

公共场所健康危害因素监测及 风险评估

湖北省疾病预防控制中心



目 录

- 一、公共场所概述
- 二、公共场所健康危害因素及其健康危害
- 三、公共场所相关卫生标准概述
- 四、公共场所卫生卫生学评价方法
- 五、公共场所健康危害因素风险评估



东部某市游泳馆游泳池水污染事件

某游泳班的200余名孩子课后出现高烧不退、眼睛红肿等症状。部分孩子还被确诊感染EB病毒和肺炎。



序号	指标		国家卫生标准限值
1	余氯	0.08 mg/L	0.3-0.5mg/L
2	大肠菌群	230个/L	≤18个/L
3	细菌总数	1470个/ML	≤1000个/ML

检测结果：该池水余氯、大肠菌群、细菌总数三项指标不合格
结论：该泳池水质严重污染。

空调系统检出军团菌

军团菌感染！阿根廷不明原因肺炎致病原 因被证实

播报文章



新民晚报

2022-09-04 16:32 上海 | 新民晚报官方帐号

关注

阿根廷卫生部表示，感染者均出现了呕吐、高烧、肌肉酸痛、腹泻等症状，影像学监测显示双肺感染。

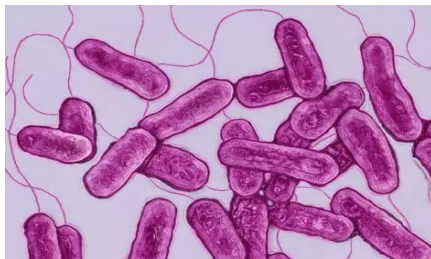
近日，阿根廷北部神秘肺炎疫情引发世界关注。当地时间9月3日，阿根廷卫生部长卡拉·比索蒂宣布，调查显示，近期阿根廷图库曼省出现的不明原因肺炎是由军团菌造成的。

“导致这次肺炎的病原体有可能是嗜肺军团菌，并不是未知病毒。”比索蒂称，“通过实验室分析，医生已经确定在部分患者的样本中发现了军团菌。目前，出现军团菌病例的医院已经停止接收患者，卫生部门正在展开环境监测，研究需要采取的防控措施。”

据图库曼省公共卫生局通报，截至当地时间9月3日，该省累计确诊军团菌感染病例11例，累计死亡4例。据报道，该病例均出现在图库曼省内一家医院，大多数患者为该院医护人员。目前，该医院已停止接受新的病患。



阿根廷某医院内的军团菌感染者。图源：time.news



一、公共场所概述

公共场所健康危害因素监测，及相关人群健康风险评估，是环境卫生学研究的重要内容



一、公共场所概述

(一) 定义

公共场所是根据公众生活活动和社会活动的需要，人工建成的具有多种服务功能的公共建筑设施，供公众进行学习、工作、休息、文体、娱乐、参观、旅游、交流、交际、购物、美容等活动之用。对公众来说，它是人为的生活环境，对公共场所从业人员来说，它又属于职业环境。

——《环境卫生学 第8版》 人卫出版社 杨克敌主编



一、公共场所概述

(二) 分类

依据建筑类型：

①封闭式公共场所



②开放式公共场所



一、公共场所概述

（二）分类

依据用途分类：

- ①生活服务设施类（宾馆、饭馆、公共浴室、理发店等）
- ②体育设施类（体育场馆、游泳场馆、健身房等）
- ③公共文化设施类（展览馆、博物馆、美术馆、图书馆、公园等）
- ④公共交通设施类（候车室、公共交通工具等）



一、公共场所概述

(三) 卫生学特点

1. 人群密集、流动性较大
2. 设备及物品易被污染
3. 涉及面广
4. 从业人员流动性大、素质参差不齐



一、公共场所概述

(四) 公共场所卫生研究的内容

1. 研究各种公共场所存在的环境卫生问题
2. 阐明其对公众健康产生的影响
3. 制定公共场所卫生标准和卫生要求
4. 研究改善公共场所卫生的措施

预防和控制疾病，保障公众健康



二、公共场所健康危害因素及其健康危害

（一）公共场所空气污染

空气污染是公共场所主要卫生问题：

- ①物理性因素：高温、高湿、不良采光、噪声等
- ②化学性因素：CO₂、CO、PM、甲醛、VOC等
- ③生物性因素：细菌、病毒、真菌、病媒生物、职务划分等
- ④放射性因素：氡及其子体（建筑物地基和建筑材料）



二、公共场所健康危害因素及其健康危害

(二) 公共场所水污染

- ①池水污染（浴池、游泳池水）：尿素超标、病原微生物
- ②二次供水系统：空气尘埃、病原微生物
- ③空调系统冷却水、冷凝水：军团菌污染等



二、公共场所健康危害因素及其健康危害

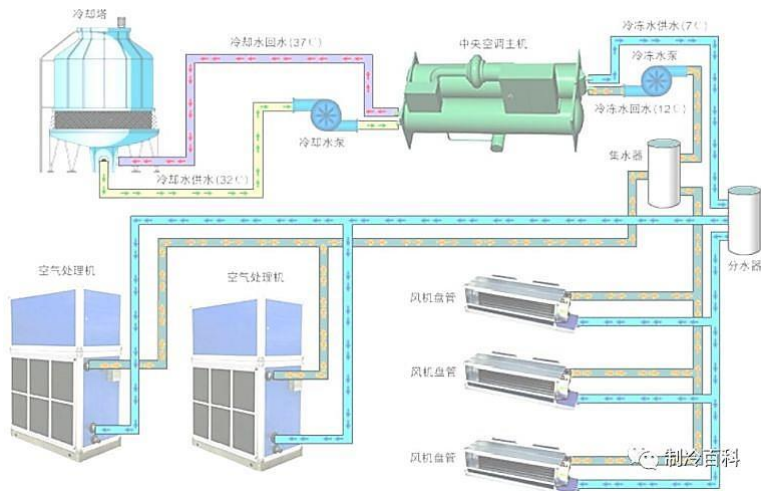
(三) 集中空调通风系统污染

集中空调通风系统，是为了使房间或密闭空间空气温度、湿度、净度、气流速度等达到给定的要求，对空气进行处理、输送、分配，并控制其参数的所有设备、管道、附件及仪器仪表的总和。



二、公共场所健康危害因素及其健康危害

- ✓ 风道：灰尘堆积，细菌总数、真菌总数超标，甚至检出致病微生物，为送风质量留下隐患
- ✓ 送风口空气质量不良：引起不良建筑物综合征、各类过敏症
- ✓ 送风量不足或送风口配置不合理：导致新风量不足、CO₂浓度升高
- ✓ 空调冷却水和冷凝水：易滋生军团菌，引发军团病。



二、公共场所健康危害因素及其健康危害

（四）公共用品用具污染

公共场所人群密集、流动性大，保洁意识差，设备和物品供公众长期反复使用，极易造成致病微生物污染；如不消毒或消毒不彻底，可通过交叉污染危害人群健康。

例如：美容店用具不洁、交叉污染，会造成头癣、化脓性球菌感染、急性出血性结膜炎；创面交叉污染造成乙型肝炎、丙型肝炎、艾滋病等传播



二、公共场所健康危害因素及其健康危害

（四）公共用品用具污染

- ✓ 宾馆酒店：床单、枕套、被套、毛巾、浴巾，杯具、洁具、拖鞋等，性传播疾病、皮肤病
- ✓ 理发店、美容店：理发剪、理发梳、毛巾、面盆、毛巾、拖鞋等
- ✓ 候诊室：门把手、电梯扶手、电梯按钮、门把手、马桶按钮等



三、公共场所相关卫生标准概述

- 卫生许可制度
- 卫生监督制度
- 卫生监测制度



三、公共场所相关卫生标准概述

法律：《中华人民共和国传染病防治法》

2004年8月28日第十届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议修订《中华人民共和国传染病防治法》

第五十三条第六款：

县级以上人民政府卫生行政部门对公共场所和有关部门的卫生条件和传染病预防、控制措施进行监督检查。



三、公共场所相关卫生标准概述

法规： 《公共场所卫生管理条例》

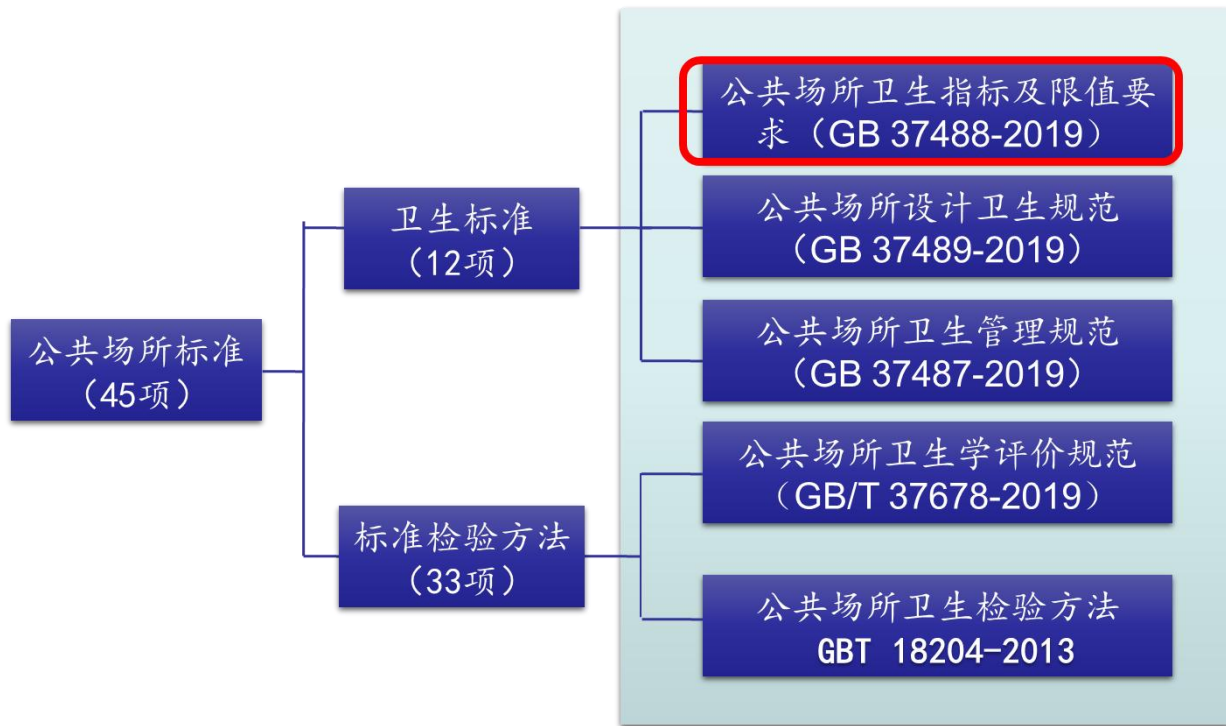
为创造良好的公共场所卫生条件，预防疾病，保障人体健康，制定本条例。1987年4月1日国务院发布；2019年，第二次修改。

部门规章： 《公共场所卫生管理条例实施细则》

2011年2月14日经卫生部部务会议审议通过，自2011年5月1日起施行。



三、公共场所相关卫生标准概述



《公共场所卫生指标及限值要求》

标准适用范围（7类28种）

1、住宿与交际场所（8种）

宾馆、饭馆、旅馆、招待所、车马店、咖啡馆、酒吧、茶座。

2、洗浴与美容场所（3种）

公共浴室、理发店、美容院

3、文化娱乐场所（5种）

影剧院、录像厅（室）、游艺厅（室）、舞厅、音乐厅。



《公共场所卫生指标及限值要求》

标准适用范围（7类28种）

4、体育与游乐场所（3种）

体育场（馆）、游泳池（馆）、公园。

5、购物场所（2种）

商场（店）、书店。

6、文化交流场所（4种）

展览馆、博物馆、美术馆、图书馆。

7、就诊与交通场所（3种）

候诊室、候车（机、船）室、公共交通工具



《公共场所卫生指标及限值要求》

本标准规定项目：



《公共场所卫生指标及限值要求》

卫生要求详解：

公共场所 卫生指标 及限值要求

物理
因素

室内温度、相对湿度、风速、采
光照明、噪声

室内空
气质量

新风量、CO、CO₂、PM₁₀、氨、甲
醛、苯、甲苯、二甲苯和O₃、TVOC、
氮、H₂S、细菌总数

饮水和
用水

生活饮用水、游泳池水、沐浴用
水

集中空
调系统

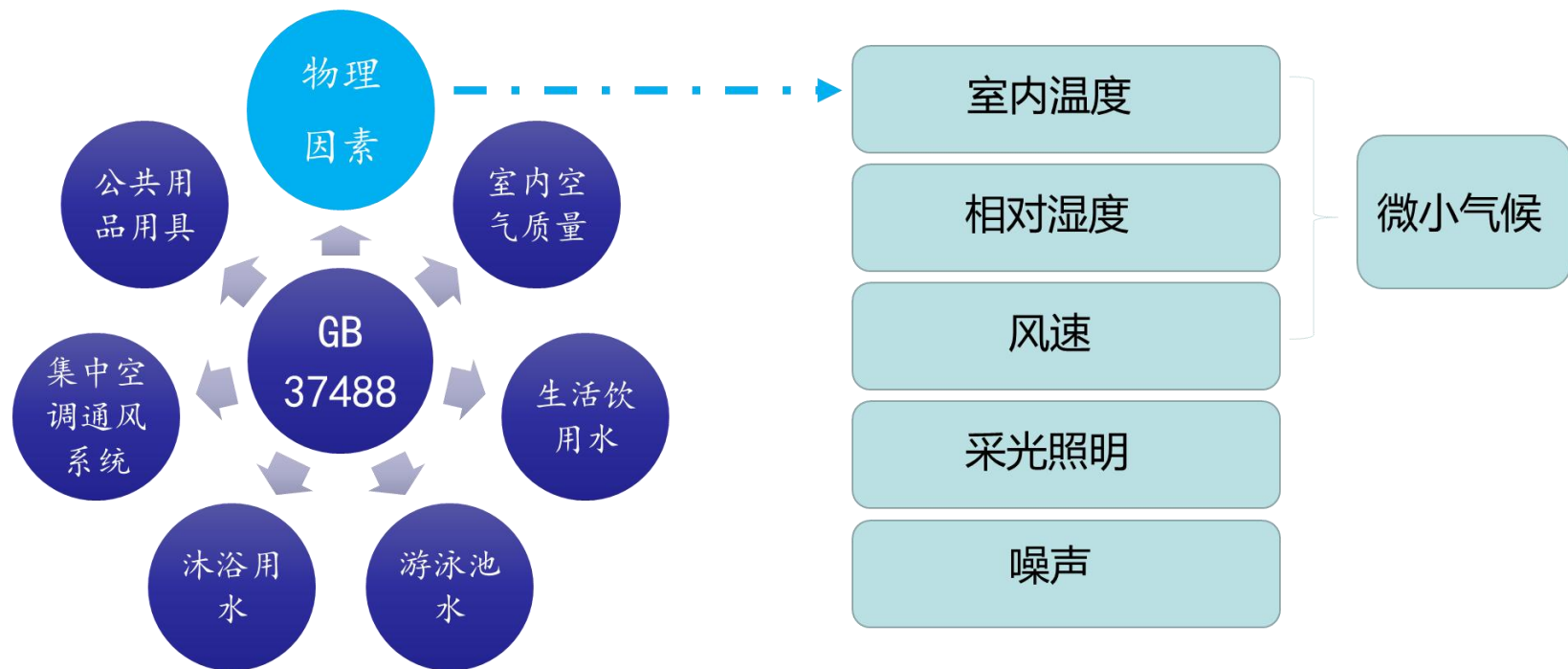
设计卫生要求、卫生质量要求、
卫生管理要求、卫生检测要求

公共用
品用具

外观、细菌总数、大肠菌群、金
黄色葡萄球菌、真菌总数



《公共场所卫生指标及限值要求》



• 物理因素-温度、相对湿度

4.1.1 室内温度

公共浴室和游泳场(馆)冬季室内温度宜达到表1的要求, 其他公共场所冬季采用空调等调温方式的, 室内温度宜在 16℃~20℃之间; 公共场所夏季采用空调等调温方式的, 室内温度宜在 26℃~28℃之间。

表1 公共浴室和游泳场(馆)冬季室内温度要求

场所类别		温度/℃	
公共浴室	更衣室、休息室	≥25	
	浴室	普通浴室(淋、池、盆浴)	30~50
		桑拿浴室	60~80
游泳场(馆)		池水温度±(1~2)	

4.1.2 相对湿度

带有集中空调通风系统的游泳场(馆)相对湿度不宜大于 80%; 其他带有集中空调通风系统的公共场所, 相对湿度宜在 40%~65%之间。



• 物理因素-风速、采光照明

4.1.3 风速

宾馆、旅店、招待所、理发店、美容店及公共浴室的更衣室、休息室风速不宜大于 0.3 m/s, 其他公共场所风速不宜大于 0.5 m/s。

4.1.4 采光照明

4.1.4.1 公共场所宜充分利用自然采光, 室内游泳馆自然采光系数不宜低于 1/4, 其他利用自然采光的公共场所室内自然采光系数不宜低于 1/8。

4.1.4.2 游泳场(馆)游泳池区域的水面水平照度不应低于 200 lx, 理发店、美容店工作面照度不应低于 150 lx, 其他有阅读需求的公共场所照度不应低于 100 lx。



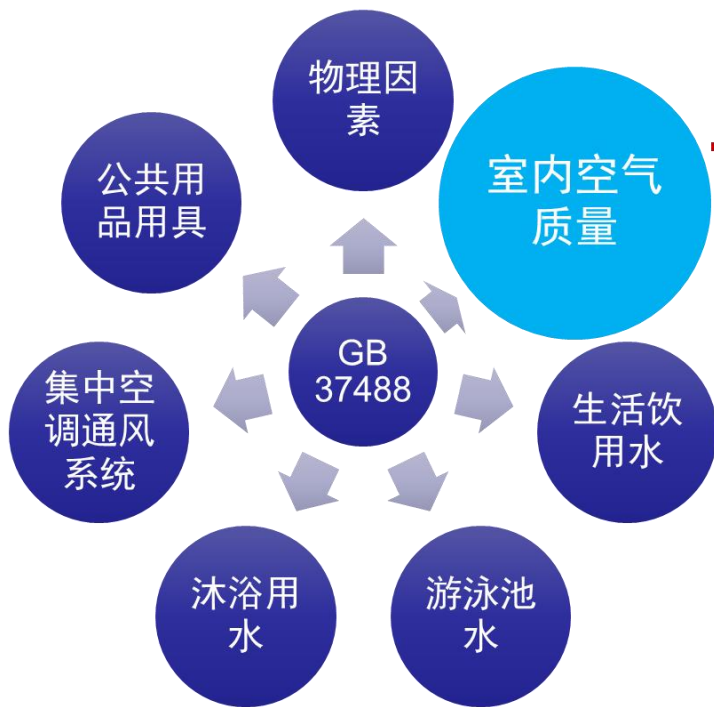
• 物理因素-噪声

4.1.5 噪声

4.1.5.1 对有睡眠、休憩需求的公共场所，环境噪声不应大于 45 dB(A 计权)，且空调、排风设施、电梯等运行所产生的噪声对场所环境造成的影响不应高于设备设施关闭状态时环境噪声值 5 dB(A 计权)。

4.1.5.2 候诊室、候车(机、船)室及公共交通工具客舱环境噪声宜小于 70 dB(A 计权)；影剧院、录像厅(室)、游艺厅、舞厅、音乐厅等娱乐场所及轨道交通站台环境噪声宜小于 85 dB(A 计权)；其他场所的环境噪声宜小于 55 dB(A 计权)。





新风量	细菌总数
一氧化碳	可吸入颗粒物
甲醛	苯、甲苯、二甲苯
臭氧	总挥发性有机物
氩	氨
硫化氢	二氧化碳



• 室内空气质量-新风量、二氧化碳、细菌总数

4.2.1 新风量、二氧化碳

对有睡眠、休憩需求的公共场所,室内新风量不应小于 $30 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{人})$,室内二氧化碳浓度不应大于 0.10% ;其他场所室内新风量不应小于 $20 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{人})$,室内二氧化碳浓度不应大于 0.15% 。

4.2.2 细菌总数

对有睡眠、休憩需求的公共场所,室内空气细菌总数不应大于 $1\,500 \text{ CFU}/\text{m}^3$ 或 $20 \text{ CFU}/\text{皿}$;其他场所室内空气细菌总数不应大于 $4\,000 \text{ CFU}/\text{m}^3$ 或 $40 \text{ CFU}/\text{皿}$ 。

注:根据细菌总数不同采样方法选取不同限值要求。



• 室内空气质量-CO、PM₁₀、甲醛、苯系物、O₃、TVOC和氡

表2 公共场所室内空气中的一氧化碳、可吸入性颗粒物、甲醛、苯、甲苯和二甲苯卫生要求

指标	要求
一氧化碳/(mg/m ³)	≤10
可吸入性颗粒物/(mg/m ³)	≤0.15
甲醛/(mg/m ³)	≤0.10
苯/(mg/m ³)	≤0.11
甲苯/(mg/m ³)	≤0.20
二甲苯/(mg/m ³)	≤0.20

表3 公共场所室内空气中的臭氧、总挥发性有机物、氡卫生要求

指标	要求
臭氧/(mg/m ³)	≤0.16
总挥发性有机物/(mg/m ³)	≤0.60
氡/(Bq/m ³)	≤400



• 室内空气质量-氨、硫化氢

4.2.5 氨

理发店、美容店室内空气中氨浓度不应大于 0.50 mg/m^3 ；其他场所室内空气中氨浓度不应大于 0.20 mg/m^3 。

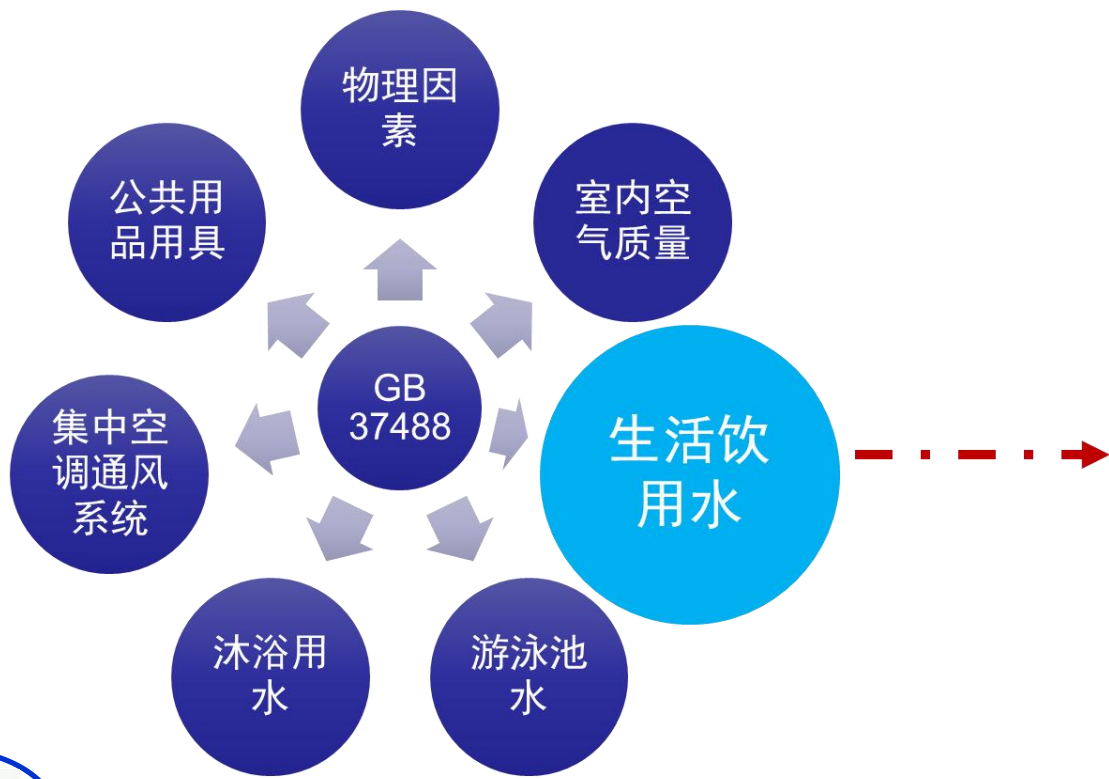
4.2.6 硫化氢

使用硫磺泉的温泉场所室内空气中硫化氢浓度不应大于 10 mg/m^3 。

4.2.7 地下空间室内空气质量

除地铁站台、地铁车厢外，公共场所是地下空间的，其室内空气质量应符合 GB/T 17216 的要求。





公共场所提供的生活
饮用水应符合
GB 5749-2022要求





人工游泳池水

- 游泳池水浑浊度
- pH
- 游离性余氯
- 化合性余氯
- 浸脚池游离性余氯
- 臭氧
- 氧化还原电位
- 氰尿酸
- 尿素
- 菌落总数
- 大肠菌群
- 其他毒理指标
- 水温
- 三卤甲烷

天然游泳池

- pH
- 透明度
- 漂浮物质
- 有毒物质



湖北疾控

• 游泳池水

4.4.1 人工游泳池水

4.4.1.1 人工游泳池水质指标应符合表 4 的要求,其原水及补充用水应符合 GB 5749 的要求。

4.4.1.2 人工游泳池水温度宜在 23 °C~30 °C 之间、三卤甲烷 (THMs) 浓度不宜高于 200 $\mu\text{g/L}$ 。

4.4.2 天然游泳池

天然游泳池水质指标应符合表 5 的要求。

表 5 天然游泳池水质指标卫生要求

指标	要求
pH	6.0~9.0
透明度/cm	≥ 30
漂浮物质	无油膜及无漂浮物
有毒物质	按 GB 3838—2002 I 类、II 类和 III 类水 或按 GB 3097—1997 第一类和第二类执行



表 4 人工游泳池水质指标卫生要求

指标	要求	备注
游泳池水浑浊度/NTU	≤ 1	—
pH	7.0~7.8	—
游离性余氯/(mg/L)	0.3~1.0	使用氯气及游离氯制剂消毒时要求
化合性余氯/(mg/L)	≤ 0.4	使用氯气及游离氯制剂消毒时要求
浸脚池游离性余氯/(mg/L)	5~10	—
臭氧/(mg/m ³)	≤ 0.2	使用臭氧消毒时要求,水面上方 20 cm 空气中浓度
氧化还原电位(ORP)/mV	≥ 650	采用氯和臭氧消毒时
氰尿酸/(mg/L)	≤ 50	使用二氯异氰尿酸钠和三氯异氰尿酸消毒时要求
尿素/(mg/L)	≤ 3.5	—
菌落总数/(CFU/mL)	≤ 200	—
大肠菌群/(CFU/100 mL 或 MPN/100 mL)	不得检出	—
其他毒理指标	按 GB 5749 执行	根据水质情况选择



各国泳池水中氯仿浓度

国家	样本量 (n)	氯仿 (mg/L)
意大利	30	0.003-0.122
韩国	30	<1od-0.046
西班牙	29	0.008-0.217
美国	11	<1od-0.173
加拿大	56	0.007-0.215
中国 (本次调查结果)	53	0.002-0.044

注：1od为检出限



各国泳池水中二氯乙酸和三氯乙酸浓度

国家	样本量 (n)	二氯乙酸 (mg/L)	三氯乙酸 (mg/L)
韩国	30	0.014-0.246	0.02-0.636
瑞士	4	0.0009-0.24	0.017-0.095
美国	25	0.067-0.166	0.093-0.136
法国	8	0.012-0.247	0.016-0.461
加拿大	41	0.027-0.5	0.024-0.25
意大利	24	<lod-0.291	<lod-0.403
西班牙	30	0.015-0.052	0.039-0.083
澳大利亚	11	0.23-2.4	0.11-2.6
中国 (本次调查结果)	36	0.013-0.105	0.013-0.453



各国三卤甲烷限值

序号	国家	标准值
1	美国	80 $\mu\text{g}/\text{L}$
2	英国	100 $\mu\text{g}/\text{L}$
3	德国	20 $\mu\text{g}/\text{L}$ 限值
4	日本	200 $\mu\text{g}/\text{L}$
5	国际泳联 (FINA)	20 $\mu\text{g}/\text{L}$
6	世界卫生组织 (WHO)	200 $\mu\text{g}/\text{L}$
7	中国 (CJ244-2007)	$\leq 200\mu\text{g}/\text{L}$ 。



表 4 人工游泳池水质指标卫生要求

指标	要求	备注
游泳池水浑浊度/NTU	≤ 1	—
pH	7.0~7.8	—
游离性余氯/(mg/L)	0.3~1.0	使用氯气及游离氯制剂消毒时要求
化合性余氯/(mg/L)	≤ 0.4	使用氯气及游离氯制剂消毒时要求
浸脚池游离性余氯/(mg/L)	5~10	—
臭氧/(mg/m ³)	≤ 0.2	使用臭氧消毒时要求,水面上方 20 cm 空气中浓度
氧化还原电位(ORP)/mV	≥ 650	采用氯和臭氧消毒时
氰尿酸/(mg/L)	≤ 50	使用二氯异氰尿酸钠和三氯异氰尿酸消毒时要求
尿素/(mg/L)	≤ 3.5	—
菌落总数/(CFU/mL)	≤ 200	—
大肠菌群/(CFU/100 mL 或 MPN/100 mL)	不得检出	—
其他毒理指标	按 GB 5749 执行	根据水质情况选择



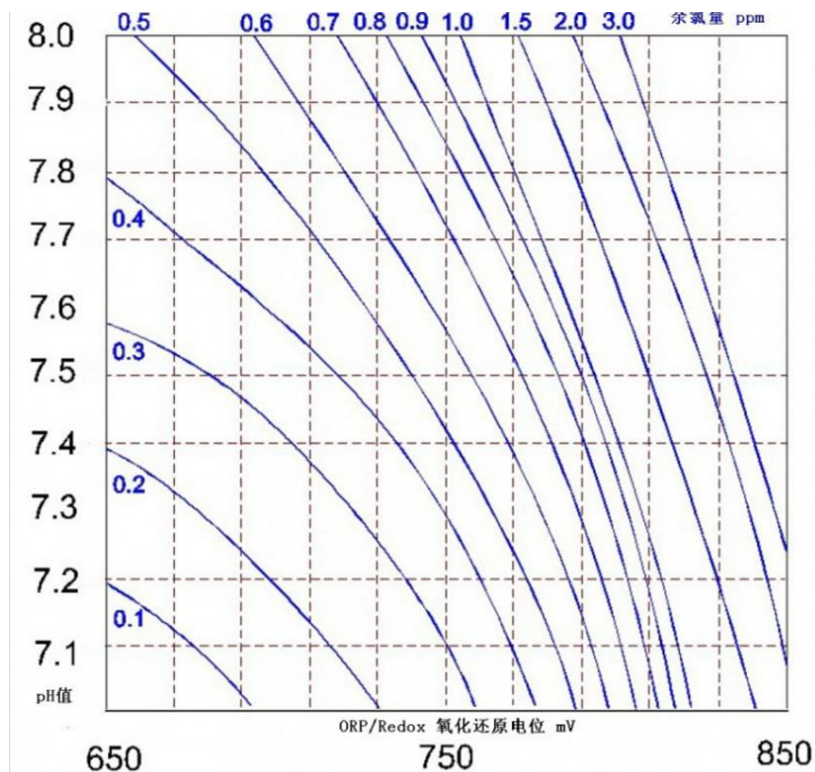
各国游泳池标准 中浑浊度限值

序号	国家或地区	浑浊度 (NTU)	备注
1	美国	未提出具体数值	池底深部的主排水口应清晰可见,可看清池角。有些州规定不应超过 0.5NTU。
2	德国	0.2 0.5	过滤后下限值 池水上限值
3	西班牙	理想为 0.5	最多为 1.0NTU
4	俄罗斯	拟定于 1.0	
5	日本	2 以下	循环过滤装置的处理水质出口低于 0.5NTU (希望控制在 0.1NTU)
6	韩国	5 以下	
7	中国台湾省	5.0 以下	建议最理想值为 1NTU, 能见度为 12.0m
8	国际泳联 (FINA)	<0.1	入池前的浑浊度
9	世界卫生组织 (WHO)	<0.5	
10	中国	5 以下	游泳场所卫生标准 (GB9667-1996) 规定
		1 以下	游泳池水质标准 (CJ244-2007) 规定



pH和氧化还原电位

- pH大于7.8或小于7.2会对皮肤和眼部产生刺激。
- pH小于7.2会加快管道的腐蚀。
- pH大于7.8会降低消毒剂的活性。



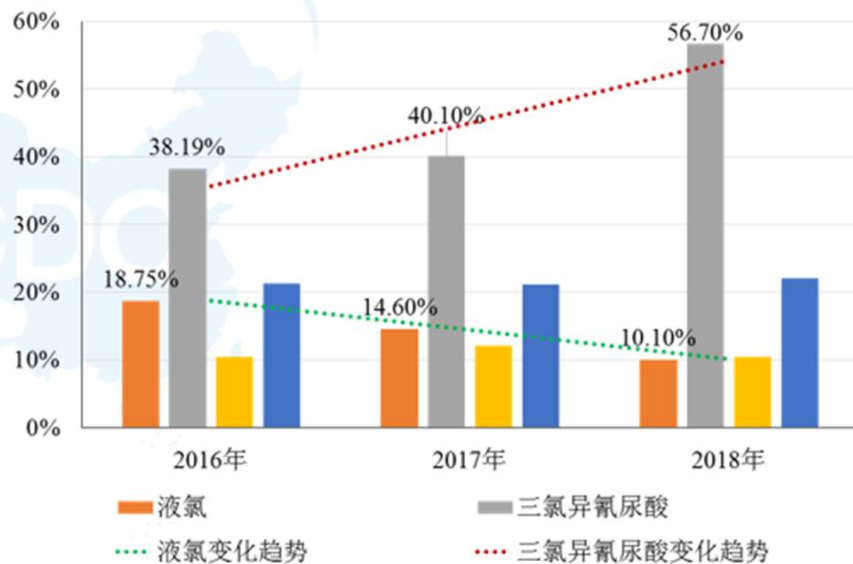
消毒剂类型

游泳池水消毒剂类型

	2016年	2017年	2018年
漂白粉	11.46	12.1	15.7
液氯	18.75	14.6	10.1
三氯异氰尿酸	38.19	40.1	56.7
二氧化氯	10.42	12.1	10.4
其他	21.27	21.1	22.1

采用三氯异氰尿酸对游泳池水进行消毒的场所比例逐年上升，采用液氯消毒的场所比例逐年下降

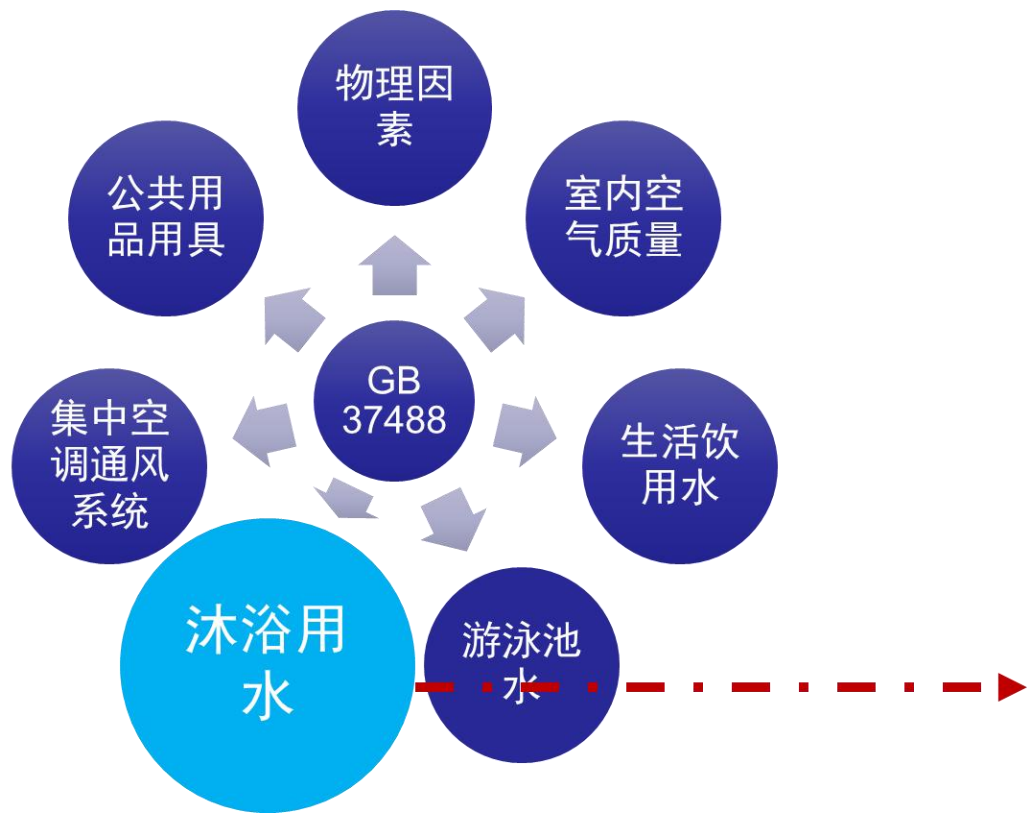
游泳池水消毒剂类型变化趋势



各国氰尿酸限值

序号	国家	最小 mg/L	理想值	最大 mg/L
			mg/L	
1	美国	10	30~50	150
2	澳大利亚	氯稳定剂的氰尿酸的浓度为 100mg/l，在室内游泳池和公共 SPAS 中不宜使用异氰尿酸。		
3	英国	氰尿酸的浓度低于 200mg/l，最大为 200mg/l，理想范围是 50-100mg/l。		
4	世界卫生组织 (WHO)	室内不可以检出，室外不得高于 100mg/L		
5	中国	游泳场所卫生标准 (GB9667-1996) 没有规定。		
		游泳池水质标准 (CJ244-2007) 规定不得高于 150mg/L。		





嗜肺军团菌

浊度

原水、补充水

池水水温



• 沐浴用水-嗜肺军团菌、浊度

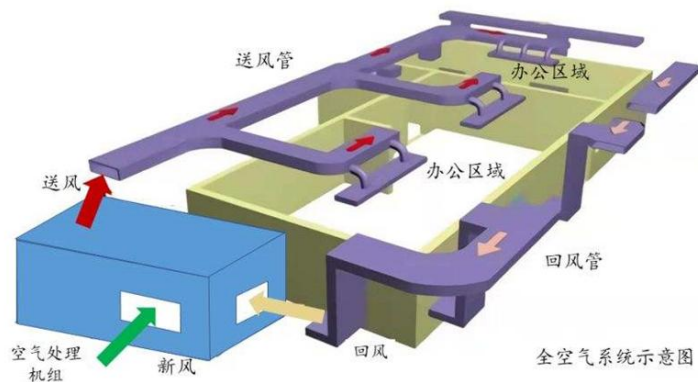
4.4.3 沐浴用水

4.4.3.1 沐浴用水中不得检出嗜肺军团菌,池水浊度不应大于 5 NTU,池水原水及补充用水应符合 GB 5749 的要求。

4.4.3.2 沐浴池水温宜在 38 °C~40 °C 之间。



公共场集中空调通风系统应符合WS 394的要求



集中空调通风系统

物理因素

公共用品用具

室内空气质量

GB 37488

生活饮用水

沐浴用水

游泳池水



湖北疾控

ICS 11.020
C 51

WS

中华人民共和国卫生行业标准

WS 696—2020

新冠肺炎疫情期间办公场所和公共场所
空调通风系统运行管理卫生规范

Hygienic Specifications for Operation and Management of Air-conditioning Ventilation Systems in
Office Buildings and Public Places during COVID-19 Epidemic

2020-07-20 发布

2020-07-20 实施

中华人民共和国国家卫生健康委员会 发布

《新冠肺炎疫情期间办公场所和公共场所空调通风系统运行管理卫生规范》 WS 696-2020

制定依据：

WS 394 《公共场所集中空调通风系统卫生规范》

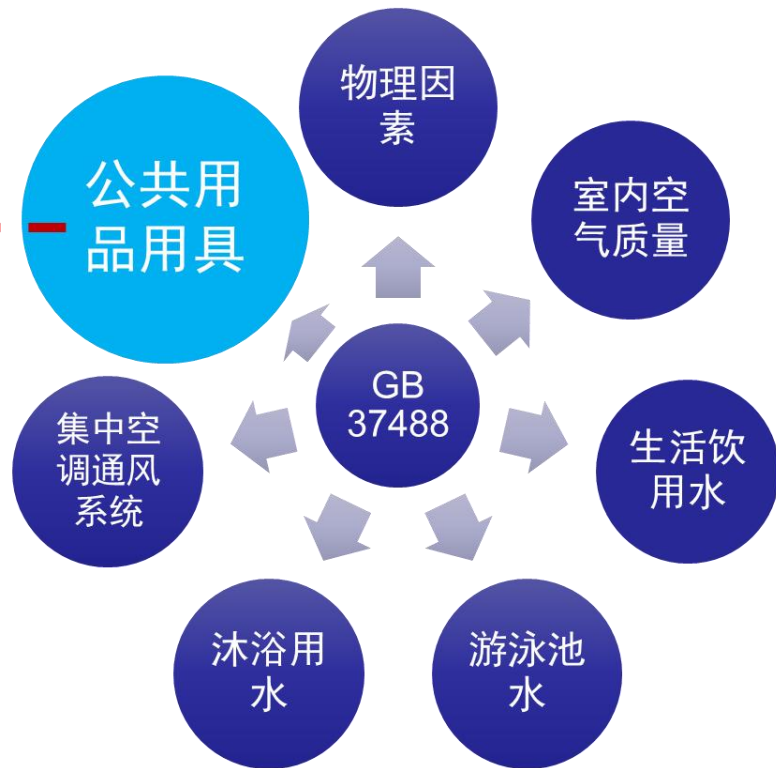
WS/T 395 《公共场所集中空调通风系统卫生学评价规范》

WS/T 396 《公共场所集中空调通风系统清洗消毒规范》

结合新冠肺炎疫情期间发布的相关技术方案



品类	细菌总数	大肠菌群	金黄色葡萄球菌	真菌总数	pH
杯具	✓	✓			
棉织品	✓	✓	✓		✓
洁具	✓	✓			
鞋类	✓			✓	
美容美发工具	✓	✓	✓		
修脚工具	✓	✓	✓	✓	
其他用品用具	✓	✓			



• 公共用品用具

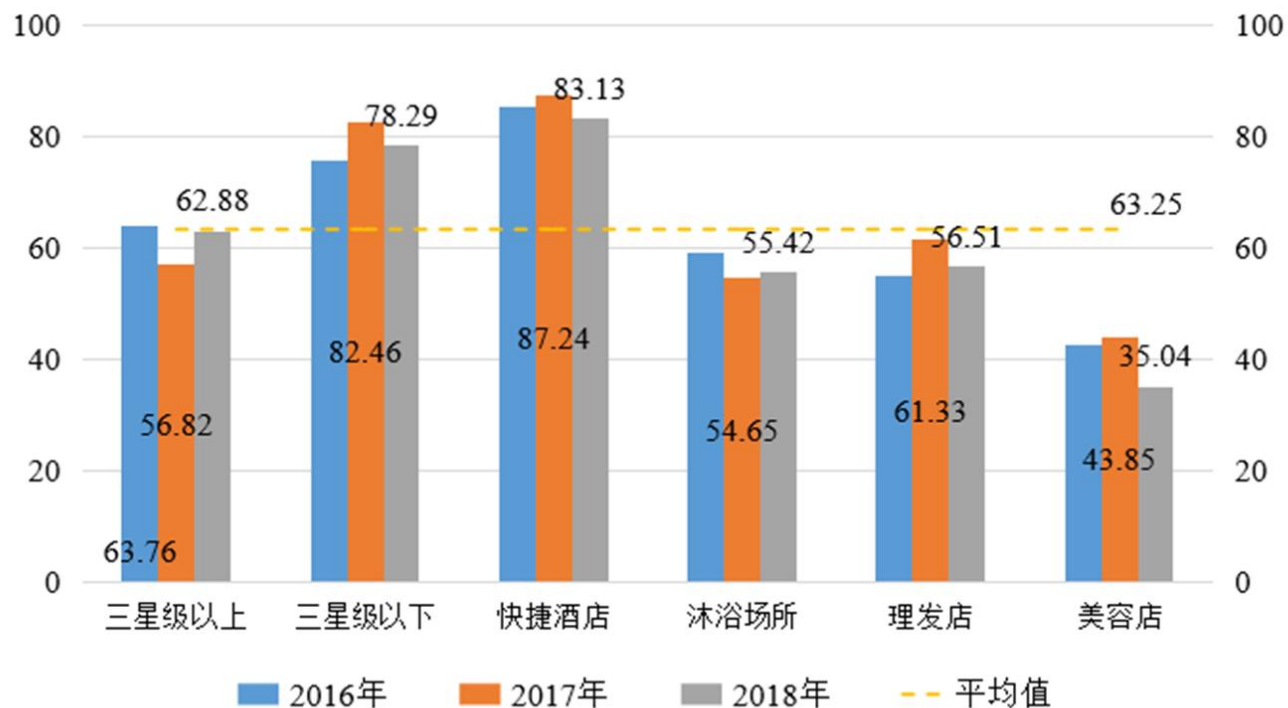
表 6 公共场所公共用品用具卫生要求

公共用品用具	外观	细菌总数	大肠菌群 ^a	金黄色葡萄球菌 ^a	真菌总数
杯具	表面光洁、无污渍、无水渍、无异味、无破损	≤ 5 CFU/cm ²	不得检出	—	—
棉织品	清洁整齐、无污渍、无破损、无毛发、无异味	≤ 200 CFU/25 cm ²	不得检出	不得检出	—
洁具	表面光洁、无污渍、无异味	≤ 300 CFU/25 cm ²	不得检出	—	—
鞋类	表面清洁、无破损、无污渍、无异味	≤ 300 CFU/25 cm ²	—	—	≤ 50 CFU/50 cm ²
美容美发工具	表面清洁、无异味	≤ 200 CFU/25 cm ²	不得检出	不得检出	—
修脚工具	表面清洁、无异味	≤ 200 CFU/25 cm ²	不得检出	不得检出	≤ 50 CFU/50 cm ²
其他用品用具	表面清洁、无污渍、无破损、无异味	≤ 300 CFU/25 cm ²	不得检出	—	—

^a 大肠菌群、金黄色葡萄球菌在与检验方法相对应的采样面积内该指标不得检出。



顾客用品用具



顾客用品用具是否由外单位清洗消毒 (%)





棉纺织品的pH：
应在6.5-8.5之间





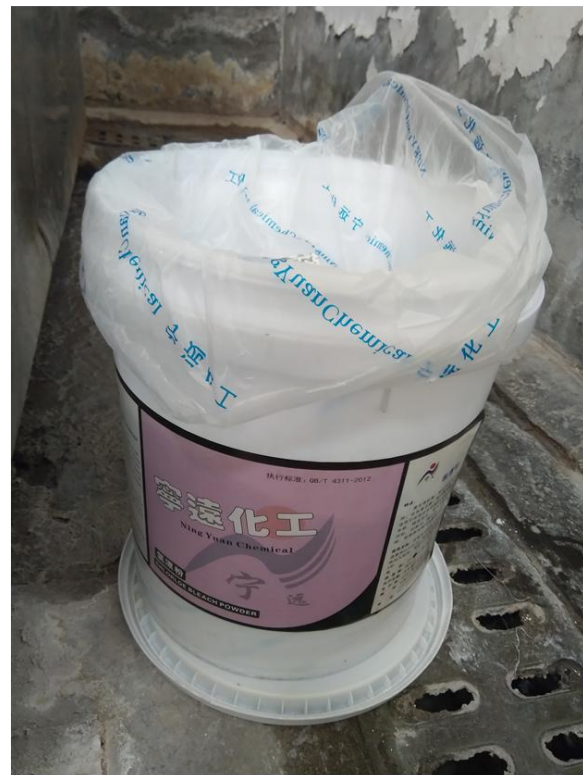
pH



增白粉



皂化粉



氯漂粉



《公共场所卫生指标检验方法》

一级指标	二级指标	标准号	标准名称
物理因素		GB/T 18204	公共场所卫生检验方法
室内空气质量	硫化氢	GB/T 11742	居住区大气中硫化氢卫生检验标准方法
	氨	GBZ/T 155	空气中氨浓度的闪烁瓶测定方法
	其他指标	GB/T 18204	公共场所卫生检验方法
生活饮用水		GB/T 5750	生活饮用水标准检验方法
游泳池水	温度	GB/T 18204	公共场所卫生检验方法
	尿素	GB/T 18204	公共场所卫生检验方法
	透明度	GB/T 18204	公共场所卫生检验方法
	氰尿酸	CJ/T 244	游泳池水质标准
	氧化还原电位	SL 94	氧化还原电位的测定



《公共场所卫生指标检验方法》

一级指标	二级指标	标准号	标准名称
沐浴用水	嗜肺军团菌	GB/T 18204	公共场所卫生检验方法
集中空调通风系统		GB/T 18204	公共场所卫生检验方法
公共用品用具	棉织品pH值	GB/T 7573	纺织品水萃取液pH值的测定
	其他指标	GB/T 18204	公共场所卫生检验方法



四、公共场所卫生卫生学评价方法

✓ 2019年5月10日，标准发布；2019年12月1日，正式实施。



- 一、评价机构和人员
- 二、预防性卫生学评价
- 三、经常性卫生学评价
- 四、常用技术方法
- 五、质量控制



报告编制

项目名称、编号

任务来源

总则

项目背景

评价目的

评价依据

项目范围

评价内容

评价方法

项目分析

健康危害因素识别与分析

项目设计与主要卫生设施分析

卫生管理（效果）评估

评价结论与建议



报告编制

项目名称、编号

任务来源

总则

项目背景

评价目的

评价依据

项目范围

评价内容

评价方法

项目分析

健康危害因素识别与分析

项目设计与主要卫生设施分析

卫生管理（效果）评估

评价结论与建议



五、公共场所健康危害因素风险评估

评估案例：

湖北省某市理发及美容场所室内空气质量与从业人员健康状况
的关联研究

目的

评估湖北省某市理发及美容场所室内空气质量（IAQ）水平，探究其与从业人员健康危害间的关联



调查对象

2019-2021年期间每年的冷季和暖季，在湖北省某市随机抽取8家理发店和4家美容院，每个场所随机抽取10名工龄 > 1年的从业人员（不足10人的以实际人数抽取），所有调查对象在调查前均签署知情同意书。

调查内容

现场问卷调查采用国家统一编制的《公共场所从业人员健康调查表》，由经统一培训的调查员进行面对面询问调查。内容包括从业人员健康状况和相关影响因素指标等。健康状况主要涉及从业人员最近1个月上班时出现的眼睛、呼吸系统、皮肤等部位的自报症状。影响因素主要包括人口学指标（性别、年龄、文化程度、吸烟、饮酒）、个人工作特征指标（工龄、工作时间）。



不同系统自报症状的判定

眼部症状：眼红、眼干、眼肿、眼睛发痒、眼睛疼痛、眼睛干燥、眼睛易疲劳、流泪；

呼吸系统症状：鼻痒、打喷嚏、流鼻涕、鼻塞、嗓子干痒、失声、咯痰、咳嗽；

皮肤症状：皮肤瘙痒、干燥、潮红、开裂、割伤、刺痛。

室内空气质量监测

监测指标：物理因素（温度、相对湿度）和化学污染物（苯、甲苯、二甲苯、甲醛、氨、细颗粒物（PM2.5）

现场采样、监测及实验室检验方法：《公共场所卫生检验方法》（GB/T 18204.2-2014）

未检出的化学污染物：以1/2最低检出限（limit of detection, LOD）进行统计处理

相关限值依据：《公共场所卫生指标及限值要求》（GB 37488 - 2019）、《环境空气质量标准》（GB 3095 - 2022）



统计分析

使用R软件（4.0.3版本）进行统计学分析。

使用卡方检验比较不同组别间从业人员自报症状率的差异；使用Spearman秩相关分析室内空气污染物与物理指标水平之间的相关性。

调整从业人员人口学特征和工作特征等混杂因素后，采用多元Logistic回归分析从业人员患眼部、呼吸系统和皮肤症状与室内空气污染物水平间的关联。本研究采用双侧检验，检验水准 $\alpha = 0.05$ 。



表1 湖北省某市理发及美容场所从业人员基本特征及不同系统症状自报率的比较

组别	人数	眼部症状		呼吸系统症状		皮肤症状	
		自报数 (%)	P	自报数 (%)	P	自报数 (%)	P
性别							
男	96	17 (17.7)	0.155	18 (18.8)	0.513	16 (16.7)	0.955
女	116	30 (25.9)		26 (22.4)		19 (16.4)	
年龄							
<20岁	25	5 (20.0)	0.061	9 (36.0)	0.042	8 (32.0)	0.075
20岁~29岁	95	28 (29.5)		22 (23.2)		15 (15.8)	
≥30岁	92	14 (15.2)		13 (14.1)		12 (13.0)	
文化程度							
初中及以下	58	12 (20.7)	0.943	11 (19.0)	0.635	11 (29.0)	0.827
高中/中专/职高	133	30 (22.6)		27 (20.3)		21 (15.8)	
大专/本科及以上	21	5 (23.8)		6 (28.6)		3 (14.3)	
工龄							
<1年	37	10 (27.0)	0.060	10 (27.0)	0.122	11 (29.7)	0.053
1年~5年	94	26 (27.7)		23 (24.5)		14 (14.9)	
≥6年	81	11 (13.6)		11 (13.6)		10 (12.3)	
每日工作时长							
≤8小时	35	4 (11.4)	0.094	7 (20.0)	0.904	2 (5.7)	0.060
>8小时	177	43 (24.3)		37 (20.9)		33 (18.6)	
每周工作时间							
≤5天	14	1 (7.1)	0.286	4 (28.6)	0.685	0 (0.0)	0.177
>5天	198	46 (23.2)		40 (20.2)		35 (17.7)	

组别	人数	眼部症状		呼吸系统症状		皮肤症状	
		自报数 (%)	P	自报数 (%)	P	自报数 (%)	P
目前是否吸烟							
否	184	42 (22.8)	0.555	38 (20.7)	0.925	30 (16.3)	0.837
是	28	5 (17.9)		6 (21.4)		5 (27.9)	
目前是否饮酒							
否	166	33 (19.9)	0.127	31 (18.7)	0.156	23 (13.9)	0.048
是	46	14 (30.4)		13 (28.3)		12 (26.1)	
季节 ^a							
暖季	91	26 (28.6)	0.052	20 (22.0)	0.703	21 (23.1)	0.026
冷季	121	21 (17.4)		24 (19.8)		14 (11.6)	
场所级别 ^b							
小型	57	12 (21.1)	0.812	12 (21.1)	0.948	9 (15.8)	0.864
大中型	155	35 (22.6)		32 (20.6)		26 (16.8)	

该市理发和美容场所从业人员中，眼部症状和呼吸系统系统自报率较高，皮肤症状在冷季的自报率显著低于暖季。



表2 湖北省某市理发及美容场所室内空气质量监测结果

指标	检测值 P ₅₀ (P ₂₅ , P ₇₅)			P 值
	合计	暖季	冷季	
温度 (°C)	23.5 (20.9, 26.4)	26.3 (25.5, 27.1)	20.9 (19.1, 22.8)	< 0.001
湿度 (%)	67.0 (58.0, 73.0)	68.0 (57.0, 73.3)	65.0 (58.0, 72.5)	0.718
氨 (μg/m ³)	370.0 (195.0, 500.0)	370 (210, 1200)	370 (155, 500)	0.211
苯 (μg/m ³)	3.0 (< LOD, 7.0)	4.0 (1.0, 6.0)	< LOD (< LOD, 7.5)	0.059
甲苯 (μg/m ³)	5.0 (< LOD, 10.0)	5.0 (< LOD, 10.0)	5.0 (< LOD, 9.0)	0.271
二甲苯 (μg/m ³)	3.0 (< LOD, 10.0)	2.0 (< LOD, 5.0)	3.0 (< LOD, 10.0)	0.387
PM _{2.5} (μg/m ³)	36.5 (27.0, 70.0)	32.0 (25.0, 42.0)	61.0 (29.0, 124.0)	0.001
甲醛 (μg/m ³)	30.0 (< LOD, 50.0)	20.0 (< LOD, 40.0)	30.0 (15.0, 50.0)	0.016

场所室内空气中甲醛、PM_{2.5}和氨的检测结果均存在超标情况，且甲醛、PM_{2.5}的水平在冷暖季节间存在显著差异。



表 3 某市理发及美容场所室内主要空气污染物及物理因素间的Spearman
相关分析

	温度	相对湿度	氨	甲醛	苯	甲苯	二甲苯
相对湿度	-0.108						
氨	0.137	0.181					
甲醛	-0.113	-0.161	0.175				
苯	0.164	0.168	0.028	-0.060			
甲苯	0.049	0.319**	0.102	-0.028	0.595**		
二甲苯	-0.063	0.310**	0.190	0.214*	0.451**	0.675**	
PM _{2.5}	-0.368**	0.478**	0.021	-0.112	0.048	0.243*	0.219*



表 1 多元 Logistic 回归分析变量赋值

变量	赋值
自变量	
性别	1 = 男; 2 = 女
年龄	0 = < 20 岁; 1 = 20 岁~29 岁; 2 = ≥ 30 岁
文化程度	0 = 初中及以下; 1 = 高中/中专/职业高中; 2 = 大专/本科及以上
工龄	0 = < 1 年; 1 = 1 年~5 年; 2 = ≥ 6 年
每日工作时长	0 = ≤ 8 小时; 1 = > 8 小时
每周工作时间	0 = > 5 天; 1 = ≤ 5 天
目前是否吸烟	0 = 否; 1 = 是
目前是否饮酒	0 = 否; 1 = 是
监测轮次	1 = 暖季; 2 = 冷季
场所级别	0 = 小型; 1 = 大中型
监测指标	Q1 = 第一四分位数组; Q2 = 第二四分位数组; Q3 = 第三四分位数组; Q4 = 第四四分位数组
因变量	
最近一个月上班时间内, 是否出现眼部、呼吸系统 或皮肤症状	0 = 否; 1 = 是



表 5 室内空气质量与从业人员健康症状间的多元Logistic回归分析

监测指标	眼部症状		呼吸系统症状		皮肤症状	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
年龄 ^a						
<20 岁	1		1		1	
20 岁~29 岁	1.65	0.31 ~ 9.53	0.22	0.04 ~ 1.10	0.03	0.00 ~ 0.24
≥30 岁	0.78	0.12 ~ 5.44	0.10	0.02 ~ 0.61	0.03	0.00 ~ 0.30
每日工作时长 ^b						
≤8 小时	1		1		1	
>8 小时	7.60	1.35 ~ 60.28	7.62	1.19 ~ 76.80	7.94	1.20 ~ 99.40
温度 ^c						
Q1	1		1		1	
Q2	2.76	0.43 ~ 23.15	0.21	0.04 ~ 1.07	0.08	0.01 ~ 0.60
Q3	3.82	0.18 ~ 111.51	0.37	0.02 ~ 5.88	0.04	0.00 ~ 1.62
Q4	8.77	0.49 ~ 209.78	0.79	0.04 ~ 17.82	0.16	0.00 ~ 5.04
相对湿度 ^c						
Q1	1		1		1	
Q2	5.48	0.91 ~ 40.34	1.57	0.26 ~ 9.63	1.31	0.18 ~ 9.84
Q3	1.61	0.22 ~ 11.98	3.38	0.48 ~ 26.00	3.75	0.44 ~ 36.56
Q4	1.37	0.14 ~ 13.93	0.91	0.09 ~ 9.20	4.74	0.44 ~ 59.87



监测指标	眼部症状		呼吸系统症状		皮肤症状	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
苯 ^o						
Q1	1		1		1	
Q2	5.50	0.68 ~ 57.99	1.04	0.14 ~ 8.23	5.19	0.64 ~ 63.75
Q3	2.28	0.25 ~ 24.31	0.18	0.02 ~ 1.54	0.89	0.07 ~ 11.93
Q4	0.71	0.10 ~ 5.55	0.47	0.08 ~ 2.96	0.72	0.08 ~ 7.28
甲苯 ^o						
Q1	1		1		1	
Q2	0.32	0.06 ~ 1.65	0.40	0.07 ~ 2.18	0.15	0.02 ~ 1.00
Q3	1.14	0.16 ~ 8.44	1.29	0.17 ~ 9.98	0.84	0.09 ~ 7.40
Q4	0.62	0.06 ~ 6.50	1.41	0.14 ~ 13.96	2.65	0.19 ~ 41.51
甲醛 ^o						
Q1	1		1		1	
Q2	2.53	0.40 ~ 17.30	8.32	1.7 ~ 50.33	15.05	2.17 ~ 135.77
Q3	1.52	0.24 ~ 9.23	1.56	0.29 ~ 9.07	8.22	0.96 ~ 84.82
Q4	0.44	0.03 ~ 4.93	0.89	0.10 ~ 7.52	2.1	0.12 ~ 32.47
氨 ^o						
Q1	1		1		1	
Q2	2.69	0.29 ~ 23.44	12.91	1.58 ~ 127.88	11.03	0.98 ~ 161.32
Q3	0.94	0.21 ~ 4.28	9.65	2.17 ~ 51.13	6.10	1.01 ~ 47.40
Q4	8.13	1.50 ~ 55.31	9.24	1.68 ~ 58.97	22.21	3.10 ~ 216.84
PM _{2.5} ^o						
Q1	1		1		1	
Q2	1.59	0.38 ~ 6.90	9.31	1.86 ~ 61.96	6.66	1.22 ~ 46.70
Q3	1.92	0.45 ~ 8.94	2.25	0.45 ~ 13.53	2.69	0.45 ~ 17.90
Q4	0.69	0.06 ~ 7.33	0.87	0.08 ~ 8.48	0.25	0.02 ~ 2.35

空气中甲醛、氨、PM2.5浓度的升高可能与从业人员患眼部、呼吸系统或皮肤症状的风险增加相关；

室内温度较低、年龄较小及每日工作超8小时也与从业人员健康症状自报率的升高相关。



结论： 该市理发及美容场所室内空气质量需进一步提高，且对从业人员存在健康风险，特别应重视苯系物等低于标准限值污染物的健康风险；此外，场所室内温度和每日工作时长等因素所致潜在健康风险亦不容忽视。



谢谢

(Thanks)

