

市场监管信息化综合应用能力的模糊综合评价模型分析

张鹏¹ 臧东祥¹ 牛军宝¹ 尤刚²

1. 甘肃省市场监督管理局宣传教育信息中心, 甘肃 兰州 730030 2. 中电万维信息技术有限责任公司, 甘肃 兰州 730030

基金资助: 甘肃省市场监督管理局科技计划资助项目“甘肃省市场监督管理局信息化综合应用能力现状分析和对策研究”(SSCJG-ZH-201904)

摘要: 研究以甘肃省市场监管局为例, 采用层次分析法构建信息化综合应用能力评价指标体系、建立模糊综合评价模型, 为市场监管信息化综合应用能力进行综合评价。研究通过模糊综合评价模型分析表明, 甘肃省市场监管局信息化综合应用能力良好。该模型可为市场监管局政务信息化综合应用能力建设与发展工作提供参考依据。

关键词: 甘肃市场监管; 信息化综合应用能力; 层次分析法; 模糊综合评价

近年来, 中央及地方政府共同发力, 围绕深化“放管服”改革、优化营商环境、培育和激发市场主体活力, 制定出台了一系列政策文件, 推动我国营商环境不断迈上新台阶。在推进政务服务能力水平提升的需求背景下, 信息技术日益成为政府部门优化管理、提高面向公众服务效率的重要手段。甘肃省市场监督管理局从市场监管业务全面协调可持续健康发展的整体需求出发, 统筹信息化发展任务, 整合对接信息基础设施, 形成了支撑甘肃省市场监管业务的一体化网络和基础设施环境, 强化了信息资源共享和开发利用。本文以甘肃省市场监管局信息化综合应用能力为例, 通过咨询政务信息化领域专家、调研走访相关人员, 在调研数据基础上采用层次分析法构建了评价指标体系, 通过模糊综合评价方法进

行定量分析研究和综合评价, 旨在通过信息化综合应用能力评价分析为信息化建设应用、保障服务等工作提供思路和方法。

1 综合应用能力评价指标体系

信息化综合应用能力涉及变量多, 从不同角度切入和评价分析, 其思路和方法也必然存在差异。本文遵循科学合理的原则, 在交流访谈、调查研究的基础上, 构建了甘肃省市场监督管理局信息化综合应用能力评价指标。 A_i 准则层指标 (一级评价指标) 共 4 项, 包括管理决策、基础设施、服务应用、功能效益; 在 A_i 准则层指标 (一级评价指标) 基础之上, 建立与一级评价指标相关联对应的 A_{ij} 方案层 (二级评价指标) 共 19 项, 包括



领导决策、组织机构、制度建设、发展规划、资金投入、基础装备、技术人才、运维保障、标准化、应用建设、应用推广、共享交换、信息资源利用、信息安全、应急响应、信息公开程度、公众满意度、咨询反馈、服务评价。依据一级指标和二级指标，得到甘肃省市场监督管理局信息化综合应用能力评价指标体系，如表 1 所示。

表 1 信息化综合应用能力评价指标体系

目标层 A	一级指标 A _i	二级指标 A ₁₁
甘肃省市场监督管理局 信息化综合 应用能力评 价指标 A	管理决策 A ₁	领导决策 A ₁₁
		组织机构 A ₁₂
		制度建设 A ₁₃
		发展规划 A ₁₄
	基础设施 A ₂	资金投入 A ₂₁
		基础装备 A ₂₂
		技术人才 A ₂₃
		运维保障 A ₂₄
	服务应用 A ₃	标准化 A ₃₁
		应用建设 A ₃₂
		应用推广 A ₃₃
		共享交换 A ₃₄
		信息资源利用 A ₃₅
		信息安全 A ₃₆
		应急响应 A ₃₇
	功能效益 A ₄	信息公开程度 A ₄₁
		公众满意度 A ₄₂
		咨询反馈 A ₄₃
		服务评价 A ₄₄

2 综合应用能力评价指标权重

将各指标两两进行比较以确定评价指标权重，按其重要性程度进行评价，如表 2 所示：

表 2 层次分析法方法 AHP (1-9 标度)

标度分值	释义
1	i 比 j 同样重要
3	i 比 j 稍微重要
5	i 比 j 比较重要
7	i 比 j 明显重要
9	i 比 j 强烈重要
2,4,6,8	指标重要程度过渡级别

通过咨询政务信息化领域专家，调研走访甘肃省市场监督管理局政务信息化系统应用人员、系统开发单位技术专家、社会公众等对象，对各因素重要程度进行标度，建立甘肃省市场监督管理局信息化综合应用能力评价目标判别矩阵，如表 3 所示：

表 3 评价目标判别矩阵

A	管理决策	基础设施	服务应用	功能效益	权重值
管理决策	1	5	3	1	0.4066
基础设施	1/5	1	1/3	1/4	0.0741
服务应用	1/3	3	1	1/2	0.1742
功能效益	1	4	2	1	0.3452

A ₁ 管理决策	领导决策	组织机构	制度建设	发展规划	权重值
领导决策	1	3	1/2	1/2	0.1948
组织机构	1/3	1	1/2	1/4	0.0916
制度建设	2	2	1	1/4	0.2151
发展规划	2	4	4	1	0.4985



A ₂ 基础设施	资金投入	基础装备	技术人才	运维保障	权重值
资金投入	1	5	3	3	0.5326
基础装备	1/5	1	1/2	2	0.1392
技术人才	1/3	2	1	2	0.2157
运维保障	1/3	1/2	1/2	1	0.1125

A ₃ 服务应用	标准化	应用建设	应用推广	共享交换	信息资源利用	信息安全	应急响应	权重值
标准化	1	5	1/2	2	3	1/5	4	0.1624
应用建设	1/5	1	1/2	3	1	1/5	3	0.0821
应用推广	2	2	1	3	3	1/5	3	0.1612
共享交换	1/2	1/3	1/3	1	1/3	1/5	1/2	0.0438
信息资源利用	1/3	1	1/3	3	1	1/5	3	0.0815
信息安全	5	5	5	5	5	1	4	0.4189
应急响应	1/4	1/3	1/3	2	1/3	1/4	1	0.0501

A ₄ 功能效益	信息公开程度	公众满意度	咨询反馈	服务评价	权重值
信息公开程度	1	1/2	1/3	1/5	0.0858
公众满意度	2	1	3	1/3	0.2498
咨询反馈	3	1/3	1	1/3	0.1569
服务评价	5	3	3	1	0.5075

根据指标体系建立权重集合，可表示为： B 和 $B_i = \{B_1, B_2, \dots, B_n\}$ ，通过求解判别矩阵最大特征根及特征向量，得到权重结果并进行一致性检验，其中 CI 为一致性指标， RI 为平均随机一致性指标， CR 为一致性比例，计算公式如下：

$$CR = CI/RI = \lambda_{Max} - n / n - 1$$

当 $n=1 \sim 9$ 时， RI 分别为 0, 0, 0.52, 0.89, 1.12, 1.26, 1.36, 1.41, 1.46；经一致性检验满足要求，权重结果如下所示：

$$B = \{0.4066, 0.0741, 0.1742, 0.3452\}$$

$$B_1 = \{0.1948, 0.0916, 0.2151, 0.4985\}$$

$$B_2 = \{0.5326, 0.1392, 0.2157, 0.1125\}$$

$$B_3 = \{0.1624, 0.0821, 0.1612, 0.0438, 0.0815, 0.4189, 0.0501\}$$

$$B_4 = \{0.0858, 0.2498, 0.1569, 0.5075\}$$

3 模糊综合评价模型建立

依据一级指标和二级指标体系，建立甘肃省市场监督管理局信息化综合应用能力模糊综合评价因素论域，因素论域表示为：评价对象 $D = \{D_1, D_2, \dots, D_n\}$ ， D 为非空集合。经咨询政务信息化领域专家，结合甘肃省市场监督管理局信息化发展现状，建立综合评价等级论域及指标论域。以评价对象为目标建立综合评价等级论域，评价结果集合表示为：评价等级论域 $L = \{L_1, L_2, \dots, L_n\}$ ，评价指标论域 $F = \{F_1, F_2, \dots, F_n\}$ ，本文综合评价等级分为 4 级，评价等级标准： $L = \{1, 2, 3, 4\}$ 。评价等级及指标标准如表 5、表 6 所示：

表 5 信息化综合应用能力评价等级论域 L

评价值 [100-0]	≥ 90	89-75	74-61	≤ 60
综合评价等级	1	2	3	4

表 6 信息化综合应用能力评价指标论域 F

评价值 [100-0]	≥ 90	89-75	74-61	≤ 60
模糊综合评价	优	良	中	差

4 模糊综合评价实证分析

为保证评价的客观性和有效性，本文采用专家调查

法（德尔菲法）设计了调查问卷，经对 102 位专家及相关人员对二级指标的评价，按照调查问卷评分，形成专家评价统计表，如表 7 所示：

表 7 专家评价统计表

一级指标	二级指标	优	良	中	差
管理决策	领导决策	73	27	2	0
	组织机构	73	27	2	0
	制度建设	71	23	8	0
	发展规划	61	32	9	0
基础设施	资金投入	51	32	19	0
	基础装备	49	34	19	0
	技术人才	53	28	21	0
	运维保障	52	35	14	1
服务应用	标准化	58	33	10	1
	应用建设	54	37	11	0
	应用推广	50	37	15	0
	共享交换	49	36	17	0
	信息资源利用	59	20	23	0
	信息安全	64	28	10	0
	应急响应	59	28	15	0
功能效益	信息公开程度	66	27	9	0
	公众满意度	54	27	19	2
	咨询反馈	58	22	21	1
	服务评价	62	22	16	2

依据专家评价矩阵得到模糊综合评价判别矩阵数据表达式：

$$D_1 = \begin{bmatrix} 73 & 27 & 2 & 0 \\ 73 & 27 & 2 & 0 \\ 71 & 23 & 8 & 0 \\ 61 & 32 & 9 & 0 \end{bmatrix} \quad D_2 = \begin{bmatrix} 51 & 32 & 19 & 0 \\ 49 & 34 & 19 & 0 \\ 53 & 28 & 21 & 0 \\ 52 & 35 & 14 & 1 \end{bmatrix}$$

$$D_3 = \begin{bmatrix} 58 & 33 & 10 & 1 \\ 54 & 37 & 11 & 0 \\ 50 & 37 & 15 & 0 \\ 49 & 36 & 17 & 0 \\ 59 & 20 & 23 & 0 \\ 64 & 28 & 10 & 0 \\ 59 & 28 & 15 & 0 \end{bmatrix} \quad D_4 = \begin{bmatrix} 66 & 27 & 9 & 0 \\ 54 & 27 & 19 & 2 \\ 58 & 22 & 21 & 1 \\ 62 & 22 & 16 & 2 \end{bmatrix}$$

对评价数据进行归一化处理，把数据映射到 0 至 1 之间的小数，得到相应矩阵：

$$D_1 = \begin{bmatrix} 0.7157 & 0.2647 & 0.0196 & 0.0000 \\ 0.7157 & 0.2647 & 0.0196 & 0.0000 \\ 0.6961 & 0.2255 & 0.0784 & 0.0000 \\ 0.5980 & 0.3137 & 0.0882 & 0.0000 \end{bmatrix} \quad D_2 =$$

$$D_3 = \begin{bmatrix} 0.5686 & 0.3235 & 0.0980 & 0.0098 \\ 0.5294 & 0.3627 & 0.1078 & 0.0000 \\ 0.4902 & 0.3627 & 0.1471 & 0.0000 \\ 0.4804 & 0.3529 & 0.1667 & 0.0000 \\ 0.5784 & 0.1961 & 0.2255 & 0.0000 \\ 0.6275 & 0.2745 & 0.0980 & 0.0000 \\ 0.5784 & 0.2745 & 0.1471 & 0.0000 \end{bmatrix}$$

$$D_4 = \begin{bmatrix} 0.6471 & 0.2647 & 0.0882 & 0.0000 \\ 0.5294 & 0.2647 & 0.1863 & 0.0196 \\ 0.5686 & 0.2157 & 0.2059 & 0.0098 \\ 0.6078 & 0.2157 & 0.1569 & 0.0196 \end{bmatrix}$$



通过与准则层指标权重相乘，得到模糊综合评价二级指标因素的评价结果：

$$K_2 = \begin{matrix} B_1 \times D_1 \\ B_2 \times D_2 \\ B_3 \times D_3 \\ B_4 \times D_4 \end{matrix} = \begin{matrix} 0.6528 & 0.2807 & 0.0664 & 0 \\ 0.5026 & 0.3113 & 0.1850 & 0.0011 \\ 0.5748 & 0.3010 & 0.1226 & 0.0016 \\ 0.5854 & 0.2321 & 0.1660 & 0.0164 \end{matrix}$$

得出 $K_2=[0.5854,0.2321,0.1660,0.0164]$

通过二级指标因素评价结果与目标层权重相乘，得到模糊综合评价一级指标因素评价结果：

$$K_1=B \times K_2=[0.2380,0.0944,0.0675,0.0067]$$

基于一级指标评价结果，甘肃省市场监督管理局信息化综合应用能力发展评价得分 S 为：

$$S=K_1 \times F=77.35$$

5 结语

市场监管信息化综合应用能力评价是对市场监管部门政务信息化的重要评价之一，对其能力的提升有重要促进作用。本文以甘肃省市场监督管理局信息化综合应用能力为例，遵循科学、实用的评价指标选取原则，以定性、定量相结合的方法，通过层次分析法建立评价指标体系，采用模糊综合评价方法对信息化综合应用能力现状进行分析评价。按照模糊综合评价指标论域，甘肃省市场监督管理局信息化综合应用能力发展评价总分为 77.35，处于区间 [89-75] 之内，依据对应的模糊综合评价等级论域，信息化综合应用能力现状整体良好。

研究发现，模糊综合评价结果及专家调研反馈意见符合市场监督管理局信息化建设应用发展情况，领导决策及制度、规划等相关保障措施有力，信息化基础设施基本满足各类应用需求并逐步向高质量层次发展。研究认为，在信息化综合应用能力发展方面仍需加大投入，特

别是在人才培养、运维保障和服务支持等方面还需进一步提高，更好地推动市场监督管理局信息化综合应用能力可持续高质量发展。■

参考文献

- [1] 赵璐, 谢红强, 曹以, 万里, 李洪涛. 基于 AHP-Fuzzy 法的高校实验室信息化建设水平研究 [J]. 实验室科学, 2021,24(01): 154-157+162.
- [2] 潘鑫. 基于 AHP 模糊综合评价法的水利工程建设管理信息化评价 [J]. 水利科技与经济. 2020,26(10): 108-112.
- [3] 刘淑银, 唐霞. 基于 AHP ~ 模糊综合评价的高校图书馆信息化建设评价研究 [J]. 无线互联科技. 2018,15(21): 104-105+110.
- [4] 陈娜娜, 刘莎. 市场监管信息化系统建设探索 [J]. 信息技术与标准化. 2020,(12):49-51+63.
- [5] 徐杰, 赵芳. 基于多层次组合权重的企业信息化模糊综合评价方法 [J]. 河北大学学报 (自然科学版). 2012,32(03):320-325

