

# 大型活动重点行业蜚蠊侵害与风险评估研究及应用

柳小青, 陈海婴, 马红梅, 郭燕, 陶卉英

南昌市疾病预防控制中心消毒与病媒生物防制科, 江西 南昌 330030

**摘要:** **目的** 应用风险识别与风险评估方法, 建立大型活动重点行业蜚蠊风险评估体系, 并运用该体系对南昌市第七届城市运动会期间重点行业蜚蠊风险进行评估。**方法** 采用风险评估指数矩阵法, 首先对蜚蠊危害风险发生的可能性进行定性或定量定义, 并根据AS/NZS4360:2004矩阵评估指数表中相对应的情况确定重点行业风险事故的风险指数。**结果** 南昌市10个重点行业, 风险发生可能性为A级的有3个行业, B级的有7个行业, C级的有1个行业。风险等级划分餐饮业为3级, 农贸市场、茶座和歌舞厅为1级, 其他6个行业为2级。重点行业风险事故的风险指数, 餐饮业存在极严重风险(E), 医院、茶座和歌舞厅存在中等危险度风险(M), 其他7个行业存在高危险度风险(H)。**结论** 建立重点行业蜚蠊风险评估体系, 可预测重点行业蜚蠊侵害带来的生物风险, 不仅能起到很好的预警预报作用, 还可以指导不同风险水平的行业采取有针对性的防控措施。

**关键词:** 重点行业; 蜚蠊侵害; 风险评估

中图分类号: R384.9 文献标志码: A 文章编号: 1003-4692(2014)01-0051-04

DOI: 10.11853/j.issn.1003.4692.2014.01.014

## Study and application of risk assessment of cockroach infestation in key industries during large-scale events

LIU Xiao-qing, CHEN Hai-ying, MA Hong-mei, GUO Yan, TAO Hui-ying

Nanchang Center for Disease Control and Prevention, Nanchang 330038, Jiangxi Province, China

**Abstract: Objective** To establish a cockroach risk assessment system for key industries during large-scale events by risk recognition and evaluation methods, and to apply the system for the cockroach risk assessment in key industries during the Seventh National Intercity Games in Nanchang, China. **Methods** The probabilities of cockroach infestation were qualitatively or quantitatively defined, and the risk indices for infestation in key industries were determined according to AS/NZS4360:2004 risk assessment matrix. **Results** Ten key industries were evaluated for the risk of cockroach infestation. Three industries had grade A probability of infestation, 7 industries had grade B probability, and 1 industry had grade C probability; restaurants had grade 3 outcome of infestation, farmer's markets, teahouses, and night clubs had grade 1 outcome, and the other 6 sectors had grade 2 outcome. According to the risk indices in key industries, restaurants had an extremely high-level risk (E) of infestation, hospital, teahouses, and night clubs had a medium-level risk (M), and the other 7 sectors had a high-level risk (H). **Conclusion** By establishing the cockroach risk assessment system for key industries, the biohazards of cockroaches in key industries can be predicted. Not only can this system play a good role in early warning, but it can also help us take specific prevention and control measures in the industries with different risk levels.

**Key words:** Key industry; Cockroach infestation; Risk assessment

近十年来, 蜚蠊特别是德国小蠊 (*Blattella germanica*) 在我国的危害日益严重, 逐渐成为家庭、宾馆、饭店、超市、医院、食品加工制售业及交通工具等重点行业的主要害虫<sup>[1]</sup>。较高密度的病媒生物必然会对大型活动产生不同程度的危害, 如何科学地分析、评估某种病媒生物潜在的危害及其风险是科学采取防控措施的前提。2008北京奥运会、第16届亚运会、青岛市奥帆赛以及一些生态示范区通过科学地识别和评估病媒生物可能带来的危害风险, 确保了大型活动病媒生物危害事件发生的控制目标<sup>[2-5]</sup>。

**作者简介:** 柳小青, 女, 主任医师, 科长, 从事消毒与病媒生物防制工作。Email: 83249388@qq.com

2011年10月全国第七届城市运动会在南昌市举办, 为保证“七城会”期间南昌市不受病媒生物危害的影响, 在“七城会”准备阶段, 应用风险识别与评估方法, 结合前3年南昌市重点行业蜚蠊监测情况, 预测南昌市“七城会”期间蜚蠊风险发生的可能性和风险结局的严重程度, 以便及时采取有效措施, 尽可能避免或减少病媒生物骚扰的危害程度。

### 1 材料与方法

**1.1 风险评估方法** 采用风险评估指数矩阵法<sup>[6]</sup>, 即综合判断风险的严重程度, 并为风险排序提供统一的标准。该方法主要是根据南昌市蜚蠊密度、种群、季节

消长等资料,综合考虑风险性事件发生的概率和事件发生的后果,对风险进行分级。在该方法中,首先对蜚蠊危害风险发生的可能性进行定性或定量定义<sup>[7]</sup>,并根据 AS/NZS4360:2004 矩阵评估指数表中相对应情况,确定重点行业风险事故的风险指数。

1.1.1 风险识别与评估依据 依据 GB/T 27773—2011 病媒生物控制水平,《灭鼠、蚊、蝇、蟑螂现场考核办法》(全爱卫发 1997 第 5 号文),《全国病媒生物监测方案(试行)》(中国疾病预防控制中心发布,2005),《国家突发公共卫生事件相关信息报告管理工作规范(试行)》(卫生部 2005 发布)。

1.1.2 大型活动蜚蠊引起公共卫生事件的可能性确定 ①影响城市形象,破坏环境卫生,使人产生反感、厌恶情绪,引起投诉或媒体相关报道。②蜚蠊引起的相关疾病达到突发公共卫生事件级别。③导致电器设备损坏事件发生。

1.1.3 蜚蠊危害风险发生可能性的界定 见表 1。

表 1 蜚蠊危害风险发生可能性的界定

Table 1 Definitions of probabilities of cockroach infestation

等级	风险发生的概率	对该等级风险描述性定义	量化指标
A	几乎肯定会发生	密度极高,环境中蜚蠊普遍存在	环境中蜚蠊侵害程度超过国家标准 B 级 600% 以上
B	很可能发生	密度很高,环境中蜚蠊十分常见	环境中蜚蠊侵害程度超过国家标准 B 级 300% 以上
C	可能发生	密度较高,环境中蜚蠊较常见	环境中蜚蠊侵害程度超过国家标准 B 级 300% 以内
D	不太可能发生	密度较低,环境中蜚蠊较少见	环境中蜚蠊控制水平达到国家标准 B 级
E	不可能发生	密度极低,环境中蜚蠊极少发现	环境中蜚蠊控制水平达到国家标准 A 级

1.1.4 蜚蠊危害在大型活动中引起公共卫生风险事件结局界定 见表 2。

表 2 蜚蠊危害在大型活动中引起公共卫生风险事件结局界定

Table 2 Definitions of public health outcomes of cockroach infestation during large-scale events

水平	风险结局	对该等级判定依据
1	可忽略	活动期间无蜚蠊引起的相关事件发生。
2	较小	①活动期间同一场所由蜚蠊引起的相关疾病 < 3 例 ②活动期间因蜚蠊引起的投诉和报道 < 3 起
3	中等	①活动期间同一场所由蜚蠊引起的相关疾病 ≥ 3 例,未达到突发公共卫生事件级别 ②活动期间因蜚蠊引起的投诉或报道 3~5 起(含 5 起) ③活动期间因蜚蠊引起的电子等设备故障事件发生,但未对活动造成影响
4	大	①活动期间蜚蠊引起的相关疾病达到突发公共卫生事件级别 ②活动期间因蜚蠊引起的投诉和报道 > 5 起 ③活动期间因蜚蠊引起的电子等设备故障对活动造成影响
5	特大	活动期间发生 2 起以上蜚蠊引起的公共卫生事件

1.1.5 AS/NZS4360:2004 矩阵评估指数表 见表 3。

表 3 AS/NZS4360:2004 矩阵评估指数表

Table 3 AS/NZS4360:2004 risk assessment matrix

风险发生的概率	风险水平				
	水平 1	水平 2	水平 3	水平 4	水平 5
A 几乎肯定会发生	H	H	E	E	E
B 很可能发生	M	H	H	E	E
C 可能发生	L	M	H	E	E
D 不太可能发生	L	L	M	H	E
E 不可能发生	L	L	M	H	H

注:风险评估水平: E. 极严重风险; H. 高危险度风险; M. 中等危险度风险; L. 低危险度风险。

1.2 蜚蠊密度调查方法

1.2.1 本底资料调查方法 按照《全国病媒生物监测方案(试行)》方法,采用粘捕法。

1.2.2 重点行业侵害率调查方法 按照全国爱国卫生运动委员会《灭鼠、蚊、蝇、蟑螂考核鉴定办法》要求的重点行业,每年 7—9 月调查 1 次。采用目测法。

1.2.3 2011 年“七城会”期间重点行业侵害率调查方法 在 1.2.2 的基础上增加了定点竞赛场馆,5—10 月每月 1 次。采用目测法。

## 2 结果

2.1 蜚蠊侵害本底资料调查 2008—2011 年采用粘捕法调查结果显示,南昌市蜚蠊侵害以德国小蠊为优势种,占 96.90%,黑胸大蠊(*Periplaneta fuliginosa*)和美洲大蠊(*P. americana*)分别占 2.80% 和 0.30%。平均侵害率为 14.48%,平均密度为 1.41 只/张,平均密度指数为 9.77 只/张。季节消长显示,2 月密度最低为 9.66%,以后逐渐升高,10 月最高为 19.93%。

2.2 重点行业蜚蠊侵害率 2008—2010 年蜚蠊成若虫侵害率平均为 20.44%,德国小蠊占捕获总数的 85.42%,其他还有黑胸大蠊和美洲大蠊。大蠊和小蠊的阳性间平均只数均未超过国家 B 级标准,活卵鞘的阳性率和蟑迹的阳性率均超过国家 B 级标准。10 个行业的成若虫侵害率均超过国家 B 级标准(表 4、5)。

2.3 “七城会”期间重点行业蜚蠊侵害状况 2011 年 5—10 月调查结果显示,蜚蠊成若虫侵害率平均为 8.06%,比 2008—2010 年下降了 153.59%。按新国标评价,达到 A 级标准的行业只有定点竞赛场馆。达到 B 级标准的没有,达到 C 级标准的有 3 家。从成若虫侵害率来评价,超过国家 B 级标准 600% 以上的有 1 个行业,超过国家 B 级标准 300% 以上有 4 个行业,超过国家 B 级标准 300% 以内的有 6 个行业(表 6)。调查结果还显示,2011 年 5—10 月南昌市重点行业蜚蠊侵害状况基本呈逐月下降趋势,各月份的成若虫侵害率情况见表 7。

表 4 南昌市 2008—2010 年重点行业蜚蠊侵害情况

Table 4 Surveillance data on cockroach infestation in key industries from 2008 to 2010 in Nanchang

行业类型	检查间数	成若虫						活卵鞘				蟑迹	
		阳性间数	侵害率 (%)	大蠊		小蠊		阳性间数	阳性率 (%)	查获只数	平均只数	阳性间数	阳性率 (%)
				查获只数	平均只数	查获只数	平均只数						
宾馆	550	145	26.36	89	0.61	767	5.29	92	16.73	212	2.30	82	14.91
餐饮业	757	253	33.42	100	0.40	1271	5.02	108	14.27	218	2.02	142	18.76
副食业	263	36	13.69	33	0.92	82	2.28	20	7.60	25	1.25	26	9.89
茶座、歌舞厅	608	93	15.30	107	1.15	377	4.05	45	7.40	86	1.91	47	7.73
单位食堂	469	97	20.68	129	1.33	328	3.38	35	7.46	62	1.77	56	11.94
农贸市场	970	230	23.71	194	0.84	1034	4.50	91	9.38	218	2.40	96	9.90
医院	591	57	9.64	71	1.25	222	3.89	46	7.78	109	2.37	57	9.64
车站	226	37	16.37	27	0.73	217	5.86	21	9.29	28	1.33	16	7.08
超市	694	106	15.27	61	0.58	680	6.42	46	6.63	143	3.11	60	8.65
食品加工业	243	44	18.11	87	1.98	287	6.52	33	13.58	149	4.52	35	14.40
合计	5371	1098	20.44	898	0.82	5265	4.80	537	10.00	1250	2.33	617	11.49

表 5 2008—2010 年南昌市重点行业蜚蠊侵害状况评估结果

Table 5 Risk assessment of cockroach infestation in key industries from 2008 to 2010 in Nanchang

行业名称	侵害率 (%)	B 级标准比 (%)	风险发生的可能性	风险结局等级	风险评估水平
宾馆	26.36	778.67	A	2	H
餐饮业	33.42	1014.00	A	3	E
副食业	13.69	356.33	B	2	H
茶座、歌舞厅	15.30	410.00	B	1	M
单位食堂	20.68	589.33	B	2	H
农贸市场	23.71	690.33	A	1	H
医院	9.64	221.33	C	2	M
车站	16.37	445.67	B	2	H
超市	15.27	409.00	B	2	H
食品加工业	18.11	503.67	B	2	H

注: B 级标准比 = (侵害率 - 3%) / 3% × 100%; 3% 为国家蜚蠊密度控制 B 级水平。A. 几乎肯定会发生; B. 很可能发生; C. 可能发生; E. 极严重风险; H. 高危险度风险; M. 中等危险度风险。

2.4 重点行业蜚蠊侵害风险评估结果 从表 5 中可以看出, 风险发生为 A 级的有 3 个行业, B 级的有 6 个行业, C 级的有 1 个行业。经过专家咨询 10 个重点行业的风险等级划分餐饮业为 3 级, 农贸市场、茶座和歌舞厅为 1 级, 其他 7 个行业为 2 级。根据 AS/NZS4360: 2004 矩阵评估指数表中相对应情况确定重点行业风险事故的风险指数, 餐饮业蜚蠊危害存在极严重风险 (E), 医院、茶座和歌舞厅存在中等危险度风险 (M), 其他 7 个行业存在高危险度风险 (H)。

2.5 “七城会”期间南昌市重点行业蜚蠊侵害风险发生可能性界定 从表 7 中可知, 小餐饮店风险发生的可能性最大, 从 5—10 月一直是 A 级。到 10 月“七城会”召开时, 除小餐饮业是 A 级外, 有 5 个行业是 C 级, 风险有可能发生, 4 个行业是 D 级, 风险不太可能发生, 有 2 个行业是 E 级, 风险不可能发生。

表 6 南昌市 2011 年“七城会”期间重点行业蜚蠊侵害情况

Table 6 Surveillance data on cockroach infestation in key industries during the Seventh National Intercity Games in Nanchang, 2011

环境类型	检查间数	成若虫						活卵鞘				蟑迹	
		阳性间数	侵害率 (%)	大蠊		小蠊		阳性间数	阳性率 (%)	查获只数	平均只数	阳性间数	阳性率 (%)
				查获只数	平均只数	查获只数	平均只数						
定点竞赛场馆	848	6	0.71	1	0.17	8	1.33	2	0.24	3	1.50	1	0.12
定点宾馆饭店	2945	103	3.50	23	0.22	160	1.55	12	0.41	15	1.25	44	1.49
定点医院	1036	90	8.69	9	0.10	204	2.27	4	0.39	13	3.25	46	4.44
车站	184	9	4.89	2	0.22	21	2.33	0	0.00	0	0.00	5	2.72
三星级以上宾馆	818	57	6.97	8	0.14	105	1.84	12	1.47	14	1.17	39	4.77
大中型餐饮业	753	91	12.08	21	0.23	201	2.21	28	3.72	49	1.75	81	10.76
大型超市或商场	594	88	14.81	1	0.01	201	2.28	7	1.18	5	0.71	59	9.93
小餐饮店	572	170	29.72	35	0.21	562	3.31	59	10.31	85	1.44	153	26.75
茶座、歌舞厅	346	40	11.56	11	0.28	193	4.83	10	2.89	16	1.60	25	7.23
医院	86	5	5.81	4	0.80	6	1.20	4	4.65	2	0.50	8	9.30
农贸市场	538	67	12.45	33	0.49	316	4.72	12	2.23	14	1.17	58	10.78
单位食堂	549	21	3.83	6	0.29	43	2.05	7	1.28	13	1.86	11	2.00
合计	9269	747	8.06	154	0.21	2020	2.70	157	1.69	229	1.46	530	5.72

表7 2011年南昌市“七城会”期间重点行业蜚蠊侵害风险发生可能性界定

Table 7 Probabilities of cockroach infestation in key industries during the Seventh National Intercity Games in Nanchang, 2011

环境类型	5月		6月		7月		8月		9月		10月	
	侵害率 (%)	发生等级	侵害率 (%)	发生等级	侵害率 (%)	发生等级	侵害率 (%)	发生等级	侵害率 (%)	发生等级	侵害率 (%)	发生等级
定点竞赛场馆	7.50	C	0.00	E	0.00	E	1.73	D	0.00	E	0.00	E
定点宾馆饭店	11.21	C	9.55	C	4.94	C	4.64	C	0.00	E	1.71	D
定点医院	14.13	B	12.77	B	11.35	C	10.88	C	3.70	C	2.12	D
车站	0.00	E	6.52	C	6.52	C	4.35	C	0.00	E	2.17	D
三星级以上宾馆	10.63	C	6.58	C	4.86	C	8.47	C	7.38	C	3.28	C
大中型餐饮业	22.41	A	4.55	C	9.01	C	7.02	C	19.67	B	4.10	C
大型超市或商场	8.00	C	41.94	A	16.16	B	20.72	B	9.91	C	3.60	C
小餐饮店	32.14	A	31.67	A	35.87	A	30.38	A	24.14	A	22.09	A
茶座、歌舞厅	11.40	C	13.21	B	12.50	B	20.41	B	4.88	C	4.88	C
医院	36.36	A	0.00	E	3.45	C	0.00	E	0.00	E	0.00	E
农贸市场	20.97	B	21.74	A	14.81	B	14.15	B	4.63	C	7.41	C
单位食堂	16.67	B	10.00	C	3.95	C	3.40	C	2.86	D	2.86	D

注: A. 几乎肯定会发生; B. 很可能发生; C. 可能发生; D. 不太可能发生; E. 不可能发生。

### 3 讨论

3.1 风险发生可能性和结局指标的确定 建立风险评估指标应遵循“系统性、科学性、可比性、相对独立性、指导协调性”的原则<sup>[8]</sup>,在风险发生可能性量化指标中,选择成若虫侵害率一个指标作为判断依据,是因为德国小蠊已成为我国大部分城市的优势种群<sup>[1,9-10]</sup>,也是南昌市的优势种<sup>[11]</sup>。蜚蠊危害在大型活动中引起公共卫生风险事件结局判定依据和重点行业蜚蠊危害在大型活动中引起公共卫生风险水平等级,是采用德尔非法所确定的。该法广泛应用于公共卫生领域中,但研究者也发现德尔非法本身存在诸多的不足<sup>[12]</sup>。我们认为,重点行业蜚蠊危害在大型活动中引起公共卫生风险水平等级的划分,应该依据近年大型活动中发生的相关事件来确定,但是无资料可查。提示在今后的大型活动中应该建立相关事件的报告制度,以便于开展风险评估工作。

3.2 风险评估的结局 通过采用德尔非法,南昌市蜚蠊危害在大型活动中引起公共卫生事件风险结局,达到大和特大级别的行业没有,餐饮业的风险结局级别为中等级别(3级),歌舞厅和农贸市场为可忽略(1级),其他重点行业为较小(2级)。根据南昌市2008—2010年重点行业监测情况评估,餐饮业蜚蠊危害存在极严重风险(E),医院、茶座和歌舞厅存在中等危险度风险(M),其他7个行业存在高危险度风险(H),提示不容忽视重点行业蜚蠊的危害。

3.3 风险管理结果 根据风险评估,在“七城会”准备阶段采取了一系列防控措施,使重点行业蜚蠊侵害得到有效控制,呈逐月下降趋势,至10月“七城会”召开期间,定点竞赛场馆、宾馆、医院风险发生的可能性均

控制在不太可能发生的范围内,最重要场所得到了保障。其他宾馆、大中型餐饮业和大型超市或商场,在可能发生的范围内,有中度风险,仍然是防控工作的重点。小餐饮店的风险一直居高不下,有待于提出更科学的防控措施。在“七城会”期间没有因为病媒生物引起的相关事件发生,风险评估不仅能起到很好的预警预报作用,还可以指导不同风险水平的行业采取有针对性的防控措施。

#### 参考文献

- [1] 孙俊,杨维芳,徐燕. 我国蜚蠊及其防治研究概述[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2009,20(4):275-280.
- [2] 曾晓芃,付学锋,张勇,等. 2008年北京奥运会病媒生物风险识别与评估方法研究[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2009,20(2):98-101,113.
- [3] 吕京静,郑朝阳,刘硕,等. 病媒生物防治工作在重大活动公共卫生保障中的地位探讨研究[J]. 中华卫生杀虫药械,2012,18(1):14-18.
- [4] 林立丰. 第16届亚运会病媒生物危害风险与应对策略[G]. 广州:第八届粤港澳台预防医学学术交流会议论文汇编,2008.
- [5] 杨军. 青岛市帆船赛期间鼠类危害风险评估研究[J]. 预防医学论坛,2008,14(5):475-477.
- [6] 赵瑞岭,张武力,周纪臣,等. 北京雁栖湖生态示范区病媒生物风险评估研究[J]. 中华卫生杀虫药械,2012,18(4):313-317.
- [7] 朱启超,匡兴华,沈永平. 风险矩阵方法与应用评述[J]. 中国工程科学,2003,5(1):89-94.
- [8] 张夏芳,高灵旺,马晓光,等. 医学媒介生物风险分析研究概述[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2008,19(5):389-393.
- [9] 张育富,褚宏亮,杨维芳,等. 大型超市蜚蠊侵害调查与防治措施探讨[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2012,23(4):326-327,331.
- [10] 郝学安,梁玉民. 济宁市蜚蠊侵害现状及抗药性调查[J]. 中国病原生物学杂志,2011,6(12):917-919.
- [11] 陶卉英,柳小青,陈海婴,等. 南昌市蜚蠊的种群结构及优势种的防治研究[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2008,19(6):522-525.
- [12] 丁晋飞,谈立峰,汤在祥,等. 德尔非法及其在公共卫生领域的应用和展望[J]. 环境与职业医学,2012,29(11):725-730.

收稿日期:2013-09-05