

# 山东省非职业性一氧化碳中毒事件应对工作报告 综合质量评价研究

马睿卿<sup>1</sup>, 温子萱<sup>1</sup>, 杨靖涵<sup>1</sup>, 张艺馨<sup>2</sup>, 郑文贵<sup>1</sup>, 孙成玺<sup>2</sup>, 姜晓林<sup>2</sup>

1. 山东第二医科大学, 山东 潍坊 261053; 2 山东省疾病预防控制中心, 山东 济南 250014

**摘要:**目的 评价 2019—2023 年山东省非职业性一氧化碳中毒事件应对工作报告质量情况。方法 数据来源于国家突发公共卫生事件报告管理信息系统网络直报平台, 通过国家政策文件结合文献分析构建评价体系并利用层次分析法计算权重, 进一步通过优劣解距离法 (technique for order preference by similarity to an ideal solution, TOPSIS) 法评价报告质量。结果 评价体系共包含 3 个一级指标、11 个二级指标。研究共评价 8 612 例事件, 时间维度上, 2020 年应对工作报告综合质量最优 ( $C_i=0.777$ ), 2023 年最低 ( $C_i=0.272$ ); 地市层面, 烟台市 ( $C_i=0.778$ ) 和济宁市 ( $C_i=0.679$ ) 位列前茅; 地区层面, 胶东城市圈综合质量最佳 ( $C_i=0.596$ ), 高于省会城市圈 ( $C_i=0.553$ ) 和鲁南城市圈 ( $C_i=0.359$ )。各一级指标评价显示, 省会城市圈在事件监测与报告 ( $C_i=0.646$ )、事件调查与处置 ( $C_i=0.566$ ) 方面表现突出, 而胶东城市圈在事件后期绩效评估 ( $C_i=0.963$ ) 上具有显著优势, 鲁南城市圈各维度质量均相对薄弱。结论 山东省非职业性一氧化碳中毒应对工作报告质量在不同年份、地市及地区间的表现存在差异。

**关键词:** 非职业性一氧化碳中毒事件; AHP; TOPSIS

中图分类号: R13; R114 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2025)15-2749-06

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202503372

## Comprehensive quality evaluation of response work reports for non-occupational carbon monoxide poisoning incidents in Shandong Province

MA Rui-qing<sup>\*</sup>, WEN Zi-xuan, YANG Jing-han, ZHANG Yi-xin, ZHENG Wen-gui, SUN Cheng-xi, JIANG Xiao-lin

<sup>\*</sup>Shandong Second Medical University, Weifang, Shandong 261053, China

**Abstract: Objective** To evaluate the quality of response reports for non-occupational carbon monoxide poisoning incidents in Shandong Province from 2019 to 2023. **Methods** Data were collected from the national “Public Health Emergency Reporting Management Information System” online reporting platform. An indicator system was constructed based on national policy documents and literature analysis, and the weights of indicators were calculated using the Analytic Hierarchy Process (AHP). The quality of the reports was further evaluated using the technique for order preference by similarity to an ideal solution (TOPSIS) method. **Results** The evaluation system consisted of 3 first-level indicators and 11 second-level indicators. The study evaluated a total of 8 612 cases. Temporally, the 2020 emergency response work reports demonstrated the highest comprehensive quality ( $C_i=0.777$ ), while 2023 showed the lowest ( $C_i=0.272$ ). At the prefecture-level city tier, Yantai City ( $C_i=0.778$ ) and Jining City ( $C_i=0.679$ ) ranked highest. In regional comparisons, the Jiaodong Urban Cluster achieved the best comprehensive quality ( $C_i=0.596$ ), outperforming both the Provincial Capital Urban Cluster ( $C_i=0.553$ ) and the Southern Shandong Urban Cluster ( $C_i=0.359$ ). Evaluation of first-level indicators revealed that the Provincial Capital Urban Cluster excelled in event monitoring and reporting ( $C_i=0.646$ ) as well as event investigation and handling ( $C_i=0.566$ ), whereas the Jiaodong Urban Cluster showed significant advantages in post-event performance evaluation ( $C_i=0.963$ ). The Southern Shandong Urban Cluster exhibited relatively weaker performance across all dimensions. **Conclusion** There are disparities in the performance of the Shandong Province non-occupational carbon monoxide response work report across different years, cities, and regions.

**Keywords:** Non-occupational carbon monoxide poisoning incident; AHP; TOPSIS

非职业性一氧化碳中毒特指日常环境中发生的一氧化碳暴露事件, 是非药物性中毒致死的主要诱

因<sup>[1]</sup>。该类型事件具有显著季节性、地域聚集性和群体性特征, 是我国北方冬季重点防控的突发公共卫生事件。山东省作为人口基数超 1 亿的供暖核心区域, 受冬季逆温气象频发、传统燃煤取暖比例较高及建筑通风条件局限等多因素影响, 非职业性一氧化碳中毒

作者简介: 马睿卿(1999—), 男, 硕士在读, 研究方向: 卫生应急管理

通信作者: 姜晓林, E-mail: jxl198607@126.com; 孙成玺, E-mail: sunchengxi-

i-1@163.com; 姜晓林与孙成玺为共同通信作者

事件年均报告数持续位居全国首位<sup>[2-3]</sup>,其防控质量提升已成为山东省公共卫生治理的关键议题<sup>[4]</sup>。本研究整合《非职业性一氧化碳中毒事件应急预案》(简称《预案》)操作框架与其他类别突发公共卫生事件应对工作报告质量相关文献,综合运用文献研究与层次分析法(analytic hierarchy process, AHP),构建山东省非职业性一氧化碳中毒事件应对工作报告质量综合评价体系,并引入优劣解距离法(technique for order preference by similarity to an ideal solution, TOPSIS),对 2019—2023 年全省 16 地市 8 612 例非职业性一氧化碳中毒事件报告进行系统评估,揭示当前应对工作中的现存问题,为优化省内非职业性一氧化碳中毒事件应急管理体系提供循证决策依据与科学建议。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 本研究以山东省 2019—2023 年非职业性一氧化碳中毒事件报告为研究对象,数据来自国家突发公共卫生事件报告管理信息系统网络直报平台。纳入标准:(1)事件发生时间在 2019 年 1 月 1 日—2023 年 12 月 31 日;(2)事件发生地属于山东省行政辖区;(3)已完成终审流程的正式报告。事件按首报单位所属地级市进行区域归属,根据《山东省新型城镇化规划(2021—2035 年)》分为省会城市圈(济南、淄博、泰安、聊城、德州、滨州、东营)、胶东城市圈(青岛、潍坊、烟台、威海、日照)以及鲁南城市圈(临沂、枣庄、济宁、菏泽),以进一步评估分析<sup>[5]</sup>。

**1.2 研究方法** (1)构建评估体系:根据国家相关政策,梳理构建山东省非职业性一氧化碳中毒应对工作报告质量评价指标。解析《预案》等政策文件,非职业性一氧化碳中毒事件应急工作主要包括“监测、报告和预警”“应急响应”“后期绩效评估”等,结合预案中医疗机构与公共卫生机构负责的报告工作内容,确定了评价体系的 3 个一级指标为“事件监测与报告”“事件调查与处置”“事件后期绩效评估”。在 CNKI、万方、维普等平台以一级指标为关键词,收集相关文献,提炼初始指标。文献梳理发现,刘碧瑶等<sup>[6]</sup>、马晓洁等<sup>[7]</sup>及詹钦勇<sup>[8]</sup>通过“事件监测敏感性”“报告及时性”“报告规范性”等指标评价突发公共卫生事件报告中事件监测与报告工作质量;刘丽珍<sup>[9]</sup>、孙成玺<sup>[10]</sup>及章宝丹等<sup>[11]</sup>应用“健康教育”“保护高危人群”“事件情况调查”等指标评价突发公共卫生事件报告中事件调查与处置工作质量;刘珏等<sup>[12]</sup>、陈柏妍<sup>[13]</sup>及李永红等<sup>[14]</sup>则以“控制效果评估”“疫情影响评估”“传染病防控经费投入”等指标评价突发公共卫生事件报告中事件后期绩效评估工作质量。参考梳理结果,依据 SMART 原则标准化处理指标:具体性(specific)要求评价目标明

确;可衡量性(measurable)强调有明确数据衡量评价目标;可实现性(achievable)即评估标准的设定具有适当;相关性(relevant)即指标与实际效果相关;时限性(time-bound)结合最新版《突发公共卫生事件与传染病疫情监测信息报告管理办法》动态更新数据标准,最终形成 3 个一级指标与 11 个二级指标的评价体系。使用 AHP 确定评价体系的权重。AHP 是一种用于处理复杂决策的定量技术,通过多个决策者评分赋予权重,在医学领域广泛应用<sup>[15]</sup>。首先建立包含目标层、准则层和措施层的层次结构模型。进一步构建两两比较的权重判断矩阵,使用 Saaty 1~9 标度设计评分问卷,邀请山东省 20 位从事非职业性一氧化碳事件及突发公共卫生事件应急工作的专家参与权重决策,对判断矩阵进行比较并打分。应用 Yaahp 12.9 软件,根据矩阵计算权重  $w$  并检验一致性(一致性比例  $CR$  值  $<0.1$ )。

(2)评价应对能力:根据评价体系及 AHP 获得的权重,使用 TOPSIS 法分析评价山东省非职业性一氧化碳中毒事件应对工作报告质量。TOPSIS 法是依据有限个方案与正理想解之间的接近程度,给出各方案的优劣排序,并从中选出接近程度最大的方案作为目标方案的评价方法。首先,根据体系中的指标定义从个案报告中提取数据,根据年份、地市或地区整理数据,进一步结合研究目的构建  $n \times m$  指标评价矩阵,矩阵中  $X_{ij}$  表示第  $i$  年(地市、地区)第  $j$  个指标数据( $i=1,2,3,\dots,n; j=1,2,3,\dots,m$ );采用 min-max 标准化公式将数据作同趋势化与归一化处理,高优指标公式为  $Z_{ij}=(X_{ij}-X_{min})/(X_{max}-X_{min})$ ,低优指标公式为  $Z_{ij}=(X_{max}-X_{ij})/(X_{max}-X_{min})$ ;再基于归一化矩阵  $Z_{ij}$  和各指标权重  $w_j$ ,构建加权评价矩阵  $Y:Y=(y_{ij})n \times m=(w_j \times z_{ij})n \times m$ ;确定最优向量  $y_j^+$  和最劣向量  $y_j^-$ ,即最佳和最差报告质量得分;进一步计算各评价对象指标值与最优、最劣方案的距离  $D_i^+$  和  $D_i^-$  及综合得分指数  $C_i$  ( $0 \leq C_i \leq 1$ ),值越大证明报告质量越优,计算公式为:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m [w_j(y_{ij} - y_j^+)]^2}$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m [w_j(y_{ij} - y_j^-)]^2}$$

$$C_i = D_i^- / (D_i^+ + D_i^-)$$

## 2 结果

**2.1 非职业性一氧化碳中毒事件基本情况** 2019—2023 年山东省非职业性一氧化碳中毒事件报告共计 8 612 例,其中,2019 年报告的事件最多,为 2 364 例;报告事件最多的地级市为德州市,共计报告 1 939 例;报告事件最多的地区为省会城市圈,共计报告 4 453 例。见表 1。

表 1 2019—2023 年山东省非职业性一氧化碳中毒事件报告基本情况

Table 1 Basic information of non-occupational carbon monoxide poisoning event reports in Shandong Province from 2019 to 2023

山东省非职业性一氧化碳中毒事件报告			
特征	总计	占比(%)	
基本信息	事件报告总数	8 612	100.00
报告年份(年)			
	2019	2 364	27.45
	2020	2 006	23.29
	2021	2 253	26.16
	2022	1 553	18.03
	2023	436	5.06
报告地区	报告地市		
省会城市圈	德州	1 939	22.52
	济南	1 332	15.47
	淄博	807	9.37
	滨州	175	2.03
	泰安	168	1.95
	聊城	30	0.35
	东营	2	0.02
胶东城市圈	威海	799	9.28
	潍坊	796	9.24
	烟台	619	7.19
	青岛	599	6.96
	日照	101	1.17
鲁南城市圈	菏泽	597	6.93
	临沂	498	5.78
	济宁	141	1.64
	枣庄	9	0.10

2.2 评价体系建立 本研究通过政策解析和文献梳理,基于 SMART 原则最终确定了 3 个一级指标与 11 个二级指标的评价体系,结合 AHP 理论,根据评价体

系建立层次结构模型,分别为:目标层为评价体系;中间的准则层为 X 层 3 个一级指标(X1-3),措施层为 Y 层 11 个二级指标(Y1-11)。分析得到所有判断矩阵的一致性比例。所有矩阵 CR 值均<0.100,符合标准,说明本次 AHP 赋权结果可靠,见表 2。进一步根据分析结果计算出各层级要素的权重及不同层级相对于目标层的组合权重(为本层级初始权重×对应的上一层级权重),见表 3。指标定义为:事件监测与报告 X1 中,Y1 为接到报告与事件首例病例发病的时间差,Y2 为网络直报时间与接到报告的时间差,Y3 为包括事件初次、进程和结案报告的完整性;事件调查与处置 X2 中,Y4 为事件核实认定与接到报告的时间差,其他指标为报告中相关调查或处置情况质量;事件后期绩效评估 X3 中,所有指标为报告中相关评估分析情况质量。

2.3 TOPSIS 评价结果 经过对不同角度指标数据的处理和运算,结果评估了 2019—2023 年山东省非职业性一氧化碳中毒事件不同年份综合报告质量 ( $C_i=0.272 \sim 0.777$ ),不同地市综合报告质量( $C_i=0.453 \sim 0.778$ ),不同地区综合报告质量( $C_i=0.359 \sim 0.596$ ),以及不同地区的事件监测与报告工作报告质量( $C_i=0.292 \sim 0.646$ )、事件调查与处置工作报告质量评价结果( $C_i=0.448 \sim 0.566$ )和事件后期绩效评估工作报告质量( $C_i=0.126 \sim 0.963$ )。

表 2 各矩阵层级一致性检验情况

Table 2 Consistency test of each matrix level

矩阵层级	最大特征根 $\lambda_{max}$	一致性比例 CR
目标层	3.011	0.011
X1(Y1 ~ Y3)	3.104	0.099
X2(Y4 ~ Y9)	6.051	0.008
X3(Y10 ~ Y11)	2.000	0.000

表 3 山东省非职业性一氧化碳中毒事件应对工作报告质量评价指标及权重

Table 3 Weights of evaluation indicators for quality of response to non-occupational carbon monoxide poisoning events in Shandong Province

目标层	准则层 X(一级指标)	准则层 X(一级指标)	措施层 Y(二级指标)	二级指标初始权重	二级指标组合权重
山东省非职业性一氧化碳中毒事件应对工作报告质量评价体系	事件监测与报告 X1	0.483 8	事件监测敏感性 Y1	0.540 9	0.261 7
			事件报告及时性 Y2	0.323 6	0.156 6
			事件报告规范性 Y3	0.135 6	0.065 6
	事件调查与处置 X2	0.378 1	事件认定与核实 Y4	0.136 2	0.051 5
			基本情况调查 Y5	0.086 1	0.032 6
			中毒情况调查 Y6	0.216 1	0.081 7
			患者医疗救治调查 Y7	0.152 7	0.057 7
			高危人群保护 Y8	0.193 7	0.073 2
	事件后期绩效评估 X3	0.138 1	现场处置 Y9	0.215 1	0.081 3
			事件责任及影响评定 Y10	0.469 0	0.064 8
			事件结果评估 Y11	0.531 0	0.073 3

2.3.1 不同年份报告综合质量评价 不同年份综合质量评价结果见表 4。结果表明:不同年份综合质量评价结果以 2020 年( $C_i=0.777$ )最好,其次为 2021 年( $C_i=0.582$ ),最差是 2023 年( $C_i=0.272$ )。

表 4 不同年份应对工作报告综合质量评价

Table 4 Comprehensive quality evaluation of response work reports in different years

年份(年)	$D^+$	$D^-$	$C_i$	排序
2019	0.556	0.736	0.570	3
2020	0.249	0.865	0.777	1
2021	0.480	0.668	0.582	2
2022	0.547	0.617	0.530	4
2023	0.913	0.342	0.272	5

2.3.2 不同地市报告综合质量评价 不同报告地市综合质量评价结果见表 5。结果表明:在 2019—2023 年五年合计综合质量的评价结果最好的地市为烟台市( $C_i=0.778$ ),其次为济宁市( $C_i=0.679$ )。

表 5 不同地市应对工作报告综合质量评价

Table 5 Comprehensive quality evaluation of response work reports in different cities

地区	$D^+$	$D^-$	$C_i$	排序
德州市	0.371	0.742	0.667	4
济南市	0.625	0.517	0.453	16
淄博市	0.486	0.675	0.582	8
威海市	0.453	0.733	0.618	6
潍坊市	0.466	0.628	0.574	9
烟台市	0.242	0.847	0.778	1
青岛市	0.672	0.607	0.475	14
菏泽市	0.557	0.561	0.502	12
临沂市	0.681	0.593	0.466	15
滨州市	0.382	0.798	0.676	3
泰安市	0.449	0.744	0.624	5
济宁市	0.397	0.840	0.679	2
日照市	0.564	0.729	0.564	10
聊城市	0.456	0.734	0.617	7
枣庄市	0.648	0.620	0.489	13
东营市	0.604	0.694	0.535	11

2.3.3 不同地区报告综合质量评价 不同报告地区综合质量评价结果见表 6。结果表明:胶东城市圈综合质量最佳( $C_i=0.596$ ),其次为省会城市圈( $C_i=0.553$ ),鲁南城市圈的综合质量相对其他地区略显不足( $C_i=0.359$ )。

表 6 不同地区应对工作报告综合质量评价

Table 6 Comprehensive quality evaluation of response work reports in different regions

地区	$D^+$	$D^-$	$C_i$	排序
省会城市圈	0.567	0.703	0.553	2
胶东城市圈	0.540	0.796	0.596	1
鲁南城市圈	0.812	0.455	0.359	3

2.3.4 不同地区报告综合各一级指标质量评价 不同报告地市各一级指标质量评价结果见表 7。结果表明:事件监测与报告 X1 指标评价结果最好的是省会城市圈( $C_i=0.646$ ),其次是胶东城市圈( $C_i=0.591$ ),而鲁南城市圈得分较低, $C_i$  小于 0.5; 事件调查与处置 X2 指标评价结果最好的地区为省会城市圈( $C_i=0.566$ ),其次为胶东城市圈( $C_i=0.527$ )、鲁南城市圈( $C_i=0.448$ ); 事件后期绩效评估 X3 指标评价结果最好的鲁东地区( $C_i=0.963$ ),其他地区  $C_i$  均小于 0.5。

### 3 讨论

本研究构建了山东省非职业性一氧化碳中毒事件应对工作报告质量评价体系,并系统分析了 2019—2023 年山东省 16 地市的 8 612 例事件数据。以下结合研究结果与现有文献,对评价体系的意义、评价结果质量差异的潜在原因及改进方向进行深入探讨。

从评价体系上看,一级指标中,“事件监测与报告”(0.483 8)对应对工作报告质量的影响最大,这与《预案》中“反应及时、处置有效”的原则高度契合。具体而言,三级指标中“事件报告及时性”(0.156 6)和“事件监测敏感性”(0.261 7)的突出权重表明,快速发现与报告是控制事件危害的核心环节,与周亚霖等<sup>[6]</sup>

表 7 不同地区应对工作报告综合各一级指标质量评价

Table 7 Quality evaluation of comprehensive indicators in different regional response work reports

一级指标	地区	$D^+$	$D^-$	$C_i$	排序
事件监测与报告 X1	省会城市圈	0.424	0.774	0.646	1
	胶东城市圈	0.569	0.822	0.591	2
	鲁南城市圈	0.828	0.341	0.292	3
事件调查与处置 X2	省会城市圈	0.562	0.731	0.566	1
	胶东城市圈	0.598	0.667	0.527	2
	鲁南城市圈	0.766	0.621	0.448	3
事件后期绩效评估 X3	省会城市圈	0.915	0.132	0.126	3
	胶东城市圈	0.038	0.987	0.963	1
	鲁南城市圈	0.874	0.186	0.176	2

提到的“早期响应能力决定应急效果”观点相符。此外,“事件调查与处置”(0.378 1)中“中毒情况调查”与“现场处置”的较高权重(分别为 0.081 7 和 0.081 3)反映了追溯中毒原因和现场急救的重要性,这与章宝丹等<sup>[1]</sup>在职业中毒处置中提出的“现场控制关键性”论一致。而“高危人群保护”(0.073 2)的权重提示健康教育在预防二次伤害中的作用<sup>[7]</sup>。“事件后期绩效评估”(0.138 1)权重虽较低,但其二级指标“事件责任及影响评定”(0.064 8)和“事件结果评估”(0.073 3)仍具有较高比重。这表明,尽管当前应急工作可能对事后评估的重视程度不足,但具体环节中对责任追溯、影响分析和措施效果的评估仍是优化应急体系的关键。

从评价结果上看,山东省非职业性一氧化碳中毒事件应对工作报告质量排序以 2020 年报告质量最优,可能得益于新冠疫情期间卫生应急体系的强化<sup>[2]</sup>;而 2023 年质量显著下降,可能受数据截止时部分报告未完成终审的影响,应规范事件报告的结案时限以提高工作效率。而在不同地市上看,多数地市报告质量较高,烟台市、济宁市以及滨州市分别作为其所属综合质量评价最优的城市,得益于各自在加强应急服务体系、系统工作创新等方面的探索与实践<sup>[18-20]</sup>。在报告地区方面,胶东城市圈在全环节高质量运作,这可能得益于该地区内的城市大多数为沿海经济发达城市,地方政府对应急管理专项资金投入力度较大以及公众教育等方面的积极举措有效提升了工作质量。相比之下,省会城市圈的薄弱环节为事件后期绩效评估,鲁南城市圈各环节质量均相对薄弱,可能受两地区人口密集、基层资源配置不均、“重处置轻评估”等问题的影响。建议参照《预案》进一步加强“事件处置-效果评估-预案优化”联动机制,通过优化监测与响应效率、强化调查处置专业化能力等方式,系统性提升非职业性一氧化碳中毒事件应对工作报告质量。

综上所述,山东省非职业性一氧化碳中毒事件应对工作报告质量存在时空异质性,不同年份、地市及地区间的表现差异显著。未来应以烟台市、济宁市及滨州市等优质案例为标杆,推广其网格化管理与宣教经验;针对薄弱地区,需强化基层能力建设与全周期评估机制,同时推动省级数据平台的实时监控与预警功能升级,以实现应急管理质量的整体提升。但本研究存在一定局限性,因评价研究和信息有限,本研究反映的是报告信息质量,实际应急质量可能存在差距。未来工作可寻找更好指标完善评价体系,实现客观、科学、全面的评价。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

## 参考文献

- [1] 孔子昂,李明君,单冰,等. 2011-2022 年济南市非职业性一氧化碳中毒事件流行特征分析[J]. 现代预防医学, 2024, 51(12): 2169-2173.  
Kong ZA, Li MJ, Shan B, et al. Epidemic characteristics of non-occupational Carbon monoxide poisoning incidents in Jinan, 2011-2022 [J]. Modern Preventive Medicine, 2024, 51 (12): 2169-2173.(In Chinese)
- [2] 魏依依,李超,王大燕,等. 2021 年 12 月中国大陆需关注的突发公共卫生事件风险评估 [J]. 疾病监测, 2021, 36(12): 1231-1234.  
Wei YN, Li C, Wang DY, et al. Risk assessment of public health emergencies concerned in the mainland of China, December 2021[J]. Disease Surveillance, 2021, 36(12): 1231-1234.(In Chinese)
- [3] 王平,涂文校,冯晔因,等. 2022 年 2 月中国大陆需关注的突发公共卫生事件风险评估[J]. 疾病监测, 2022, 37(2): 151-153.  
Wang P, Tu WJ, Feng YN, et al. Risk assessment of public health emergencies concerned in the mainland of China, February 2022[J]. Disease Surveillance, 2022, 37(2): 151-153.(In Chinese)
- [4] 政府文件或政府网站通知. 山东省人民政府 医疗卫生 山东省卫生和计划生育委员会关于进一步加强非职业性一氧化碳中毒事件防范和处置工作的通知 [EB/OL]. [2025-06-11]. [http://www.shandong.gov.cn/art/2017/1/18/art\\_104248\\_7981162.html](http://www.shandong.gov.cn/art/2017/1/18/art_104248_7981162.html).  
Anonym. Notice of Shandong Province Shandong Province Health and Family Planning Commission on Further Strengthening the Prevention and Treatment of Non-occupational Carbon Monoxide Poisoning Events[EB/OL]. [2025-06-11]. [http://www.shandong.gov.cn/art/2017/1/18/art\\_104248\\_7981162.html](http://www.shandong.gov.cn/art/2017/1/18/art_104248_7981162.html).(In Chinese)
- [5] 政府文件或政府网站通知. 山东省发展和改革委员会 综合信息与决策 山东省人民政府关于印发《山东省新型城镇化规划(2021-2035 年)》的通知 [EB/OL]. [2025-06-11]. [http://fgw.shandong.gov.cn/art/2022/2/10/art\\_321753\\_10392274.html](http://fgw.shandong.gov.cn/art/2022/2/10/art_321753_10392274.html).  
Anonym. Shandong Provincial Development and Reform Commission Comprehensive Information and Decision-Making. Notice of the People's Government of Shandong Province on Printing and Distributing the "Shandong New-Type Urbanization Plan (2021-2035)" [EB/OL]. [2025-06-11]. [http://fgw.shandong.gov.cn/art/2022/2/10/art\\_321753\\_10392274.html](http://fgw.shandong.gov.cn/art/2022/2/10/art_321753_10392274.html).(In Chinese)
- [6] 刘碧瑶,王臻,陈慧萍,等. TOPSIS 法结合 RSR 法综合评价突发公共卫生事件应急响应工作质量 [J]. 中国卫生统计, 2015, 32(1): 97-98.  
Liu BY, Wang Z, Chen HP, et al. Comprehensive evaluation of incident response service quality by TOPSIS and RSR [J]. Chinese Journal of Health Statistics, 2015, 32(1): 97-98.(In Chinese)
- [7] 马晓洁,孟玲,郭文章,等. 2004-2018 年全国群体性不明原因疾病事件报告情况分析[J]. 疾病监测, 2023, 38(6): 747-752.  
Ma XJ, Meng L, Guo WZ, et al. Reporting of mass unknown-cause disease events in China, 2004-2018 [J]. Disease Surveillance, 2023, 38(6): 747-752.(In Chinese)
- [8] 詹钦勇. 厦门市 2005-2018 年突发公共卫生事件分析与评价 [J]. 海峡预防医学杂志, 2020, 26(3): 55-58.  
Zhan QY. Analysis and Evaluation of Public Health Emergencies in Xiamen City from 2005 to 2018 [J]. Strait Journal of Preventive Medicine, 2020, 26(3): 55-58.(In Chinese)
- [9] 刘丽珍,孟耀涵,曹赫,等. 基于德尔菲法构建区级医疗卫生机

- 构对突发公共卫生事件应急能力的评价指标体系[J]. 中国研究型医院, 2023, 10(5): 51-56.
- Liu LZ, Meng YH, Cao H, et al. Constructing an evaluation index system for the emergency response capacity of district-level public healthcare institutions in the face of public health emergencies using the Delphi method [J]. Journal of Chinese Research Hospitals, 2023, 10(5): 51-56.(In Chinese)
- [ 10 ] 孙成玺. 山东省 2006-2007 年突发公共卫生事件分析及报告, 处置状况评估[D]. 济南: 山东大学, 2009.
- Sun CX. Analysis and evaluation on reporting and disposal of public health emergency incidents in Shandong Province from 2006-2007 [D]. Jinan: Shandong University, 2009.(In Chinese)
- [ 11 ] 章宝丹, 朱茜如, 杨磊, 等. 职业危害监测与职业中毒处置关键技术指标的遴选 [J]. 环境与职业医学, 2018, 35 (11): 1040-1045.
- Zhang BD, Zhu QR, Yang L, et al. Selecting indicators of key techniques for surveillance of occupational hazards and response to occupational poisonings[J]. Journal of Environmental & Occupational Medicine, 2018, 35(11): 1040-1045.(In Chinese)
- [ 12 ] 刘珏, 梁万年, 刘民, 等. 基于应急管理理论的新型冠状病毒肺炎聚集性疫情防控效果评价指标体系的构建[J]. 中国全科医学, 2021, 24(17): 2122-2126.
- Liu J, Liang WN, Liu M, et al. Development of the COVID-19 cluster containment evaluation system using the emergency management theory [J]. Chinese General Practice, 2021, 24 (17): 2122-2126.(In Chinese)
- [ 13 ] 陈柏妍, 陈莹, 王红妹. 突发公共卫生事件应急能力评估方法 [J]. 职业卫生与应急救援, 2021, 39(1): 119-122.
- Chen BY, Chen Y, Wang HM. Evaluation method for capacity of public health emergency response [J]. Occupational Health and Emergency Rescue, 2021, 39(1): 119-122.(In Chinese)
- [ 14 ] 李永红, 李曦亮, 任美璇, 等. 广西突发性传染病疫情调查处置能力评价体系构建 [J]. 现代预防医学, 2021, 48 (20): 3800-3802.
- Li YH, Li XL, Ren MX, et al. Construction of evaluation system of investigation and disposal capacity of the outbreak of acute infectious diseases in Guangxi [J]. Modern Preventive Medicine, 2021, 48(20): 3800-3802.(In Chinese)
- [ 15 ] Dolan JG, Isselhardt BJJ, Cappuccio JD. The analytic hierarchy process in medical decision making: a tutorial [J]. Medical Decision Making, 1989, 9(1): 40-50.
- [ 16 ] 周亚霖, 张艺馨, 田新宇, 等. 基于德尔非法中国县(区)突发公共卫生事件应急能力评估指标体系构建 [J]. 中国公共卫生, 2023, 39(9): 1180-1184.
- Zhou YL, Zhang YX, Tian XY, et al. Establishment of an indicator system for assessing public health emergency response capacity at county/district level: a Delphi study [J]. Chinese Journal of Public Health, 2023, 39(9): 1180-1184.(In Chinese)
- [ 17 ] 范成鑫, 尹文强, 王相印, 等. 基于 Anderson 模型的突发公共卫生事件应急健康教育现状及影响因素研究——以日照市居民为例[J]. 现代预防医学, 2021, 48(24): 4487-4490, 4509.
- Fan CX, Yin WQ, Wang XY, et al. Study on the current situation and influencing factors of public health emergency health education based on Anderson model: a case study of residents in Rizhao city[J]. Modern Preventive Medicine, 2021, 48 (24): 4487-4490, 4509.(In Chinese)
- [ 18 ] 政府文件或政府网站通知. 烟台: 扎实推进防范一氧化碳中毒工作[EB/OL]. [2025-06-11]. [http://yjtl.shandong.gov.cn/xwzx/dtzc/202301/t20230102\\_4205964.html](http://yjtl.shandong.gov.cn/xwzx/dtzc/202301/t20230102_4205964.html).
- Anonym. Yantai: Steadily promoting the prevention of carbon monoxide poisoning[EB/OL]. [2025-06-11]. [http://yjtl.shandong.gov.cn/xwzx/dtzc/202301/t20230102\\_4205964.html](http://yjtl.shandong.gov.cn/xwzx/dtzc/202301/t20230102_4205964.html).(In Chinese)
- [ 19 ] 政府文件或政府网站通知. 济宁市卫生健康委员会 通知公告 关于切实做好非职业性一氧化碳中毒防范工作的通知济卫应急字〔2019〕2 号 [EB/OL]. [2025-06-12]. [https://wjw.jining.gov.cn/art/2019/11/25/art\\_17066\\_2375707.html](https://wjw.jining.gov.cn/art/2019/11/25/art_17066_2375707.html).
- Anonym. Jining Municipal Health Commission Notice Announcement on Effectively Preventing Non-Occupational Carbon Monoxide Poisoning Jiwei Emergency Notice No. 2 [2019][EB/OL]. [2025-06-12]. [https://wjw.jining.gov.cn/art/2019/11/25/art\\_17066\\_2375707.html](https://wjw.jining.gov.cn/art/2019/11/25/art_17066_2375707.html).(In Chinese)
- [ 20 ] 滨州市卫生健康委员会. 滨州市疾病预防控制中心在山东省非职业性一氧化碳中毒报告与管理研讨会议上作典型发言 [EB/OL]. [2025-06-11]. [http://wjw.binzhou.gov.cn/art/2023/10/25/art\\_164824\\_10303112.html](http://wjw.binzhou.gov.cn/art/2023/10/25/art_164824_10303112.html).
- Binzhou Municipal Health Commission. Binzhou Municipal Center for Disease Control and Prevention delivered a keynote speech at the Shandong provincial symposium on non-occupational carbon monoxide poisoning reporting and management [EB/OL]. [2025-06-11]. [http://wjw.binzhou.gov.cn/art/2023/10/25/art\\_164824\\_10303112.html](http://wjw.binzhou.gov.cn/art/2023/10/25/art_164824_10303112.html).(In Chinese)

收稿日期: 2025-03-20