**SZDB/Z**

深圳市标准化指导性技术文件

SZDB/Z XX-2019

|  |
| --- |
|  |

饮用水水质安全风险控制规程

Regulations for safety risk control of drinking water

|  |
| --- |
|  |
|  |

2019 - XX - XX发布

2019 - XX- XX实施

深圳市市场质量监督局   发布

目次

[前言 I](#_Toc528852504)

[1 范围 1](#_Toc528852506)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc528852507)

[3 术语及定义 1](#_Toc528852508)

[4 一般规定 2](#_Toc528852509)

[5 水质风险评估 3](#_Toc528852510)

[6 控制流程 5](#_Toc528852511)

[6.1 关键控制点 5](#_Toc528852512)

[6.2 关键限值 5](#_Toc528852513)

[6.3 监控措施 5](#_Toc528852514)

[6.4 纠偏措施 5](#_Toc528852515)

[6.5 验证程序 6](#_Toc528852516)

[6.6 记录体系 6](#_Toc528852517)

[7 控制措施 6](#_Toc528852518)

[7.1 水源 6](#_Toc528852519)

[7.2 水处理过程 6](#_Toc528852520)

[7.3 输配过程 7](#_Toc528852521)

[7.4 二次供水 7](#_Toc528852522)

[7.5用户受水点建议 7](#_Toc528852523)

[附录A](#_Toc528852524)（资料性文件）[供水系统常见水质风险 8](#_Toc528852525)

[附录B](#_Toc528852526)（资料性文件）[特征风险指标的控制措施 10](#_Toc528852527)

[附录C（资料性文件）](#_Toc528852528)[用户受水点风险控制建议 12](#_Toc528852529)

前言

本规程按照《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》（GB/T 1.1－2009）给出的规则起草。

本规程提出供水系统的水质风险评估方法及控制流程，并针对水源、水处理过程、输配过程、二次供水及用户受水点等涉及的水质风险提出相应的控制措施，为保障饮用水水质安全提供技术支持。

本规程中下划线标识的条款为不同于国标和行标的重要条款。

本规程由深圳市水务局提出并解释，由深圳市市场监督管理局技术部归口管理。

本规程起草单位：深圳市水务（集团）有限公司。

本规程主要起草人员：李悦、万文娇、张子锋、靳军涛、刘丽君、刘岳峰、徐荣、李玲、甘静、安娜、李冬梅、廖焕鑫、钟华、罗伟、王曦、谭美凌、杨隆丽。

本规程自公布之日起实施。

本规程为首次发布。

饮用水水质安全风险控制规程

1 范围

本规程规定了深圳市饮用水水质安全风险的评估方法、控制流程及控制措施等内容。

本规程适用于深圳市供水企业的水质安全风险控制。

本规程未作规定的，应按照国家及行业现行有关标准执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 17218 饮用水化学处理剂卫生安全性评价

GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准

SJG 16 深圳市优质饮用水工程技术规程

SZDB/Z XX-2019饮用水卫生规范

3 术语及定义

3.1 饮用水drinking water

原水经水厂常规及深度处理工艺净化、消毒处理后，通过输配水管网供给用户，水质符合《饮用水卫生规范》SZDB/Z XX的要求，可以直接饮用的自来水。

3.2 危害分析和关键控制点HACCP

HACCP是危害分析和关键控制点（Hazard Analysis and Critical Control Point）的缩写，HACCP质量管理体系是指按HACCP的原理和规范，经过危害分析找出关键控制点，并制定科学合理的监控措施、纠偏措施、验证程序和记录体系，在生产过程中有效地运行并能保证产品质量达到预期要求的管理体系。

3.3 水质风险 water quality risk

供水过程中发生水质事件的可能性及其可能造成的危害程度。

3.4 水质风险评估 water quality risk assessment

为风险事件的严重性与发生可能性综合定级的过程。

3.5 水质风险控制 water quality risk control

减小或避免水质风险事件发生的策略与措施。

3.6 二次供水 secondary water supply

单位或个人利用二次供水设施将城市自来水储存、加压、消毒后，通过管道再供给用户的供水形式。

3.7 二次供水设施 secondary water supply facilities

为保障二次供水水质、水压和水量而设置的水池（箱）、消毒设备、水泵机组等设施。

3.8 二次污染 secondary pollution

出厂水在输配至用户的过程中，因供水环境的影响，导致供水水质被污染的现象。

3.9 用户受水点 indoor water tap

自来水经室外建筑给水系统输配后进入用户时的入口。

4 一般规定

4.1供水企业应建立HACCP水质管理体系，开展供水系统全流程的水质风险评估，确定关键控制点，采用有效的监控手段，以及纠偏和验证程序等，使水质风险降到最低，符合《饮用水卫生规范》SZDB/Z XX的要求。

4.2 HACCP水质管理体系应加以实施、保持、更新和持续改进，确保其有效性。原则上按三年为周期进行评估改进，但水质安全发生偏差时，应立即改进。

4.3 应建立水质监测及预警制度，及时发布预警信息。

4.4应建立水质应急预案，并配备应急处理措施。

4.5 饮用水水质风险评估与控制流程见图1。

确定水质风险评估对象

持续改进

组建团队

识别水质风险

建立监控、纠偏、验证等程序

评估风险的可能性

评估风险的严重性

确定关键控制点、关键限值

确定风险等级

图1 水质风险评估与控制流程图

5 水质风险评估

5.1 评估对象

包括水源、水处理过程、输配过程、二次供水及用户受水点。

5.2 评估团队

5.2.1评估团队应由领导小组和工作小组组成，其中领导小组宜包括高层管理人员，工作小组宜包括供水企业技术人员。必要时，可请外部专家参与。

5.2.2评估团队应具备全面了解供水系统水质风险的能力，具备一系列与评估相关的专业知识、经验和技能，由不同部门、不同操作层级的人员组成。

5.3评估方法

5.3.1风险识别方法

1 制定供水系统全过程的流程图，并尽可能的细致。

2 通过对生产运行、水质监测和客户咨询等信息的梳理、归纳和分析，识别评估对象的水质风险。

3 供水系统常见的水质风险见附录A。

5.3.2风险评估方法

1 严重性评估

1) 严重性定义：原水水质异常、供水设备设施故障、水处理药剂不合格、操作不当等因素可能引起对水质的有害后果，将这些后果的严重程度分为若干级，用K1表示。

2) 严重性等级：严重性K1分为5个等级，高、较高、中、较低、低，各等级说明见表1。

3）严重性赋值：根据表1的风险严重性等级说明，组织团队进行严重性评估，具体可根据岗位职务、所学专业和技术经验等赋予不同团队成员权重。参考标准规范要求、科学研究或文献、生产操作经验、检测结果、用户以及供应方意见等给予1-5分赋值。严重性等级越高，K1值越大。

表1 风险严重性等级说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 严重性等级 | 严重性等级说明 | K1 |
| 高 | 非常严重，如致病微生物严重超标导致大面积人群感染 | 5 |
| 较高 | 严重，如毒理或微生物指标超标但并未造成严重后果 | 4 |
| 中 | 较严重，如感官指标超标且影响范围较大 | 3 |
| 较低 | 轻微影响，如一般性的理化指标超标 | 2 |
| 低 | 没有影响或检测不到 | 1 |

2 可能性评估

1) 可能性定义：根据风险事件发生的频繁程度，将风险事件发生的可能性分为若干等级，用K2表示。

2) 可能性等级：K2分为5个等级，高、较高、中、较低、低，各等级说明见表2。

3) 可能性赋值：根据表2的风险可能性等级说明，组织团队进行可能性评估，具体可根据岗位职务、所学专业和技术经验等赋予不同团队成员权重。参考标准规范要求、科学研究或文献、生产操作经验、检测结果、用户以及供应方意见等给予1-5分赋值。发生越频繁，K2值越大。

表2 风险可能性等级说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 可能性等级 | 可能性等级说明 | K2 |
| 高 | 几乎能肯定，常常会发生，如1周内可能发生 | 5 |
| 较高 | 很可能，较多情况下发生，如1个月内可能发生 | 4 |
| 中 | 中等可能，某些情况下发生，如1个季度内可能发生 | 3 |
| 较低 | 不大可能，极少情况下才发生，如1年内可能发生 | 2 |
| 低 | 罕见，一般情况下不会发生，如5年内可能发生 | 1 |

3 风险等级确定

1) 风险值定义：综合反映风险事件严重程度和可能性的数值，用K表示。

2) 风险值计算：K=K1\*K2，K为风险值，K1为严重性，K2为可能性。

3) 风险等级确定：风险等级分为4个等级，Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级、[IV](https://www.baidu.com/s?wd=IV&tn=SE_PcZhidaonwhc_ngpagmjz&rsv_dl=gh_pc_zhidao" \t "_blank)级风险，风险值与风险等级对应关系见表3。

4) 若K1≥K2，应采取以预防为主的风险控制措施；若K1＜K2，应采取以消除或降低危害为主的风险控制措施。

表3 水质风险等级

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 风险等级 | 风险值 | 关注及控制措施优先程度 |
| Ⅰ级风险 | [15,25] | 高关注，必须尽快控制的风险，要不惜成本阻止其发生 |
| Ⅱ级风险 | [10,15)a | 较高关注，必须控制的风险，应安排合理的费用阻止其发生 |
| Ⅲ级风险 | [5,10) | 关注，应采取一些合理的步骤来阻止发生或尽可能降低其发生后造成的影响 |
| [IV](https://www.baidu.com/s?wd=IV&tn=SE_PcZhidaonwhc_ngpagmjz&rsv_dl=gh_pc_zhidao" \t "_blank)级风险 | [0,5) | 低关注，可以发生后再采取措施 |

a：“（”代表大于，“）”代表小于；“[”代表大于等于，“]”代表小于等于。

6 控制流程

## 6.1 关键控制点

6.1.1根据风险等级，识别显著危害，确定关键控制点。

6.1.2当显著危害发生变化，应重新进行风险评估。

## 6.2 关键限值

6.2.1关键控制点应建立关键限值，并遵循科学、直观、易于监测的原则，确保风险得到有效监控。

## 6.3 监控措施

6.3.1应根据每个关键控制点，制定相应的监控措施，使其处于监控状态。

6.3.2监控方法应准确及时，当监控到偏离预先情况，应立即采取纠偏措施。

## 6.4 纠偏措施

6.4.1应制定关键控制点偏离预先情况的纠偏措施，要求指向明确、操作性强。

6.4.2当监控结果反复偏离，应重复评估相关控制措施的有效性和适宜性，必要时予以改进并更新。

## 6.5 验证程序

6.5.1应采取随机抽样和分析在内的验证程序，评估关键控制点是否正确地运行。必要时，可引入第三方进行评估。

6.5.2当验证结果不符合要求时，应采取纠偏措施并进行再验证。

## 6.6 记录体系

6.6.1应建立并保持风险评估、关键控制点、监控、纠偏、验证等过程的相应记录文件，并规定记录有关的标识、贮存、保护、检索和保存期限等要求。

6.6.2应保持记录的清晰、易于识别和检索。

7控制措施

特征风险指标的控制措施可参照附录B。全流程的水质风险控制要点如下。

## 7.1水源

7.1.1水厂原则上应保障双水源，若仅有单一水源，应通过水库调蓄或供水调度保障供水，并有计划地开发建设第二水源。

7.1.2主要水源地取水口应设立水质在线监测及预警设施，并根据水源风险特征及建设条件选择在线监测指标，至少应包括水温、浊度、pH、电导率、溶解氧等，可增设锰、叶绿素、氨氮、生物毒性等指标，并确保数据的准确性。

7.1.3 应构建水源水质风险库，并定期更新。

7.1.4应根据水源水质风险在取水口或原水泵站设立相应的应急投加措施，投加量由烧杯实验确定。

## 7.2 水处理过程

7.2.1水厂应有两路电源供电，且两路电源从不同变电站接入。

7.2.2水厂生产工艺关键位置应配置在线监测设备，根据运行条件选择在线监测指标，至少应包括pH、消毒剂余量、浊度等，并确保数据的准确性。

7.2.3水厂应建立设备设施巡检监控制度。

7.2.4水厂选用的水处理剂，其质量标准可依据GB/T 17218、GB/T 17219等国家标准、行业标准或相关药剂生产企业的企业标准制定执行，并执行索证及验收制度，按批次进行检测，保证质量合格。

7.2.5应根据烧杯试验确定主要水处理药剂的投加量，投加异常应具备报警能力。

7.2.6发生水质突变，应根据突发污染物的种类和特征，选用相应的应急处理技术及设施进行处置。应特别关注臭和味、浊度、铝、微生物等风险指标的异常控制措施。

## 7.3 输配过程

7.3.1应利用信息化手段实现供水管网的诊断分析，合理规划在线监测点，监测指标至少应包括浊度、pH、余氯、压力、流量等。

7.3.2管材选择应符合GB/T 17219及SJG 16相关标准的要求，管道施工及抢修应避免造成二次污染。

7.3.3应定期对管道运行和水质情况开展巡查巡检，定期排放消防栓，避免管网爆管、负压等引起的二次污染。

7.3.4应制定应急预案，建立健全用户水质投诉的应急处置平台，实现水质投诉处理的快速响应。

## 7.4 二次供水

7.4.1应建立和完善管理制度，规范二次供水设施操作。

7.4.2应通过人防、物防、技防措施，保障二次供水设施的密闭性，防止人为投毒及其他外来污染。

7.4.3每年应至少两次由具备资质的专业清洗队伍对二次水池（箱）进行清洗消毒，并开展水质定期检测，保留详实记录。

7.4.4二次供水设施应按照供水规模、重要程度、影响范围、设备设施状况等要求进行分级管理，合理设置包括浊度、pH、消毒剂余量等指标的在线监测设备。

## 7.5用户受水点建议

7.5.1室内管材宜采用铜管或聚丙烯管。

7.5.2室内新建管道应充分排放后再使用。

7.5.3管道水滞留时间过长，应充分排放后再使用。

7.5.4应保持用水区域卫生环境良好。

7.5.5其它风险控制建议详见附录C。

# 附录A

(资料性附录)

# 供水系统常见水质风险

| **评估对象** | **类别** | **水质风险** |
| --- | --- | --- |
| 水源 | 设备设施风险 | 输水管道渗漏、老化或腐蚀 |
| 使用材质不适宜或质量不合格的输水管材及附属设施 |
| 运行管理风险 | 水源管理不规范 |
| 阀门等附属设施操作不规范 |
| 水源切换操作不规范 |
| 原水提升过程中污染水渗入或回流 |
| 突发风险 | 爆管 |
| 自然灾害（台风等）引起水质污染 |
| 季节性水质突变 |
| 人为污染 |
| 水处理过程 | 设备设施风险 | 构筑物、与水接触的设备及防护材料老化或腐蚀 |
| 构筑物、与水接触的设备及防护材料材质不适宜或质量不合格 |
| 水质在线监测仪表故障或不准确 |
| 运行管理风险 | 检测数据不准确误导操作 |
| 工艺运行、设备操作等不规范 |
| 断药或水处理药剂投加量不合适 |
| 水处理药剂风险 | 水处理药剂质量不合格 |
| 突发风险 | 突发性生物风险 |
| 设备故障 |
| 投毒 |
| 断电 |
| 输配过程  输配过程 | 设备设施风险 | 管道、配件及附属设施的老化、腐蚀 |
| 使用了材质不适宜或质量不合格的管材、配件及附属设施 |
| 运行管理风险  运行管理风险 | 维护或抢修行为不规范 |
| 管网水水龄过长 |
| 水压突变中污染水渗入或回流 |
| 消火栓连接管或中水管的错接 |
| 阀门故障或误操作 |
| 爆管 |
| 突发风险 | 自然灾害引起的输配异常 |
| 设备故障 |
| 二次供水 | 设备设施风险 | 构筑物或设施材质不适宜 |
| 设施管理不规范（人孔盖板、防虫滤网缺失等） |
| 运行维护风险 | 设施维修时导致污染 |
| 储水设施清洗消毒不规范、不及时 |
| 水龄过长 |
| 突发风险 | 投毒 |
| 外来污染 |
| 用户受水点 | 设施风险 | 管道老化或腐蚀 |
| 装修导致的管道错接 |
| 用水风险 | 滞留水未排放等 |
| 卫生风险 | 用户终端设施周围环境潮湿、卫生差等 |

# 附录B

(资料性附录)

# 特征风险指标的控制措施

B.1 水源特征风险指标控制措施

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **风险指标** | **预警值** | **相关水质风险** | **控制措施** |
| 1 | 浑浊度  （NTU） | ≥40NTU | 处理效果变差，浊度、铝等超标 | 1）强化混凝沉淀；  2）增加反应沉淀池的排泥次数；  3）优化反冲洗程序、调整过滤周期。 |
| 2 | pH | ＜6.5或＞8.5 | 管网腐蚀出现黄水、铝超标 | 1）pH值过低时投加石灰等碱性药剂调节；  2）pH值过高时投加盐酸、二氧化碳等酸性药剂调节。 |
| 3 | 臭和味  （级） | ≥异味3级 | 异味 | 投加粉末活性炭等药剂或优化深度处理工艺。 |
| 4 | 氨氮  （mg/L） | ≥0.5 | 异味、消毒副产物 | 1. 优化生物活性炭池的运行管理； 2. 折点加氯。 |
| 5 | 高锰酸盐指数（mg/L） | ≥3.0 | 处理效果变差 | 1）预氧化和强化混凝沉淀；  2）优化深度处理工艺运行管理。 |
| 6 | 总锰  （mg/L） | ≥0.2 | 黄水 | 预氧化措施和强化混凝沉淀。 |
| 7 | 藻类  （个/L） | ≥107 | 异味、藻毒素、滤池堵塞 | 1. 加强监测臭和味； 2. 预氧化剂灭活藻细胞； 3. 强化混凝沉淀。 |
| 8 | 二甲基异莰醇（ng/L） | ≥30 | 异味 | 1）加强监测臭和味；  2）投加粉末活性炭吸附；  3）加强原水氨氮、叶绿素等指标的检测。 |
| 9 | 土臭素（ng/L） | ≥30 | 异味 |
| 10 | 浮游动物  （个/100L） | ≥1000 | 肉眼可见物 | 1）加强预氧化，启动滤前加氯系统；  2）各工艺流程挂网监测；  3）强化混凝，调整反应沉淀池排泥频率；  4）增加反冲洗强度和时间，缩短过滤周期，增设滤池反冲洗水加氯设施，含氯水反冲洗砂滤和炭滤池。 |

B.2 出厂水特征风险指标控制措施

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **指标** | **预警值** | **相关水质风险** | **控制措施** |
| 1 | pH | ≤7.2 | 管网黄水 | 投加石灰等碱性药剂调节。 |
| 2 | 色度  （铂钴色度单位） | ≥10 | 感官异常 | 分析色度升高的原因，采用相应控制措施。 |
| 3 | 锰  （mg/L） | ≥0.02 | 黄水 | 1）化学预氧化；  2）强化混凝沉淀和过滤。 |
| 4 | 浮游动物  （个/100L） | ≥5  （无活体） | 肉眼可见物 | 1）加强监测；  2）化学药剂灭活和去除。 |
| 5 | 浑浊度  （NTU） | ≥0.2 | 感官异常 | 1）强化混凝沉淀；  2）增加反应沉淀池的排泥次数；  3）优化反冲洗程序、调整过滤周期。 |
| 6 | 铝  （mg/L） | ≥0.15 | 健康风险 | 1）调节pH值；  2）强化混凝沉淀。 |

B.3 输配水及二次供水特征风险指标控制措施

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **指标** | **标准值**b | **相关水质风险** | **控制措施** |
| 1 | 总大肠菌群（CFU/100mL） | 未检出 | 微生物风险 | 1. 提高出厂水消毒剂余量； 2. 定期排放减少滞留； 3. 冲洗消毒。 |
| 2 | 游离氯  （mg/L） | ≥0.05 | 微生物风险 | 1. 提高出厂水消毒剂余量； 2. 加强水的流动性，减少滞留； 3. 必要时增加二次消毒。 |
| 3 | 色度  （铂钴色度单位） | ≤10 | 感官异常 | 1. 清洗和排放； 2. 检查构筑物及管道等相关设施是否存在老化、腐蚀，并采取相应措施。 |
| 4 | 浑浊度  （NTU） | ≤0.5 | 感官异常 |
| 5 | 肉眼可见物 | 未检出 | 感官异常 |

b：依据《饮用水卫生规范》SZDB/Z XX要求。

# 附录C

(推荐性附录)

# 用户受水点风险控制建议

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **现场情况** | | **控制措施** |
| 1 | 黄水 | 用户打开水龙头，水质发黄。 | 1. 清洗和排放； 2. 检查构筑物及管道等相关设施是否存在老化、腐蚀，并采取相应措施； 3. 若持续出现，应及时反馈供水企业。 |
| 2 | 蓝水或绿水 | 用户使用投入马桶水箱的洁厕灵，水龙头出水短暂出现蓝色或绿色，时间很短，经常出现在个别用户家中。 | 1. 充分排尽后再使用； 2. 尽量避免使用投入马桶水箱的洁厕灵； 3. 完善马桶水箱的阀门，阻止回流水污染。 |
| 3 | 红线虫 | 用户打开水龙头，偶见红线虫。 | 1. 尽量保持用水区域干燥、卫生环境良好； 2. 及时排查二次供水设施； 3. 若持续出现，应及时反馈供水企业。 |
| 4 | 腥臭味 | 投诉用户集中在小范围区域。 | 1）排查二次供水设施； 2）若持续出现，应及时反馈供水企业。 |
| 5 | 橡胶或塑料味 | 用户打开水龙头，有橡胶或塑料味。 | 1. 检查水龙头垫圈； 2. 充分排尽后再使用； 3. 若持续出现，应及时反馈供水企业。 |