

江苏省餐饮服务食品安全静态风险监管评价 方法应用研究

吕婧怡, 李 洲, 任文龙, 王诗雨, 周 阳, 肖 静*

(南通大学公共卫生学院, 南通 226019)

摘要: **目的** 构建江苏省餐饮服务食品安全静态风险评价方法。**方法** 采用德尔菲法对 30 位工作年限 10 年及以上的一线监管专家进行两轮问卷调查, 评估静态分险各指标的重要性的均数、满分比和变异系数, χ^2 检验比较两轮咨询专家意见的和谐程度; 用专家的判断依据和熟悉程度指标的均数评估专家的权威程度。**结果** 本研究专家的权威程度高(权威系数 0.76); 参与积极程度高(两轮咨询的有效回收率分别为 100%和 96.7%); 专家的意见趋于一致, 评价结果可信(专家意见的和谐系数均有统计学意义 $P<0.001$); 两轮专家咨询后, 各业态 7 个静态风险指标的重要性的变异系数均小于 0.25, 且可操作性均分均大于 3.5, 最终这 7 个指标及其重要性均分即为静态风险指标体系及权值。**结论** 本研究结果可靠, 可为江苏省餐饮服务食品安全静态风险分级监管提供借鉴。

关键词: 德尔菲法; 餐饮服务; 食品安全; 分级管理; 静态风险

Application study on evaluation method of static risk supervision of catering food safety in Jiangsu province

LV Jing-Yi, LI Zhou, REN Wen-Long, WANG Shi-Yu, ZHOU Yang, XIAO Jing*

(School of Public Health, Nantong University, Nantong 226019, China)

ABSTRACT: Objective To construct the static risk grading evaluation criteria of catering food safety in Jiangsu province. **Methods** Two-round questionnaire surveys on 30 supervision experts who had worked in front line for at least 10 years were conducted by using Delphi technique. The importance, the average, full score ratio and coefficient of operability of variation of each indicator of static insurance were evaluated. The degree of harmony between the 2 rounds of consulting experts was compared by χ^2 test. The expert's authority was evaluated by the expert's judgment basis and the average of the familiarity index. **Results** This research experts had a high degree of authority (authority coefficient 0.76) and a high degree of participation (the recovery rate of the first round consulting was 100%, the recovery rate of the second round consulting was 96.7%). The opinions of experts tended to be consistent and the evaluation results were credible (the differences of two-round questionnaire survey were statistically significant $P<0.001$). After two-round consulting, the variation coefficient of the significance and operability of each

基金项目: 南通市科技局项目(MS12018052)、江苏省大学生实践创新训练计划项目(201710304076Y)

Fund: Supported by the Nantong Science and Technology Bureau Project (MS12018052), and Project on Practical Innovation Training for College Students in Jiangsu Province (201710304076Y)

*通讯作者: 肖静, 博士, 教授, 主要研究方向为统计学方法在食品安全领域的应用。E-mail: jxiaoyz@163.com

*Corresponding author: XIAO Jing, Ph.D, Professor, Nantong University, No. 9, Seyuan Road, Chongchuan District, Jiangsu 226019, China. E-mail: jxiaoyz@163.com

7 static risk variable was less than 0.25, and the average of the operability was totally more than 3.5. In the end, these 7 indicators and their importance were equally divided into the static risk indicator system and weights. **Conclusion** The results of this study are reliable, and can provide a reference for the grading supervision of the static risk of food service food safety in Jiangsu province.

KEY WORDS: Delphi technique; catering service; food safety; grading management; static risk

1 引言

随着我国经济的飞速发展,人民生活水平的提高,食品安全的风险源在不断增加,对餐饮食品安全风险的防范,有利于保证餐饮业食品安全,避免风险事件的发生,达到事前控制。目前,国际通行的做法是企业风险分级监管^[1-8],国内外已有一些食品和工业产品风险评价的研究^[9-14],而食品风险分级可以风险评估为基础,也可以不依据风险评估^[15],国际上尚无统一的方法^[16],也鲜有针对餐饮服务食品安全风险分级评价的研究报道。鉴于此,本研究以餐饮服务食品安全风险分级管理为理论基础,借鉴国外发达国家的先进经验,探讨餐饮服务食品安全静态风险因素及其权重分值,构建江苏省餐饮服务食品安全静态风险等级评价方法,为江苏省餐饮服务食品安全监管提供依据。

2 材料与方法

2.1 调查对象

分层整群随机抽样,对江苏省市场监督管理局下属市县区随机抽取 20 个分局,从每个分局从事餐饮服务食品安全日常监督检查工作 10 年及以上的监管专家中,随机抽取 1~2 名,均为熟悉风险评估,食品安全和食品监督管理的一线专家。

2.2 调查方法

参照国家局《食品生产经营风险分级管理办法》(试行)^[17]中餐饮服务提供者静态风险因素量化分值表,采用专家打分法。咨询 30 位专家,初步拟定每个业态 10 个静态风险分级指标,编制专家咨询表,采用“一对一”访谈完

成两轮专家问卷调查,问卷内容为专家对指标的重要性评分和可操作性评分、判断依据和熟悉程度赋值打分,打分标准见表 1。

2.2.1 评价指标

(1)有效问卷回收率,该指标能有效反映专家积极性; (2)指标重要性和可操作性的均数和满分比; (3)Kendall 和谐系数(Kendall's coefficient of concordance W)、变异系数和指标权重^[18-20]; (4)专家对指标的判断依据和熟悉程度,用判断系数 C_a (判断依据均分)和熟悉程度系数 C_s (熟悉程度均分)表示,根据表 1 中所对应的评分得出,专家的权威系数均值 $C_r = (C_a + C_s) / 2$ ^[21-23],该指标能够有效衡量专家的权威性。

2.2.2 Kendall 和谐系数 W 的计算和检验

(1)同一评价者无相同等级评定时,

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12}K^2(N^3 - N)}$$

人数或评分所依据的标准数, S 为每个被评对象所评等级之和 R_i 与所有这些和的平均数的离差平方和。当评分专家意见完全一致时, S 取得最大值 $\frac{1}{2}K^2(N^3 - N)$, W 即为实际 S 值与 S 最大值的比值, $0 \leq W \leq 1$ 。

(2)同一评价者有相同等级评定时,

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12}[K^2(N^3 - N) - K \sum_{i=1}^k T_i]}$$

其中 $T_i = \sum_{j=1}^k (n_{ij}^2 - n_{ij})^2$, k 为第 i 个评价者的评定结果中重复等级的个数, n_{ij} 为第 i 个评价者的评定结果中第 j 个重复等级的相同等级数。

表 1 指标重要性和可操作性、判断依据和熟悉程度评分表

Table 1 Rating scale for the indicators' importance and operability, expert judgment basis and familiarity

重要性 评分	可操作性 评分	判断依据	评分			熟悉程度 评分
			好	中	差	
1~30 分, 专家 根据指标重要性 程度给出	非常 5	实践经验	0.5	0.4	0.3	很熟悉 1.0
	比较 4	理论分析	0.3	0.2	0.1	熟悉 0.8
	一般 3	国内同行的了解	0.1	0.1	0.05	一般 0.6
	比较不 2	直觉	0.1	0.1	0.05	不熟悉 0.4
	完全不 1	总计	1.0	0.8	0.5	完全不了解 0.2

(3) W 的检验: 因评价者大于 7, 采用 χ^2 检验, H_0 : 评价者意见一致, $\chi^2 = k(N-1)W^{H_0} \sim \chi^2(N-1)$ 。

2.3 统计学分析

Epidata 3.2 录入数据, SAS 9.13 数据统计分析。计算指标重要性和可操作性均数、满分比和变异系数, χ^2 检验比较两轮咨询专家意见的和谐程度, 根据专家的判断依据和熟悉程度均数计算专家权威系数 C_r , 判断专家意见的一致性。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2.4 静态风险指标的筛选

对初步拟定的静态指标进行第一轮专家打分, 根据专家对指标的可操作性打分结果提出修改意见并筛选静态指标, 且同时满足算数平均数 > 3.5 分, 变异系数 < 0.25 ^[21, 24]。筛选出的指标进行第二轮专家打分, 仍然从指标的重要性和可操作性等方面打分, 计算指标可操作性的均分和变异系数, 判断是否需要进一步筛选指标, 重复进行, 直到所有所选指标均满足条件为止, 最后根据专家对指标的重要性打分确定指标的权重。

3 结果与分析

3.1 专家的基本情况和权威程度

所选专家均在本领域造诣颇深, 长期从事餐饮食品安全监管和风险评估相关工作, 工作年限 10 年及以上。参考表 1 的判断依据和熟悉程度的标准, 本研究中 30 位专家的熟悉程度系数 C_s 均值为 0.778; 判断系数 C_a 均值为 0.742, 专家的权威系数 C_r 均值为 0.76。一般当 $C_r \geq 0.70$ 为可接受的信度^[25], 因此, 本研究的 30 位专家对此次静态风险因素权重评定的权威程度较高, 结果可信。

3.2 专家的积极性程度和专家意见的协调程度

两轮专家咨询的问卷有效回收率分别为 100% 和 96.7%, 有效率均为 100%。表 2 为两轮参与咨询的专家意见的和谐系数 (W) 及 χ^2 检验结果。第 1 轮专家咨询结果显示, 专家对于各分级指标的重要性和可操作性评价的 W 值分别为 0.432 和 0.464, 差异均具有统计学意义 ($P < 0.001$); 第 2 轮中, 各分级指标的重要性 W 值上升为 0.528 且差异具有统计学意义 ($P < 0.001$)。可认为专家的意见趋于一致, 评价结果可信度高。

3.3 指标体系的筛选与修订

第 1 轮专家咨询共确定静态风险分级指标 10 项, 以小微型餐饮企业为例, 第 1 轮问卷回收后结果显示: 10 项指标中有 7 项指标重要性的变异系数大于 0.25, 有 7 项指标的可操作性均分小于 3.5 分, 变异系数大于 0.25, 详见表 3。同理可得: 中型餐饮、大型餐饮、特大型餐饮单位、集体用餐配送和中央厨房餐饮企业的第一轮专家咨询中静态风险指标重要性和可操作性打分表(略), 结果与小微型餐饮的结果类似。依据指标的删除标准, 由于大部分食品制售分单数和含易腐原料数量的打分可操作性不强, 进一步专家咨询, 对初步的指标体系框架进行了改进, 将两者合并打分, 指标体系调整为 7 个, 包括基本分(规模分)、热食类食品制售、冷食类食品制售、生食类食品制售、糕点类食品制售、自制饮品制售和其他类食品制售, 调整后正好衔接上国家局、省局许可系统里的经营项目分类。第 2 轮问卷回收后结果显示, 7 项指标的重要性和可操作性的变异系数均小于 0.25, 可操作性均分较高, 均大于 3.5, 详见表 4。第 2 轮 29 位专家咨询表中指标的重要性评分均值即为评价指标的风险分值, 采用取整数的原则, 四舍五入确定最终的静态风险分值。

4 结论与讨论

德尔菲法是一种专家咨询的调查方法, 通过综合考虑专家意见与数据分析结果, 将主观意见与客观数据相结合, 加强了研究结果的可靠性^[26]。本研究通过前期专家咨询初步拟定静态风险分级评价指标, 编制调查问卷对专家进行咨询, 对指标的重要性和可操作性进行评分, 经过两轮调查筛选, 专家意见的和谐系数均较高, 说明专家的意见趋于一致, 评价结果可信度高。

据文献报道, 一般认为 50% 的回收率是可以用来分析和报告的最小比例^[27], 本研究两轮专家咨询的回收率接近和等于 100%, 说明专家具有较高的积极性。同时本研究专家的权威系数高达 0.76, 权威程度较高。研究最终得出每个业态静态风险分级评定的 7 个指标及权值, 研究结果用于评定江苏省不同业态的餐饮机构食品安全静态风险得分, 简洁明了, 可操作性强。目前, 尚未有餐饮食品安全风险分级的报道, 但本研究方法与周萍萍等^[28]研究进口食品中化学危害物的风险分级方法一致。食品安全风险监管已成

表 2 两轮咨询专家意见的和谐程度
Table 2 Degree of harmony between the 2 rounds of consultation

轮次	指标数	指标重要性			指标可操作性		
		和谐系数 W	χ^2	P	和谐系数 W	χ^2	P
第一轮专家咨询($n=30$)	10	0.432	74.60	< 0.001	0.464	73.26	< 0.001
第二轮专家咨询($n=29$)	7	0.528	56.78	< 0.001	-	-	-

表 3 第 1 轮专家咨询中指标重要性和可操作性打分(小、微型餐饮为例)
Table 3 First round of expert consultation was scored on the importance and operability of indicators (small and micro-size restaurants for example)

指标内容	重要性		可操作性		
	均数	变异系数	均数	满分比/%	变异系数
小、微型餐饮单位规模分	5.4	0.24	4.46	41.1	0.24
热食类食品制售单品数	2.3	0.23	3.20	17.5	0.32
热食类食品制售含易腐原料	2.5	0.28	3.03	14.2	0.36
冷食类食品制售单品数	9.4	0.27	3.11	15.7	0.36
冷食类食品制售含易腐原料	8.9	0.24	2.98	7.4	0.47
生食类食品制售单品数	14.2	0.32	3.21	17.9	0.33
糕点类食品制售单品数	9.2	0.33	3.09	16.5	0.37
糕点类食品制售含易腐原料	7.5	0.37	2.77	5.4	0.52
自制饮品类食品制售单品数	2.4	0.32	3.50	23.5	0.23
其他类食品制售单品数	2.7	0.29	3.72	26.8	0.24

表 4 第 2 轮专家咨询中指标重要性和可操作性打分(小、微型餐饮为例)
Table 4 Second round of expert consultation was scored on the importance and operability of indicators (small and micro-size restaurants for example)

指标内容	重要性		可操作性		
	均数	变异系数	均数	满分比/%	变异系数
小、微型餐饮单位规模分	5.3	0.22	4.46	41.1	0.24
热食类食品制售	2.9	0.23	3.90	31.5	0.18
冷食类食品制售	16.4	0.20	3.82	30.3	0.20
生食类食品制售	16.2	0.22	3.76	24.5	0.23
糕点类食品制售	16.2	0.23	3.88	32.6	0.21
自制饮品类食品制售	2.3	0.22	3.50	23.5	0.23
其他类食品制售	2.6	0.25	3.72	26.8	0.24

为全球解决食品安全问题的通行做法,而食品安全风险分级管理是其科学核心^[29],借助于欧美发达国家已建立的较为完善的食物风险管理机制,我国食品安全领域风险管理的研究已迅速展开。下一步研究将静态风险和动态风险评定相结合,以期为江苏省餐饮服务食品安全风险监管提供更加完善的评价体系。

需要指出的是,任何分级方法都仅是为风险管理监管决策提供参考,而随着研究的深入和应用需求的变化,风险分级的方法应做出不断的调整和修正,比如实际工作中若遇到特殊问题,可进行个案处理。

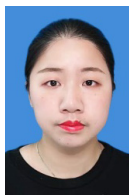
参考文献

- [1] Regulation (EC) No.178/2002. Regulations establishing general principles of the food law and requiring the establishment of the FOOD SAFETY AGENCY and the regulation of food safety procedures [S].
- [2] Regulation (EC) No.852/2004 Regulations on food hygiene [S].
- [3] Regulation (EC) No.853/2004 Regulations on special sanitary provisions for food of animal origin [S].
- [4] Regulation (EC) No.882/2004 Regulations on the official regulation of ensuring compliance with food and feed laws, animal health and animal welfare regulations [S].
- [5] Regulation (EC) No. 854/2004 Regulations on special procedures for the official supervision of specific animal-derived foods for human consumption [S].
- [6] Food and Feed Code-LFGB [S].
- [7] Consumer protection and food security agency, North Wales, Germany. Classification and grading of food enterprises [Z]. 2010.
- [8] The U.S. Food and Drug Administration (FDA). Foodcode [Z]. 2013.
- [9] 李强,刘文,戴岳,等.德国食品企业风险分级分类监管制度[J].食品与发酵工业,2014,40(7): 121-125.
Li Q, Liu W, Dai Y, *et al.* Studies on the risk classification and supervision system of Germany food enterprise [J]. Food Ferment Ind, 2014, 40(7): 121-125.
- [10] 丁宁,陈少洲,郝明虹,等.国内外食品安全风险监测计划与实施的比较研究[J].中国酿造,2018,37(3): 196-199.
Ding N, Chen SZ, Hao MH, *et al.* Comparative study about food safety risk monitoring plan and implementation in China and abroad [J]. China Brew, 2018, 37(3): 196-199.
- [11] 邓柯,陈孟裕,金锋,等.中国进口食品安全风险评估的统计学方法

- [J]. 数理统计与管理, 2016, 35(5):761-769.
Deng K, Chen MY, Jin F, *et al.* Statistical methods for assessing safety risk of imported foods in China [J]. *J Appl Statist Manag*, 2016, 35(5): 761-769
- [12] Bosch A, Gkogka E, Le-Guyader FS, *et al.* Foodborne viruses: Detection, risk assessment, and control options in food processing [J]. *Int J Food Microbiol*, 2018, 285(1): 110-128.
- [13] 徐超. 进出口食品安全监管中风险评估和专家系统的研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2013.
Xu C. Research on risk assessment and expert system in the supervision of import and export food safety [D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2013.
- [14] 杨朝慧, 文晓巍. 食品安全风险识别、评估与管理研究综述[J]. 食品工业, 2019, 40(1): 224-227.
Yang ZH, Wen XW. Review of food safety risk identification, assessment, and management [J]. *Food Ind*, 2019, 40(1): 224-227.
- [15] 陈君石, 樊永祥. 食品安全风险分析-国家食品安全管理机构应用指南(世界卫生组织联合国粮农组织)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008.
Chen JS, Fan YX. Food safety risk analysis-Guidelines for the application of national food safety management agencies (World Health Organization, food and Agriculture Organization of the United Nations) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2008.
- [16] European Food Safety Authority (EFSA). Scientific opinion on the development of a risk ranking toolbox for the EFSA BIOHAZ Panel 1 EFSA Panel on Biological Hazards [Z]. 2015.
- [17] 食品药品监管总局关于印发食品生产经营风险分级管理办法(试行)的通知 [EB/OL]. [2016-9-12]. http://www.gov.cn/xinwen/2016-09/12/content_5107510.htm.
Notice of the State Food and Drug Administration on printing and distributing the measures for the management of food production and operation risk classification (trial implementation) [EB/OL]. [2016-9-12]. http://www.gov.cn/xinwen/2016-09/12/content_5107510.htm.
- [18] 张颖, 季聪华, 李秋爽, 等. 中医临床实践指南制修订中德尔菲法的统计分析方法[J]. 中华中医药杂志, 2018, 33(1): 249-251.
Zhang Y, Ji CH, Li QS, *et al.* Statistical analysis method of Delphi technique used in clinical practice guideline of traditional Chinese medicine [J]. *China J Tradit Chin Med Pharm*, 2018, 33(1): 249-251.
- [19] 王珏莲. 基于德尔菲法的慢性脾胃系疾病医生报告结局量表的研制与考核[D]. 广州: 广州中医药大学, 2018.
Wang JL. Development and assessment of the Chinese clinician reported outcome scales of chronic spleen and stomach disease based on Delphi method [D]. Guangzhou: Guangzhou University of Chinese medicine, 2018.
- [20] 程琮, 刘一志, 王如德. Kendall 协调系数 W 检验及其 SPSS 实现[J]. 泰山医学院学报, 2010, 31(7): 487-490.
Cheng C, Liu YZ, Wang RD. The test for Kendall's coefficient of concordance W conducted by SPSS [J]. *J Taishan Med Coll*, 2010, 31(7): 487-490.
- [21] 王高玲, 蒋欣静, 张怡青. 慢性病患者健康素养评价指标体系 Delphi 法构建[J]. 中国公共卫生, 2018, 34(1): 71-74.
Wang GL, Jiang XJ, Zhang YQ. Establishment of an evaluation index system for health literacy among chronic disease patients with Delphi method [J]. *Chin J Public Health*, 2018, 34(1): 71-74.
- [22] 蒋文春, 温贤秀, 顾凤娇. 应用德尔菲法和层次分析法构建病区安全用药管理质量评价标准体系[J]. 中国卫生事业管理, 2019, 36(3): 194-197.
Jiang WC, Wen XX, Gu FJ. Establishing the quality management evaluation system for safe drug - use in wards with Delphi method and analytic hierarchy process [J]. *Chin Health Serv Manag*, 2019, 36(3): 194-197.
- [23] 楚尧娟, 周珮珮, 曹雨晴, 等. 利用 Delphi 法和层次分析法构建医院药师核心能力的指标体系[J]. 中国医院药学杂志, 2019, 39(11): 1198-1202.
Chu YJ, Zhou PP, Cao YQ, *et al.* The index system of hospital pharmacists core competence constructed by using Delphi method and analytic hierarchy process [J]. *China Hosp Pharm J*, 2019, 39(11): 1198-1202.
- [24] 刘军, 何文英, 方鹏举. 基于德尔菲法的外科手术风险因素评价指标构建[J]. 中国医院管理, 2015, 35(2): 51-53.
Liu J, He WY, Fang PQ. Construction of the risk factors evaluation indicator for surgical operation by Delphi method [J]. *China Hosp Manag*, 2015, 35(2): 51-53.
- [25] 王静云. 基于德尔菲法的 PPH 治疗痔病中西医结合护理路径研究[D]. 北京: 北京中医药大学, 2013.
Wang JY. Study on the nursing path of PPH treatment of hemorrhoids based on Delphi method [D]. Beijing: Beijing University of Chinese Medicine, 2013.
- [26] 薛敏, 马莎, 刘薇, 等. 基于德尔菲法的卫生监督效能评价指标体系权重研究——以上海卫生监督机构为例[J]. 中国卫生监督杂志, 2014, 21(3): 212-218.
Xue M, Ma S, Liu W, *et al.* Study on the weight of health supervision effectiveness evaluation index system based on Delphi method-taking Shanghai health supervision institution as an example [J]. *Chin J Health Superv*, 2014, 21(3): 212-218.
- [27] 卫生监督体系建设研究课题组. 卫生监督体系三年建设情况评价研究报告[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008.
Research group of health supervision system construction. Research Report on three-year evaluation of health supervision system construction [M]. Beijing: People's Health Press, 2008.
- [28] 周萍萍, 张磊, 焦阳, 等. 应用德尔菲法建立进口食品中化学性危害物质风险分级指标体系[J]. 食品安全质量检测学报, 2016, 7(5): 2114-2119.
Zhou PP, Zhang L, Jiao Y, *et al.* Establishment of risk classification index system of chemical hazards in imported food by Delphi method [J]. *J Food Saf Qual*, 2016, 7(5): 2114-2119.
- [29] 翟前前, 宋江辉, 方赤光, 等. 食品微生物定量风险分级模型初探与验证[J]. 中国食品卫生杂志, 2019, 31(3): 259-265.
Zhai QQ, Zhu JH, Fang CG, *et al.* Preliminary investigation of quantitative food microbial risk ranking model and its verification [J]. *Chin J Food Hyg*, 2019, 31(3): 259-265.

(责任编辑: 韩晓红)

作者简介



吕婧怡, 硕士, 主要研究方向为统计学方法在食品安全领域的应用。

E-mail: lvjingyintu@163.com



肖静, 博士, 教授, 主要研究方向为统计学方法在食品安全领域的应用。

E-mail: jxiaoyz@163.com