

ICS 13.060

CCS 编号

团体标准

T/CAQI XXX-XXXX

危害分析与关键控制点（HACCP）体系 供水企业水质管控通用要求

Hazard analysis and critical control point (HACCP) system——

General requirements for water quality control of water supply enterprises

（征求意见稿）

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国质量检验协会 发布

目 次

前 言	错误！未定义书签。
引 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 供水企业 HACCP 体系	3
4.1 总要求	4
4.2 文件要求	4
4.3 管理职责	5
5 供水 HACCP 体系前提计划	7
5.1 一般规定	7
5.2 人力资源保障计划	7
5.3 供水良好生产规范（WSGMP）	7
5.4 供水卫生标准操作程序（WSSSOP）	8
5.5 供水涉水产品安全保障计划	8
5.6 维护保养计划	8
5.7 供水识别追溯及超标排放计划	9
5.8 应急预案	9
6 供水 HACCP 计划的建立与实施	9
6.1 一般规定	9
6.2 预备步骤	10
6.3 进行危害分析和制定控制措施	12
6.4 确定关键控制点（CCPs）	14
6.5 确定关键限值（CL）	14
6.6 建立关键控制点的监控系统	14
6.7 建立纠偏措施	15
6.8 建立 HACCP 计划的确认和验证程序	15
6.9 建立文件和记录保持系统	16
7 供水企业 HACCP 体系运行要求	16
7.1 体系运行管理要求	16
7.2 体系运行评审、监督与考核要求	17
7.3 人员培训要求	17
附录 A（资料性）HACCP 计划建立实施逻辑顺序	18
附录 B（资料性）确定关键控制点（CCPs）的判断树	19
附录 C（资料性）HACCP 体系工作单	20

前 言

本标准按 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》的规则起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国质量检验协会归口。

本标准起草单位：深圳市环境水务集团有限公司

本标准起草人：

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国质量检验协会标准化办公室。

本标准为首次发布。

引 言

危害分析与关键控制点（HACCP）体系是一种科学、合理、系统的对生产过程进行过程控制的预防性体系，是国际公认的食品安全控制体系之一。供水企业借鉴其方法，建立和应用这种体系可通过全面识别供水全流程潜在的水质危害，评估显著危害设定关键控制点，在控制生产过程的基础上强化关键控制点的预防性管理，有效保障生活饮用水水质持续满足相关法律法规、用户和企业自身内部管控的要求，实现自来水直饮水水质目标。

本标准运用 HACCP 体系方法，提出了供水企业建立与实施 HACCP 体系应用于水质管控的标准方法。主要内容分为四个部分。

——第 1 部分：供水企业 HACCP 体系。提出体系总体要求、文件要求以及体系运行的管理职责。

——第 2 部分：供水 HACCP 体系前提计划。提出建立 HACCP 体系所需的各项基础性计划，确保持续满足 HACCP 体系所需的基础设施、工作环境、人力资源、卫生安全等得到管理。

——第 3 部分：供水 HACCP 计划的建立与实施。提出建立 HACCP 计划的五个预备步骤及七个原则。包括供水全流程的危害分析和评估、控制措施以及关键控制点的监控、纠偏和验证等内容，将 HACCP 计划的建立与供水生产实际紧密结合，为建立与实施提供具可操作性的指导。

——第 4 部分：供水企业 HACCP 体系运行要求。提出企业运行管理、监督评审与考核要求以及人员培训要求。

采用 HACCP 体系应用于水质管控是供水企业的一项战略性决策，体系管理不是独立于企业主要活动和各项管理过程的独立活动，而是企业管理过程不可缺少的重要组成部分。体系的成功应用，需要企业各级管理人员和员工的全面承诺与参与。HACCP 体系的建立与实施与企业实施的其他管理体系如职业健康安全管理体系、环境管理体系及清洁生产体系等的实施是兼容的。

危害分析与关键控制点（HACCP）体系 供水企业水质管控通用要求

1 范围

1.1 本标准规定了供水企业危害分析与关键控制点(HACCP)体系应用于水质管控的建立与实施方法。

1.2 本标准适用于供水企业 HACCP 体系的建立、实施和评价，包括从水源取水及输送、水厂水处理系统、管网输配水系统、二次供水、用户受水点到龙头水等生产输配水质管控环节。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 3838 地表水环境质量标准

GB 5749 生活饮用水卫生标准

GB 17051 二次供水设施卫生规范

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

GB/T 19538 危害分析与关键控制点（HACCP)体系及其应用指南

GB/T 27341 危害分析与关键控制点体系食品生产企业通用要求

GB 50013 室外给水设计标准

CJ/T 206 城市供水水质标准

CJJ 58 城镇供水厂运行、维护及安全技术规程

DB 4403/T 60 生活饮用水水质标准

CCAA+32 食品安全管理体系 生活饮用水供水企业的要求

生活饮用水卫生监督管理办法 中华人民共和国建设部 中华人民共和国卫生部令第 53 号

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

危害分析与关键控制点体系 hazard analysis and critical control point system (HACCP)

对生活饮用水水质有明显影响的危害加以识别、评估和控制的体系。

3.2

前提计划 premise plan

为 HACCP 体系的建立与实施提供基础性保障条件的各项计划。

3.3

供水良好生产规范 water supply good manufacturing practice (WSGMP)

从物料、人员、设施设备、生产过程、加压输配、质量控制等方面按国家有关法规要求进行操作，确保生活饮用水按要求生产输配，并避免内部或外部来源的污染。

3.4

供水卫生标准操作程序 water supply sanitation standard operation procedure (WSSSOP)

企业为了保证水质卫生要求所制定的用于控制生产卫生的操作程序。

3.5

危害分析 hazard analysis

对水质危害以及导致水质危害存在条件的信息进行收集、识别和评估的过程，以确定出影响水质的显著危害，将其列入 HACCP 计划中。

3.6

潜在危害 potential hazard

如不加以预防，水中所含有的对人体健康有潜在影响的生物、物理、化学因素将有可能导致水质危害。

3.7

显著危害 significant hazard

如不加以控制，水中所含有的对人体健康有潜在影响的生物、物理、化学因素将极有可能引起水质危害发生并导致社会不良影响或引发人体疾病。

3.8

控制措施 control measure

用以防止、消除水质危害或将其降低到可接受的水平，所采取的任何行动和活动。

3.9

供水水质防护计划 water quality protection plan

避免水质受到生物的、化学的、物理的蓄意污染或生产输配设备设施被人为破坏，保障安全供应而制定并实施的计划。

3.10

关键控制点 critical control point (CCP)

能够施加控制，并且该控制对防止、消除某一水质危害或将其降低到可接受水平是必需的某一步骤或措施。

3.11

操作限值 operating limit (OL)

供水企业为降低水质偏离关键限值的风险所采用的严于关键限值的指标。

3.12

关键限值 critical limit (CL)

区分水质可接受或不可接受，确保关键控制点受控的判定标准。

3.13

监控 monitor

为了评估 CCP 是否处于控制之中，对被控制参数按计划进行观察和测量的活动。

3.14

纠偏行动 corrective action

为消除已发现的不合格或其他不期望情况的原因所采取的措施，包括当关键控制点的监视结果显示有失控情况时所采取的任何措施。

3.15

HACCP 计划 hazard analysis and critical control point plan

依据 HACCP 原则制定的一套文件，用于确保在水源取水及输送、水处理系统、管网输配水系统、二次供水、用户受水点及龙头水等各个环节的水质显著危害得到控制。

3.16

确认 validation

获取证据以证实 HACCP 计划和前提计划中的控制措施有效。

3.17

验证 verification

通过提供客观证据对规定要求已得到满足的认定。包括方法、程序、测试和其他审核评估的应用，以及为确定其符合 HACCP 计划的监控。

4 供水企业 HACCP 体系

4.1 总要求

供水企业为保障供水水质持续满足法律法规、用户和内部管控的要求，应按以下要求策划、建立供水企业 HACCP 体系，并通过实施、保持、更新和持续改进确保体系有效。企业应：

- a) 策划、实施、检查和改进 HACCP 体系的过程，并提供所需的资源；
- b) 确定 HACCP 体系管理的范围，应确保任何对水质有影响的操作包括企业外包过程在 HACCP 体系中得到识别、控制和验证，验证应重点关注供水全流程水质法规、标准、内控的合规性以及用户满意度；
- c) 确保 HACCP 体系得到有效实施，保障供水水质；
- d) 形成信息反馈与持续改进的闭环 HACCP 体系。体系运行是适应环境变化的动态过程，随着内部和外部事件的发生、组织环境和技术的改变以及监督和检查的执行，水质危害会发生变化，体系应持续不断的对各种变化保持改进。

4.2 文件要求

4.2.1 一般规定

应建立供水企业 HACCP 体系文件，包括但不限于：

- a) HACCP 手册；
- b) 本标准所要求的为指导体系实际操作性流程的程序文件；
- c) 企业为确保 HACCP 体系过程的有效策划、运行和控制所需的作业文件；
- d) 本标准所要求的表格及记录。

4.2.2 文件内容要求

- a) HACCP 手册内容为体系范围、水质质量方针和目标、体系过程及其相互作用；
- b) 程序文件宜包括但不限于：供水良好生产规范；供水卫生标准操作程序；人力资源控制程序；文件记录控制程序；沟通控制程序；采购控制程序；设备设施控制程序；监视和测量装置控制程序；应急准备和响应控制程序；供水水质防护控制程序；危害分析控制程序；HACCP 计划控制程序；供水识别追溯及超标排放程序；纠正与纠正措施控制程序；验证控制程序；内部审核控制程序；管理评审控制程序；
- c) 作业指导书是指导一线员工的作业文件；
- d) 表格及记录内容为程序文件要求的所有记录、CCP 记录表、纠偏记录表及危害分析工作清单等；
- e) 外来文件；涉水相关法律法规。

4.2.3 文件控制要求

应形成文件记录控制程序以确保文件受控，宜借助信息化手段建立文件控制流程，保证体系标准化、

规范化和系统化实施。

- a) 应确保体系文件充分、适宜和有效；必要时进行审核与更新；发布前应得到批准；
- b) 确保文件的更改和修订持续得到识别，并及时在工作中进行宣贯执行；
- c) 确保在使用处可获得适用文件的有效版本；
- d) 确保文件保持清晰、易于识别；
- e) 防止作废文件的非预期使用，对需保留的作废文件进行适当的标识。

4.3 管理职责

4.3.1 管理承诺

各供水企业管理层应通过以下活动，提供建立和实施 HACCP 体系所做承诺的证据：

- a) 对 HACCP 体系的有效性负责；
- b) 将满足客户和法律法规对水质安全要求的重要性传达至企业各级人员；
- c) 确保制定的水质安全方针和目标与企业的战略方向一致；
- d) 确保将 HACCP 体系的要求整合到企业的运营管理之中；
- e) 确保企业水质安全文化的推行；
- f) 进行管理评审；
- g) 确保各级员工关注水质安全问题，并鼓励有效的内部报告；
- h) 确保体系所需资源的获得。

4.3.2 沟通

a) 内部沟通

为获得必要的水质信息，保证 HACCP 体系的有效性，各供水企业管理层应确保建立、实施和保持体系所需的内部沟通，在不同部门和层次之间对体系运行的有效性包括过程和及其要求、绩效目标达成情况进行沟通，使不同层次的人员都能及时有效地获取与工作相关的信息。

b) 外部沟通

与水源管理部门、水质监管部门、用户、供水水质相关的供应商等进行必要的外部沟通，与水源管理部门的沟通着重加强水源集水区控制及水源水质数据共享等；与用户的沟通强化提升用户用水常识及辨别水质安全的能力，保障用户安全用水实施沟通的人员应接受适当培训，充分了解供水全流程水质危害和 HACCP 体系，并经管理层授权。对沟通过程中发现的问题及时解决落实，消除体系有效运行的障碍。

4.3.3 内部审核

应根据内部审核控制程序，每年至少进行一次(间隔周期不超过 12 个月)HACCP 体系全要素内部审核，覆盖 HACCP 体系所有部门，以确定体系是否按要求有效实施、保持和更新。各供水企业管理层应指定具有 3 年以上相关工作经验和较强交流能力的专业技术人员，经过统一培训，具备国家或企业内审员资格证，赋予其以下方面职责和权限：

- a) 负责对本供水企业的体系运行情况进行内审与监督；
- b) 根据 HACCP 体系文件要求编制内审计划并实施；针对审核中发现的不符合项督促整改并进行整改效果验证；
- c) 协助进行第三方审核。

4.3.4 管理评审

各供水企业管理层应每年至少进行一次管理评审工作，间隔期不超过十二个月，以确保其持续的适宜性、充分性和有效性。管理评审可采用会议评审形式，必要时应采用现场检查验证。

1 管理评审的输入，应包括以下内容：

- a) 内部审核结果；
- b) 第三方审核结果；
- c) 水质质量方针及目标达成情况；
- d) HACCP 计划验证结果；
- e) 应急预案、识别追溯及超标排放计划评估；
- f) 供水保障资源是否充分和适宜；
- g) 员工培训计划及培训效果跟踪；
- h) 内外部沟通情况；
- i) 供水内外环境变化与体系改进；
- j) 纠正及预防措施评估。

2 管理评审的输出，至少应记录与下列事项相关的决定和措施：

- a) 管理体系及其过程的有效性，包括对方针、目标、组织结构、过程控制等方面的评价；
- b) 供水水质安全的评价和改进，包括是否需要进行进一步的过程监控、过程确认等与评审内容相关的要求；
- c) 所需的资源配置；
- d) 所需的变更事项。

3 当出现下列情况之一时，应进行管理评审：

- a) 组织机构发生重大变化；
- b) HACCP 体系需作重大调整；
- c) 国家有关供水水质安全的政策、标准及法律法规和相关要求发生较大变更；
- d) 发生重大供水、水质安全事故；
- e) 相关方有严重问题投诉或连续投诉；
- f) 即将进行第二、三方审核；
- g) 内部审核时出现严重不符合。

5 供水 HACCP 体系前提计划

5.1 一般规定

5.1.1 供水企业应建立、实施、验证、保持并在必要时更新或改进前提计划，确保 HACCP 体系所需的各项基础性保障前提如人力资源、基础设施、生产环境、卫生安全等得到有效管理。

5.1.2 在 HACCP 计划制定和实施过程中，对前提计划的有效性予以评价和监控，一旦偏离，应采取纠正措施。

5.1.3 前提计划应包括人力资源保障计划、供水良好生产规范（WSGMP）、供水卫生标准操作程序（WSSSOP）、生活饮用水涉水产品安全保障计划、标识和追溯计划、设备设施维修保养计划、应急预案等。前提计划应充分借鉴融合供水企业已有的各项水质管理措施。

5.2 人力资源保障计划

企业应制定人力资源保障计划，对人员能力定期培训、考核和评价，提高人员基本素质、岗位知识与技能、质量意识，满足 HACCP 体系工作需求。

- a) 对管理者和员工提供持续的 HACCP 体系、专业技术、操作技能和法律法规等方面的培训，确保各级管理者和员工所必要的能力；
- b) 评价培训的有效性；
- c) 保持人员的教育、培训和技能记录。

5.3 供水良好生产规范（WSGMP）

企业应按照本标准规范性引用文件等国家有关法规要求建立并实施 WSGMP，对净水过程中涉水产品采购、水净化处理、管网输配、监测等环节的场所、设施、人员提出基本要求和管理准则，确保水质符合法规要求。至少应包括以下因素：

- a) 厂区环境；

-
- b) 设施与设备：取水设施、集中式供水设施、供水管网、排水设施、废弃物存放设施、通风设施、仓储设施、监控设备等；
 - c) 过程的水质安全管理：采购管理、净水、管网管理、水质监测管理等；应急管理；
 - d) 人力资源管理；
 - e) 记录管理。

5.4 供水卫生标准操作程序（WSSSOP）

企业应结合生活饮用水各环节的生产场景和卫生要求制定 WSSSOP，系统规范的管理生产车间、作业环境、供管水人员、涉水产品中可能存在水质危害的预防及清洗排放的措施，至少应满足以下方面的要求：

- a) 涉水产品应当符合安全、卫生要求；
- b) 设备设施周边应满足卫生条件，不对水质造成影响；
- c) 二次供水设施与饮水接触表面应保证外观良好、光滑平整，不对水质造成影响；
- d) 免受交叉污染；
- e) 防止润滑剂、机油、清洗消毒用品及其他等污染物对水质造成安全危害；
- f) 正确标注、存放和使用各类有毒有害化学物质，规范管理有毒有害化学物质管理；
- g) 保证直接从事供管水人员身体健康和卫生，建立健康档案；
- h) 清除和预防鼠害、虫害。

5.5 供水涉水产品安全保障计划

供水企业应防止涉水产品中存在水质危害，供水涉水产品安全保障计划应满足以下方面的要求：

- a) 评估供方提供合格产品的能力，规定供方相应的有效资格条件，必要时对供方管理体系进行审核；
- b) 严格按合格供应商名录进行采购；
- c) 制定验收要求和程序，包括涉水产品索证核查、追溯标识等。必要时，对涉水产品的安全卫生指标按照国家规定的相关法律法规和标准的要求实施有针对性的检验、验证。
- d) 制定供方的评价制度，包括不合格供方的淘汰制度；
- e) 根据生产制定合理的采购计划，防止因储存期过长导致药剂失效或设备受损；
- f) 所有涉水产品应贮藏在卫生和适宜的环境条件下，使用时遵循“先入先出”库存管理原则。

5.6 维护保养计划

企业应制定生产设备、监测设备及环境设施的日常检查、维护保养、校准和检定计划，通过对设备设施等资源的控制，保持良好的硬件条件，确保 HACCP 体系的有效运行。

5.7 供水识别追溯及超标排放计划

企业应借助信息化手段建立识别和追溯全流程涉水产品和水质状态的追溯能力,满足以下方面的要求:

- a) 针对监控和验证的要求,标识全流程水质和涉水产品的状态,保证可有效追溯;
- b) 在供水全过程中,使用适宜的方法如通过信息化手段、水力模型软件等辨识受影响水质的路线和范围;
- c) 确定有影响水质的排放措施;确定排放计划人员的职责和权限;定期演练并验证其有效性。

5.8 应急预案

5.8.1 企业应对供水生产输配的全流程识别、确定潜在的供水水质安全事故或紧急情况,紧急情况包括使水质受到不可抗力因素影响的情况,如自然灾害、突发疫情、生物恐怖等。

5.8.2 预先制定应对的方案和措施,一旦发生紧急情况和事故时,应根据应急方案迅速响应,减少水质可能发生安全危害的影响。应急预案应包括应对措施、组织机构内部和外部的负责人及其职责、应急饮用水供应计划、信息交流方案和策略如发布通告的步骤等。

5.8.3 应保持应急预案实施记录,定期演练验证其有效性。在事故或紧急情况发生后,应对事故发生的原因进行分析,对应急预案的可操作性和有效性进行审核和改进。

6 供水 HACCP 计划的建立与实施

6.1 一般规定

HACCP 计划的建立与实施参照附录 A 的逻辑顺序进行,由以下五个预备步骤和七个原则构成。通过 HACCP 计划系统控制水质危害,确保水质安全。应实时关注任何影响 HACCP 计划有效性的因素,如水源、工艺、设备、设施、人员、材料、技术及法规变更等,及时对 HACCP 计划进行确认、验证,必要时进行更新。

6.1.1 五个预备步骤:组建 HACCP 小组、描述供水系统、识别生活饮用水预期用途、制定供水系统流程图、现场确认流程图。

6.1.2 七个原则:

原则 1 进行危害分析和制定控制措施。

原则 2 确定关键控制点。

原则 3 确定关键限值。

原则 4 建立关键控制点的监控系统。

原则 5 建立纠偏措施。

原则 6 建立验证程序。

原则 7 建立记录保持系统。

6.2 预备步骤

6.2.1 组建 HACCP 小组

各供水企业管理层应组建 HACCP 小组负责 HACCP 计划的制定、确认和验证活动。HACCP 小组应由管理层、技术层和操作层人员组成，小组成员控制在 5~10 人，具体可根据供水企业具体情况适当增减。应保持 HACCP 小组成员的学历、经历、培训、批准以及活动的记录。

1 管理层应指定一名管理人员作为 HACCP 小组组长，并赋予以下方面的职责和权限：

- a) 确保 HACCP 体系所需的过程得到建立、实施、保持和更新；
- b) 向管理层报告 HACCP 体系的适宜性、充分性和有效性；
- c) 领导和组织 HACCP 小组的工作，确保供水水质安全方针及目标得以贯彻执行，确保对 HACCP 体系的有效性进行沟通，确保在整个组织内提高满足用户水质要求的意识；
- d) 组织体系内部审核、管理评审及协调第三方审核相关工作。

2 组建 HACCP 小组，各组员需专业协同、技能全面，具备识别水质风险和制定控制措施的能力，通过培训熟知 HACCP 原则和实施步骤，应包括以下专业人士：

- a) 管理人员，熟悉包括应急程序在内的管理系统；有向领导层汇报的组织权限，有权限进行必要的改变，保证水质安全生产与输配；
- b) 水质专家；了解应达到的水质目标；掌握水质监控结果；有能力评估供水全流程中可能存在的水质危害指标；
- c) 工艺技术人员；具备生产输配技术专长与供水系统运行经验；可评判实施 HACCP 计划在生产输配方面的可操作性；
- d) 日常运行维护操作人员；熟悉一线生产流程；严格执行 HACCP 计划中的有关要求；
- e) 客服人员；了解用户的水质需求；熟悉各类水质投诉事件；
- f) 人力资源人员；熟悉人员技能培训与教育；为支持 HACCP 计划制定培训计划并考核培训效果。
- g) 必要时，可请外部行业专家参与。

3 管理层应在 HACCP 小组内指定一名 3 年以上相关工作经验，具有良好沟通能力的人员作 HACCP 专员，并赋予以下方面的职责和权限：

- a) 协助组长组织 HACCP 体系的策划、实施、协调、指导、监督和完善工作；
- b) 协助组长负责组织体系内审、技术会审和管理评审；
- c) 负责 HACCP 体系相关文件记录归口管理；

- d) 负责编制 HACCP 体系培训计划并协助组织培训。

6.2.2 描述供水系统

HACCP 小组应针对供水系统，识别并确定进行危害分析所需的下列信息：

- a) 水处理过程描述，步骤、使用设备及工艺的详细信息；
- b) 输配过程描述(水源、原水泵站、处理工艺、储存，输配水过程、二次供水及用户受水点) 的详细信息；
- c) 涉水产品的名称、规格、成分及其生物、化学和物理特性；涉水产品法律法规要求，涉水产品的来源以及生产、包装、储藏、运输、交付方式、验收要求和使用方式；
- d) 其他必要的信息，供水相关法律法规、政府监管水质信息、用户投诉水质信息、源水、备用水源、季节或其它变化产生的原水水质变化信息等。

6.2.3 描述生活饮用水预期用途

阐明生活饮用水的预期用途和目标人群。预期用途按照用水性质分为居民生活用水、工业用水和商业用水等。HACCP 小组在供水系统描述的基础上，应识别并确定进行危害分析所需的下列适用信息，包括但不限于：

- a) 生活饮用水水质应符合下列基本要求，保证用户饮用安全；
- b) 生活饮用水中不得含有病原微生物；
- c) 生活饮用水中化学物质不得危害人体健康；
- d) 生活饮用水的感官性状良好；
- e) 生活饮用水应经消毒处理。

6.2.4 制作供水生产输配流程图

流程图是策划 HACCP 计划的基础。HACCP 小组应根据供水生产输配过程制作流程图，并将供水企业直接责任前后的步骤也考虑在内，流程图应完整、准确、清晰，便于后续尽可能全面识别水质风险。必要时可为每个独立部分绘制更具体的流程图作为附属流程图。在添加新设施或重新配置现有设施时应及时更新流程图。流程图应包括以下内容：

- a) 供水水源取水、原水输送、水处理、储存方式及相应操作（包括超越点和回收点）；
- b) 供水输配及其相应操作；
- c) 供水全流程各环节的相应关系；
- d) 生产上下游的服务内容；
- e) 生产废弃物的排放点。

6.2.5 流程图的现场确认

应由熟悉生产输配的 HACCP 小组成员对所有操作步骤在操作状态下进行现场核查, 确认并证实流程图与现场保持一致, 并在必要时进行修改。流程图的验证证据需要记录在案, 并保持经确认的流程图。

完成上述五个预备步骤后, 方可应用七个原则建立 HACCP 计划。

6.3 进行危害分析和制定控制措施

6.3.1 危害识别

HACCP 小组应从供水全流程和管理全链条多维度分析各环节中可能引入、增加或控制的潜在水质危害, 充分考虑设计、建设、施工、运行维护等多场景, 从水质监控结果与评价、用户反馈、生产案例、科技文献及专家经验等多种渠道获取信息, 并充分考虑人为的破坏或蓄意污染的情况, 识别可能会威胁水质的所有生物、化学和物理危害。从源头到龙头识别风险应全面考虑以下方面的因素:

a) 水源取水及输送环节的危害识别主要依据为原水水质风险库、历史上出现的原水水质事故及原水输送环节对水处理效果的相关影响因素;

——取水方式。丰枯水季节取水口水质变化及不同水源的水质差异性;

——人类活动。城市发展、工农业活动等导致的原水水质污染;

——自然因素。季节性或异常天气引发的原水水质变化;

——管线污染。管线腐蚀、管线破损等引发的原水水质污染;

——原水切换。原水管道检修停运后的再投运、备用水源的启用等。

b) 水处理环节的危害识别以水处理工艺每个步骤为切入点, 并统筹考虑对管网水质的影响因素, 识别水处理过程中生物、物理和化学危害;

——原水因素。原水受污染超出处理能力、原水水质超标、原水水质突变、原水低温低浊等;

——设备设施因素。设备稳定性、构筑物伸缩缝的完好性等;

——工艺因素。药剂投加不当、药剂品质不良、排泥不清、滤料不合格、滤层厚度不足、滤池板结或阻塞、消毒接触时间、余氯控制不当、清水池池体防护装置缺失、池体渗漏及生产废水回用等;

——运行管理因素。监控设备故障或不足、水质监控不到位、设备陈旧、改造维修不及时、运行记录不完整等;

——人员因素。人员素质技能不足、操作不当等;

c) 管网输配、二次供水及用户受水点的危害识别宜从管道内环境改变、外部污染进入系统、水龄等方面识别可能造成的生物、物理和化学水质危害;

——自然因素。极端天气、自然灾害引发的水质危害;

——设计因素。水利条件不利、管道选材不当、管道口径选择不当、水泵选材不当、管道盲肠管等；

——材质因素。内防腐质量缺陷、内防腐标准偏低等；

——施工因素。管道中有异物、储水设施进出水管位置不合理，内防腐层被破坏、复合材料连接不到位、操作不规范、施工、监理、验收等管理不到位；

——维护管理因素。水龄过长、滞留水、逆流水、二次供水消毒、维护不到位、储水设施清洗消毒不规范或不及时、陈旧设施改造不及时、维修不规范或不及时、维修人员健康状况不合规定、维修时带入杂质、储水设施内施工后未及时清洗或清洗不到位、管道的密封性、二次供水设施日常监管缺失；

——构筑物设施污染因素。泵站附件污染、泵站药剂投加污染、药剂质量、投加量及投加设备、储水设施三孔管理、防护设施缺失损坏等。

d) 用户端的风险。

——用户端的供水设施、设备及材料可能带来的污染；

——用户不规范的用水行为导致的水质危害；

——用户用水环境卫生等可能带来的水质危害等。

6.3.2 危害评估

HACCP小组应针对识别出的潜在危害，评估其发生的可能性（如肯定、可能、罕见）及危害出现后果的严重性（如不严重、严重、灾难性），如果这种潜在危害极可能发生且后果严重，则应确定为显著危害。

本标准提供两种风险评估方法：简单半定量评分法、复杂的定量评分法。

6.3.3 制定控制措施

HACCP小组应针对各种显著危害，制定相应的控制措施，并提供证实其有效性的证据。制定控制措施应遵循以下原则：

a) 唯一性和协同性原则：明确显著危害与控制措施之间的对应关系，考虑一项控制措施控制多种显著危害或多项控制措施控制一种显著危害的情况；

b) 专项性原则：针对供水特殊性，对供水全流程水质可能遭受到的蓄意污染或供水设备设施受到人为破坏应专项建立供水水质防护计划作为控制措施，针对工艺流程、设备设施、管网分布等危害分析的输入信息进行识别，定期进行供水水质防护评估，控制、管理和保障供水水质受到人为破坏或蓄意污染的危险降到最小化。

c) 有效性原则：应对所制定的控制措施有效性通过观察、监控等予以确认；当控制措施有效性受到影响时，应评价、更新或改进控制措施并再确认；

d) 持续改进原则：在现有技术条件下，对某种显著危害没有有效控制措施时，应策划和实施必要的

技术改造或科研攻关；进一步识别危害来源、掌握危害产生规律，必要时应变更工艺直至建立有效的控制措施。

6.3.4 危害分析工作单

HACCP 小组应根据工艺流程、危害识别、危害评估、控制措施等结果形成危害分析工作单，包括水处理输配各环节、识别的潜在危害、判定为显著危害的依据、控制措施，并明确各因素之间的相互关系，为确定关键控制点提供依据。HACCP 小组应在危害分析结果受到任何因素影响时，对危害分析工作单做出必要的更新或修订。

6.4 确定关键控制点（CCPs）

HACCP 小组应根据危害分析所提供的显著危害与控制措施之间的关系，识别控制显著危害的适当步骤，确定 CCP，应考虑以下方面的因素：

- a) 确保所有显著危害得到有效控制；
- b) CCP 是流程图上的“工序”，并非将其限定为一个时间上和空间上物理点，可以是流程图中展示的一个流程步骤、一个作业程序或某个特定操作；
- c) 对显著危害应有可操作的监控方案，具有及时监视以便立即采取纠正措施的能力；
- d) CCP 的确定可通过判断树逻辑推理法的应用予以确定（参见附录 B）。判断树是有助于确定 CCP 的工具，但不能代替专业知识；
- e) 如某种显著危害没有找到相应的关键控制点，应审视供水系统并予以修正。

6.5 确定关键限值（CL）

HACCP 小组应为每一个 CCP 建立关键限值。关键限值是触发纠偏行动、界定 CCP 是否可接受的标准。确定关键限值应考虑以下方面的因素：

- a) 依据国家和地方涉水法律法规、水质标准、企业水质内控标准、设备操作手册、作业指导书、科研结论、运行经验等建立关键限值；
- b) 关键限值的设立应科学、直观、易于监测。在某些情况下，对某一关键控制点需要建立一个或一个以上的关键限值，对于一些无法直观和快速监控的指标应有替代监测指标，优先考虑最为直观的水质在线监测；
- c) 为防止或减少偏离关键限值，宜建立 CCP 的操作限值；
- d) 在内外环境变化、水质标准更新、设备升级以及新技术应用时应及时更新关键限值。

6.6 建立关键控制点的监控系统

企业应对每个 CCP 制定并实施有效的监控系统，保证 CCP 处于受控状态。监控系统包括监测对象、监测方法、监测频率、监测人员，应考虑以下方面的因素：

- a) 监测对象是设定的关键限值，对其应进行有计划的测量或观察。绝大多数关键控制点监测需要快速完成，物理和化学指标检测优先于微生物检测，如余氯优于细菌总数、浊度优于两虫等；
- b) 监测方法应准确及时，根据监控对象合理、科学采用定量与定性的方法；
- c) 监测频率一般应实施在线监测，如监测是非在线的，可参照历史数据确保监测频率或数量已满足 CCP 处于受控状态；
- d) 监测人员需由经相关检测技能培训的人员担任；
- e) 监测数据记录必须由监控人员和负责审核的人员签字，并由经授权可执行纠偏行动的人员进行分析评估；
- f) 当监控表明偏离操作限值时，监控人员应及时纠偏，以防止关键限值的偏离；
- g) 当监控表明偏离关键限值时，监控人员应及时采取纠偏措施。

6.7 建立纠偏措施

HACCP 小组应针对 CCP 每个关键限值的偏离预先制定详尽可操作的纠偏措施，并及时在限值发生偏离时实施，应考虑以下方面的因素：

- a) 实施纠偏措施和评估受影响水质处置的人员应熟悉生产输配和 HACCP 计划，经过必要的技术培训和体系培训并经授权方可上岗；
- b) 评估受影响的原水、水处理过程水、出厂水和管网水，进行合理处置；
- c) 对偏离的原因进行分析和评估，纠偏措施必须保证关键控制点重新处于受控状态；
- d) 当某个关键限值的偏离原因涉及控制措施的控制能力时，应重新评估相关控制措施的有效性和适宜性，必要时对其予以改进并更新；
- e) 采取纠偏措施的位置不限于危害发生的地方，应综合考虑上游或下游的流程中最适宜的环节。优先考虑尽可能上游处理，保证安全余量，考虑下游处理需谨慎。

6.8 建立 HACCP 计划的确认和验证程序

供水企业应建立并实施对 HACCP 计划的确认和验证程序，以证实 HACCP 计划的完整性、适宜性、有效性。

6.8.1 确认

确认是在计划实施前或变更后进行评定，通过系统的技术评价活动，以证明各（或组合的）控制措施能达到预期的控制水平；确认程序应包括对 HACCP 计划所有要素有效性进行证实。

6.8.2 验证

验证是在计划运行中和运行后进行评定，证明确实达到了预期的控制水平。采用随机抽样和分析在内的验证和审核方法、程序和检测来确定 HACCP 体系是否有效地运行。验证程序应包括：验证的依据和方法、验证的频次、验证的人员、验证的活动、验证结果及采取的措施、验证记录等。监控设备校准记录的审核，必要时，应通过有资格的检验机构对监控设备进行技术验证，提供技术验证报告。验证的结果需要输入到管理评审中，以确保数据资源支撑整个 HACCP 体系的持续改进；当验证结果不符合要求时，应采取纠偏措施并进行再验证。验证内容应包含：

- a) 对危害分析、HACCP 计划和任何修改的评定；
- b) CCP 监控记录的评定；
- c) 纠正措施记录的评定；
- d) 验证记录的评定；
- e) 现场操作检查以确定 HACCP 方案是否被实施；
- f) 随机抽样分析结果等。

6.8.3 HACCP 计划应在发生以下情况时进行再次确认，如水处理工艺改变、验证与预期结果相反、反复出现偏差、获得危害或控制的新信息、法规变化等。并在事故或紧急事件后进行检查确定优化方向和 HACCP 计划是否需要修订。

6.9 建立文件和记录保持系统

应保持 HACCP 计划制定、运行、验证等记录，证明 HACCP 计划的合规性，使计划具有可追溯性。宜建立信息化文件及记录保持系统，将危害分析工作单、体系运行、流程记录等 HACCP 工作单与智慧水务信息系统相结合，将 HACCP 各环节纳入水质管控日常管理和工作流程中。HACCP 体系工作单参见附录 C。

7 供水企业 HACCP 体系运行要求

7.1 体系运行管理要求

7.1.1 各供水企业应根据体系工作内容建立岗位责任制，明确岗位职责和资质要求保障体系运行管理。

7.1.2 各供水企业应定期总结 HACCP 计划的运行情况，检查分析 CCP 偏离情况及纠偏措施的有效性。

7.1.3 各供水企业应通过智慧水务信息系统，对水质数据资产统一管控，加强数据共享，实现体系执行、监督、决策和改进的体系闭环管理。应全面考虑以下方面的因素：

- a) 关键指标系统监测：实现关键水质指标在线实时监测和人工检测结果全面感知；
- b) 危害分析智能评估：实现关键水质数据自分析、水质危害自评估、显著危害自更新；
- c) 危害预警自动发布：实现水质危害分层级、分限值、分场景自动预警发布，及时启动响应纠偏流

程；

- d) 异常纠偏监控反馈：实现水质异常纠偏操作规范化、专业化、可视化和闭环化；
- e) 体系文件规范管理：实现体系文件线上定期编修、线上实时共享、线上检索查阅；
- f) 体系管理闭环升级：实现 HACCP 体系验证、确认、内部审核、第三方审核、持续改进流程化管理。

7.2 体系运行评审、监督与考核要求

7.2.1 各体系运行供水企业应建立年度内部审核与管理评审工作计划，相应职责如下：

- a) 供水企业最高管理者：对本企业的 HACCP 体系运行情况全面负责；负责组织体系管理评审；
- b) HACCP 小组组长：负责组织内部审核与管理评审工作；负责向最高管理者报告体系运行情况，提出改进建议，并跟踪报告决议的落实情况；
- c) HACCP 小组：负责内部审核与管理评审工作的实施与监督。编制评审计划、组织、验证并收集提供评审所需的资料，进行评审报告的编制，跟踪验证各部门在评审后的纠正预防措施的执行情况；
- d) 各部门：负责本部门 HACCP 体系的例行审核与日常检查工作。评审材料的准备、提交，并负责本部门问题的纠正、纠正措施的落实。

7.2.2 各业务职能管理部门应制定体系运行监督管理办法，形成监督机制，定期监督实施效果。监督内容应包括责任的落实、体系实施过程检查及水质情况等。每年至少组织一次各运行供水企业间的体系交叉评审。为保障 HACCP 体系运行成效，应建立体系运行绩效考核制度。并将以上监督与评审结果作为体系运行绩效考核依据。

7.3 人员培训要求

7.3.1 内部培训

HACCP 体系有效执行的基本要素是对执行人员和监督人员进行 HACCP 体系建设和应用的培训，有针对性地开展培训工作，加强培训有效性管理，以支持 HACCP 计划。应对管理人员、HACCP 专员、HACCP 内审员、操作人员等不同层级、岗位的人员制定针对性培训工作计划。操作人员业务培训应明确每个关键控制点的相应职责及作业流程。

7.3.2 外部培训

应为行业和主管机关提供联合培训机会，以鼓励、保持相互间的连续对话，加强主管机构、生产者、材料和服务相关供应商、用户之间的沟通，尤其对于确定的危害和采取的控制措施进行充分沟通，为 HACCP 体系的实施营造相互理解的良好氛围。

附录 A
(资料性)

HACCP 计划建立实施逻辑顺序

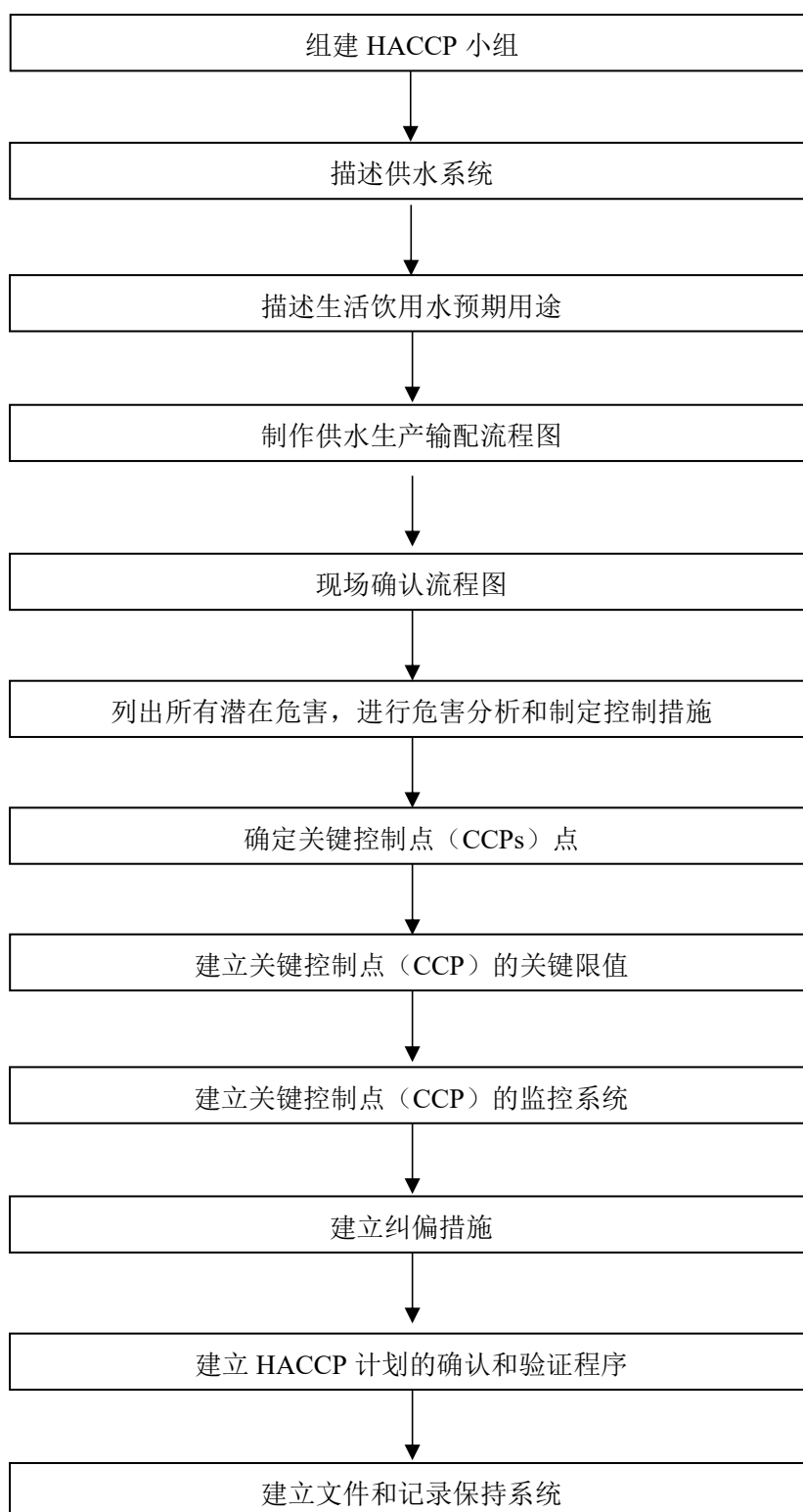
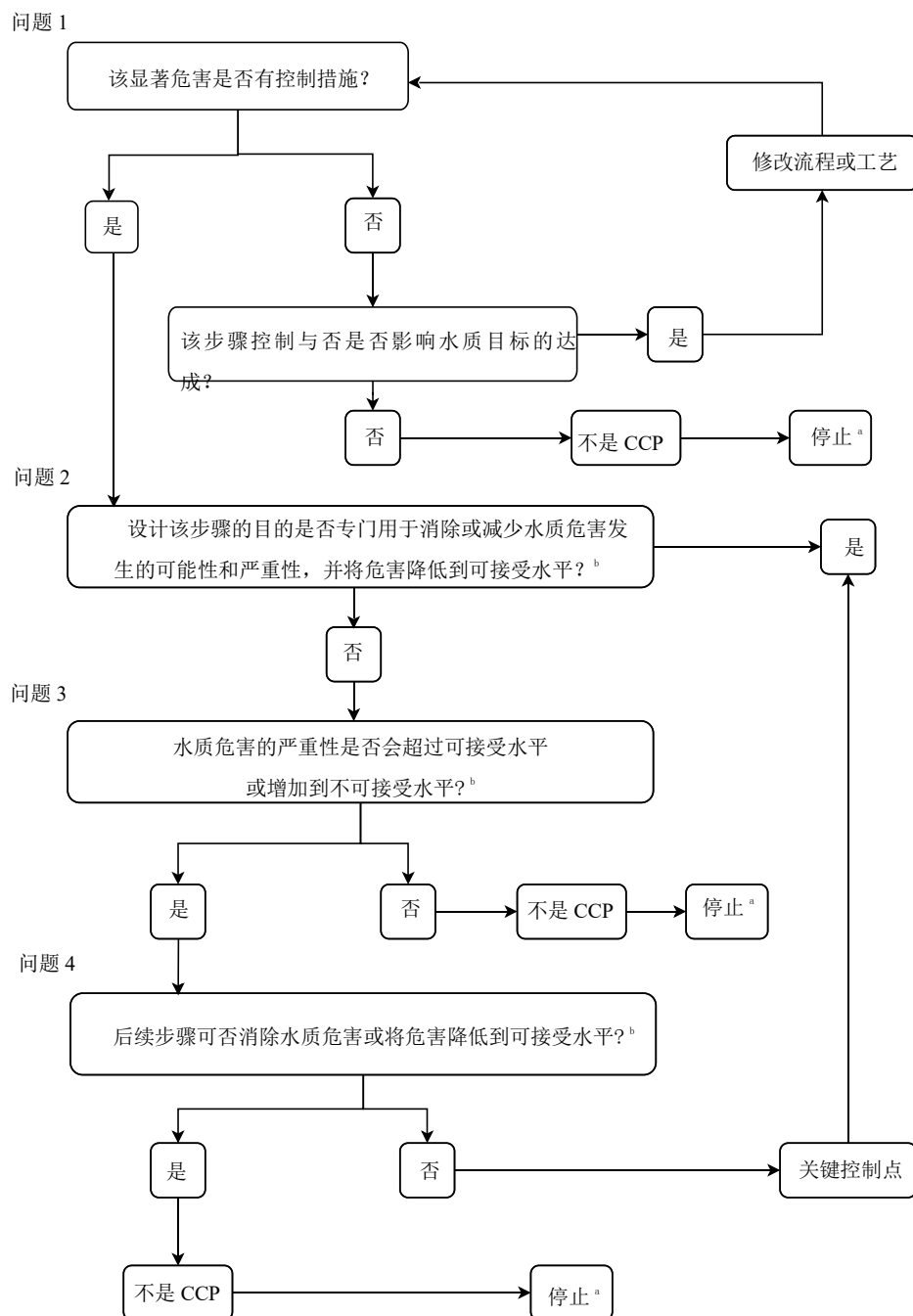


图 A HACCP 计划建立实施逻辑顺序

附录 B
(资料性)
确定关键控制点 (CCPs) 的判断树



a)按描述的过程进行至下一个危害。

b)在识别 HACCP 计划中的关键控制点时, 需要在水质目标范围内对可接受水平和不可接受的水平作出规定。

图 B 确定关键控制点 (CCPs) 的判断树示例

附录 C
(资料性)
HACCP 体系工作单

表 1 HACCP 小组名单

姓 名	部 门	职 务	角 色	责 任	专 业	学 历	供水行业经历

表 2 涉水产品描述

序 号	涉水产 品名称	包装及 规格	成分	产地/采购地	生产 方法	生物/物理/ 化学特性	使用前的 处理	交付及储 存要求	接收 准则

表 3 供水系统描述

产品名称 描述项目	
执行标准	
水处理方式	
储存方式	
输送方式与要求	
储存方式	
输送区域	
预期用途与目标人群	
与水质安全有关的化学、生物和 物理特性	

表 4 工艺描述

工艺步骤	使用设备	工艺的描述与说明

表 5 危害分析表

编 号	(1)原料/工 艺步骤	(2)本步引入， 受控或增加危 害和潜在危害	可能性*严 重性	风 险 分值	(3)潜在危 害是否显著	(4)对(3)的判 断提出依据	(5)危害预防 控制措施	(6)是否 CCP 点

表 6 HACCP 计划表

关键控制点 (CCP)	显著 危害	关键限值 (CL)	监 控				纠偏 行动	记 录	验证
			对 象	方 法	频 率	监控者			

表 7 纠偏记录表

显著危害:					
关键控制点 (CCP)		监控对象		关键限值(CL)	
发现异常时间		恢复正常时间		实际值	
操作人员			检查人员		
过程描述					
纠偏措施					
部门		人员		时间	
验证结果					
部门		人员		时间	
审核者			日期		

表 8 纠偏措施记录表

发生时间	偏离情况描述	纠偏措施	记录及验证	恢复正常时间	责任人