 福利社会保障}\}$$

$$u_3 = \{\text{企业评价, 家长评价}\}$$

我们在得出结果的时候，如果只得到定性的分析，结果往往不具备说服力，不足以令人信服，因而

Stanty 等人提出：1) 两个因素之间相互比较得出结果；2) 对此采用相对尺度，以尽可能减少性质不同的诸因素相互比较的困难，以提高准确度。以提供最优的模型解[5]。

判断矩阵的元素 A_{ij} 用 Stanty 的 1~9 标度方法给出如下：

一致性指标 RI ，对于 $n=1\sim 11$ ，平均随机一致性指标 RI 的取值如表 1。

2. 层次分析法构建大学生就业质量评价模型

2.1. 构造层次分析模型

建立构造层次分析模型(见图 1) [6]。

依据 Stanty 提出的 1~9 标度方法可以得到如下的判断矩阵(见表 2)。

得到矩阵后，需要对判断矩阵的一致性进行检验，看其偏离一致性的程度是否保持在可以接受的范围之内。定义 c_1-c_3 为一致性比例，其计算方法为 c_1-c_3 当 c_1-c_3 时，认为判断矩阵的一致性是可以接受的。其中，平均随机一致性指标 RI 可以查表 3 得出，而一致性指标 CI ，通常使用的方法，由 c_1-c_3 得到。

简化计算的思路——我们可取其某种意义下的平均。即

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 1/3 & 7 \\ 1/3 & 1 & 5 \\ 1/7 & 1/5 & 1 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{列向量归一化}} \begin{bmatrix} 0.678 & 0.714 & 0.538 \\ 0.226 & 0.238 & 0.385 \\ 0.097 & 0.048 & 0.077 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{求行和归一化}} \begin{bmatrix} 0.643 \\ 0.283 \\ 0.074 \end{bmatrix} = w$$

Table 1. Average random consistency index

表 1. 平均随机一致性指标

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51

Table 2. Judgment matrix A-B for criterion layer B with respect to target layer A

表 2. 准则层 B 关于目标层 A 构成 A-B 判断矩阵

判断矩阵	B_1	B_2	B_3
B_1	1	3	7
B_2	1/3	1	5
B_3	1/7	1/5	1

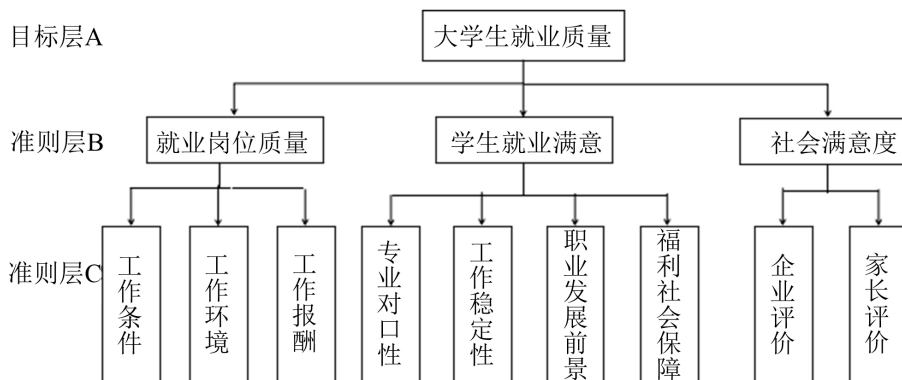


Figure 1. Analytic hierarchy model

图 1. 层次分析模型

Table 3. Judgment matrix $B_1 - C$ for criterion layer $c_1 - c_3$ with respect to target layer B_1
表 3. 准则层 $c_1 - c_3$ 关于目标层 B_1 构成 $B_1 - C$ 判断矩阵

判断矩阵 C_1	C_1	C_2	C_3
C_1	1	1/3	1/5
C_2	3	1	1/4
C_3	5	4	1

$$Bw = \begin{bmatrix} 2.01 \\ 0.867 \\ 0.222 \end{bmatrix} = \lambda w \Rightarrow \lambda = \frac{1}{3} \left(\frac{2.01}{0.643} + \frac{0.867}{0.283} + \frac{0.222}{0.074} \right) = 3.063, \quad (1)$$

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} = \frac{3.063 - 3}{3 - 1} = 0.032. \quad (2)$$

查表得

$$RI = 0.58, \quad CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.032}{0.58} = 0.055 < 0.1. \quad (3)$$

准则层 $c_1 - c_3$ 关于目标层 B_1 构成 $B_1 - C$ 判断矩阵, 如表 3 所示,

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 1/3 & 1/5 \\ 3 & 1 & 1/4 \\ 5 & 4 & 1 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{列向量归一化}} \begin{bmatrix} 0.111 & 0.062 & 0.138 \\ 0.333 & 0.188 & 0.172 \\ 0.556 & 0.750 & 0.690 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{求行和归一化}} \begin{bmatrix} 0.104 \\ 0.231 \\ 0.665 \end{bmatrix} = w, \quad (4)$$

$$Cw = \begin{bmatrix} 0.314 \\ 0.709 \\ 2.109 \end{bmatrix} = \lambda w \Rightarrow \lambda = \frac{1}{3} \left(\frac{0.314}{0.104} + \frac{0.709}{0.231} + \frac{2.109}{0.665} \right) = 3.087, \quad (5)$$

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} = \frac{3.087 - 3}{3 - 1} = 0.044. \quad (6)$$

查表得

$$RI = 0.58, \quad CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.044}{0.58} = 0.076 < 0.1. \quad (7)$$

准则层 $c_4 - c_7$ 关于目标层 B_2 构成 $B_2 - C$ 判断矩阵, 如表 4 所示:

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 1/2 & 1/5 & 1/4 \\ 2 & 1 & 1/3 & 1 \\ 5 & 3 & 1 & 3 \\ 4 & 1 & 1/3 & 1 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{列向量归一化}} \begin{bmatrix} 0.083 & 0.091 & 0.107 & 0.048 \\ 0.167 & 0.182 & 0.178 & 0.190 \\ 0.417 & 0.545 & 0.536 & 0.571 \\ 0.333 & 0.182 & 0.178 & 0.190 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{求行和归一化}} \begin{bmatrix} 0.082 \\ 0.180 \\ 0.517 \\ 0.221 \end{bmatrix} = w$$

$$Cw = \begin{bmatrix} 0.331 \\ 0.737 \\ 2.130 \\ 0.901 \end{bmatrix} = \lambda w \Rightarrow \lambda = \frac{1}{4} \left(\frac{0.331}{0.082} + \frac{0.737}{0.180} + \frac{2.130}{0.517} + \frac{0.901}{0.221} \right) = 4.082 \quad (8)$$

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} = \frac{4.082 - 4}{4 - 1} = 0.027. \quad (9)$$

查表得

$$RI = 0.9, CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.027}{0.9} = 0.03 < 0.1. \quad (10)$$

准则层 $c_8 - c_9$ 关于目标层 B_3 构成 $B_3 - C$ 判断矩阵, 如表5所示:

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 1/3 & 1 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{列向量归一化}} \begin{bmatrix} 0.75 & 0.75 \\ 0.25 & 0.25 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{求行和归一化}} \begin{bmatrix} 0.75 \\ 0.25 \end{bmatrix} = w \quad (11)$$

$$Cw = \begin{bmatrix} 1.5 \\ 0.5 \end{bmatrix} = \lambda w \Rightarrow \lambda = \frac{1}{2} \left(\frac{1.5}{0.75} + \frac{0.5}{0.25} \right) = 2 \quad (12)$$

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} = \frac{2 - 2}{2 - 1} = 0, \quad CR = 0 < 0.1. \quad (13)$$

构造评语集

$$V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\} = \{\text{优秀, 良好, 一般, 较差, 很差}\}.$$

2.2. 毕业生就业质量评价实例分析

本模型以黑龙江八一农垦大学信息与计算科学专业为例, 2013~2015 年毕业生为 152 人, 19 人通过研究生入学考试, 已就业的毕业生为 126 人, 待业 7 人。请他们对影响评价项目做出满意度打分, 结果如表 6 所说。

由得因素 $C_1 - C_9$ 相对于目标层 A 的权重为

$$W_{C_1} = 0.643 \times 0.104 = 0.067,$$

$$W_{C_2} = 0.643 \times 0.231 = 0.149,$$

$$W_{C_3} = 0.643 \times 0.665 = 0.428,$$

$$W_{C_4} = 0.283 \times 0.082 = 0.023,$$

$$W_{C_5} = 0.283 \times 0.180 = 0.051,$$

$$W_{C_6} = 0.283 \times 0.517 = 0.146,$$

$$W_{C_7} = 0.283 \times 0.221 = 0.063,$$

$$W_{C_8} = 0.074 \times 0.75 = 0.056,$$

$$W_{C_9} = 0.074 \times 0.25 = 0.019.$$

Table 4. Judgment matrix $B_2 - C$ for criterion layer $c_4 - c_7$ with respect to target layer B_2

表 4. 准则层 $c_4 - c_7$ 关于目标层 B_2 构成 $B_2 - C$ 判断矩阵

判断矩阵	C_4	C_5	C_6	C_7
C_4	1	1/2	1/5	1/4
C_5	2	1	1/3	1
C_6	5	3	1	3
C_7	4	1	1/3	1

Table 5. Judgment matrix $B_3 - C$ for criterion layer $c_8 - c_9$ with respect to target layer B_3

表 5. 准则层 $c_8 - c_9$ 关于目标层 B_3 构成 $B_3 - C$ 判断矩阵

判断矩阵	C_8	C_9
C_8	1	3
C_9	1/3	1

Table 6. Evaluation results of graduates' satisfaction score
表 6. 毕业生满意度打分评价结果

评价内容	权重	评价项目	权重	评价结果				
				优秀	良好	一般	较差	很差
就业岗位质量	0.643	工作条件	0.104	23	72	51	6	0
		工作环境	0.231	31	67	48	6	0
		工作报酬	0.665	26	78	40	8	0
学生就业满意度	0.283	专业对口性	0.082	37	63	39	13	0
		工作稳定性	0.180	24	81	41	6	0
		职业发展前景	0.517	23	66	56	7	0
		福利社会保障	0.221	26	74	47	5	0
社会满意度	0.074	企业评价	0.75	19	85	45	3	0
		家长评价	0.25	20	84	42	6	0

则层 C 的权重向量

$$A = (0.067 \quad 0.149 \quad 0.428 \quad 0.023 \quad 0.051 \quad 0.146 \quad 0.063 \quad 0.056 \quad 0.019)。$$

准则层 C 的单因素评判矩阵为：

$$R = \begin{bmatrix} 0.1875 & 0.4375 & 0.3542 & 0.0208 & 0 \\ 0.2083 & 0.4792 & 0.2917 & 0.0208 & 0 \\ 0.1667 & 0.5208 & 0.2500 & 0.0625 & 0 \\ 0.5000 & 0.2917 & 0.1667 & 0.0417 & 0 \\ 0.1042 & 0.6042 & 0.2500 & 0.0417 & 0 \\ 0.1458 & 0.5000 & 0.3333 & 0.0208 & 0 \\ 0.1667 & 0.4167 & 0.3125 & 0.1042 & 0 \\ 0.1458 & 0.6250 & 0.2292 & 0 & 0 \\ 0.1250 & 0.5417 & 0.2917 & 0.0417 & 0 \end{bmatrix}。 \quad (14)$$

将 A 和 R 进行模糊变换，得到评判结果 B

$$\begin{aligned} B &= A \times R \\ &= [0.067 \quad 0.149 \quad 0.428 \quad 0.023 \quad 0.051 \quad 0.146 \quad 0.063 \quad 0.056 \quad 0.019] \\ &\quad \times \begin{bmatrix} 0.1875 & 0.4375 & 0.3542 & 0.0208 & 0 \\ 0.2083 & 0.4792 & 0.2917 & 0.0208 & 0 \\ 0.1667 & 0.5208 & 0.2500 & 0.0625 & 0 \\ 0.5000 & 0.2917 & 0.1667 & 0.0417 & 0 \\ 0.1042 & 0.6042 & 0.2500 & 0.0417 & 0 \\ 0.1458 & 0.5000 & 0.3333 & 0.0208 & 0 \\ 0.1667 & 0.4167 & 0.3125 & 0.1042 & 0 \\ 0.1458 & 0.6250 & 0.2292 & 0 & 0 \\ 0.1250 & 0.5417 & 0.2917 & 0.0417 & 0 \end{bmatrix}。 \quad (15) \\ &= [0.174 \quad 0.506 \quad 0.278 \quad 0.045 \quad 0] \end{aligned}$$

由上述向量可知, 17.4%的毕业生就业质量优秀, 50.6%的毕业生认为良好, 27.8%的毕业生为一般, 4.5%的毕业生为较差。根据最大隶属度原则, 可以判断出该校 2011 级毕业生的就业质量良好。

3. 结论

本文首先对就业质量及其影响因素的相关理论研究做了综述, 利用层次分析法以满意度为标准, 以就业岗位质量, 学生就业满意度, 社会满意度为一级指标, 工作条件, 工作环境, 工作报酬, 专业对口性, 工作稳定性, 职业发展前景, 福利社会保障, 企业评价, 家长评价为二级指标, 构建了大学毕业生就业质量评价模型。

其次我们以黑龙江八一农垦大学信息与计算科学专业的毕业生为例进行了合理评估, 得到了大学毕业生就业质量为良好。

层析分析法最大的优点是可以处理定性和定量相结合的问题, 层析分析法作为一种有用的决策工具简单, 易掌握, 又将人为因素控制在一定范围之内, 提高了定量分析的客观真实性, 研究过程中可以包含研究者的主观意见, 但是如果专家意见出现偏差, 那么我们所得到的结果主观性太强, 失去了研究的价值, 其进行多层比较的时候需要给出一致性比较, 如果不满足一致性指标要求, 则层析分析法就失去了作用。

本文只对短期的就业质量进行了评价, 对于长期的就业质量如就业后的辞职率没有包含在内。长期就业质量的评价耗时费力, 操作起来时效性较差。因此没有将影响长期就业质量的因素没有纳入本模型。由于本专业的学生人数较少, 所以调查样本容量较小, 不足以代表所有高校毕业生的就业质量。但是本文用到的方法适合其他学校进行的毕业生就业质量评价。

基金项目

黑龙江省级大学生创新训练项目: (编号 20161022373)。黑龙江省高等教育学会 2016 年重点课题: 黑龙江省普通高校毕业生就业质量评价方法的研究及实证分析。

参考文献 (References)

- [1] 伍亚华, 姜绍通, 许晖, 等. 基于层次分析法的宣木瓜果脯感官质量模糊综合评判研究[J]. 食品工业科技, 2012, 33(12): 159-162.
- [2] 许数柏. 层次分析法原理[M]. 天津: 天津大学出版社, 1986: 196-199.
- [3] Saaty, T. (1980) *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill Inc., New York, 89-137.
- [4] 刘景峰, 齐永意, 刘治安. 对高职毕业生就业质量监控与评价体系的探索[J]. 职教论坛, 2010, 21(6): 8-10.
- [5] 陈水利, 李敬功, 土向公. 模糊集理论及其应用[M]. 北京: 北京科技出版社, 2005: 179-198.
- [6] 周晓晶, 于晓秋. 基于层次分析法构建实践教学评价模型[J]. 内蒙农业大学, 2011, 4(13): 163-165.

期刊投稿者将享受如下服务：

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>