

2022 年海南省公共场所卫生状况分析

曾月¹, 何昌华¹, 李永忠¹, 杨夕¹, 赵仁敏¹, 梁启昌¹, 封丹¹, 陈曦²

1. 海南省疾病预防控制中心, 海南 海口 570203; 2. 中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所, 北京 100021

摘要:目的 分析海南省公共场所基本卫生状况及其主要健康危害因素, 为促进公共场所卫生管理提供技术支持。**方法** 2022 年对海南省 7 类 200 家公共场所进行健康危害因素监测, 并对检测结果进行统计分析。**结果** 共监测海南省公共场所样品共计 2 339 份, 总体合格率为 83.9%。不同类型场所样品合格率差异有统计学意义 ($\chi^2=120.63, P<0.05$), 其中游泳场(馆)和宾馆(酒店)合格率相对较低, 分别为 65.8% 和 76.3%, 其余 5 类场所样本整体合格率在 85.7% ~ 96.5% 之间。宾馆(酒店)室内空气主要不合格指标为甲醛、细菌总数、PM₁₀ 和 PM_{2.5}; 理发店和美容店两类场所室内空气主要不合格指标为氨和 PM₁₀; 商场(超市)室内空气不合格指标主要是细菌总数。6 类公共场所监测的各类公共用品用具均检出细菌总数超标; 宾馆(酒店)、美容店和理发店毛巾 pH 值不合格率分别为 43.2%、13.6% 和 11.4%。游泳场(馆)主要不合格指标是游泳池水 pH 值、尿素和氧化还原电位, 其中氧化还原电位不合格率为 29.6%。**结论** 2022 年海南省公共场所卫生状况仍有待提高, 建议相关部门进一步加强对室内空气细菌总数、氨、PM₁₀、PM_{2.5}、甲醛, 公共用品用具细菌总数、大肠菌群、毛巾 pH 值以及游泳池水氧化还原电位、尿素、pH 值等重点指标的监督与监测。

关键词: 公共场所; 室内空气质量; 公共用品用具; 游泳池水质

中图分类号: R126.4 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2024)07-0308-06

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202309276

Analysis of public place sanitation in Hainan Province in 2022

ZENG Yue*, HE Chang-hua, LI Yong-zhong, YANG Xi, ZHAO Ren-min, LIANG Qi-chang, FENG Dan, CHEN Xi

*Institute of Environmental and Health-related Product Safety, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100021, China

Abstract: Objective To analyze the basic hygiene status and main health hazard factors of public places in Hainan Province, so as to provide technical support for promoting health management of public places. **Methods** The health hazard factors of 200 public places in Hainan Province were monitored in 2022, and the results were statistically analyzed. **Results** A total of 2 339 samples from public places in Hainan Province were monitored, and the overall qualified rate was 83.9%. There were significant differences in the qualified rates of samples from different types of places ($\chi^2=120.63, P < 0.05$). Among them, the qualified rates of swimming pools (halls) and hotels (hotels) were relatively low, which were 65.8% and 76.3%, respectively, while the overall qualified rates of the other five types of places were between 85.7% and 96.5%. The main unqualified indexes of indoor air in hotels were formaldehyde, the total number of bacteria, PM₁₀, and PM_{2.5}. The main unqualified indexes of indoor air in barber shops and beauty shops were ammonia and PM₁₀. The main unqualified index of indoor air in shopping malls (supermarkets) was the total number of bacteria. The total number of bacteria detected in all kinds of public goods and appliances in 6 types of public places exceeded the limit. The unqualified rate of pH value of towels in hotels, beauty shops, and barber shops was 43.2%, 13.6% and 11.4%, respectively. The main unqualified indexes of swimming pool were the pH value of swimming pool water, urea and oxidation-reduction potential, and the unqualified rate of oxidation-reduction potential was 29.6%. **Conclusion** The hygienic condition of public places in Hainan Province still needs to be improved in 2022. It is suggested that the relevant departments further strengthen the supervision and monitoring of the total number of bacteria, ammonia, PM₁₀, PM_{2.5} and formaldehyde in indoor air, the total number of bacteria, coliform group and pH value of towels for public goods, and the redox potential, urea and pH value of swimming pool water.

Keywords: Public places; Indoor air quality; Public appliances; Swimming pool water quality

基金项目: 国家重点研发计划项目(2021YFC2600501); 全国公共场所健康危害因素监测项目

作者简介: 曾月(1990—), 女, 学士, 化工工程师, 研究方向: 环境卫生监测与健康影响研究

通信作者: 封丹, E-mail: egg_white_yellow@126.com; 陈曦, E-mail: chenxi@nieh.chinaadcc.cn

公共场所是人们日常生活的重要组成部分, 由于场所内人群密集, 流动性大, 健康和 non-healthy 人群混杂, 公共用品用具重复使用率高, 若公共场所的卫生状况不佳, 会直接影响人群健康^[1-2]。海南是中国最大的经济特区, 随着《海南自由贸易港建设总体方案》和《中

中华人民共和国海南自由贸易港法》的颁布实施,未来更加开放的海南将会迎来更多人员、动物和货物的大规模流动,疾病传播风险不容忽视。近年来,一些研究分别对海南省部分城市宾馆(酒店)、游泳场(馆)、集中空调通风系统等公共场所卫生状况进行了调查分析^[3-4],结果显示部分公共场所室内空气、公共用品用具、游泳池水等监测结果超出了国家卫生标准规定,存在一定的卫生隐患。本研究于 2022 年选择海南省东、南、西、北四个不同方位不同代表城市的 200 家公共场所开展室内空气质量、公共用品用具和游泳场(馆)水质健康危害因素监测与分析,以期促进海南省公共场所卫生管理提供技术支持。

1 对象与方法

1.1 样品采集 2022 年在海南省海口市、三亚市、儋州市和琼海市各随机抽取 50 家公共场所作为监测对象,共计抽取 7 类 200 家公共场所,其中宾馆(酒店)72 家,理发店 35 家,美容店 33 家,商场(超市)32 家,游泳场(馆)11 家,健身房 9 家,候车室 8 家。

按照《公共场所卫生检验方法 第 6 部分:卫生监测技术规范》(GB/T 18204.6-2013)采集宾馆(酒店)、理发店、美容店、商场(超市)、健身房、候车室室内空气和公共用品用具以及游泳场(馆)池水样本共计 2 339 份。

1.2 监测指标和方法 按照《公共场所卫生检验方法 第 2 部分:化学污染物》(GB/T 18204.2-2014)对室内空气 PM₁₀、PM_{2.5}、CO、CO₂、甲醛、氨、苯、甲苯、二甲苯和游泳池水尿素进行检测。按照《公共场所卫生检验方法 第 3 部分:空气微生物》(GB/T 18204.3-2013)对室内空气细菌总数进行检测。按照《公共场所卫生检验方法 第 4 部分:公共用品用具微生物》(GB/T 18204.4-2013)对公共用品用具与公共设施设备细菌总数、大肠菌群和金黄色葡萄球菌进行检测。按照《纺织品 水萃取液 pH 值的测定》(GB/T 7573-2009)对毛巾 pH 值进行检测。按照《生活饮用水标准检验方法》(GB/T 5750-2006)对游泳池水浑浊度、pH 值、菌落总数、大肠菌群、耐热大肠菌群、游离性余氯进行检测。按照《氧化还原电位的测定(电位测定法)》(SL 94-1994)对游泳池水氧化还原电位进行检测。按照《建筑通风效果测试与评价标准》(JGJ/T 309-2013)和《公共场所卫生指标及限值要求》(GB 37488-2019)对检测结果进行评价,1 份样品中有 1 项指标不合格即判断为不合格样品。各指标限值要求见表 1。

1.3 质量控制 采样和检测仪器均在检定/校准有效期内,采样、检测人员均经过培训考核合格。采样

前均对采样器进行流量校正。使用化学法现场采集样品时每批样品设置一个检测空白样和一个现场空白样,每批样品至少采集两组平行样;微生物采样均进行无菌操作,采集的样品严格按照要求运输、保存和送检。

表 1 各类监测指标标准限值要求

Table 1 Standard limit requirements for various monitoring indicators

监测类别	监测指标	标准限值要求
室内空气	苯(mg/m ³)	≤0.11
	甲苯(mg/m ³)	≤0.20
	二甲苯(mg/m ³)	≤0.20
	甲醛(mg/m ³)	≤0.10
	氨(mg/m ³)	≤0.50
	CO(mg/m ³)	≤10
	CO ₂ (%)	对有睡眠、休憩需求的公共场所,室内 CO ₂ 浓度不应大于 0.10%;其他场所室内 CO ₂ 浓度不应大于 0.15%
	PM ₁₀ (mg/m ³)	≤0.15
	PM _{2.5} (mg/m ³) [*]	≤0.075
	室内空气细菌总数(CFU/m ³)	≤1 500
	公共用品用具(设施设备)	棉织品 pH 值
杯具细菌总数(CFU/m ²)		≤5
棉织品细菌总数(CFU/25m ²)		≤200
其他用品用具细菌总数(CFU/25m ²)		≤300
大肠菌群		不得检出
金黄色葡萄球菌		不得检出
游泳池水		浑浊度(NTU)
	pH 值	7.0 ~ 7.8
	尿素(mg/L)	≤3.5
	氧化还原电位(mV)	≥650
	游离性余氯(mg/L)	0.3 ~ 1.0
	菌落总数(CFU/ml)	≤200
	大肠菌群(CFU/100ml)	不得检出
	耐热大肠菌群(CFU/100ml)	不得检出

注:*PM_{2.5} 限值要求来源于《建筑通风效果测试与评价标准》(JGJ/T 309-2013),其他指标限值要求来源于《公共场所卫生指标及限值要求》(GB 37488-2019)。

1.4 统计分析 采用 Excel 2016 对数据进行整理,SPSS 26.0 对数据进行统计分析。对数据进行正态性检验均为非正态分布,采用中位数和四分位数表示。采用 χ^2 检验和 Fisher 确切概率法进行不同场所或指标间率的比较,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 各类公共场所样品检测情况 2022 年对海南省 7 类 200 家公共场所共采集检测样品 2 339 份,总体合格率为 83.9%(1 962/2 339),不同类型场所样品合格率差异有统计学意义($\chi^2=120.63, P<0.05$),其中候车室样品合格率最高为 96.5%,游泳场(馆)样品合格率最低为 65.8%。宾馆(酒店)、美容店和理发店不同类别样品合格率差异均有统计学意义($\chi^2=198.34、12.51、7.72, P<0.05$),宾馆(酒店)、理发店和美容店毛巾合格率均最低,分别为 55.3%、88.1%、81.8%。游

泳场(馆)不同类别样品间合格率差异有统计学意义($P<0.05$),其中浸脚池水合格率最高为 100.0%,游泳池水合格率最低为 51.9%。健身房和候车室不同类别样品间合格率差异均有统计学意义($\chi^2=6.51、8.16, P<0.05$),健身房健身器械和候车室自动扶梯合格率最低,分别为 75.8%、81.8%。商场(超市)各类样品间合格率差异无统计学意义($\chi^2=4.52, P>0.05$),商场(超市)室内空气、购物车(篮)和收银台合格率分别为 97.9%、97.6%、92.6%。见表 2。

表 2 2022 年海南省 7 类公共场所样品监测结果

Table 2 Monitoring results of samples from 7 types of public places in Hainan Province in 2022

场所类别	样品类别	样本数(份)	合格数(份)	合格率(%)	χ^2 值	P 值
宾馆(酒店)	室内空气	217	185	85.3	198.34	< 0.001
	毛巾	456	252	55.3		
	漱口杯	280	256	91.4		
	公用电梯按钮	158	155	98.1		
理发店	室内空气	47	44	93.6	7.72	0.021
	毛巾	210	185	88.1		
	理发剪 / 梳	122	118	96.7		
美容店	室内空气	46	41	89.1	12.51	0.006
	毛巾	198	162	81.8		
	床单	62	60	96.8		
	美容工具	61	57	93.4		
商场(超市)	室内空气	96	94	97.9	4.52	0.104
	购物车(篮)	126	123	97.6		
	收银台	81	75	92.6		
游泳场(馆)	游泳池水	27	14	51.9	—	0.006
	浸脚池水	11	11	100.0		
健身房	室内空气	23	23	100.0	6.51	0.011
	健身器械	33	25	75.8		
候车室	室内空气	24	24	100.0	8.16	0.017
	自动扶梯	11	9	81.8		
	候车座椅	50	49	98.0		
合计		2 339	1 962	83.9	—	—

注:一为无数据;游泳场(馆)各样品间采用 Fisher 确切概率法进行率的比较,其余场所采用的是 χ^2 检验进行率的比较。

2.2 各类公共场所室内空气不合格指标情况 除游泳场(馆)仅对泳池水质进行监测外,其他 6 类场所均对室内空气进行了监测。宾馆(酒店)室内空气苯、甲苯、二甲苯、CO 和 CO₂ 指标均合格,细菌总数、PM₁₀、PM_{2.5} 和甲醛不合格率分别为 10.1%、2.8%、2.8%、0.9%;理发店和美容店室内空气甲醛、苯、甲苯和二甲苯指标均合格,两类场所主要不合格指标均为氨和 PM₁₀, 氨指标不合格率分别为 4.3%和 6.5%,PM₁₀ 不合格率均为 4.3%,此外,理发店不合格指标还有 PM_{2.5},其不合格率为 6.4%。商场(超市)室内空气除细菌总数不合格外(2.1%),其余 CO、CO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 指标均合格;候车室和健身房室内空气 CO、CO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 和细菌总数指标均合格。见表 3。

表 3 2022 年海南省各类公共场所室内空气不合格指标情况

Table 3 Unqualified indicators of indoor air in various public places in Hainan Province in 2022

场所类别	指标	样本数(份)	不合格数(份)	不合格率(%)
宾馆(酒店)	甲醛	217	2	0.9
	细菌总数	217	22	10.1
	PM ₁₀	217	6	2.8
理发店	PM _{2.5}	217	6	2.8
	氨	47	2	4.3
	PM ₁₀	47	2	4.3
美容店	PM _{2.5}	47	3	6.4
	氨	46	3	6.5
	PM ₁₀	46	2	4.3
商场(超市)	细菌总数	96	2	2.1

2.3 各类场所公共用品用具不合格指标情况 除游泳场(馆)仅对泳池水质进行监测外,其他 6 类场所均对公共用品用具进行了监测。6 类公共场所监测的各类公共用品用具均存在细菌总数超标,其中健身房健身器械细菌总数不合格率为 21.2%,候车室自动扶梯不合格率为 18.2%,其他各类公共用品用具不合格率

在 0.5% ~ 8.2%之间;宾馆(酒店)漱口杯、美容店床单、商场(超市)收银台和健身房健身器械均有检出大肠菌群,其中健身房健身器械大肠菌群不合格率为 18.2%;宾馆(酒店)、美容店和理发店毛巾 pH 值均有不合格,不合格率分别为 43.2%、13.6%、11.4%;此外,美容店毛巾有 1 份检出金黄色葡萄球菌。见表 4。

表 4 2022 年海南省各类公共场所公共用品用具不合格指标情况

Table 4 Unqualified indicators of public goods and appliances in various public places in Hainan Province in 2022

场所类别	样品类别	监测指标	样本数(份)	不合格数(份)	不合格率(%)	
宾馆(酒店)	毛巾	pH 值	456	197	43.2	
		细菌总数	456	12	2.6	
	漱口杯	细菌总数	280	23	8.2	
		大肠菌群	280	1	0.4	
		公用电梯按钮	细菌总数	158	3	1.9
	理发店	毛巾	pH 值	210	24	11.4
细菌总数			210	1	0.5	
理发剪/梳		细菌总数	122	4	3.3	
美容店	毛巾	pH 值	198	27	13.6	
		细菌总数	198	10	5.1	
		金黄色葡萄球菌	198	1	0.5	
	床单	细菌总数	62	1	1.6	
		大肠菌群	62	1	1.6	
		美容工具	细菌总数	61	4	6.6
商场(超市)	购物车(篮)	细菌总数	126	3	2.4	
		收银台	细菌总数	81	5	6.2
		大肠菌群	81	1	1.2	
健身房	健身器械	细菌总数	33	7	21.2	
		大肠菌群	33	6	18.2	
		候车室	自动扶梯	细菌总数	11	2
	候车座椅	细菌总数	50	1	2.0	

2.4 游泳场(馆)水质监测指标情况 游泳场(馆)游泳池水浑浊度、菌落总数、大肠菌群、耐热大肠菌群和浸脚池水游离性余氯指标均合格,主要不合格指标为游泳池水 pH 值、尿素和氧化还原电位,其不合格率分别为 29.6%、11.1%、7.4%。见表 5。

表 5 2022 年海南省游泳场(馆)水质不合格指标情况

Table 5 Unqualified water quality indicators of swimming pool complex in Hainan Province in 2022

样品类别	监测指标	样本数(份)	不合格数(份)	不合格率(%)
游泳池水	pH 值	27	2	7.4
	尿素	27	3	11.1
	氧化还原电位	27	8	29.6

2.5 各类公共场所监测不合格指标情况 对 2022 年海南省 7 类 200 家公共场所卫生状况监测结果进行评价,不合格样品对应的指标及监测结果见表 6。

3 讨论

2022 年对海南省 7 类 200 家公共场所共采集检测样品 2 339 份,样品总体合格率为 83.9%,其中游泳场(馆)和宾馆(酒店)合格率相对较低,分别为 65.8%和 76.3%,其余 5 类场所样本整体合格率在 85.7% ~ 96.5%之间。提示卫生监管部门仍需进一步加强各类公共场所尤其是游泳场(馆)和宾馆(酒店)的卫生监督与监测。

监测室内空气结果显示,宾馆(酒店)、理发店和美容店监测 PM_{2.5}、PM₁₀、氨存在不同程度超标,考虑其原因可能与场所密闭性强、场所内人员密集、流动性大、工作人员清扫引起扬尘和室内通风换气不及时等有关。氨对人体上呼吸道有刺激和腐蚀作用,短期内吸入大量氨气会出现流泪、咽痛、呼吸困难,并伴有头晕、恶心、呕吐等症状^[9],美容美发店在烫发和染发时会用到烫染剂、柔顺剂等,其中大多数都含有氨,在染烫过程中容易释放出氨,若室内通风换气不足,容易导致氨超标。部分宾馆(酒店)和商场(超市)细菌总数存在不合格,宾馆(酒店)室内空气细菌总数不合格

表 6 2022 年海南省各类公共场所样品不合格指标测定结果

Table 6 Results of unqualified indicators in various public places in Hainan Province in 2022

场所类别	样品类别	指标	样本数(份)	中位数	范围	
宾馆(酒店)	室内空气	甲醛(mg/m ³)	217	0.02	ND ~ 0.59	
		细菌总数(CFU/m ³)	217	270	0 ~ 140 000	
		PM ₁₀ (mg/m ³)	217	0.022	0.001 ~ 0.178	
		PM _{2.5} (mg/m ³)	217	0.011	0.001 ~ 0.103	
	毛巾	pH 值	456	8.3	6.4 ~ 9.9	
		细菌总数(CFU/25m ²)	456	5	0 ~ 980	
	漱口杯	细菌总数(CFU/cm ²)	280	0.2	0 ~ 116	
		大肠菌群	280	0	0 ~ 1	
	公用电梯按钮	细菌总数(CFU/25m ²)	158	5	0 ~ 750	
理发店	室内空气	氨(mg/m ³)	47	ND	ND ~ 1.0	
		PM ₁₀ (mg/m ³)	47	0.057	0.007 ~ 0.170	
		PM _{2.5} (mg/m ³)	47	0.032	0.003 ~ 0.115	
	毛巾	pH 值	210	7.2	5.5 ~ 10.0	
		细菌总数(CFU/25m ²)	210	19.5	0 ~ 400	
	理发剪 / 梳	细菌总数(CFU/25m ²)	122	5	0 ~ 1 300	
美容店	室内空气	氨(mg/m ³)	46	ND	ND ~ 3.16	
		PM ₁₀ (mg/m ³)	46	0.027	0.007 ~ 0.190	
	毛巾	pH 值	198	7	5.4 ~ 9.5	
		细菌总数(CFU/25m ²)	198	10	0 ~ 3 000	
	床单	金黄色葡萄球菌	198	0	0 ~ 1	
		细菌总数(CFU/25m ²)	62	27.5	0 ~ 250	
		大肠菌群	62	0	0 ~ 1	
	美容工具	细菌总数(CFU/25m ²)	61	40	0 ~ 13 000	
	商场(超市)	室内空气	细菌总数(CFU/m ³)	96	415	42 ~ 7 350
		购物车(篮)	细菌总数(CFU/25m ²)	126	10	0 ~ 3 600
		收银台	细菌总数(CFU/25m ²)	81	19	5 ~ 1 800
大肠菌群			81	0	0 ~ 1	
游泳场(馆)	游泳池水	pH 值	27	7.4	7.2 ~ 8.1	
		尿素(mg/L)	27	0.3	0.15 ~ 6.62	
		氧化还原电位 (mV)	27	682	564.7 ~ 876.9	
健身房	健身器械	细菌总数(CFU/25m ²)	33	10	0 ~ 1 300	
		大肠菌群	33	0	0 ~ 1	
候车室	自动扶梯	细菌总数(CFU/25m ²)	11	5	0 ~ 4 000	
	候车座椅	细菌总数(CFU/25m ²)	50	10	0 ~ 1 100	

注:ND 为检测结果低于仪器检出限。

率为 10.1%，高于 2016—2019 年海南省 182 家住宿场所的调查结果^[3]。海南高温、高湿的气候条件是影响细菌总数超标的重要原因之一，监测期间多数宾馆(酒店)入住率较低，工作人员为节省成本减少了对空调等设施的调节使用频率，其场所通风不足和消毒不到位，也会导致室内空气细菌总数超标。此外，2 家宾馆(酒店)各有 1 间客房检出甲醛超标，甲醛污染主要与装修材料中的粘合剂及家具有关，调查发现其中 1 家宾馆(酒店)3 个月内有局部装修情况，刚装修完便营业，也易产生甲醛污染。另外 1 家宾馆(酒店)从 2016 年开业至今未进行过装修，但仍抽检出 1 间客房甲醛超标，考虑原因可能与个别客房通风不良及客房购置的新家具有关。

本次监测的各类公共场所公共用品用具均存在不同程度细菌总数超标现象，且宾馆(酒店)漱口杯、

美容店床单、商场(超市)收银台和健身房健身器械均有检出大肠菌群，健身房健身器械大肠菌群不合格率为 18.2%，美容店有 1 份毛巾检出金黄色葡萄球菌，提示 6 类公共场所中公共用品用具存在清洗消毒不到位或用品用具消毒后运输、储存不满足要求。监测的宾馆(酒店)、美容店和理发店毛巾 pH 值不合格率分别为 43.2%、13.6%、11.4%。宾馆(酒店)毛巾 pH 值不合格率低于 2016—2019 年海南省 182 家住宿场所毛巾的调查结果^[3]，但高于 2019 年全国 2 134 家旅店毛巾的调查结果^[6]；美容店和理发店毛巾 pH 值不合格率则低于顾丹等^[7]对广西的调查结果，但高于河北省、杭州市等^[8-9]地的调查结果。现场调查中发现超过半数(52.9%)以上场所将用品用具外送洗涤公司清洗消毒，检测不合格毛巾绝大多数 pH 值 > 8.5，说明洗涤过程中有过量使用碱性洗涤剂。此外，洗涤程序

不合理、缩减洗涤用水量和清洗过水次数、使用劣质洗涤剂、洗涤水质酸度偏高等也是导致毛巾 pH 值超标的原因。

与本研究其他类别公共场所相比,游泳场(馆)的合格率最低为 65.8%,明显低于近年广州^[10]和杭州^[11]的调查结果,水质卫生状况仍有待进一步改善。影响游泳池水质不合格的指标主要是 pH 值、尿素和氧化还原电位。游泳池水 pH 值过高或过低都会影响人体健康;池水 pH 值过高时还会影响消毒剂的消毒效果,过低时又会对游泳池硬件结构设备产生腐蚀作用,建议游泳场(馆)将池水 pH 值控制在 7.0~7.8 范围内为消毒效果最佳且较经济。尿素是反映池水受人为污染和池水更新程度的一项重要指标。海南属于热带地区,游泳场(馆)人流量大,人体分泌的汗液、排放的尿液以及游泳池未能及时补充新水均易引起尿素超标。氧化还原电位(oxidation reduction potential, ORP)是表示水中的氧化或还原的电动势(电位),ORP 越高说明泳池水的氧化和消毒能力越强。《公共场所卫生指标及限值要求》规定 ORP ≥ 650 mV 具有重要意义,游泳池 ORP ≥ 650 mV 可防止致病微生物生长^[12]。本研究游泳池水的 ORP 不合格率为 29.6%,考虑其原因与池水温度、pH 值以及工作人员专业知识和卫生消毒知识较弱,投放消毒药品剂量及作用时间不足等因素有关。

本研究选择在海口市、三亚市、儋州市和琼海市开展监测,监测城市覆盖了海南东、南、西、北四个不同方位,在一定程度上反映了海南省公共场所卫生状况,但监测场所类型和数量有限,仍存在一定局限性。在以后监测中将增加监测覆盖面及监测场所类型和数量,能够更好地反映出海南省公共场所的整体卫生状况。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

[1] 孔令岩,赖肖,谢许情,等. 2013-2017 年南昌市公共场所集中空调通风系统卫生检测结果分析[J]. 现代预防医学, 2019, 46(5):934-938.
Kong LY, Lai X, Xie XQ, et al. Analysis on hygienic results of central air conditioning and ventilation system in public places, Nanchang, 2013-2017[J]. Modern Preventive Medicine, 2019, 46(5): 934-938.

[2] 李思航,丁洋,牛臻,等. 保定市新装修室内空气污染特征及人体健康风险评估[J]. 环境化学, 2023, 42(5):254-6108.
Li SH, Ding Y, Niu C, et al. Air pollution characteristics and human health risk assessment of newly decorated indoor in Baoding City[J]. Environmental Chemistry, 2023, 42(5): 254-6108.

[3] 曾月,林裕,陈莲玉,等. 2016—2019 年海南省住宿场所卫生监测结果分析[J]. 环境卫生学杂志, 2022, 12(11):804-810.
Zeng Y, Lin Y, Chen LY, et al. Hygienic monitoring results of accommodations in Hainan Province of China, 2016—2019 [J].

Journal of Environmental Hygiene, 2022, 12(11): 804-810.

- [4] 吴天娇,王淑敏,冯桃,等. 2018-2022 年海口市游泳池水质卫生监测结果分析[J/OL]. 预防医学情报杂志:1-6 [2024-03-10]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/51.1276.R.20231116.1129.003.html>.
Wu TJ, Wang SM, Feng T, et al. Analysis of the water quality and sanitation monitoring results of swimming pools in Haikou City from 2018 to 2022[J/OL]. Journal of Preventive Medicine Information: 1-6 [2024-03-10]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/51.1276.R.20231116.1129.003.html>.
- [5] 林小政. 海南高校室内空气甲醛污染状况及学生甲醛认知调查[D]. 海口:海南医学院, 2022.
Lin XZ. Investigation on formaldehyde pollution in indoor air and students' cognition of formaldehyde in Hainan universities [D]. Haikou: Hainan Medical University, 2022.
- [6] 王心琪,李旭,龚淑涵,等. 2019 年全国 2134 家旅店毛巾清洗效果调查[J]. 环境卫生学杂志, 2022, 12(9):662-668.
Wang XQ, Li X, Gong SH, et al. Investigation on the cleaning efficiency of towels in 2134 hotels in China, 2019 [J]. Journal of Environmental Hygiene, 2022, 12(9): 662-668.
- [7] 顾丹,于洋,农惠婷,等. 2021 年广西壮族自治区 6 城市理发店健康危害因素监测结果分析[J]. 环境卫生学杂志, 2023, 13(5):386-390.
Gu D, Yu Y, Nong HT, et al. Monitoring results of health hazard factors at barbershops in 6 cities of Guangxi Zhuang Autonomous Region, China, 2021[J]. Journal of Environmental Hygiene, 2023, 13(5): 386-390.
- [8] 张文博,李真,牛启东,等. 2020 年河北省公共场所公共用品卫生状况调查 [J]. 中国国境卫生检疫杂志, 2022, 45(4): 1004-9770.
Zhang WB, Li Z, Niu QD, et al. Investigation on sanitary condition of public articles in public places of Hebei province, 2020 [J]. Chinese Frontier Health Quarantine, 2022, 45(4): 1004-9770.
- [9] 徐珊珊,徐虹,吕焯,等. 杭州市公共场所毛巾 PH 值调查结果[J]. 预防医学 sn2096-5087, 2022, 34(7):743-746.
Xu SS, Xu H, Lv Y, et al. Investigation on PH value of towels in public places in Hangzhou City[J]. Preventive Medicine, 2022, 34(7): 743-746.
- [10] 任智蓉,蒋琴琴,施洁,等. 2016-2020 年广州市部分公共场所卫生监测结果分析 [J]. 华南预防医学, 2021, 47(12): 1600-1604, 1608.
Ren ZR, Jiang QQ, Shi J, et al. Analysis of the health surveillance results of public places in Guangzhou from 2016 to 2020 [J]. South China J Prev Med, 2021, 47(12): 1600-1604, 1608.
- [11] 梁瑞静. 2018—2020 年杭州市公共场所卫生状况监测结果分析[J]. 中国卫生监督杂志, 2021, 28(4):383-390.
Liang RJ. Analysis on surveillance results of health status of public places in Hangzhou city from 2018 to 2020 [J]. Chinese Journal of Health Inspection, 2021, 28(4): 383-390.
- [12] 王心琪,马茜,曹赞,等. 泳池水氧化还原电位卫生标准制定必要性[J]. 环境卫生学杂志, 2022, 12(10):701-704, 746.
Wang XQ, Ma Q, Cao Y, et al. Necessity of oxidation-reduction potential standard formulation for swimming pool water[J]. Journal of Environmental Hygiene, 2022, 12(10): 701-704, 746.

收稿日期:2023-09-15