· 调查报告与分析 ·

浙江省公共卫生安全均衡性分析：基于熵权 TOPSIS 法

沈清[1]，吴健美[2]，邱银伟[3]，侯妍[1]，潘程阳[4]，林君芬[3]，俞敏[5]，马凌飞[1]

1. 杭州医学院卫生健康政策研究院，杭州 310013；
2. 新疆维吾尔自治区喀什地区泽普县图呼其乡人民政府，喀什 844800；
3. 浙江省疾病预防控制中心监测预警与应急处置中心，杭州 310051；
4. 杭州医学院公共卫生学院，杭州 311399；
5. 浙江省疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制所，杭州 310051
通信作者：马凌飞，E-mail：42391529@qq.com

【摘　要】目的　了解浙江省县（市、区）层面不同特征地区公共卫生安全水平均衡性现状，为全省精准施策提供依据。**方法**　根据公共卫生安全评价指标体系，收集浙江省 7 个县（市、区）2023 年公共卫生安全相关数据，采用熵权逼近理想解排序（TOPSIS）计算每个县（市、区）的指标值。再根据不同经济社会发展水平、不同地形、不同县级行政类别分组计算政策保障、资源支撑、健康环境、监测预警、应急处置和脆弱人群 6 个维度的综合贴近度。采用变异系数计算公共卫生安全发展水平的均衡程度。**结果**　浙江省中等发达地区的公共卫生安全水平综合贴近度最高（0.644 0），且远高于发达地区（0.399 3）和欠发达地区（0.344 6），其中健康环境维度在 3 个不同经济发展水平地区间变异系数高达 91.25%。平原地区的公共卫生安全水平综合贴近度最高（0.525 0），其次为海岛（0.353 9）和山区（0.333 3），后两者应急处置维度贴近度均接近理想值 1.000 0。县级市的公共卫生安全水平综合贴近度最高（0.666 0），其次为市辖区（0.435 9），最后为县（0.382 2），其中健康环境和应急处置维度在 3 个不同行政类别地区间变异系数较高，分别达 68.77% 和 51.93%。**结论**　浙江省不同特征县（市、区）的公共卫生安全水平存在一定的非均衡性。中等发达地区的总体公共卫生安全水平较高，以健康环境较为突出。山区海岛具有突出的应急处置优势，但健康环境和监测预警能力不及平原地区。县级市的总体公共卫生安全水平较高。

【关键词】公共卫生安全；均衡性；经济社会发展水平；地形；行政类别；浙江省

Equilibrium of public health security in Zhejiang province based on entropy weight TOPSIS

SHEN Qing[1], WU Jianmei[2], QIU Yinwei[3], HOU Yan[1], PAN Chengyang[4], LIN Junfen[3], YU Min[5], MA Lingfei[1] (*1. Institute for Health Policy, Hangzhou Medical College, Hangzhou* 310013, *China*; *2. People's Government of Tuhuji Township, Zepu County, Kashgar Prefecture, Xinjiang Uygur Autonomous Region, Kashi* 844800, *China*; *3. Center for Surveillance, Early Warning and Emergency Response, Zhejiang Provincial Center for Disease Control and Prevention, Hangzhou* 310051, *China*; *4. School of Public Health, Hangzhou Medical College, Hangzhou* 311399, *China*; *5. Chronic Non-communicable Disease Prevention and Control Institute, Zhejiang Provincial Center for Disease Control and Prevention, Hangzhou* 310051, *China*)
Corresponding author: MA Lingfei, E-mail: 42391529@qq.com

【Abstract】 Objective　To understand the equilibrium status of public health security in different regions at the county (county-level city, district) level in Zhejiang province, thus providing a basis for targeted policy implementation across the entire province. **Methods**　On the basis of the public health security evaluation index system, relevant public health security data in 2023 were collected from seven counties (county-level cities, districts) in Zhejiang province. The entropy weight technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS) was used to calculate the index values for each county (county-level city, district). The comprehensive closeness degrees for six dimensions including policy guarantee, resource support, healthy environment, surveillance and early warning, emergency response, and vulnerable population were calculated upon the grouping by different socioeconomic levels, different terrains, and different county-level administrative categories. The coefficients of variation were calculated to assess the level of balance in public health security development. **Results**　The comprehensive closeness degree of public health security in moderately developed areas in Zhejiang was the highest (0.644 0), significantly higher than that in developed areas (0.399 3) and

开放获取：CC BY-NC-ND 4.0　DOI：10.11847/zgggws1148547
基金项目：浙江省哲学社会科学规划课题（24NDJC021YB）
第一作者：沈清（1966—），教授，研究方向：卫生事业管理
收稿日期：2025-07-30　修回日期：2025-10-12　录用日期：2026-03-11
利益冲突：不存在　伦理审查：免除审查　出版授权：全体作者已与编辑部签署作者贡献声明及版权转让协议

underdeveloped areas (0.344 6). The coefficient of variation for the health environment dimension among the three areas with different socioeconomic levels reached 91.25%. The comprehensive closeness degree of public health security levels in plains was the highest (0.525 0), followed by those in islands (0.353 9) and mountainous areas (0.333 3). The closeness degrees for the emergency response dimension in the latter two areas were both close to the ideal value of 1.000 0. County-level cities had the highest comprehensive closeness degree of public health security (0.666 0), followed by districts (0.435 9) and counties (0.382 2). The coefficients of variation for the health environment and emergency response dimensions among the three areas with different county-level administrative categories were high, reaching 68.77% and 51.93%, respectively. **Conclusions** The public health security levels in different counties (county-level cities, districts) of Zhejiang province exhibit a certain degree of non-equilibrium. In moderately developed areas, the overall public health security level is relatively high, with a particular emphasis on the healthy environment. The islands and mountainous areas have significant advantages in emergency response, while their healthy environment and surveillance and early warning capabilities are not as strong as those in plains. In county-level cities, the overall public health security level is relatively high.

【 **Keywords**】 public health security; equilibrium; socioeconomic level; terrain; administrative category; Zhejiang province

伴随着工业化进程的加快和社会的转型，人类遭受越来越频繁公共危机的侵袭，其中公共卫生安全作为非传统安全的代表之一，对国家和社会安全具有更大的破坏力和冲击力[1]。因此，健全公共卫生安全体系对国家和社会的可持续发展有着重要意义。浙江省致力于推进公共卫生安全省份建设[2]。县（市、区）作为公共卫生体系的基础单元，其安全状况直接决定了整体防控效能，在风险源头的防微杜渐上发挥举足轻重的作用。浙江省地形地貌复杂多元、经济社会发展水平不一，预示着不同县（市、区）的公共卫生安全水平有所不同，可能存在非均衡性。而非均衡性会导致公共卫生安全治理的整体不稳定性，包括资源配置失衡、形成空间脆弱带、治理体系碎片化等[3–5]诸多问题，进一步放大了公共卫生安全风险。熵权法是一种客观赋权方法，熵值的大小反映了该信息源的无序程度。逼近理想解排序（technique for order preference by similarity to ideal solution, TOPSIS）则为一种多目标决策评价方法。将熵权 TOPSIS 模型结合起来，广泛应用于各类评价型研究。本研究收集 2023 年浙江省县（市、区）层面的相关数据，采用熵权 TOPSIS 进行实证分析，按经济社会发展水平、地形地貌、行政类别等特征分组比较公共卫生安全水平，精确识别区域差异的来源与构成、优势与薄弱维度，从而定量评价区域公共卫生安全水平均衡性，为精准施策提供依据。

1 资料与方法

1.1 *资料来源* 浙江省下辖 90 个县（市、区），按 2023 年经济社会发展水平分为发达、中等发达和欠发达三档，兼顾山区、海岛等特殊地域以及不同县级行政类别，采用分层随机抽样法抽取发达平原区（B1）、发达海岛县（B2）、中等发达平原区（B3）、中等发达平原市（B4）、欠发达山区区（B5）、欠发达平原县（B6）和欠发达山区县（B7）共 7 个代表性县（市、区）纳入本研究。收集 7 个县（市、区）公共卫生安全相关数据，数据来源于浙江省统计局发布的 2023 年《浙江统计年鉴》、2023 年《国民经济和社会发展统计公报》以及各地方政府网站公开数据，以及省级行政主管部门、卫生统计部门、技术指导部门和当地行政主管部门提供的数据。对于个别数据缺失的情况，采用均值填充法[6]予以填补。本研究按 7 个县（市、区）的不同经济社会发展水平（发达、中等发达、欠发达）、地形地貌（平原、山区、海岛）、行政类别（市辖区、县级市、县）分组综合评价浙江省公共卫生安全的均衡性。

1.2 *方法* 根据现有浙江省公共卫生安全评价指标体系[7]，其中 8 项创新型指标尚处于建设阶段，2 项指标数据无法获取，共纳入政策保障、资源支撑、健康环境、监测预警、应急处置和脆弱人群六大维度共 56 项指标参与评价。数据处理分为 3 类：第 1 类纯定性指标，进行量化赋分[8–9]；第 2 类纯定量指标，直接采用实际统计数据进行客观赋值；第 3 类将指标按相关政策文件中的目标要求进行分级赋分。依据专家意见并通过查阅相关政策文件制定评分细则，根据评分细则对收集到的数据进行赋分或赋值整理。采用熵权 TOPSIS 对浙江省不同地区公共卫生安全水平进行评价。熵权法基于数据离散程度确定熵权，反映指标差异性[10]。TOPSIS 法通过同趋势化处理和归一化矩阵，找出正理想解 $v^+ = \left\{\max\left(v_{ij}\right)|i = 1,2,\cdots,m\right\}$ 和负理想解 $v^- = \left\{\min\left(v_{ij}\right)|i = 1,2,\cdots,m\right\}$ 其中 v_{ij} 表示第 i 个地区第 j 项指标数值，m 为地区数，n 为指标数。随后计算与正、负理想解的欧氏距离：

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(v_{ij}-v_j^+)^2},\ d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(v_{ij}-v_j^-)^2}。$$

最后计算贴近度$C_i=\frac{d_i^-}{d_i^+ +d_i^-}$，并排序[11]。贴近度范围 0～1，数值越趋近于 1，说明该地区公共卫生安全水平越接近理想状态，反之则表明越不理想[12]。熵权 TOPSIS 将 2 种方法结合，即采用熵权法确定公共卫生安全指标体系的熵权后，用 TOPSIS 法确定各指标的贴近度，进而进行指标优劣的评价。本研究首先计算 B1～B7 代表县（市、区）各指标的贴近度，再根据不同经济社会发展水平、不同地形地貌、不同县级行政类别的地区分组，将组别内各县（市、区）指标贴近度合并后计算均值，进行评价。变异系数（coefficient of variation, *CV*）能够客观体现差异程度，从而反映不同地区间以及地区内部公共卫生安全发展水平的均衡程度。本研究采用变异系数来评价不同经济社会发展水平、不同地形、不同县级行政类别的地区间，以及同一地区不同维度间的公共卫生安全发展水平的均衡程度。变异系数计算公式为：$CV=S/\bar{x}$。其中，S 为贴近度标准差，$\bar{x}$ 为贴近度均数。变异系数越大，各地区间或地区内指标间的公共卫生安全发展水平差异越大，反之差异越小。

1.3　统计分析　采用 Excel 2021 软件统计分析公共卫生安全水平相关数据。

2 结　果

2.1　浙江省不同经济社会发展水平地区公共安全评价结果（表 1）　浙江省以中等发达地区的公共卫生安全水平综合贴近度最高（0.644 0），且远高于发达地区（0.399 3）和欠发达地区（0.344 6）。从公共卫生安全指标体系的 6 个维度来看，不同维度的公共安全水平在不同经济社会发展水平地区具有较大不均衡性，变异系数在 6.04%～91.25% 间大幅波动。政策保障和健康环境维度上，中等发达地区贴近度大幅高于发达地区以及欠发达地区，尤其健康环境维度的 3 组间变异系数达 91.25%。在应急处置维度，发达地区和欠发达地区接近于理想值 1.000 0，且远远高于中等发达地区，3 组间的变异系数达 53.00%。监测预警维度上，发达地区、中等发达地区、欠发达地区呈递减分布，3 组间的变异系数为 20.94%。资源支撑和脆弱人群这 2 个维度，三类经济社会发展水平地区的贴近度值较为接近。

表 1　2023 年浙江省不同经济社会发展水平的地区公共卫生安全水平贴近度
Table 1　Closeness degrees of public health security in areas with different socioeconomic levels in Zhejiang province, 2023

组别	综合贴近度	政策保障	资源支撑	健康环境	监测预警	应急处置	脆弱人群	变异系数/%
发达	0.399 3	0.300 6	0.497 8	0.303 1	0.689 0	0.999 9	0.632 5	46.510 0
中等发达	0.644 0	0.689 3	0.436 4	0.945 9	0.515 0	0.293 7	0.711 5	38.660 0
欠发达	0.344 6	0.327 3	0.440 9	0.145 3	0.467 4	0.976 0	0.690 9	57.250 0
变异系数/%	34.460 0	49.450 0	7.460 0	91.250 0	20.940 0	53.000 0	6.040 0	

2.2　浙江省不同地形特征的地区间公共安全评价结果（表 2）　从不同地形特征的角度，浙江省平原地区的公共卫生安全水平综合贴近度最高（0.525 0），海岛（0.353 9）和山区（0.333 3）比较接近。从公共卫生安全指标体系的 6 个维度来看，不同地形地区的公共安全水平有一定差异。政策保障、健康环境、监测预警、脆弱人群这 4 个维度均以平原地区最高，其中健康环境和监测预警维度上，海岛地区和山区水平远低于平原地区，3 组间变异系数也较高，为 77.07% 和 38.97%；海岛地区除脆弱人群、资源支撑维度外，其余 4 个维度均高于山区。资源支撑维度以山区最高，其次是平原地区，海岛地区差距较大。应急处置维度以海岛和山区均接近理想值，平原地区相对偏低。

表 2　2023 年浙江省不同地形特征的地区公共卫生安全水平贴近度
Table 2　Closeness degrees of public health security in areas with different terrains in Zhejiang province, 2023

组别	综合贴近度	政策保障	资源支撑	健康环境	监测预警	应急处置	脆弱人群	变异系数/%
平原	0.525 0	0.481 4	0.477 4	0.608 9	0.679 7	0.643 2	0.742 0	17.690 0
山区	0.333 3	0.323 3	0.508 4	0.129 9	0.296 8	0.971 3	0.635 1	62.620 0
海岛	0.353 9	0.389 6	0.264 6	0.238 7	0.497 7	0.999 9	0.522 3	57.160 0
变异系数/%	26.050 0	19.950 0	31.850 0	77.070 0	38.970 0	22.740 0	17.350 0	

2.3 浙江省不同县级行政类别的地区间公共卫生安全评价结果(表 3) 从不同县级行政类别的角度，浙江省县级市的公共卫生安全水平综合贴近度最高(0.666 0)，其次为市辖区(0.435 9)，最后为县(0.382 2)。从公共卫生安全指标体系的 6 个维度来看，不同县级行政类别的地区间公共卫生安全水平呈现两级分化差异。在政策保障、资源支撑、健康环境这 3 个维度上，县级市的贴近度均高于市辖区和县，3 组间的变异系数分别为 28.48%、31.94% 和 68.77%。应急处置维度上，县的贴近度高于市辖区和县级市，也呈现不均衡性，3 组间变异系数达 51.93%。在监测预警和脆弱人群这 2 个维度上，县、县级市、市辖区均呈递减分布，但总体上贴近度比较接近。

表 3 2023 年浙江省不同县级行政类别的地区公共卫生安全水平贴近度

Table 3 Closeness degrees of public health security in areas with different county-level administrative categories in Zhejiang province, 2023

组别	综合贴近度	政策保障	资源支撑	健康环境	监测预警	应急处置	脆弱人群	变异系数/%
市辖区	0.435 9	0.412 0	0.383 4	0.494 9	0.502 7	0.754 9	0.651 9	26.890 0
县级市	0.666 0	0.617 8	0.691 8	0.904 2	0.513 0	0.293 9	0.664 4	33.010 0
县	0.382 2	0.369 4	0.449 7	0.181 6	0.596 3	0.985 5	0.713 5	51.290 0
变异系数/%	30.470 0	28.480 0	31.940 0	68.770 0	9.550 0	51.930 0	4.810 0	

3 讨 论

公共卫生安全由政策保障、资源支撑、健康环境、监测预警、应急处置、脆弱人群多个维度组成，不同地区间公共卫生安全这些维度的非均衡性将引起整体公共卫生安全失衡，对经济社会和人民健康构成威胁。有研究基于 Dagum 基尼系数表明，基本医疗卫生服务供给的区域差异显著扩大健康结果差距，导致健康不平等加剧[3]。新型冠状病毒感染防控显现出的多主体协同效率不高、管理机制碎片化等整体性公共卫生治理困境，则削弱了应急响应效能[13–14]。资本主导的城市规划以及财政资源配置失衡，使医疗资源形成空间脆弱带，易导致疾病洼地，阻碍治理效能，增加治理成本[5,15]。本研究采用熵权 TOPSIS 对浙江省县(市、区)的公共卫生安全均衡性进行评价研究，能更深刻地理解不同特征地区间公共卫生安全不同维度差异，以及对整体公共卫生安全体系建设的影响。

公共卫生安全水平与区域经济社会发展密切相关。传统观点认为，随着经济社会发展水平提高，微观个体与宏观社会 2 个层面的卫生保健、预防接种、传染病防治、医疗保险等健康投资都能得到更好保障，经济集聚程度每提升 1%，城市公共健康水平相应提高 0.362 5%，呈正向促进关系[16]，据此推测公共卫生安全水平也相应越高。从本研究的结果来看，资源支撑和监测预警维度，基本呈现发达—中等发达—欠发达地区公共卫生安全贴近度逐级递减的趋势，符合因经济水平导致的卫生医疗资源配置和监测预警技术水平不均衡发展的传统认知。硬件医疗卫生资源的布局建设、疾病谱监测覆盖等，这些都离不开所属县(市、区)经济社会发展水平的保障作用，经济越发达地区通常具备更强的财政能力，能够为公共卫生体系提供更充足的资金支持和先进技术储备[17]。

另一方面，区域发展阶段与公共卫生效能之间具有复杂互动关系，可能存在一定的“发展悖论”。本研究发现，中等发达地区的公共卫生安全综合贴近度远高于发达地区和欠发达地区，呈“纺锤型”分布。究其原因：首先，经济发展伴随的工业化、城市化等进程导致各种环境污染事件频发，进而诱发疾病，损害居民健康，陷入“环境健康贫困陷阱”[18]。本研究发现，发达地区健康环境维度公共卫生安全贴近度远低于中等发达地区，表明这一维度中代表环境质量的空气质量、水质达标情况等指标可能与区间范围内经济社会发展水平呈现负向相关性，中等发达地区依靠空气水质质量的相对优势，达到了健康效益最大化。其次，经济发达地区由于人口密度高、流动复杂性强、交通网络发达，形成了公共卫生风险放大效应。一项对中国城市的研究表明，新冠疫情发病情况与城市规模呈现较稳定的“侧 U 型”分布关系，中等城市规模区间正好位于侧 U 型底部，即疫情扩散影响最小，而人口规模越大，疫情风险总体较高[19]。本研究从县(市、区)级别的角度印证了这一观点，即中等发达县(市、区)的公共卫生安全水平远高于发达和欠发达县(市、区)。这主要与中等发达地区因体量适中，在居民健康素养教育、疫苗接种、食用农产品抽检、蚊鼠密度等健康环境维度上，以及政策规划的落实响应、疾控体系规范化建设等政策保障维度上，兼具政策保障与执行弹性的双重优势，而发达地区面临治理复杂性问题，欠发达地区又受制于资源匮乏，或在精准推行管理、控制公共卫生风险溢

出扩散方面处于劣势。最后，发达地区的人口及环境复杂性可能面临公共卫生资源配置过度集中与结构性短缺并存的问题，导致整体性失衡[20]。中等发达地区在医疗资源总量和人均占有量上找到了平衡点，虽然本研究显示资源支撑维度上综合贴近度不高，意味着公共卫生硬件资源总量相对有限，但避免了发达地区的资源过度集中和欠发达地区的资源严重不足问题，在县域基本公共卫生服务均等化等政策保障维度上表现突出，也能间接提高健康环境维度上对健康教育、卫生环境覆盖力度，提高了整体公共卫生安全贴近度。

地形地貌是塑造公共卫生安全空间格局的基础性因素，浙江省包含山地、平原、海岛多种地形[21]。本研究显示，平原地区公共卫生安全的综合贴近度最高，体现在政策保障、健康环境、监测预警和脆弱人群维度上具有“多维优势”。首先，平原地区地势平坦、适宜居住，往往形成更高的人口密度和更密集的城镇体系。这类人口空间分布便于公共卫生基础设施的规模化建设和均等化布局，降低了公共卫生服务的供给成本，便于监测网络的覆盖和预警信息的快速传播。相比之下，山区和海岛由于人口分散，公共卫生服务的规模效应难以发挥，监测盲区较多，导致预警数据滞后。其次，平原地区交通发达、医疗设施可及性高，这改善了居民获取医疗服务的便利性，也提高了医疗物资的配送效率，使得公共卫生相关突发疾病指标相对优异。而山区和海岛相比地理空间约束，导致服务可及性存在一定障碍。最后，健康环境的地区差异反映了公共卫生环境治理的难度具有梯度差距，治理效能与地形复杂度成反比，山区和海岛则更多受到自然疫源性疾病、地质灾害相关健康威胁的影响，但这也可能与传统意义上的“环境卫生”评价更有利于平原地区有关，涵盖了居民健康素养水平、疫苗接种、健康教育、吸烟情况、空气质量、食用农产品抽检、蚊鼠密度等。

本研究发现，山区和海岛的应急处置维度贴近度均接近理想值，是公共卫生安全表现最突出的维度，且远远高于平原地区。这一新视角说明浙江省山区和海岛的公共卫生安全应急处置能力可能与其独特的灾害应对经验有关，如台风、暴雨、山洪、滑坡、泥石流等高频灾害促使当地形成更高效的应急流程和更专业的救援队伍，从而将公共卫生安全的应急处置方案纳入其中，包括紧急医学救援队数量、疫情快速规范处置效率、技能储备、医疗急救圈的反应速度等。相比之下，平原地区对突发灾害的应急经验相对不足。另外，资源支撑维度在山区具有较高水平，这可能与政府“强县域、强基层”、医疗卫生服务“山海提升”政策导向，加强医疗资源定向投入，在短期内显著改善了硬件资源配置有关，但公共卫生安全的监测预警效率和公平性还有待加强。

不同县级行政类别的县（市、区）因财政自主权、政策执行效率、人才吸引能力以及管理体制等多重结构性因素不同，共同作用于公共卫生安全领域，影响其均衡发展。本研究发现县级市的公共卫生安全综合贴近度高于市辖区和县，尤其在政策保障、资源支撑和健康环境 3 个维度上领先，而在应急处置维度上则以县和市辖区较高。由此反映了不同县级行政类别县（市、区）的公共卫生安全水平两极分化较严重。本研究抽取的县级市属于平原/中等发达地区，与普通县相比，具有更强的财政实力和更灵活的财政自主权，这个财政优势直接转化为医疗卫生资源投入和基础设施完善，紧密契合资源支撑维度的高水平公共卫生临床中心配置、职业健康/诊断检查机构覆盖率、“平急两用”公共基础设施建设、床位数、执业医师数量、救护车/AED 配备率等指标，以及健康环境维度的高水平居民健康素养水平、疫苗接种、健康教育、食用农产品抽检、蚊鼠密度治理能力等指标。同时，平原/中等发达地区公共卫生安全的综合表现优异，也会产生县级市的优势叠加效应。市辖区虽然可能享有地级市的财政支持，但由于需要与城市核心区竞争资源，实际获得的公共卫生投入也常常受限。本研究纳入的市辖区仅 1 个属于城市核心区，另 2 个为非核心区，导致在公共卫生硬件配置和管理投入上相对偏弱。另一方面，管理权限的差异可能存在一定的影响。县级市通常管理权限自由度较高，体现在政策保障维度上即通过政策规划落实响应、疾控体系规范化建设、基层疾控监督落实等指标能相对全面、及时地响应当地公共卫生需求。

在方法层面，本研究采用的公共卫生安全评价指标体系构建全面，反映了当前关注的重点与关键环节，数据纳入权威客观，指标可操作性强。通过熵权法进行指标的客观赋权，避免主观偏差，同时结合 TOPSIS 的贴近度计算并排序，不仅能直观比较不同地区间多维度公共卫生安全的差异，还能根据差异结合具体指标揭示地区间失衡的原因。从实践的角度，这一定量分析框架可为区域公共卫生资源优化配置提供科学依据，为实现政策措施的精准干预提供参考。

综上，浙江省不同特征县（市、区）的公共卫生安全水平存在一定的非均衡性。中等发达地区的总体公共卫生安全水平高于发达和欠发达地区；山区海岛具有突出的应急处置优势，但健康

环境和监测预警能力不及平原地区；县级市的总体公共卫生安全水平高于市辖区和县。以上提示，公共卫生安全需兼顾经济发展性、地理适应性、与结构均衡性，通过区域协作和技术创新提升公共卫生安全治理效能和空间韧性，通过实现“多维均衡”来构建更加公平、高效、可持续的公共卫生安全体系。本研究也存在个别数据收集缺失、抽样县（市、区）样本量有限等局限，有待今后扩大样本量，可按经济社会发展水平—地形地貌—行政类别梯次分层抽取区域，同时进一步完善数据监测和调研工作，充分利用公共卫生安全评价指标体系进一步实证研究。

数据可用性声明 本研究的数据涉及公共卫生敏感信息。根据国家相关法律法规和政策要求，数据必须严格保密，不得擅自公开。在研究过程中，研究团队采取了一系列严格的安全措施来保护数据的安全。因此，无法公开原始数据。

参考文献

[1] 锁箭, 杨涵, 向凯. 我国突发公共卫生事件应急管理体系: 现实、国际经验与未来构想 [J]. 电子科技大学学报 (社科版), 2020, 22(3): 17-29.

[2] 浙江省人民政府. 浙江省人民政府办公厅关于推进浙江省卫生健康现代化建设的实施意见 [EB/OL]. (2023-04-18)[2025-05-30]. https://www.zj.gov.cn/art/2023/4/18/art_1229019365_2474133.html.

[3] 陈志勇, 韩韵格. 基本医疗卫生服务供给的动态演进及空间差异 [J]. 中南财经政法大学学报, 2021(2): 53-64.

[4] 蔡炉明, 胡象明. 基于文本分析的我国公共卫生应急管理政策的非均衡性及优化研究 [J]. 上海行政学院学报, 2022, 23(2): 45-57.

[5] Guerrero-Torres L, Shroff Z C, Hanefeld J, et al. Governance and structure of national public health agencies: a critical foundation for strengthening public health security[J]. BMJ Global Health, 2025, 10(5): e017724.

[6] 聂斌, 靳海科, 杜建强, 等. 基于多目标的三支决策边界域求解与分类方法 [J]. 计算机工程与应用, 2024, 60(19): 97-109.

[7] 侯妍, 邱银伟, 赖文婕, 等. 浙江省公共卫生安全评价指标体系构建 [J]. 中国公共卫生, 2025, 41(2): 193-198.

[8] 王志涛, 王影, 倪乐, 等. 基于生活圈的城乡一体化防灾空间构建方法研究 [J]. 灾害学, 2024, 39(4): 8-14,32.

[9] 周艳, 蒲筱哥. 熵权 TOPSIS 模型在数据库绩效评价中的应用研究 [J]. 图书情报工作, 2014, 58(8): 36-41.

[10] 杜挺, 谢贤健, 梁海艳, 等. 基于熵权 TOPSIS 和 GIS 的重庆市县域经济综合评价及空间分析 [J]. 经济地理, 2014, 34(6): 40-47.

[11] 顾思雨, 梁园园, 章凯燕, 等. TOPSIS 法和秩和比法模糊联合在基本公共卫生服务质量综合评价中的应用研究 [J]. 中国全科医学, 2022, 25(4): 432-437.

[12] 孙振球, 王乐三. 医学综合评价方法及其应用 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2006.

[13] 王冬, 董泽宇, 史卢少博. 城市整体性公共卫生治理的理论认知与实践策略 [J]. 中国应急管理科学, 2024(4): 70-83.

[14] 杨玲燕, 蔡毅. 新冠疫情下我国公共卫生安全协同治理结构与阶段性演进 [J]. 中国公共卫生, 2023, 39(7): 948-952.

[15] 张录法. 中国大都市区域医疗资源配置的均衡性及优化研究 [J]. 南京社会科学, 2019(2): 65-72.

[16] 曾伟平, 李琳, 殷梓惠. 经济集聚对中国城市公共健康的影响 [J]. 中国人口·资源与环境, 2023, 33(9): 204-214.

[17] 王鑫缘, 叶惠雯, 蒋祎, 等. 生态环境质量在经济发展水平与居民健康水平之间的中介效应研究 [J]. 现代预防医学, 2025, 52(1): 114-119.

[18] Hou B, Nazroo J, Banks J, et al. Are cities good for health? A study of the impacts of planned urbanization in China[J]. International Journal of Epidemiology, 2019, 48(4): 1083-1090.

[19] 熊竞. 新冠肺炎疫情影响下的城市规模治理: 基于我国 348 个地级以上样本单元的分析 [J]. 城市发展研究, 2021, 28(4): 49-56.

[20] 李小平, 余东升. 城市化是否加剧了传染病区域间传播?——基于空间溢出视角分析 [J]. 经济科学, 2022(5): 107-119.

[21] 浙江省统计局. 自然地理 [EB/OL]. [2025-05-30]. https://tjj.zj.gov.cn/col/col1525489/.