

新形势下汽车服务工程专业大学生 综合素质评价体系的构建

高玉根,张 力,杨礼康,李 强

(浙江科技学院 机械与能源工程学院,杭州 310023)

摘 要: 根据新形势下汽车行业对人才的需求及用人单位的要求,明确了汽车服务工程专业大学生综合素质的具体内容并建立综合素质指标体系。为了使综合素质评价具有科学性、合理性和可操作性,采用层次分析法和经验法确定了各指标权重值,给出了综合素质测评等级标准,从而构建一个较为完整的汽车服务工程专业大学生综合素质评价体系。

关键词: 汽车服务工程专业;综合素质;评价体系;层次分析法

中图分类号: G642.475;U469

文献标志码: A

文章编号: 1671-8798(2019)06-0517-06

Construction of comprehensive quality evaluation system for undergraduates majoring in automobile service engineering under the new situation

GAO Yugen, ZHANG Li, YANG Likang, LI Qiang

(School of Mechanical and Energy Engineering, Zhejiang University of
Science and Technology, Hangzhou 310023, Zhejiang, China)

Abstract: In response to the demand for talents and the requirement of employers in the auto industry, the paper clarified the specific content of comprehensive quality for undergraduates majoring in automobile service engineering, and established the index system of comprehensive quality accordingly. Enabling the comprehensive quality evaluation system to be scientific, rational and operational, each weight value in the index system was determined with the analytic hierarchy process and the empirical method. With the determination of the evaluation rating criteria of comprehensive quality, a fairly complete comprehensive quality evaluation system was finally established targeting undergraduates majoring in automobile service engineering.

收稿日期: 2019-03-24

基金项目: 浙江省高等教育教学改革项目(jg20160116)

通信作者: 高玉根(1965—),男,山东省济宁人,教授,博士,主要从事汽车服务工程教育研究。E-mail:gaoyugen@163.com。

Keywords: automobile service engineering; comprehensive quality; evaluation system; analytic hierarchy process

自 2009 年至今,中国汽车产销量一直位居全球第一^[1],2012 年中国已步入汽车社会^[2],因此高校汽车类专业人才培养须适应新形势的要求。根据对用人单位的调查,毕业生综合素质已经成为目前选人、用人的首要标准^[3-5],如何培养汽车服务工程专业高素质专门人才,满足当前汽车后市场的需求,一直是高校相关教育工作者思考的问题。在实施大学生综合素质培养与教育方面,素质评价是一个重要的环节,对全面衡量与提高大学生综合素质,推进大学生素质教育具有重要意义。因此,建立一个新形势背景下汽车服务工程专业大学生综合素质评价体系十分必要。

1 汽车服务工程专业大学生综合素质指标体系的构建

就汽车服务工程专业而言,中国大多数高校培养的是应用型本科人才,其培养的人才应具备“懂技术、善经营、会服务”的综合素质^[6-7],根据当前汽车社会经济发展及汽车后市场对人才的需求,除应具备上述素质外,还应具备“良身体、强责任”的综合素质^[8]。随着汽车行业的快速发展,依据中国高等教育大众化背景下的大学生综合素质的基本内容^[9],结合用人单位对毕业生的要求及汽车服务工程专业的特点,汽车服务工程专业大学生综合素质的基本内容应包括“思想道德素质、专业素质、能力素质、人文素质、身心素质、创新素质”6 个方面。本文将以上这 6 项综合素质内容作为评价体系的一级指标,然后进一步确定每项一级指标下分属的二级指标和三级指标。根据浙江科技学院推行素质教育的内容,再参考其他兄弟院校的经验,设计出汽车服务工程专业大学生综合素质评价指标体系(表 1)。另外,为了方便表述,对表 1 中每项指标进行了编号,如 $A_1 \sim A_6$ 是一级指标的编号; $B_1 \sim B_{14}$ 是二级指标的编号; $C_1 \sim C_{36}$ 是三级指标的编号,以下各表中的每项指标均用编号代替。

表 1 汽车服务工程专业大学生综合素质评价体系

Table 1 Comprehensive quality evaluation system of undergraduates majoring in automobile service engineering

一级指标	二级指标	三级指标	一级指标	二级指标	三级指标
思想道德 素质(A_1)	政治素质(B_1)	爱国意识(C_1)	人文素质(A_4)	文化素质(B_8)	文史哲知识(C_{18})
		法制观念(C_2)			艺术知识(C_{19})
		集体观念(C_3)			道德伦理知识(C_{20})
	道德素质(B_2)	诚实守信(C_4)		人文实践(B_9)	人文知识竞赛(C_{21})
		社会公德(C_5)			人文活动参与度(C_{22})
		职业道德(C_6)			
专业素质(A_2)	专业知识(B_3)	必修课成绩(C_7)	身心素质(A_5)	身体素质(B_{10})	体育达标(C_{23})
		选修课成绩(C_8)			身体健康状况(C_{24})
		专业实验成绩(C_9)			体育锻炼与竞赛(C_{25})
	专业技能(B_4)	专业认知(C_{10})		心理素质(B_{11})	心理卫生常识(C_{26})
		专业相关证书(C_{11})			心理健康程度(C_{27})
					人际关系(C_{28})
能力素质(A_3)	工程实践能力(B_5)	专业类实践(C_{12})	创新素质(A_6)	创新知识(B_{12})	心理调节适应性(C_{29})
		专业技术类服务(C_{13})			创新知识结构(C_{30})
		团队协作能力(C_{14})			创新工具(C_{31})
	组织管理能力(B_6)	团队管理能力(C_{15})		创新能力(B_{13})	发表论文及著作(C_{32})
		文字表达能力(C_{16})			科研与科技竞赛(C_{33})
	表达能力(B_7)	语言表达能力(C_{17})		创新品质(B_{14})	创新计划(C_{34})
					创新意识(C_{35})
					创新性格(C_{36})

2 评价体系的权重分配

在综合素质评价指标体系中,每项指标都对应一个权重,权重反映一个指标的相对重要程度,权重越

大表明指标越重要。因此,权重的分配是否合理在一定程度上直接影响大学生综合素质测评的科学性与合理性。对不同层级的指标权重可采用不同配置方法。指标权重配置的一般方法有经验法、德尔菲法、层次分析法等^[10-12]。

2.1 一级指标权重的确定

2.1.1 构建指标权重咨询表

考虑到一级指标在整个指标体系中占重要地位,同时鉴于层次分析法较为科学与严谨,综合素质评价体系中一级指标权重采用层次分析法来确定。为了应用层次分析法,我们设计指标权重咨询表(表2)。表2中的 a_{ij} 表示指标 i 对指标 j 的相对重要程度,它的值是由咨询评价组成员给定的,其值在整数1~5之间,不同的值代表不同的含义,例如 $a_{12}=1$,表示指标1与指标2同等重要; $a_{12}=3$,则表示指标1比指标2重要; $a_{12}=5$,表示指标1比指标2重要很多,其余中间的重要程度值可以选择2或4。

表2 指标权重咨询表

Table 2 Consultation table of each index weight

	指标 1	指标 2	指标 3	指标 4	指标 5	指标 6
指标 1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}	a_{15}	a_{16}
指标 2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{24}	a_{25}	a_{26}
指标 3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	a_{34}	a_{35}	a_{36}
指标 4	a_{41}	a_{42}	a_{43}	a_{44}	a_{45}	a_{46}
指标 5	a_{51}	a_{52}	a_{53}	a_{54}	a_{55}	a_{56}
指标 6	a_{61}	a_{62}	a_{63}	a_{64}	a_{65}	a_{66}

为了使大学生综合素质测评结果更具公正性、全面性和完整性,我们成立了由教育专家、教师、学生管理者及学生代表组成的评价组,评价组成员填写咨询表后上交。汇总表格后,按照层次分析法逐个计算每位成员赋予的权重,然后取平均值,得到了各一级指标的权重值。表3是某成员填写的咨询表。

表3 一级指标权重咨询表

Table 3 Consultation table of primary index weight

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6
A_1	1	2	3	4	3	2
A_2	$\frac{1}{2}$	1	2	3	2	2
A_3	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1	4	3	2
A_4	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$
A_5	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	2	1	$\frac{1}{2}$
A_6	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	3	2	1

2.1.2 构建判断矩阵与计算权重

根据表3可以构成一个判断矩阵 A ,矩阵 A 经过变换得到矩阵 B 、 C 、 D ,具体过程如下:

$$A: \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 3 & 2 \\ \frac{1}{2} & 1 & 2 & 3 & 2 & 2 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & 1 & 4 & 3 & 2 \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{3} & 2 & 1 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 3 & 2 & 1 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{归一化}} B: \begin{bmatrix} 0.35 & 0.44 & 0.42 & 0.24 & 0.27 & 0.26 \\ 0.17 & 0.22 & 0.28 & 0.18 & 0.18 & 0.26 \\ 0.11 & 0.11 & 0.14 & 0.24 & 0.27 & 0.26 \\ 0.09 & 0.07 & 0.04 & 0.05 & 0.02 & 0.04 \\ 0.11 & 0.05 & 0.05 & 0.11 & 0.08 & 0.06 \\ 0.17 & 0.11 & 0.07 & 0.18 & 0.18 & 0.12 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{将 } B \text{ 的每行累加}}$$

$$C: \begin{bmatrix} 1.98 \\ 1.29 \\ 1.13 \\ 0.31 \\ 0.46 \\ 0.83 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{归一化}} D: \begin{bmatrix} 0.33 \\ 0.22 \\ 0.18 \\ 0.05 \\ 0.08 \\ 0.14 \end{bmatrix}。$$

经过一系列的矩阵变换,矩阵 D 中元素的值就是这位成员给出的一级指标权重值,分别是 0.33、0.22、0.18、0.05、0.08、0.14。

2.1.3 一致性检验

判断矩阵 A 的 a_{ij} 是由评价组各成员根据经验确定的,由于各成员在某指标重要性的判断上会出现不一样的结论,为了检验各成员在构造判断矩阵时判断思维是否具有 consistency,可以利用一致性指标 I_C 与平均随机一致性指标 I_R 来计算检验系数 R_C ^[13],即 $R_C = \frac{I_C}{I_R}$ 。若 $R_C < 0.1$,则认为判断矩阵具有较为满意的一致性。

I_C 的计算公式为 $I_C = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$, λ_{\max} 为矩阵的最大特征值, n 为矩阵阶数。阶数 n 与对应的 I_R 值^[14] 如表 4 所示,表中只节选了 1 到 9 阶的 I_R 取值。

经过计算,判断矩阵 A 的最大特征值 $\lambda_{\max} \approx 6.082$, 则 $I_C = 0.016$ 。再查表 4, $I_R = 1.24$, 则 $R_C = \frac{I_C}{I_R} = \frac{0.016}{1.24} \approx 0.013 < 0.1$, 可以认为判断矩阵 A 符合一致性条件。否则,判断矩阵 A 就需要进行重新调整,直至满足一致性条件为止。

表 4 阶数 n 与 I_R 值的对应表

Table 4 Corresponding table between order n and I_R value

n	I_R	n	I_R
1	0	6	1.24
2	0	7	1.32
3	0.58	8	1.41
4	0.9	9	1.45
5	1.21		

2.1.4 一级指标权重值的确定

按照上述同样的方法,全部评价组成员的一级指标权重值的计算结果及一致性检验如表 5 所示。经过计算,6 项一级指标权重平均值分别为 0.27、0.24、0.21、0.07、0.09、0.12,而且都满足一致性条件要求。为了使权重约整,我们以矩阵计算结果为主要依据对其取整,确定 6 项一级指标的权重值分别为 0.25、0.25、0.20、0.05、0.1、0.15。

表 5 一级指标权重汇总表

Table 5 Summary table of primary index weight

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	R_C
成员 1	0.33	0.28	0.26	0.22	0.29	0.27	0.013
成员 2	0.22	0.26	0.25	0.24	0.19	0.26	0.008
成员 3	0.18	0.21	0.19	0.25	0.22	0.18	0.009
成员 4	0.05	0.05	0.07	0.06	0.11	0.09	0.011
成员 5	0.08	0.09	0.11	0.11	0.08	0.08	0.012
成员 6	0.14	0.11	0.12	0.12	0.11	0.12	0.010
平均值	0.27	0.24	0.21	0.07	0.09	0.12	

2.2 其他指标权重的确定

对本指标体系中的二、三级指标权重也可通过层次分析法计算确定。鉴于二、三级指标项目简洁明了,再考虑到有的指标在目前使用中已得到认可,因此,其权重值采用层次分析法与经验法相结合来确定。课题组邀请了校内外一些教育经验较为丰富的专家、教师和校内学生代表,让他们直接给出二、三级指标权重值,经过汇总计算并取其平均值,再由课题组成员共同商议,确定了二、三级指标的权重值,分别见表 6、表 7。

表 6 二级指标及其权重值

Table 6 Secondary index and its weights

二级指标	权重值	二级指标	权重值	二级指标	权重值
B_1	0.5	B_6	0.3	B_{11}	0.5
B_2	0.5	B_7	0.3	B_{12}	0.4
B_3	0.6	B_8	0.5	B_{13}	0.3
B_4	0.4	B_9	0.5	B_{14}	0.3
B_5	0.4	B_{10}	0.5		

表 7 三级指标及其权重值

Table 7 Third-level index and its weights

三级指标	权重值	三级指标	权重值	三级指标	权重值
C_1	0.4	C_{13}	0.4	C_{25}	0.3
C_2	0.3	C_{14}	0.6	C_{26}	0.2
C_3	0.3	C_{15}	0.4	C_{27}	0.3
C_4	0.4	C_{16}	0.5	C_{28}	0.3
C_5	0.3	C_{17}	0.5	C_{29}	0.2
C_6	0.3	C_{18}	0.3	C_{30}	0.6
C_7	0.4	C_{19}	0.3	C_{31}	0.4
C_8	0.2	C_{20}	0.4	C_{32}	0.2
C_9	0.4	C_{21}	0.3	C_{33}	0.5
C_{10}	0.4	C_{22}	0.7	C_{34}	0.3
C_{11}	0.6	C_{23}	0.3	C_{35}	0.5
C_{12}	0.6	C_{24}	0.4	C_{36}	0.5

3 综合素质的量化与测评等级

3.1 学业成绩的量化

学生学业考核成绩计分制中有百分制、五级制及二级制。若是百分制,可直接采用考核成绩进行统计测评;若是五级制,要把它折算成分数,如:优秀为 95,良好为 85,中等为 75,及格为 65,不及格为 45;若是二级制,即合格为 75,不合格为 25。

3.2 综合素质测评等级

针对本专业大学生综合素质测评水平及各指标项的评价水平,评价体系中设置了 5 个等级,即优秀、良好、中等、一般、差。量化后的综合素质及各指标水平值与评价等级的对应关系如表 8 所示。若某学生的综合测评得分在 90 分以上,则综合素质测评为优秀;若综合测评得分在 60 分以下,则综合素质测评为差,表明该学生综合素质某方面还有待于进一步提高,得分较低的指标就是今后需改进的方面。

表8 综合素质测评等级评定标准

Table 8 Rating criteria of comprehensive quality evaluation

等级	测评得分或量化指标值
优秀	≥ 90
良好	$80 \sim < 90$
中等	$70 \sim < 80$
一般	$60 \sim < 70$
差	< 60

4 结 语

根据当前汽车行业新形势对人才的需求,我们提出了汽车服务工程专业大学生综合素质的 6 个素质要素,并作为指标体系的 6 个一级指标,同时参考了其他高校素质教育的内容,构建了汽车服务工程专业大学生综合素质的指标评价体系。为了使指标体系中权重系数有一定的科学性与合理性,分别采用了层次分析法和经验法进行计算与确定,并从平均随机一致性指标值中得到了一致性检验。因此,本研究有助于在新形势背景下提高汽车服务工程专业大学生综合素质及就业竞争力,并能对其他汽车类专业大学生综合素质培养提供参考。

参考文献:

- [1] 高亢. 我国汽车产销量连续十年蝉联全球第一[EB/OL]. (2019-01-14)[2019-03-12]. http://www.xinhuanet.com/fortune/2019-01/14/c_1123988737.htm.
- [2] 郭荣茂,张绿苗. 汽车社会与交通安全管理机制构建[J]. 汽车工业研究,2015(3):49.
- [3] 谢文峰,康胜,王广杰. 浅析如何提高大学生的就业竞争力[J]. 大学教育,2018(11):198.
- [4] 杜环利. 地方性高校大学生就业率影响因素及对策[J]. 文学教育(下),2018(7):152.
- [5] 王渤洋. 浅析社会需求视角下的大学生综合素质培养[J]. 未来与发展,2018(10):90.
- [6] 许凌,张蓉. 以社会需求为导向的汽车服务工程专业人才培养模式改革研究与实践[J]. 时代汽车,2017(22):35.
- [7] 刘湘玲. 高技能应用型汽车服务工程专业人才培养模式改革研究[J]. 轻工科技,2014,30(10):173.
- [8] 高玉根,张力. 探析汽车服务工程专业大学生综合素质的培养[J]. 浙江科技学院学报,2013,25(5):391.
- [9] 邹振栋,许世骅,陈丽丽,等. 高等教育大众化背景下大学生综合素质培养途径探索[J]. 河北企业,2016(11):140.
- [10] 刘自远,刘成福. 综合评价中指标权重系数确定方法探讨[J]. 中国卫生质量管理,2006,13(2):44.
- [11] 方亮. 应用德尔菲法分析应用型院校经管类专业人才实践教学体系:基于对安徽省应用型高校教师的调研[J]. 华北理工大学学报(社会科学版),2018,18(6):99.
- [12] 贾金玲. 大学生综合素质测评体系研究[D]. 西安:西安科技大学,2010:44.
- [13] 王钢. 定量分析与评价方法[M]. 上海:华东师范大学出版社,2003:382.
- [14] 向德全,胡玲翠,宋浩. 教育评价的技术与方法[M]. 西安:西北大学出版社,2006:156.