

天津市某区 2021—2023 年公共场所游泳池水质监测结果分析

杨光 赵朋

天津市河东区疾病预防控制中心（天津市河东区卫生监督所） 天津 300151

摘要：目的：为掌握天津市某区公共场所游泳池水质卫生状况，分析存在的问题，为卫生行政部门监管提供数据支持。方法：按照《公共场所卫生指标及限值要求》GB 37488-2019，对天津市某区2021—2023年持证且对外营业的13家游泳场所进行抽检，对游泳池水样包括浑浊度、pH值、尿素、游离性余氯、氧化还原电位(ORP)、菌落总数、大肠菌群、耐热大肠菌群共8项指标开展水质监测。结果：2021—2023年共检测水样400份，总体合格率为96.50%。2021—2023年间差异有统计学意义($\chi^2=580.000$, $P<0.05$)。2021—2023年天津市某区泳池水样合格率逐年上升。两种类型游泳池，公共游泳池合格率较高(98.08%)，酒店游泳池合格率较低(94.79%)，其间差异有统计学意义($\chi^2=193.000$, $P<0.05$)。公共游泳池的尿素合格率(92.30%)和ORP合格率(92.30%)均高于酒店泳池尿素合格率(83.33%)和ORP合格率(75.00%)。结论：天津市某区公共场所游泳池水质整体合格，且泳池水样合格率逐年上升但酒店游泳池和公共游泳池水质仍有风险，需在后续的工作中强化日常监测、优化消毒方案、加强人员管控等措施来提升水质安全。

关键词：公共场所；游泳池；水质监测

引言：随着全民健身意识提升，游泳池成为公共场所中人群聚集度较高的场所之一。泳池水作为直接接触人体的介质，其卫生状况与游泳者健康密切相关—微生物超标易引发结膜炎、肠胃炎等传染病，消毒副产物或理化指标异常则可能刺激皮肤、呼吸道，增加健康风险^[1]。目前，国内多地已开展泳池水质监测，但不同地区^[2]、不同类型^[3]泳池的水质差异显著，且水质的影响尚未形成统一分析结论。

本研究以天津市某区公共场所游泳池为研究对象，通过为期3年的连续监测，系统分析水质达标情况及关键影响因素，旨在为当地卫生监管部门制定针对性管控措施提供数据支撑，同时为泳池运营方优化水质管理方案提供参考，最终保障游泳人群的健康安全。

1 材料与方法

1.1 研究对象

依照《生活饮用水标准检验方法》(GB/T 5750-2023)的要求，对天津市某区取得公共场所卫生许可证和营业执照并正常对外营业的13家游泳场所进行抽检。游泳池类型包括公共游泳池7家、酒店游泳池6家。

1.2 监测时间与频次

监测周期为2021—2023年每家泳池每年监测2次，按照《公共场所卫生检验方法 第1部分：物理因素》GB/T 18204.1-2013、《公共场所卫生检验方法第2部分：化学污

染物》GB/T18204.2-2014、《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和《生活饮用水标准检验方法 水样的采集和保存》GB/T 5750.2-2023的要求，成人池根据面积大小设2~3个采样点；每个采样点在离池壁1m以上、泳池水面下30cm处采集水样至少500ml，采集的水样4h内送实验室检测。

1.3 评价结果

依据《公共场所卫生指标及限值要求》GB37488-2019的要求：浑浊度(NTU) ≤ 1 ；pH值7.0-7.8；尿素 ≤ 3.5 (mg/L)；ORP ≥ 650 mV；游离性余氯0.3-1.0(mg/L)；菌落总数 ≤ 200 (CFU/mL)；大肠菌群(MPN/100mL)和耐热大肠菌群(MPN/100mL)不得检出。

1.4 数据分析 采用SPSS19.0软件进行统计学处理，计数资料以率表示，比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 总体水质达标情况

2021—2023年泳池水样结果分析见表1。2021—2023年共检测水样400份，合格份数386份，总体合格率为96.50%。2021年合格率为90.63%，2022年合格率为98.61%，2023年合格率为100.00%，差异有统计学意义($\chi^2 = 580.000$, $P < 0.05$)。2021—2023年天津市某区泳池水样合格率逐年上升。

表1 2021—2023年天津市某区游泳池水质总体情况

| 年份(年) | 检测份数(份) | 合格份数(份) | 合格率(%) |
|----------|---------|---------|---------|
| 2021 | 128 | 116 | 90.63 |
| 2022 | 144 | 142 | 98.61 |
| 2023 | 128 | 128 | 100.00 |
| 合计 | 400 | 386 | 96.50 |
| χ^2 | | | 580.000 |
| P | | | < 0.05 |

2.2 泳池水各项指标检测达标情况

8个指标中合格率由低到高依次排列为浑浊度、pH值、游离性余氯、菌落总数、大肠菌群、耐热大肠菌群合格

率最高(100.00%)，其次ORP的合格率为(93.33%)，合格率最低的是尿素(88.30%)。2021—2023年泳池水pH值的合格率差异无统计学意义。见表2。

表2 2021—2023年天津市某区泳池水质各项指标合格情况[例数(合格率%)]

| 年份(年) | 浑浊度 | PH值 | 尿素 | 游离性余氯 | ORP | 菌落总数 | 大肠菌群 | 耐热大肠菌群 |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 2021 | 16 (100.00) | 16 (100.00) | 12 (75.00) | 16 (100.00) | 8 (50.00) | 16 (100.00) | 16 (100.00) | 16 (100.00) |
| 2022 | 18 (100.00) | 18 (100.00) | 16 (88.89) | 18 (100.00) | 18 (100.00) | 18 (100.00) | 18 (100.00) | 18 (100.00) |
| 2023 | 16 (100.00) |
| 合计 | 50 (100.00) | 50 (100.00) | 50 (88.30) | 50 (100.00) | 50 (93.33) | 50 (100.00) | 50 (100.00) | 50 (100.00) |

2.3 不同类型泳池水质达标情况

两种类型游泳池，公共游泳池合格率较高(98.08%)，酒店游泳池较低(94.79%)，两类泳池合格率差异有统计学意义

($\chi^2 = 193.000$, $P < 0.05$)，具体见表3。进一步分析指标发现，公共游泳池的尿素合格率(92.30%)和ORP合格率(92.30%)均高于酒店泳池尿素合格率(83.33%)和ORP合格率(75.00%)。

表3 天津市某区不同类型泳池水监测结果[例数(合格率%)]

| 泳池类型 | 检测份数(份) | 合格份数(份)/合格率(%) | 尿素合格份数(份)/合格率(%) | ORP合格份数(份)/合格率(%) |
|----------|---------|----------------|------------------|-------------------|
| 公共游泳池 | 208 | 204(98.08) | 24(92.30) | 24(92.30) |
| 酒店游泳池 | 192 | 182(94.79) | 20(83.33) | 18(75.00) |
| 合计 | 400 | 386(96.44) | 44(88.00) | 42(84.00) |
| χ^2 | | 193.000 | | |
| P | | < 0.05 | | |

3 讨论

2021—2023年天津市某区游泳场所水质合格率逐年上升，可能是由于卫生管理部门对公共场所的督导检查频率增加，经营管理者对水质卫生愈加重视，游泳场所消毒工作也比较到位，整体卫生状况较好，各指标合格率也较高。

其次，本次研究发现天津市某区游泳场所主要是尿素和ORP合格率相对较低。本研究中尿素合格率为88.30%。尿素作为泳池水质受人体污染的重要指标之一^[4]，其含量过高可对皮肤、粘膜及器官产生较强的刺激和毒害作用^[5]。尿素不合格的原因可能是：人流量大，游泳

者汗液、尿液分泌增加，且部分泳池未严格执行“游泳前淋浴”制度，人体有机物直接进入池水。另有游泳机构为控制成本，减少新水补充量(标准建议每日补充5%—10%新水)；另外泳池水循环系统老化，过滤效率低，无法有效去除水中有机物，导致尿素累积。而现有净化过滤设备无法有效去除尿素，也无药剂来中和处理。因而，可通过以下措施来降低尿素含量：加强公共场所卫生宣传教育，对游泳人员宣教，鼓励其泳前先沐浴排小便^[6]；在浸脚池中冲洗脚后再入池；定期监测水质，根据游泳者流量及时调整换水量，以降低尿素含量；定期更换泳池水，以达到卫生标准。

另外,本研究中ORP合格率较低为93.33%。ORP反映水中的氧化或还原的电动势,可以综合反映水中的生态环境。ORP表征消毒剂的活性,可反映池中消毒剂灭活微生物和氧化能力水平的综合指标。ORP越低则代表还原剂或污染物入水而致氧的需求量增加,导致池水氧化性不足,影响消毒效果^[7]。有研究显示,在泳池水中,ORP增加与微生物失活之间存在直接关系,ORP在确定脊髓灰质炎病毒灭活率方面比余氯更可靠^[8]。当ORP低于520 mV时,杀菌速度缓慢,当池水的ORP为650 mV时杀菌迅速^[9]。ORP在高于650 mV表明水样具有良好的消毒性能,可抑制致病微生物生长,因此目前限值也据此为依据。消毒效果受pH值、浊度和水温等多种因素的影响,ORP与游离性余氯监测可共同反映消毒效果。在游泳池中,影响水氧化还原电位的因素有很多,比如温度、pH值、碱度、硬度^[10]、氯与氰尿酸等)和检测仪器状态(如电极的清洗和校正等)都可以影响水的ORP值^[11]。

不同类型公共场所合格率有差异^[12],酒店泳池合格率较公共场所泳池较低,这与秦皇岛市的研究一致^[13],酒店泳池水质合格率较低。原因主要与酒店经营者重视程度不足,受限成本控制、管理漏洞、泳池专业消毒技术、人流量大且人员构成复杂、卫生管控难度高等多方面的影响。

天津市某区2021—2023年公共场所游泳池水质总达标率为96.50%,整体符合卫生标准,酒店达标率低于商业泳池。尿素和ORP是主要超标指标,核心原因与客流量、运营管理密切相关。建议通过强化运营管理、优化消毒方案、加强监管与公众监督,进一步提升泳池水质安全,保障游泳人群健康。

参考文献

[1]鲁雪立,任秀娟,李方茹,等.亳州市2022—2024年游泳池水质监测结果分析[J].安徽预防医学杂志,2025,31(3),213-215.

[2]郭忠起,张晓峰,朱晓鹏,等.河北省2017—2019年游泳场所水质抽检结果分析[J].医学动物防制,2020,36(12):1222-1224.

[3]洪烈城,林锐锋,李秀华等.2020—2023年深圳市宝安区游泳池水质卫生状况分析[J].职业卫生与病伤,2024,39(1):55-60.

[4]马月星,何文霞,牟文婷,等.2018—2023年乌鲁木齐市部分游泳池水质监测结果分析[J].疾病预防控制通报,2025,40(3):79-82.

[5]倪兰,刘磊.2020—2023年南京市秦淮区游泳池水卫生监测结果[J].江苏卫生保健,2024,26(2):138-139.

[6]刘雪莹,孟田,霍岩,等.2021年北京市海淀区游泳场所水质卫生现状调查[J].应用预防医学,2023,29(1):31-34.

[7]张璐,彭雯洁.氧化还原电位对游泳池水微生物指标判定的价值[J].预防医学论坛,2024,30(2):102-106.

[8]Bastian T,Brondum J. Do traditional measures of water quality in swimming pools and spas correspond with beneficial oxidation reduction potential.[J].Public Health Rep,2009,124(2):255-261.

[9]方道奎,余淑苑,周国宏,等.深圳市2016—2017年游泳池水质监测情况及氧化还原电位卫生学意义探讨[J].中国卫生产业,2018,15(33):1-3.

[10]张蕊,甄国新,刘晓涛,等.去极化氧化还原电位与游泳池水卫生指标关系研究[J].首都公共卫生,2019,13(5):270-273.

[11]王心琪,马茜,曹赟,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.

[12]张颖,刘军,王浩.商业与非商业游泳池水质管理差异及影响因素分析[J].中国公共卫生管理,2022,38(4):521-524.

[13]张文博,王艳利,姜小红,等.2017—2019年秦皇岛市游泳场所水质卫生状况调查[J].中国国境卫生检疫杂志,2020,43(5):330-332.