



中国城镇供水排水协会

标准宣贯系列

《城镇供水系统全过程水质管控技术规程》

T/CUWA20054-2022

主编单位：山东省城市供排水水质监测中心

主讲人：贾瑞宝

2022年6月22日

目录

中国城镇供水排水协会 标准宣贯系列

《城镇供水系统全过程水质管控技术规程》T/CUWA20054-2022



01

编制背景与意义

02

框架及关键技术

03

主要章节内容

04

实际应用案例与展望



01

编制背景与意义

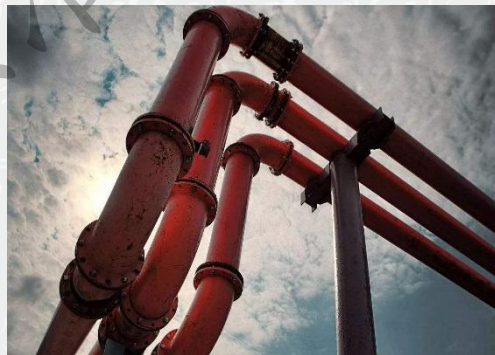
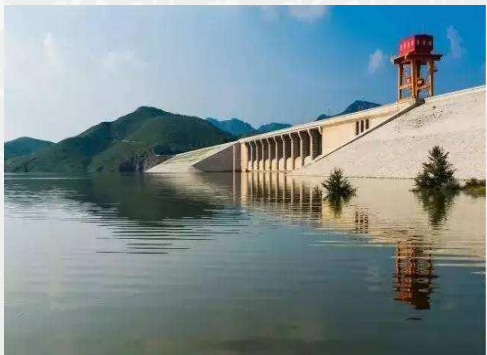
中国城镇供水排水协会

01 编制背景与意义



一. 《水质管控》标准编制的背景

城镇供水涉及千家万户，是百姓安居乐业，城市正常生产运行的基本保障。“十一五”以来，我国水源保护、水厂处理、管网输配及二次供水等供水全过程水质安全保障能力水平得到明显提升。

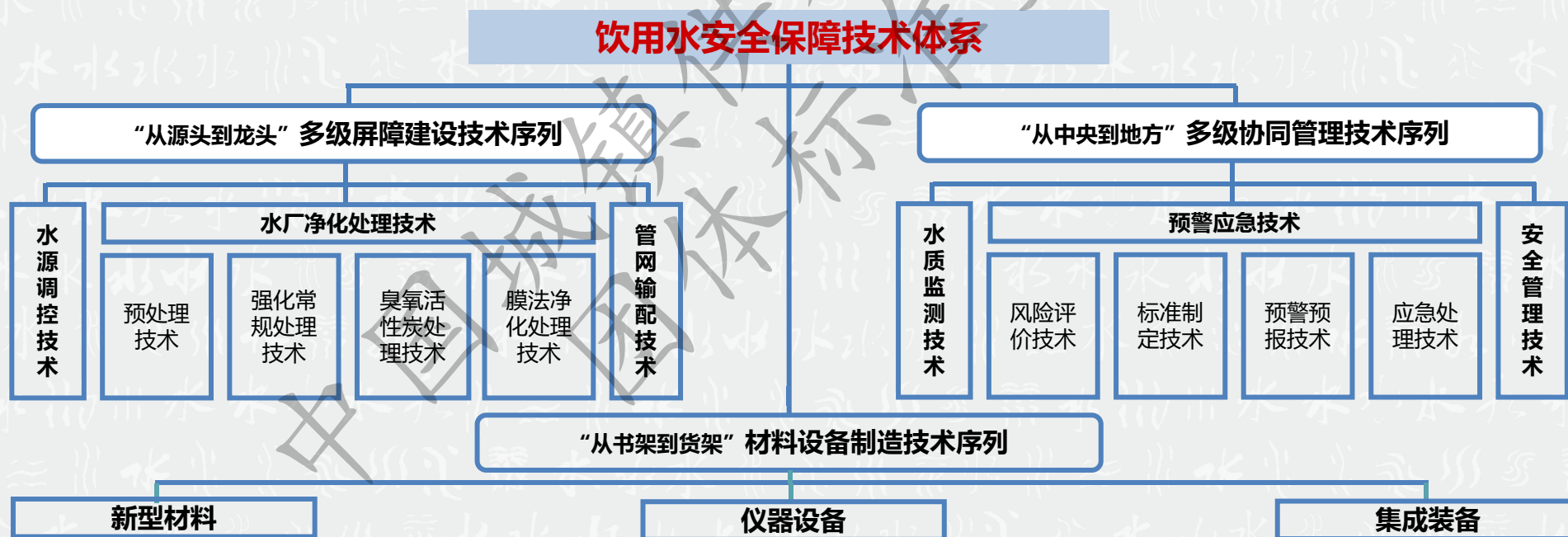


01 编制背景与意义



一. 《水质管控》标准编制的背景

2008年起 国家科技重大“水专项”正式启动实施，饮用水主题历经三个五年持续研究开发与示范建设，系统构建“饮用水安全保障”技术支撑体系。



来源：邵益生等，水专项饮用水主题《“从源头到龙头”饮用水安全多级屏障与全过程监管技术研究进展报告》

01 编制背景与意义



一. 《水质管控》标准编制的背景

- ◆ 风险管控机制不健全
- ◆ 管理服务水平不高
- ◆ 产业集中度低

问题?

行业外部条件复杂

- ◆ 水源条件复杂
- ◆ 设备材料存有安全隐患
- ◆ 突发性事件频发

- ◆ 政府投入不足
- ◆ 企业政策性亏损

行业公益定位不清

行业管理水平不高

01 编制背景与意义



一. 《水质管控》标准编制的背景

对标GB5749-2006，为确保龙头水达标，部分省市相继出台配套管理办法

《浙江省城市供水现代化水厂评价标准》

提出**内控指标**，且均**严于**现行
《生活饮用水卫生标准》

浙江

深圳

《深圳市生活饮用水水质标准》

关键性指标的限值范围均**低于**《生活饮用水卫生标准》规定的限值

《江苏省城市自来水厂关键水质指标控制标准》

明确提出水厂出厂水和工艺过程水的**关键水质指标**内控要求、检测频率及推荐方法

江苏

上海

《上海市生活饮用水水质标准》

《生活饮用水卫生标准》附录A中的**2-甲基异莰醇、土臭素、总有机碳 (TOC)**等指标**纳入了标准范围**，要求**非常规指标**的水质达标合格率**≥95%**

01 编制背景与意义



一. 《水质管控》标准编制的背景



项目	GB 5749-1985	GB 5749-2006	GB 5749-2022
感官性状和一般化学指标	15	20	21
毒理指标无机化合物	10	21	21
毒理指标有机化合物	5	53	44
消毒剂	1	4	4
微生物	2	6	5
放射性	2	2	2
合计	35	106	97

- 要求饮用水要经过消毒处理，游离氯上限值从4 mg/L 调整为2mg/L
- 部分有毒理学指标限值“加严”
- 删除了硝酸盐、高锰酸盐指数、浑浊度在水源、工艺等限制性条件下的限值放宽的规定
- 新增土臭素、二甲基异茨醇等作为感官性状控制性指标
- 参考指标新增全氟化合物、农药、碘乙酸等新污染物

01 编制背景与意义



一. 《水质管控》标准编制的背景

城镇居民对自来水安全问题越来越重视，高质量饮水需求日益迫切。**龙头水的安全可靠达标**，已成为当前我国城镇供水行业头等大事

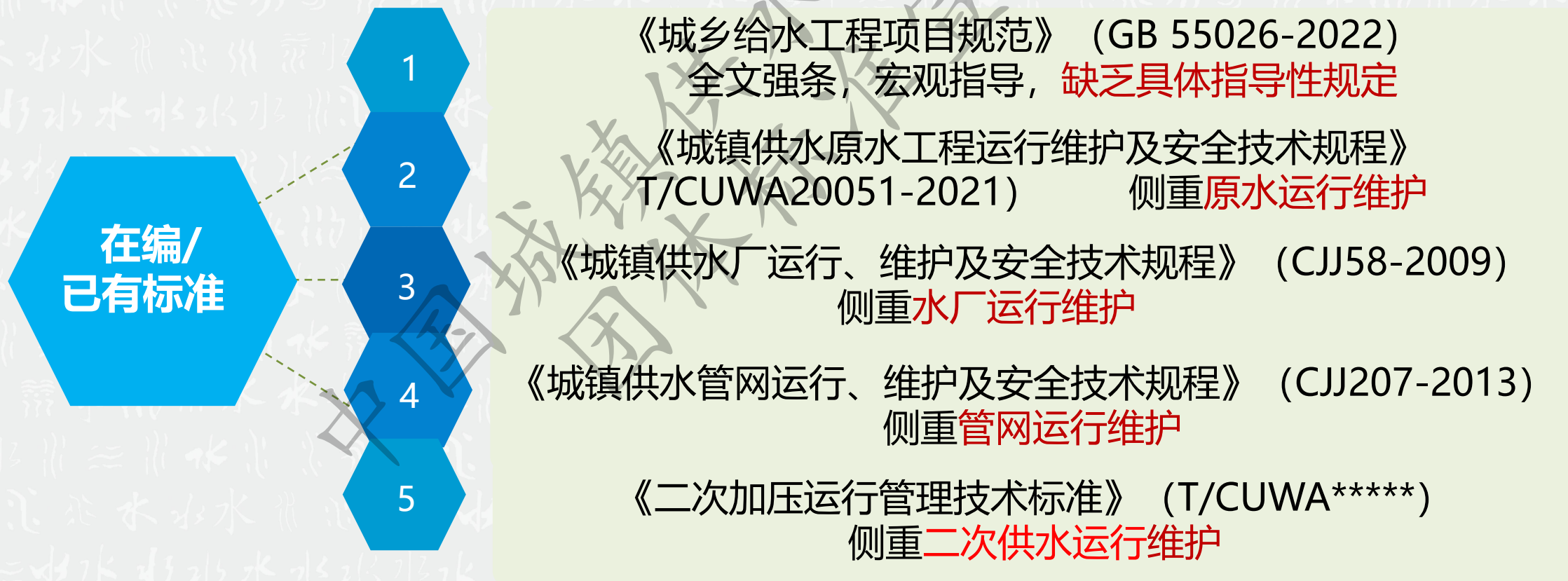


01 编制背景与意义



二. 《水质管控》标准编制的意义

目前我国城镇供水规范标准以规划设计、给排水产品类为主，用于指导**运行管理**方面的规程指南偏少，尤其是缺乏**全流程水质监控标准**。



01 编制背景与意义



二. 《水质管控》标准编制的意义



城镇供水系统全过程
水质管控技术规程

《城镇供水系统取水
工程运行维护及安全
技术规程》
T/CUWA20051

《城镇供水厂运行、
维护及安全技术规程》
CJJ 58

《城镇供水管网运行、
维护及安全技术规程》
CJJ 207

《二次加压运行管
理技术标准》

构建供水系统“从源头到龙头”全流程的水质管控技术标准



02

框架及关键技术

中国城镇供水排水协会

02 框架及关键技术



一. 《水质管控》标准框架

“十三五”国家水专项“城镇供水系统运行管理关键技术评估与标准化”研究成果

国内外广泛调查研究，总结实践经验

参考有关国内外标准

征求行业专家意见

《城镇供水系统全过程水质管控技术规程》

中国城镇供水排水协会

中国城镇供水排水协会团体标准
立项通知书

山东省城市供水水质监测中心：

经中国城镇供水排水协会标准化工作委员会（以下简称标委会）组织审查后决定，贵单位申请的《城镇供水系统全过程水质管控技术规程》予以立项，并纳入一档项目管理。现将有关事项通知如下：

一、列入计划的一档标准项目，应在2020年12月31日前完成标准报批工作，并需要缴纳标准编制工作管理费人民币三万元整。

二、列入计划的二档标准项目，需进一步加强研究，应在2020年12月31日前达到专家评审升档的要求，逾期达不到升档的要求，将取消其编制计划。

三、团体标准项目应确保知识产权明晰、无纠纷。技术要求不得低于现行国家、行业标准，且避免同已有国家标准、行业标准重复或矛盾。如出现以上问题或因标准质量未通过专家评审，该标准编制将被终止。

02 框架及关键技术



一. 《水质管控》标准框架

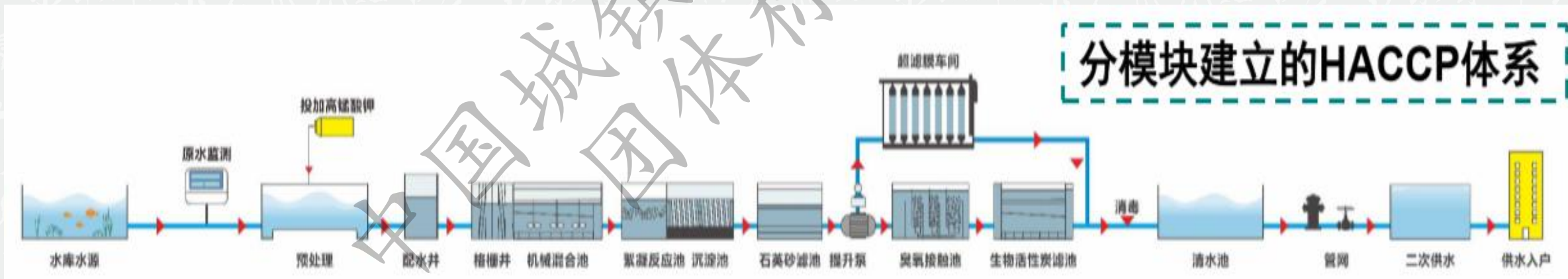
标准编制队伍

山东省城市供排水水质监测中心	科研院所 (2家)
中国科学院生态环境研究中心	
清华大学	高校 (4家)
哈尔滨工业大学	
中国地质大学 (北京)	
山东建筑大学	
中国城市建设研究院	设计单位 (1家)
深圳市水务 (集团) 有限公司	供水企业 (7家)
广东粤港供水有限公司	
济南水务集团有限公司	
东营市自来水公司	
北京首创股份有限公司	
哈尔滨供水集团有限责任公司	

02 框架及关键技术

一.《水质管控》标准框架

- 借鉴**HACCP**先进技术方法和管理理念，结合我国城镇供水系统的运行管理现实需要，制定有针对性地风险控制措施。
- 通过对取水、输水、净水和配水供水系统的**关键控制点**及**显著危害分析**，进行供水水质全过程管控。
- 通过定期分析、总结监控数据，发现各工艺生产数据运行规律，保障**用户龙头**水安全稳定达标。





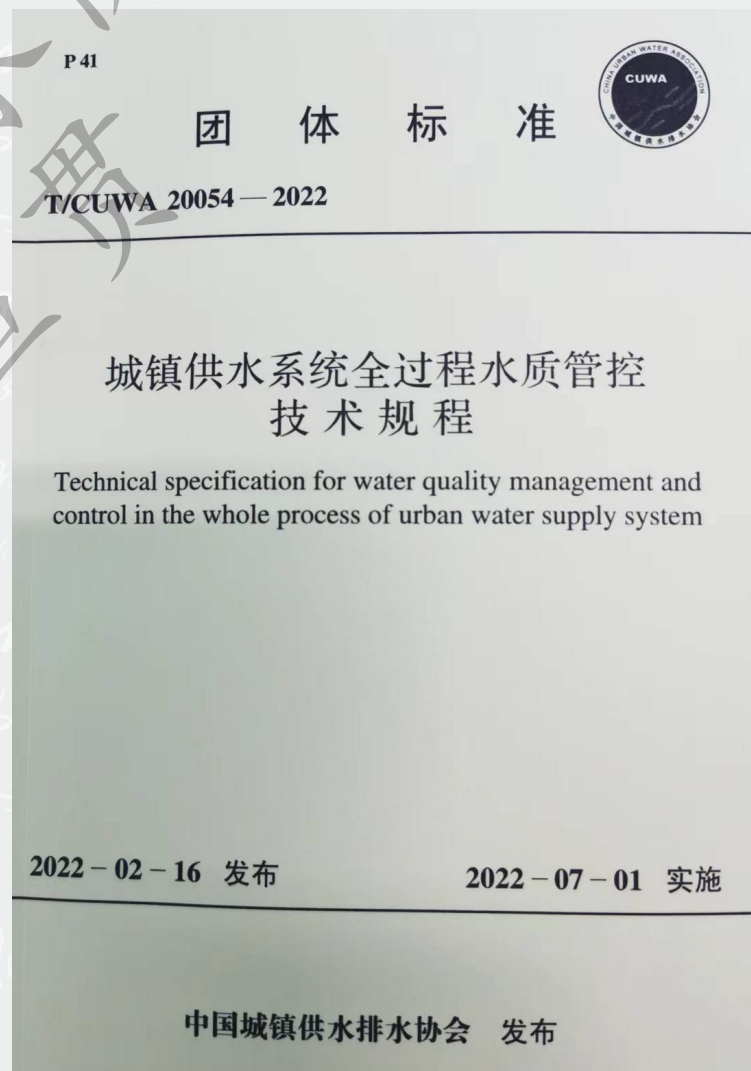
02 框架及关键技术

一. 《水质管控》标准框架

- 1 总则
- 2 术语
- 3 基本规定
- 4 水质风险分析
- 5 原水水质管控
- 6 净水水质管控
- 7 配水水质管控

附录A 供水系统全过程关键水质风险分析表

附录B 城镇供水系统水质风险评估方法



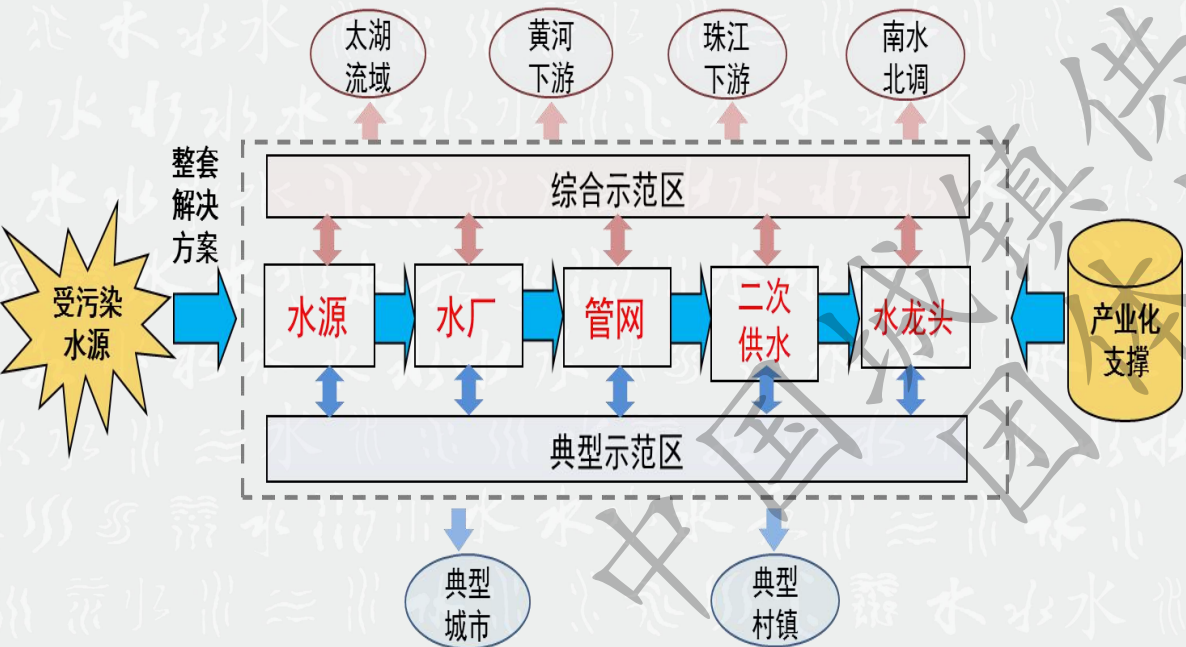


二. 《水质管控》标准关键技术

关键技术一：“从源头到龙头”多级屏障工程协同管理技术集成

❑ 饮用水安全保障系统是一个开放或半开放的系统，水源风险因子复杂，供水系统关键环节存在安全隐患，各关键单元的相互关系和作用机理不明确。

❑ 针对我国重点流域和典型地区饮用水高效净化处理难题，突破了饮用水源原位净化、臭氧活性炭工艺次生风险控制、膜法净水组合工艺、消毒副产物控制等技术瓶颈，集成应用了“从源头到龙头”饮用水安全多级屏障**工程设计、建设、运行维护技术**。



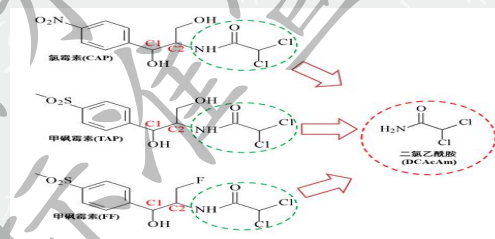
02 框架及关键技术

关键技术一：“从源头到龙头”多级屏障工程协同管理技术集成

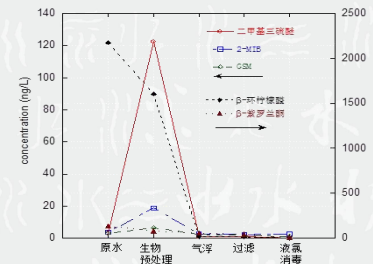
坚持示范工程建设与运行维护评估相结合，在示范区建成100多项示范工程调研分析和监测评估基础上，实现了全过程水质管控技术体系的推广应用。

技术创新：水源修复调控

- ❑ 多水源水质水量调度
- ❑ 水源生物生态修复
- ❑ 城乡统筹供水



抗生素转化消毒副产物



技术创新：水厂多级屏障净化

- ❑ 受污染原水预处理
- ❑ 深度处理优化与次生风险控制
- ❑ 超滤膜组合处理
- ❑ 地下水特殊污染物处理

技术创新：管网优化运行

- ❑ 供水管网优化运行与调控
- ❑ 供水管网水质保持
- ❑ 供水管网漏损监测与控制
- ❑ 最后一公里“龙头水”水质保障

02 框架及关键技术



关键技术一：“从源头到龙头”多级屏障工程协同管理技术集成

饮用水安全保障技术标准体系：标准内容覆盖“水源-水厂-管网”全流程和“规划-建设-管理”各环节，更新并完善了我国饮用水安全保障领域工程建设、管理技术与材料设备等标准。



■ 支撑144项标准文件的制修订，其中60项已发布实施。

关键材料设备技术标准体系

02 框架及关键技术

关键技术二：基于HACCP体系的供水系统水质风险点评估及控制技术

HACCP体系构建



“HACCP”全称为 Hazard Analysis and Critical Control Points，即“危害分析及关键点控制”，是世界上最权威的食品安全质量保证体系之一，已在世界各国食品行业中得到广泛应用。上世纪末在新加坡、澳大利亚中在水行业中开始引用。2004年，饮用水水质准则中开始在水安全计划章节中推荐了HACCP体系。

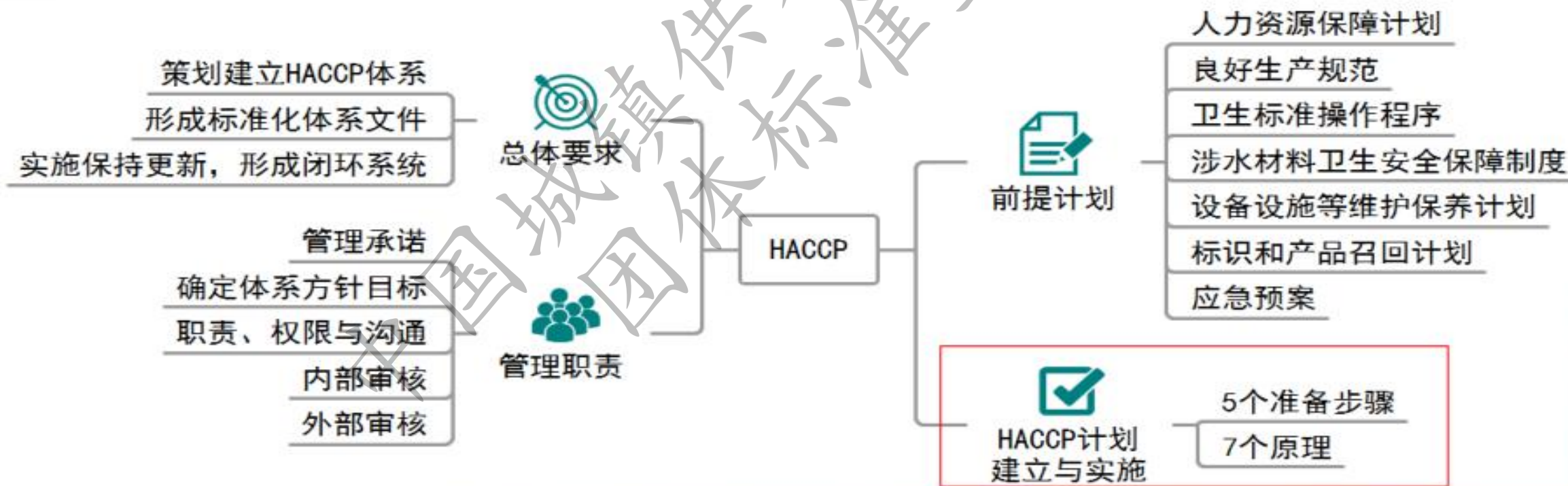
02 框架及关键技术



关键技术二：基于HACCP体系的供水系统水质风险点评估及控制技术

借鉴标准：

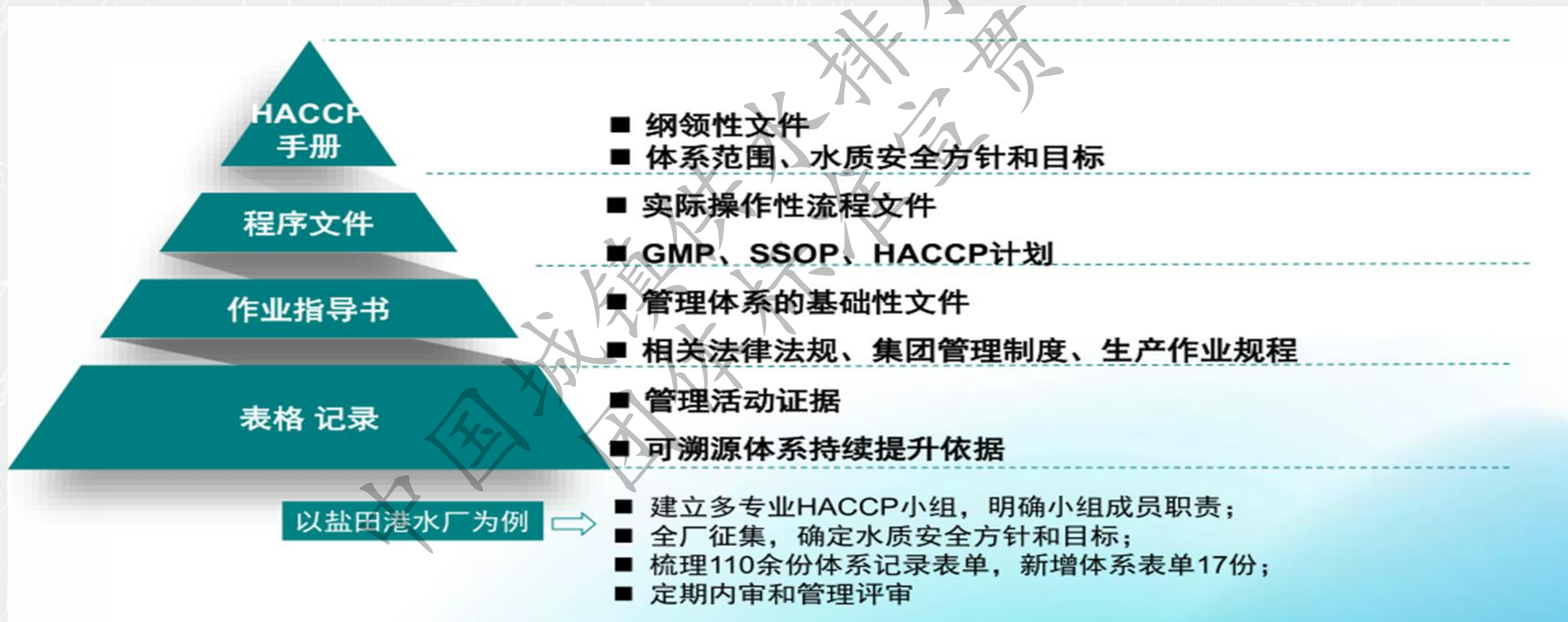
- 《危害分析与关键控制点（HACCP）体系 食品生产企业通用要求》（GB 27341-2009）



01 编制背景与意义



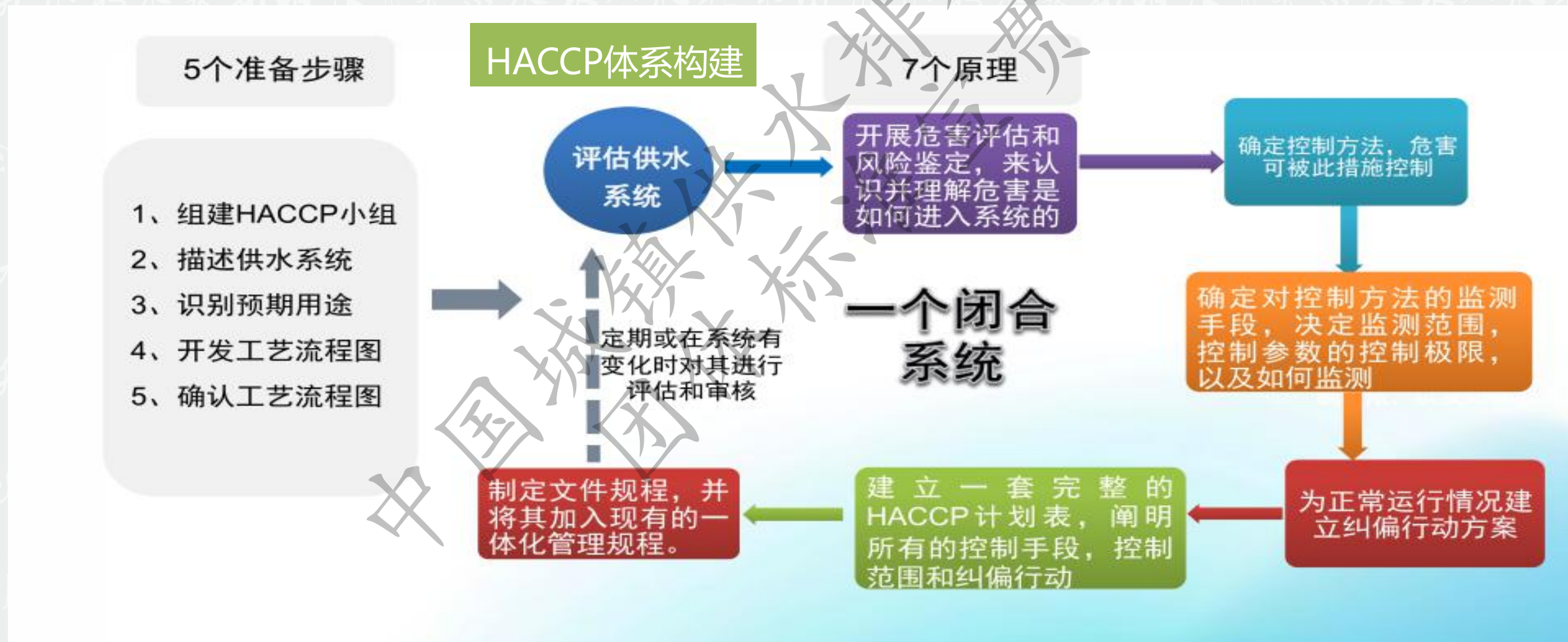
关键技术二：基于HACCP体系的供水系统水质风险点评估及控制技术



02 框架及关键技术



关键技术二：基于HACCP体系的供水系统水质风险点评估及控制技术



02 框架及关键技术



关键技术二：基于HACCP体系的供水系统水质风险点评估及控制技术

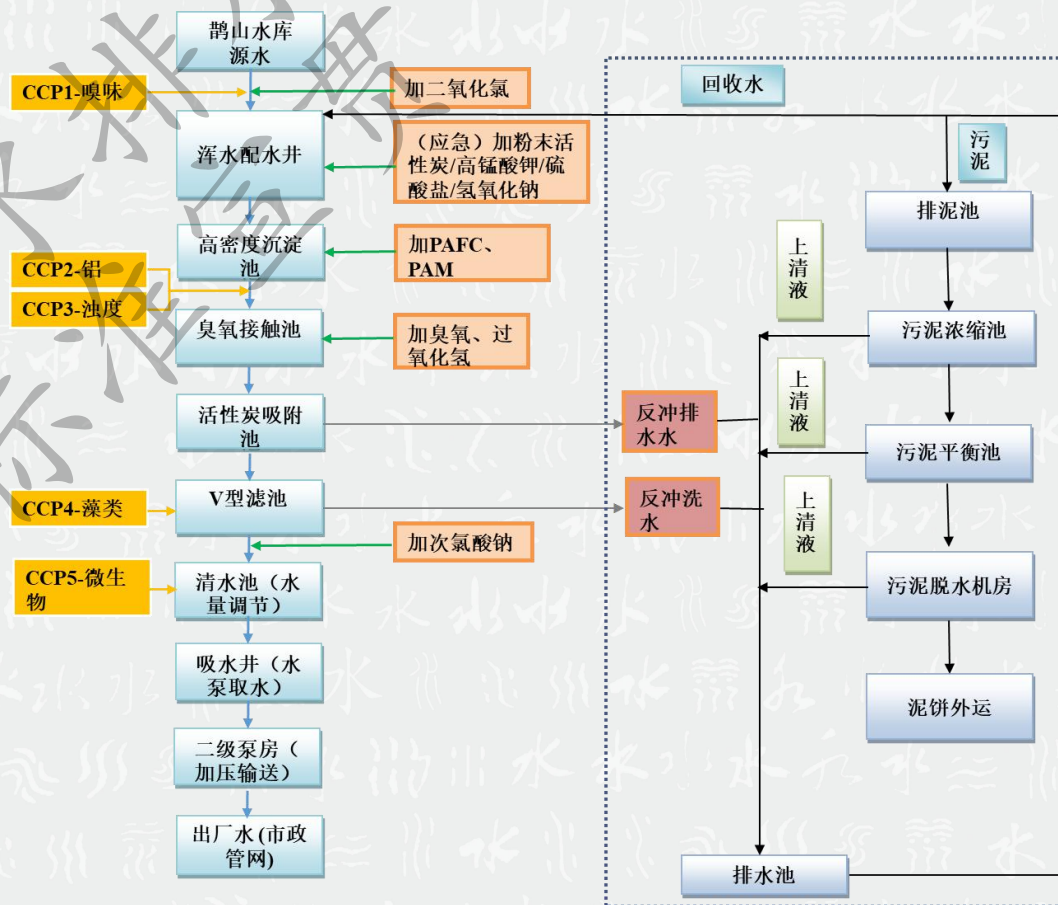
危害分析与HACCP计划

--- 危害分析表与关键控制点

- 分析并确定从原水接收直到出厂水输送至市政管网的整个过程中，所有可能发生的潜在危害，并判断出哪些是关键控制点
- 形成全过程水质危害与控制措施清单。

--- HACCP计划表

- 明确各关键控制点的关键限值，监控频率、手段，纠偏行动及验证方法，确保关键控制点受控。



济南凤凰路水厂CCP控制流程图



03

主要章节内容

中国城镇供水排水协会

03 主要章节内容



一. 总则

本章包含**3条**，规定了标准制订的目的、适用范围及其它要求。

条款号	概要	说明
1.0.1	目的	为规范城镇供水系统全过程的水质管控，保障用户水质安全，做到技术先进、安全适用、经济合理、易于管理，制定本规程。
1.0.2	适用范围	本规程适用于城镇供水系统 从水源到用户各环节涉及水质问题的风险评估和风险管理。
1.0.3	其它管理要求	城镇供水系统全过程水质管控除应符合本规程的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

《城乡给水工程项目规范》指出，“给水厂出水水质不得低于现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749的有关规定，同时应留有必要的**安全冗余度。**”

03 主要章节内容



二. 术语

本章包含**9条**，对供水系统全过程水质管控、水质风险识别与评估等做出了规定。

条款号	概要	说明	
2.0.1	供水系统全过程水质管控	结合原水水质特征、出水水质目标、水厂净化工艺及管网特性，确定关键水质控制指标、关键控制点及指标限值，对包括取水、输水、净水和配水的供水系统全过程进行水质监测和调控。	
2.0.2	饮用水水质风险识别、评估	饮用水水质风险	《风险管理 术语》GB/T23694-2013
2.0.3		水质风险识别	
2.0.4		水质风险评估	
2.0.5	水质风险管控	减少或避免水质风险问题发生、降低风险影响的管理策略与控制措施。	
2.0.6	关键指标	关键水质指标	《危害分析与关键控制点 (HACCP) 体系食品生产企业通用要求》GB/T 27341-2009
2.0.7		内控指标	
2.0.8		关键控制点	
2.0.9	工艺监控参数	为表征关键控制点的工作状态，需进行观测和调控的相关运行参数。	



03 主要章节内容

三. 基本规定

本章包含**7条**，对管控计划、水质监测要求、管控方式、突发应急供水、消毒剂余量要求给出规定

3.0.1 城镇供水企业应结合原水特点及供水系统运行实际情况，开展**全过程水质风险识别、评估与控制**，提出相应的**风险管控计划**并执行。

- WHO标准《饮用水水质准则》(第四版)第四章水安全计划有关内容
- 国家标准《危害分析与关键控制点(HACCP)体系及其应用指南》GB/T 19538-2004
- 《危害分析与关键控制点 (HACCP) 体系食品生产企业通用要求》GB/T 27341-2009

03 主要章节内容



3.0.2 城镇供水企业应根据全流程风险评估结果、水源水质特点及供水系统现状，结合水质风险管控要求，提出不同供水环节和工艺单元需要重点关注的**关键水质指标和关键运行参数**。

3.0.3 供水系统各工艺单元及重点环节应对关键水质指标**按一定频次进行检测或设置水质在线监测装置**，并提出各环节和工艺段出水关键水质指标的**控制限值**。

- WHO标准《饮用水水质准则》(第四版)第四章水安全计划有关内容
- 《危害分析与关键控制点 (HACCP) 体系食品生产企业通用要求》GB/T 27341-2009

- 《生活饮用水卫生标准》GB 5749
- 《城市供水水质标准》CJ/T 206
- 《城镇供水水质在线监测技术标准》CJJ/T 271

03 主要章节内容



三. 基本规定

3.0.4 供水系统各环节和工艺单元应监测关键运行参数，并通过**优化运行**将参数控制在合理范围，应使重点环节的水质留有一定**安全余量**。

3.0.5 供水系统各环节和工艺单元**内控指标及检测频率**，宜根据需要或参照相似条件下**已有的运行管理经验**确定。

3.0.6 供水系统各环节和工艺内控指标**检测结果不符合要求**时，应及时**调整工艺监控参数**。

《浙江省城市供水现代化水厂评价标准》

要求单次检测不合格值不应大于水厂内控标准的1.5倍；

《江苏省城市自来水厂关键水质指标控制标准》

规定月度检测合格率不应低于95%。

03 主要章节内容



三. 基本规定

3.0.7 在**突发应急供水**时，应根据突发事件类型，开展水质监测与评估，并根据需要及时**调整相应**的工艺参数。

WHO标准《饮用水水质准则》(第四版)第6章特殊情况下准则的应用有关内容

3.0.8 在应急供水过程中应进行**消毒**，消毒剂余量须满足GB 5749要求，必要时通过预处理尽可能**降低浑浊度**。

消毒是确保饮用水供水安全的重要组成部分，因此应急供水首先要进行消毒处理，确保**饮用水卫生安全**。



四. 水质风险分析

➤ 本章包含**7条**，对水质管控计划、风险分析、水质风险分析及评估方法等要求给出规定。

■ 水质管控计划

- 1 评估供水系统;
- 2 水质风险的识别与评价;
- 3 控制措施的识别与评价;
- 4 确定关键控制点, 并明确关键指标限值、监控措施、纠偏措施等;
- 5 为正常运行情况建立纠偏行动方案;
- 6 建立完整的水质管控计划表;
- 7 文件记录与管理。

■ 风险分析内容

- 1 法律法规对饮用水及涉水材料的安全卫生要求;
- 2 产品、操作和环境;
- 3 本地或类似供水系统历史上水质事故案例;
- 4 科技文献, 包括相关类别产品的风险控制指南;
- 5 运行管理经验。

《危害分析与关键控制点(HACCP)体系及其应用指南》
GB/T 19538-2004

《危害分析与关键控制点 (HACCP) 体系食品生产企业通用要求》GB/T 27341-2009

国家水专项“运行管理”课题 (2017ZX07501002) 等研究成果

和深圳、济南、哈尔滨等地运行管理经验

03 主要章节内容



■ 水质风险分析方法：识别供水系统各环节**潜在风险及原因**

- 参照GB5749-2006，吸收上海市、江苏、深圳等地标规定形成“供水系统全过程水质风险分析表”

增加**亚硝基二甲胺、总有机碳、土臭素、2-甲基异莰醇等指标及藻类、叶绿素a、贝类、摇蚊（幼虫）、微囊藻毒素-YR/ RR、臭味物质**等常见污染物；

- 汇总整理供水系统全过程水质危害分析表，各地供水企业结合本地地域特征及供水系统工艺现状，参照上表分析供水各环节主要水质危害。

附录 A 供水系统全过程关键水质风险分析表

表 A 供水系统全过程水质风险分析表

项目	水源	水厂	管网	二次供水	发生频率	主要来源	备注
1. 微生物指标							
总大肠菌群							
耐热大肠菌群							
大肠埃希氏菌							
粪链球菌							
贾第鞭毛虫							
隐孢子虫							
2. 毒理学指标							
砷			√	√			
镉			√	√			
铬(六价)			√	√			
铜			√	√			
汞			√	√			
氯化物			√	√			
氟化物			√	√			
硝酸盐			√	√			
亚硝酸盐			√	√			
三氯甲烷			√	√			
四氯化碳			√	√			
苯酚类(苯酚臭阈值)							
甲苯(苯酚臭阈值)							
邻氯酚类(苯酚二氯比臭阈值)							
对氯酚类(苯酚二氯比臭阈值)							
氯酚类(苯酚二氯比臭阈值)							

03 主要章节内容



- 水质风险评估方法：对供水系统进行风险识别后，应进行**水质风险评估**

附录B（以消毒工艺为例）：



03 主要章节内容



可能性（频率）O（occurrence）：

可能性	项目-可能性类别	说明	等级
5	几乎能肯定	每日一次	5
4	很可能	每周一次	4
3	中等可能	每月一次	3
2	不大可能	每年一次	2
1	罕见	每五年一次	1

严重度S（severity）：

严重度	项目——严重度类别	说明	等级
5	灾难性的	公众健康影响	5
4	很严重	管理影响（水安全计划满足标准要求主要影响）	4
3	中等严重	审美影响（水安全计划为中等感官影响）	3
2	略微严重	规定遵从影响	2
1	不严重	没有影响或检测不到	1

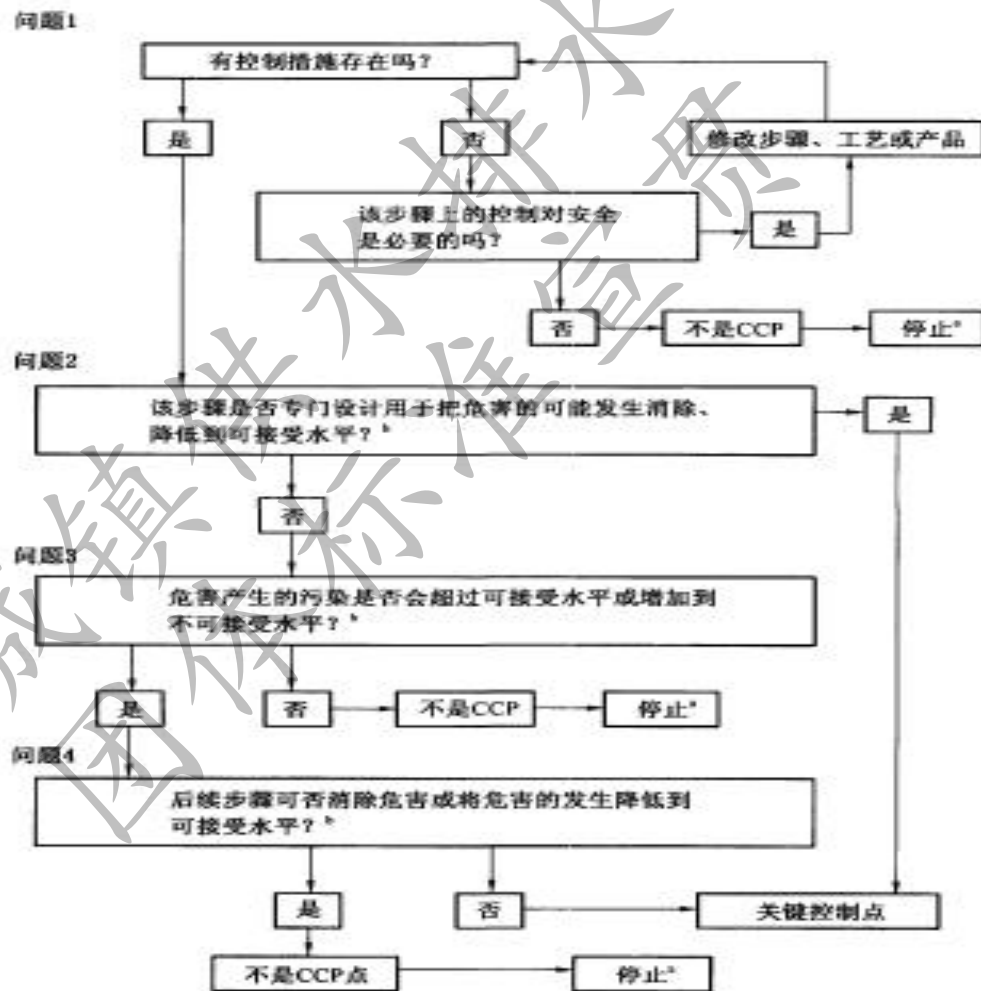
可能性*严重度=风险分值

可能性	严重程度				
	可忽略	轻微	中等严重	很严重	灾难性的
几乎能肯定	5	10	15	20	25
很可能	4	8	12	16	20
中等可能	3	6	9	12	15
不大可能	2	4	6	8	10
罕见	1	2	3	4	5
危害评分		<4	4~9	10~15	>15
危害等级		低风险 非显著危害	中风险 非显著危害	高风险 显著危害	极高风险 显著危害

03 主要章节内容



确定 CCPs 的判断树



* 按描述的过程进行至下一个危害。

* 在识别 HACCP 计划中的关键控制点时,需要在总体目标范围内对可接受水平和不可接受水平作出规定。

03 主要章节内容



对消毒环节中涉及的**原料及工艺**步骤进行危害分析，得出消毒环节的危害主要为**重金属超标、消毒副产物超标、耐热大肠菌群超标、余氯不达标**四个方面。其中，有一个风险分值达12分，判定为潜在危害，再通过判断树原理，判断其为**CCP点**。

原料/工艺步骤	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
次氯酸钠	生物	无				/	/	
	化学	重金属超标	2*4	8		/	/	
	物理	无				/	/	
预加次氯酸钠 (预处理)	生物	无	/	/		/	/	
	化学	消毒副产物超标	1*4	4				
	物理	无	/	/		/	/	/
主加次氯酸钠 (消毒)	生物	耐热大肠菌群等繁殖	3*4	12	是			CCP
	化学	消毒副产物超标	2*4	8				
	物理	无	/	/				
补加次氯酸钠氯 (应急消毒)	生物	无	/	/				
	化学	出厂水余氯不达标	1*5	5				

03 主要章节内容



关键控制点：控制指标、限值、监测与控制措施

提出了应对水质危害进行重点关注，并确定为关键控制点的控制方法及措施，并结合国内外供水系统运行管理相关技术调研和国家水专项“城镇供水系统运行管理关键技术评估验证及标准”课题（2017ZX07501002）研究成果，在**条文说明**

表1列出了**城镇供水系统常见水质危害及控制措施**，从各地供水企业在制定HACCP计划时参考执行。

表1 城镇供水系统常见水质危害及其控制措施（参考）

风险类别	水质风险	风险分析	生产环节	控制措施
化学风险	硝酸盐异常	1) 硝酸盐是植物光合作用中的光合色素，是藻类水体富营养化过程中重要指标之一； 2) 硝酸盐异常对水体的硝化、硝化和 pH 值等会产生之受到影响。	水源地 水质在线预警	1) 开展重点定期监测； 2) 加强巡查、磷、有机物等指标的监测和控制 3) 改善水源地生态环境和水动力条件等。 4) 一旦异常，按照集团应急预案。
			水厂 取水接收	1) 水厂加强巡查，重点关注磷类、硝酸盐、有机物等指标，按照集团应急预案。
			水源地 水质在线预警	1) 水厂加强巡查，重点关注磷类、硝酸盐、有机物等指标。 2) 加强巡查、磷、有机物等指标的监测和控制 3) 改善水源地生态环境和水动力条件等。 4) 一旦异常，按照集团应急预案。
生物风险	藻类异常	1) 藻类高浓度光气条件利于藻类繁殖； 2) 水体富营养导致藻类大量繁殖； 3) 藻类影响水处理工艺，如 pH 值异常升高，藻类及其分泌物会干扰混凝、絮凝剂不易沉降，大量的藻类如堵塞门和衬管堵塞滤池，堵塞滤池的过滤周期； 4) 藻类尺寸较小的藻类容易通过滤池进入管网和管网，造成管网水质恶化，加速管网腐蚀； 5) 藻类代谢会产生土霉素、金霉素等具有抗菌作用；藻类是氧化消毒剂产物的载体造成消毒剂产物降解，产生有毒害风险人体健康。	水源地 水质在线预警	1) 开展重点定期监测； 2) 加强巡查、磷、有机物等指标的监测和控制 3) 改善水源地生态环境和水动力条件等。 4) 一旦异常，按照集团应急预案。
			水厂 取水接收	1) 加强巡查，重点关注磷类、硝酸盐、有机物等指标。 2) 加强巡查、磷、有机物等指标的监测和控制 3) 改善水源地生态环境和水动力条件等。 4) 一旦异常，按照集团应急预案。
			水源地 水质在线预警	1) 加强巡查，重点关注磷类、硝酸盐、有机物等指标。 2) 加强巡查、磷、有机物等指标的监测和控制 3) 改善水源地生态环境和水动力条件等。 4) 一旦异常，按照集团应急预案。
物理风险	总硬度异常	1) 总硬度异常在管网中发生，导致管网腐蚀加剧； 2) 总硬度异常在管网中发生，导致管网腐蚀加剧； 3) 总硬度异常在管网中发生，导致管网腐蚀加剧； 4) 总硬度异常在管网中发生，导致管网腐蚀加剧。	水源地 水质在线预警	1) 加强巡查，重点关注磷类、硝酸盐、有机物等指标。 2) 加强巡查、磷、有机物等指标的监测和控制 3) 改善水源地生态环境和水动力条件等。 4) 一旦异常，按照集团应急预案。
			水厂 取水接收	1) 加强巡查，重点关注磷类、硝酸盐、有机物等指标。 2) 加强巡查、磷、有机物等指标的监测和控制 3) 改善水源地生态环境和水动力条件等。 4) 一旦异常，按照集团应急预案。
			水源地 水质在线预警	1) 加强巡查，重点关注磷类、硝酸盐、有机物等指标。 2) 加强巡查、磷、有机物等指标的监测和控制 3) 改善水源地生态环境和水动力条件等。 4) 一旦异常，按照集团应急预案。
生物风险	细菌类微生物异常	1) 细菌类微生物在管网中发生，导致管网腐蚀加剧； 2) 细菌类微生物在管网中发生，导致管网腐蚀加剧； 3) 细菌类微生物在管网中发生，导致管网腐蚀加剧； 4) 细菌类微生物在管网中发生，导致管网腐蚀加剧。	水源地 水质在线预警	1) 加强巡查，重点关注磷类、硝酸盐、有机物等指标。 2) 加强巡查、磷、有机物等指标的监测和控制 3) 改善水源地生态环境和水动力条件等。 4) 一旦异常，按照集团应急预案。
			水厂 取水接收	1) 加强巡查，重点关注磷类、硝酸盐、有机物等指标。 2) 加强巡查、磷、有机物等指标的监测和控制 3) 改善水源地生态环境和水动力条件等。 4) 一旦异常，按照集团应急预案。
			水源地 水质在线预警	1) 加强巡查，重点关注磷类、硝酸盐、有机物等指标。 2) 加强巡查、磷、有机物等指标的监测和控制 3) 改善水源地生态环境和水动力条件等。 4) 一旦异常，按照集团应急预案。



五. 原水水质管控

本章包含**2小节7条**，内容包括原水、输水水质管控要求。

■ 原水

- 监测项目及频次：符合《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 58的有关规定；
- **河流型水源**：在汛期和台风影响期间，应加大原水浑浊度的监测密度；感潮河段应根据潮汐涨落情况，增加氯化物监测密度；
- **湖库型水源**：当季节性藻类爆发时，应对藻类、臭味物质、微囊藻毒素等指标加强监测；当存在锰超标风险时，应对锰等指标加强监测；
- **地下水源**：铁、锰、砷、氟化物、硝酸盐、总硬度、卤代烃；
- 水质监测预警措施：取水口、进厂原水。

■ 输水

- 明渠输水：应加强沿程污染的防控措施；
- 管道输水：可设置藻类控制设施和应急处置设施；
- 长距离输水：在取水口和进厂原水处设置水质监测点，具体指标宜根据当地情况确定。

《城市供水系统应急供水技术指导手册(试行)》

《城镇供水长距离输水管(渠)道工程技术规程》CECS

193

《城镇供水水质在线监测技术标准》CJJ/T 271的有关规定，设置常规五参数（pH值、电导率、溶解氧、浊度、温度）、COD_{Mn}、氨氮、总氮、总磷、氟化物、硝酸盐、综合毒性等在线监测装置

03 主要章节内容

六. 净水水质管控

本章包含**8小节43条**，内容包括出厂水水质、预处理、混凝-沉淀/气浮、过滤、臭氧生物活性炭、超滤、特殊水处理、消毒等。

章节号	概要	说明
6.1	出厂水水质	浊度、在线监测仪、余氯、水质稳定性、检测指标及频次
6.2	预处理	生物预处理、化学预处理、粉末活性炭、预沉淀
6.3	混凝-沉淀/气浮	浑浊度、藻类计数、混凝工艺（混凝剂种类及投加量等）、气浮工艺（气泡消失时间、溶气效率、气浮释放器等）
6.4	过滤	浑浊度、颗粒数、初滤水、过滤周期、滤料含泥量
6.5	臭氧生物活性炭	臭氧投加量、换炭周期、溶解臭氧浓度、溴酸盐、活性炭指标
6.6	超滤	浑浊度、颗粒数、膜通量、跨膜压差、反冲周期、维护性及化学清洗
6.7	特殊水处理	铁、锰、氟、砷、硬度、卤代烃
6.8	消毒	消毒剂投加量及余量、微生物、消毒剂种类、消毒副产物、消毒方式

03 主要章节内容



六. 净水水质管控

6.1 出厂水水质

6.1.1 出厂水水质控制应以龙头水水质GB 5749的有关规定为目标，并应根据管网中水质变化**留有余量**。各地应结合实际管网情况，确定**出厂水质指标及控制限值**。

参照江苏省地标DB32/T 3701-2019**自来水厂出水关键水质指标**控制标准限值，删除总大肠菌群、臭和味、肉眼可见物和pH与GB5749规定限值一致项目；吸收上海地标DB31/T 1091-2-18和深圳地标DB4403/T 60-2020，增加**亚硝基二甲胺、气味、总α放射性、臭氧**等4项指标及其指导值，消毒剂指标增加**出厂水上限值**。

指标	指导值
微生物指标	
1 菌落总数/ (MPN/mL或CFU/mL)	50
毒理指标	
2 亚硝酸盐/ (以N计, mg/L)	0.01 (游离氯消毒) ; 0.03 (氯胺消毒)
3 三氯甲烷/ (mg/L)	0.05
4 溴酸盐 (使用臭氧时) / (mg/L)	0.005
5 甲醛 (使用臭氧时) / (mg/L)	0.5
6 亚氯酸盐 (使用二氧化氯消毒时) / (mg/L)	0.5
7 氯酸盐 (使用复合二氧化氯和次氯酸钠溶液消毒时) / (mg/L)	0.5
8 三卤甲烷 (总量)	比值之和≤0.5
9 三氯乙烯/ (mg/L)	0.008
10 亚硝基二甲胺 (NDMA) / (mg/L)	0.0001
感官性状和一般化学指标	
11 色度 (铂钴色度单位)	10
12 浊浊度 (散射浊浊度单位) / (NTU)	0.5
13 气味/ (TON)	3
14 铝/ (mg/L)	0.15
15 铁/ (mg/L)	0.2
16 锰/ (mg/L)	0.05
17 耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以O ₂ 计) / (mg/L)	2
18 土霉素/ (mg/L)	0.00001
19 2-甲基异莰醇/ (mg/L)	0.00001
放射性指标	
20 总α放射性/ (Bq/L)	0.5
消毒剂指标	
21 氯气及游离氯制剂 (游离氯) (mg/L)	与水接触至少30min后, 出厂水中余量 ≥0.5, ≤2
22 一氯胺 (总氯) (mg/L)	与水接触至少120min后, 出厂水中余量 ≥0.5, ≤2
23 臭氧 (mg/L)	与水接触至少12min后, 出厂水中余量 ≤0.3
24 二氧化氯 (mg/L)	与水接触至少30min后, 出厂水中余量 ≥0.1, ≤0.8



六. 净水水质管控

浑浊度

- 浑浊度宜小于**0.5NTU**，并宜设置在线浑浊度仪进行实时监测。

消毒剂

- 应满足管网末梢要求，并应设置在线监测仪进行实时监测，出厂水余氯不宜大于**2mg/L**。对于大型配水管网，宜采取氯胺消毒或中途补氯等方式。

水质稳定性

- 应满足管网输配对**化学稳定性**和**生物稳定性**的要求。

日检指标及频次

- 应符合现行行业标准《城市供水水质标准》CJ/T 206的有关规定，并应加测**pH值**和**当地特征污染物指标**；其他常规项目应每月检测1次；非常规检测项目，地表水水厂应每半年1次，地下水水厂应每年1次。



六. 净水水质管控

6.2 预处理



深圳水库生物硝化站

生物预处理

- 日常运行时应对进出水的水温、溶解氧、浑浊度、电导率、pH值、高锰酸盐指数、氨氮等常规指标进行管控，检测频次应至少为1次/d，有条件的可设置在线监测；
- 生物预处理出水的溶解氧宜管控在3.0mg/L以上，当后端为长距离管道或湖库等湿地时，溶解氧应大于6.0mg/L；
- 当进水水温低于12°C且氨氮浓度高于0.5mg/L时，应延长水力停留时间。当冬季水温低于4°C时，宜采取工艺措施或启动应急处理。



六. 净水水质管控

6.2 预处理

化学预处理

- 采用化学预氧化工艺时，投加点和加注量及接触时间应根据原水水质状况并结合试验确定，应减少副产物的产生；
- 氯、次氯酸钠作为氧化剂时应管控游离氯和二卤甲烷等指标；臭氧作为氧化剂时应管控溴酸盐、甲醛等指标；二氧化氯作为氧化剂时应管控余二氧化氯、氯酸盐、亚氯酸盐等水质指标；
- 臭氧投加量宜为0.5mg/L ~ 1.5mg/L，实际投加量可根据试验确定。接触池出水端应检测水中臭氧浓度，宜小于或等于0.1mg/L；
- 高锰酸钾宜投加在混凝剂投加点前，投加量可根据试验确定，接触时间不应小于3min。高锰酸钾配制浓度宜为1% ~ 3%，应采用计量投加与待处理水充分混合。



六. 净水水质管控

6.2 预处理

粉末活性炭

- 粉末活性炭投加点宜根据水处理工艺流程综合确定，宜加于原水中，经过与水充分混合、接触不低于30min后，再投加混凝剂或氯；
- 粉末活性炭的用量可根据试验确定。湿投的炭浆浓度可采用5%~10%（按重量计）。



- 《城市供水系统应急供水技术指导手册(试行)》，短时间或季节性臭味（土臭素、2-甲基异莰醇）、特征有机物（农药等）。



六. 净水水质管控

6.2 预处理

预沉淀

原水应加强浊度或含沙量的监测，当原水含沙量超过 $10\text{kg}/\text{m}^3$ 或浑浊度大于 5000NTU 时，应计入含沙量对水泵特定的影响；

2 高浊度水沉淀处理混凝剂和絮凝剂的选用，应通过试验或参照相似条件下的运行经验并经技术经济比较后确定；

3 混凝剂和絮凝剂应取得涉及饮用水卫生安全产品卫生许可批件。采用铝系混凝剂时，出水残余铝检测频率应每月不少于1次；采用聚丙烯酰胺时，丙烯酰胺单体检测频率应每月不少于1次。

4 预沉淀处理出水应加强浑浊度监测，宜采用高量程在线浊度监测仪。

《高浊度水给水设计规范》CJJ 40-2011

03 主要章节内容

六. 净水水质管控

6.3 混凝-沉淀/气浮



沉淀池

□ 浊度、藻类计数、pH、加氯

- 沉淀出水浑浊度不宜大于**3.0NTU**；当沉淀池直接接入活性炭滤池时，出水的浑浊度应管控在1.0NTU以内。
- 当原水低温低浊时，应采取优化混凝剂种类或投加助凝剂、调节原水pH值等措施。
- 沉淀出水**藻类计数**不宜大于100万个cell/L。对于高藻原水应采取预氯化、提高混凝剂投量等针对性措施，或增加气浮、超滤等工艺单元。
- 使用铝盐混凝剂的水厂应控制混合进水的pH值。当**原水pH值大于8时**，可通过加酸或二氧化碳降低pH值，或联合使用铁盐混凝剂。
- 沉淀池出水宜设置**加氯点**。

03 主要章节内容



六. 净水水质管控

6.3 混凝-沉淀/气浮



气浮池

- 气浮工艺出水**浑浊度不宜大于3.0NTU**，藻类计数不宜大于100万个cell/L。
- 气浮工艺释放器的气泡消失时间和溶气罐的溶气效率检测频率每月不少于1次；释放器释放的**气泡消失时间**不应小于4min，溶气罐的**溶气效率**不应小于80%。
- 气浮**浮渣厚度**宜控制在5cm~10cm以内，排渣周期应视浮渣量而定，宜为**4h~6h**。
- 当出水指标中出现浑浊度、藻类计数异常时，应检查并清理气浮池释放器，或优化混凝运行参数、适当增加**回流量或溶气压力**；当达不到处理要求时，应开启预氧化、投加活性炭等预处理措施。

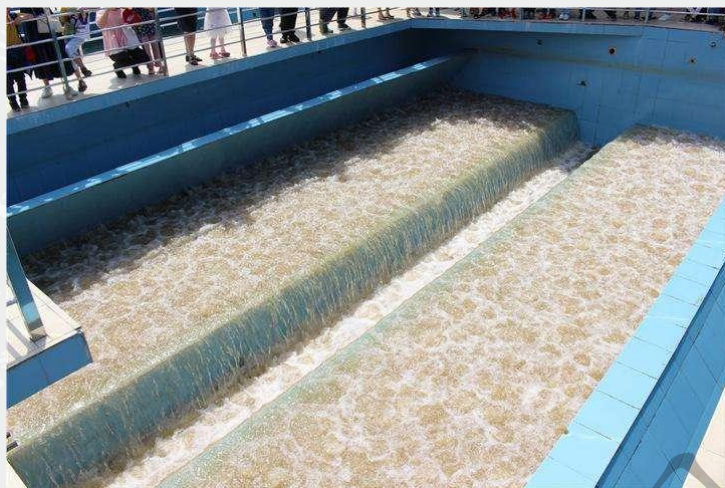
- 浊度、藻类计数
- 藻渣、回流量、溶气压力
- 气泡消失时间、溶气效率

气泡消失时间、溶气效率检测方法参见现行团体标准《城镇给水气浮处理工程技术规程》T/CECS 791



六. 净水水质管控

6.4 过滤



滤池

- 浊度、颗粒计数
- 初滤水、助滤剂、过滤周期
- 滤泥含沙量

- 滤后水浑浊度不宜大于**0.3NTU**。有条件时可增加颗粒计数，粒径不小于 $2\mu\text{m}$ 的**颗粒数不宜大于200CNT/mL**。
- 滤池出水浑浊度人工检测频次**每班不应少于2次**；有条件的可设置在线浑浊度仪，并应对单格滤池进行巡回检测。
- 应对单格滤间过滤过程中浑浊度变化的加强监测。
- **初滤水的排放时间宜控制在5min ~ 15min**。
- 应对砂滤层状况每年检测1次，及时补充滤砂。
- 对于沉淀或澄清出水浑浊度偏高的系统，在滤池前应设置**助滤剂投加和混合**的设施。
- 滤池**过滤周期不宜大于48h**。
- 应检测滤池**滤料含泥量**，检测频率宜为每半年1次。当样品的**含泥量大于0.2%**时，应对滤池进行清洗。
- 当滤池出现红虫等微型动物时，应对滤池进行清洗、消毒。



六. 净水水质管控

6.5 臭氧生物活性炭



臭氧生物活性炭

- 合理确定臭氧投加量和活性炭更换周期。
- 重点检测指标：臭氧接触池出水**溶解臭氧浓度、臭氧化副产物浓度、活性炭出水特征污染物的去除效能**。检测频次不应少于每月1次。
- 当原水溴离子浓度大于0.1mg/L时，可采取控制臭氧投加量、优化投加点、控制pH值、在臭氧过程中投加**过氧化氢或氨氮**等抑制溴酸盐产生的措施。
- 应对活性炭进行每年抽样检测1次，检测项目应包括**特征污染物去除效果、碘值、亚甲兰值、强度、粒径分布**等，当活性炭床对特征污染物的去除不能满足**预定目标**时，应进行换炭。
- 当炭池作为处理工艺的最后一个单元时，应管控出水**浑浊度、颗粒物、色度**等指标及微型动物泄漏。

- 臭氧投加量、**活性炭更换周期**
- 溴酸盐
- 活性炭指标

《生活饮用水净水厂用煤质活性炭》CJ/T 345-2018

《城镇给水厂活性炭应用技术规程》T/CAQI 147-2020



六. 净水水质管控

6.6 超滤



超滤

- 浑浊度、颗粒数
- 膜通量、跨膜压差、反冲周期、维护性及化学清洗

- 宜管控出水的浑浊度和颗粒数指标，有条件的可设置**超低量程在线浑浊度仪和激光颗粒计数仪**。
- 应根据前处理工艺及水质变化情况，结合水厂实际情况，对超滤膜工艺的膜通量、跨膜压差、反冲周期、维护性清洗及化学清洗周期、出水浑浊度和颗粒物等参数进行管控，且以上参数应符合现行行业标准《**城镇给水膜处理技术规程**》CJJ/T 251的有关规定。
- 应对每个膜组或膜池的出水浑浊度、颗粒数进行定期检测，检测频率为每个膜池（组）每天不应少于1次；当浑浊度和颗粒数达不到**内控指标限值**要求时，应进行**膜完整性检测**。

单次检测超标1.5倍或浑浊度、颗粒物合格率低于95%。

03 主要章节内容



六. 净水水质管控

6.7 特殊水处理



除硬工程

- 铁、锰
- 氟
- 硬度
- 卤代烃

- 当采用曝气溶氧工艺除铁、锰时，应监测出水**溶解氧**；采用化学药剂氧化工艺时，应管控**氧化剂余量及消毒副产物前体物**等水质指标。
- 当采用活性氧化铝除氟工艺时，应管控**溶解铝、pH值**等水质指标。
- 当采用除砷工艺时，应管控**砷、pH值**等水质指标。
- 当采用诱导结晶软化法除硬时，应管控**pH值、浑浊度、钠**等水质指标。
- 当采用曝气吹脱卤代烃工艺时，应管控**pH值**等指标。

《室外给水设计标准》GB 50013

“地下水源饮用水卤代烃及硬度控制技术与工程示范”课题
(2015ZX07406005)

六. 净水水质管控

6.8 消毒



消毒

- 消毒剂投加量及余量、微生物
- 消毒副产物
- 消毒方式

- 消毒工艺应对消毒剂投加量、消毒剂余量、微生物等指标进行管控，出厂水应满足接触时间、出厂水消毒剂余量和管网末梢水消毒剂余量的要求。清水池最低水位条件下，应满足**消毒接触时间**的要求。应建立清水池水位与消毒接触时间的关系，确保低水位时接触时间满足消毒要求。
- 以**氯**为消毒剂时，应管控三氯甲烷和三卤甲烷总量等；以**二氧化氯**为消毒剂时，应管控亚氯酸盐；以**复合二氧化氯**为消毒剂时，应管控总氯、氯酸盐；以次氯酸钠溶液为消毒剂时，应管控氯酸盐和亚氯酸盐。
- 当因原水氨氮较高，或其他原因导致出厂余氯主要为氯胺形式时，应控制**氯氨比**，并应以**一氯胺**消毒为主。



03 主要章节内容

七. 配水水质管控

本章包含**5小节20条**，内容包括管网水质、外源污染防控、水龄优化、水源切换、二次加压与调蓄等。

章节号	概要	说明
7.1	管网水质	pH值、化学和生物稳定性、亚硝酸盐
7.2	外源污染防控	配水管道设备设施、外源污染源、运行方式、巡检和维护、管道冲洗
7.3	水龄优化	水龄分布、水厂调度、二次消毒、分区管理
7.4	水源切换	水质评价、黄水预案
7.5	二次加压与调蓄	消毒剂余量、二次加压与调蓄方式、清洗消毒



七. 配水水质管控

7.1 管网水质

- 应根据各地实际情况，加强管网水pH值监测，宜设定内控标准。

管网水pH值不小于7.5内控标准。

- 应对管网水质的化学稳定性和生物稳定性进行评价，频次应根据各地情况确定；发现水质稳定性风险时，应及时提出在水厂采取投加氢氧化钠或石灰等处置措施。

化学稳定性评价指标及建议值为：总碱度80mg CaCO₃/L以上，碳酸钙沉淀势3mg/L ~ 7mg/L，拉森指数0.5以下；生物可同化有机碳（AOC）100μg/L以下。

- 应加强管网末梢水中亚硝酸盐浓度监测，宜设定内控标准，检测频率每月不应少于1次。超出内控标准时，应进行管网冲洗。

七. 配水水质管控

7.2 外源污染防控

- 应检查配水管道的管材、管件、阀门及计量、检测、测试、检漏等直接接触出厂水的设备设施，是否满足**卫生安全**要求。当达不到卫生安全要求时，应立即采取措施。
- 供水单位应针对输配水管网水质风险开展排查，避免有毒有害污染物接触到管道，非公共供水管网不得接入系统，并应随时排除外源污染源。
对管网中探测到的漏点、**跑、冒、滴、漏**的管道及附件及时进行维修或更换，以防止外源污染。
- 运行过程管网应保持**正压状态**。管网中可采用安装稳压罐、规范泵站启停泵操作等措施减缓管网中瞬间水压波动造成的**低负压**。管网不宜采用导致低负压产生的间歇运行等运行方式。



七. 配水水质管控

7.2 外源污染防控

- 供水单位应按现行行标《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CJJ 207的有关规定进行管网巡检和维护，对管网中探测到的漏点应按现行行标《城镇供水管网漏损控制及评定标准》CJJ 92的要求立即进行修复；对巡检发现有跑、冒、滴、漏的管道附件应随时进行维修或更换。
- 供水单位应做好管网中倒流防止器的维护保养，发现问题随时更换，有效控制水质污染的影响范围。
- 应开展管道冲洗，频次应根据各地情况确定。
- 阀门开启改变管道流向时，应缓慢渐进开启。

阀门开启改变管道流向时，应缓慢渐进，避免流向突然改变或流速增速过大，以防止管道沉渣被冲起，引起管网“黄水”。



七. 配水水质管控

7.3 水龄优化

- 应通过水力水质参数监测与计算，识别管网中水龄较长的区域，并应采取措施**缩短管网水龄**。
- 多水厂联合供水的管网，应通过**优化各水厂的调度**，使得管网平均水龄最短。多水厂联合调度应根据管网拓扑结构、各水厂供水能力等因素确定。
- 针对供水路径较长致使局部区域水龄较长的管网，可采用**中途二次消毒**的方式保障管网水质。消毒剂投量应根据水量、水龄、消毒剂衰减规律综合确定。
- 采用分区管理的管网，应明确**分区末端管段**，并应采取避免出现死水端的措施。



七. 配水水质管控

7.4 水源切换

7.4.1 应加强对水源切换前后出厂水、管网水和末梢水的水质化学稳定性和生物稳定指标评价，**评价频率**出厂水每周不应少于1次，管网水和末梢水每月不应少于2次；当切换前后**拉森指数差值大于0.2时**，应注意“黄水”的发生。

7.4.2 当水源切换有大规模管网“黄水”风险时，应**研究制定预案**，综合采用管网水质敏感区识别、分区供水调度、水质参数调节、新旧水源混合勾兑，或消毒剂/消毒工艺调节等措施。

南水北调受水区饮用水安全保障共性技术研究与示范（2009ZX07424-003）；南方大型输配管网诊断改造优化与水质稳定技术集成与示范（2009ZX07423-004）；南水北调河南受水区饮用水安全保障技术研究与示范（2012ZX07404-004）等水专项课题成果



七. 配水水质管控

7.5 二次加压与调蓄

7.5.1 二次加压与调蓄入口**消毒剂余量**，应计入二次水箱和小区内管网消耗量。

实际经验表明水箱入口保障入水余氯不小于0.25mg/L。

7.5.2 各地应制定直供和无负压供水、水箱供水等不同类型二次供水方式的**余氯内控标准**。对于个别不能达到内控标准的小区，可采取补氯等措施。

常州经验为控制直供和无负压供水的二次供水小区入口余氯浓度冬季不低于0.25 mg/L，夏季不低于0.35 mg/L；采用水箱供水的二次供水小区入口余氯浓度冬季不低于0.35 mg/L，夏季不低于0.45 mg/L。



七. 配水水质管控

7.5 二次加压与调蓄

7.5.3 水池（箱）的清洗消毒，每半年不应少于1次。

《二次供水设施卫生规范》GB17051-1997及其修订新标准（征求意见稿）

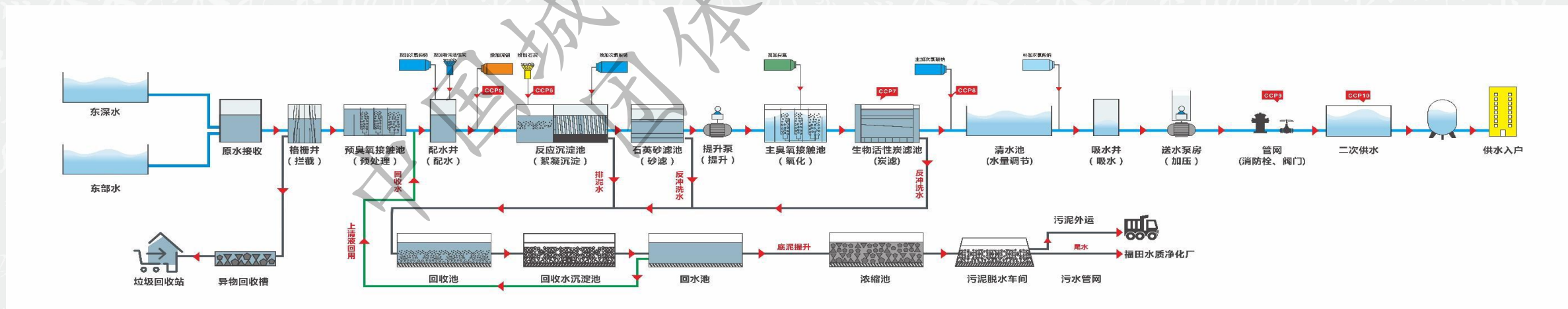
7.5.4 水池（箱）清洗消毒后应对水质进行检测，检测项目至少应包括：色度、浑浊度、嗅和味、肉眼可见物、pH值、菌落总数、总大肠杆菌群、消毒剂余量，检测结果应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749的有关规定。

《二次供水工程技术规程》（CJJ140-2018）

03 主要章节内容



- 原水水质水文特征
- 水厂处理工艺与管理水平
- 区域管网设计、材质、运维特点等
- 二次供水管理主体多元化
- 通过对全流程危害分析，获取相应CCP点，建立**全流程HACCP控制体系**，确保龙头水达标





04

实际应用案例与展望

中国城镇供水排水协会



□ 案例1-山东省

- “全流程水质管控”理念已纳入山东省人民政府文件（鲁政字【2022】83号）《城市市政公用设施网建设行动计划》要求：...供水系统**全流程升级**，出厂水浊度应**按照0.5NTU以下设计**；**多屏障应急**，在水源、水厂、管网等设置**关键指标在线检测**，**准确、实时、全面掌握水质水量**情况，提升**预警预报和快速反应能力**

山东省人民政府

鲁政字〔2022〕83号

山东省人民政府 关于印发基础设施“七网”建设行动计划的通知

各市人民政府，省政府各部门、各直属机构：

《综合立体交通网建设行动计划》《现代物流网建设行动计划》《能源保障网建设行动计划》《城市市政公用设施网建设行动计划》《现代水网建设行动计划》《新型基础设施网建设行动计划》《农村基础设施网建设行动计划》已经省委、省政府同意，现印发给你们，并提出以下要求，请认真抓好落实。

一、加快推进项目落地

城市市政公用设施网建设行动计划

一、总体要求

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，深入贯彻落实习近平总书记关于山东工作的重要指示要求，紧紧围绕“走在前列、全面开创”“三个走在前”总建标、总定位、总航标，在坚定不移抓好“八大发展战略”“九大攻坚战”“十强现代优势产业集群”“七个走在前列”“九个强省突破”等既有工作部署基础上，聚焦“六个一”发展思路、“六个更加注重”策略方法、“十二个着力”重点任务，立足城市发展定位，尊重、顺应城市发展规律，牢牢把握高质量发展要求，坚持建管并重，推动市政公用设施精细化、立体化、低碳化、数智化转型提质，加快形成系统完备、布局均衡、标准适宜、运行安全、服务优质的现代化城市市政公用设施体系，不断提升城市市场品质，改善城市环境质量，为新时代现代化强省建设提供坚实支撑。

到2023年，市政公用设施承载能力和本质化安全水平显著提升，民生需求得到充分保障，在建设运行、监督管理、技术创新等方面实现有效突破，推动市政公用设施高质量发展的法规、政策、标准等框架体系基本形成。

均衡水厂和主干管等供水设施，保障供水安全稳定、水压稳定和水质安全。水厂综合生产能力应保持10—15%余量。全面执行新的国家生活饮用水卫生标准，新建改造水厂全部采用强化常规处理、深度处理工艺，出厂水浊度应按照0.5NTU以下设计。实施供水管网的周期性排查与评估，建立超期服役、运行故障管网的更新改造制度，保持管网良好输配能力。通过增设泵房、压力调节、管道更换等方式对低压片区改造。

(3) “一公里”打通。加强和改进二次供水设施管理，推进居民二次供水设施向公共供水企业移交。强化对二次供水设施运维单位的检查指导，落实清洗消毒检测等制度，确保水质安全。开展自建供水设施排查，逐步将自建供水设施改造和条件的自建供水设施，逐步由公共供水替代。

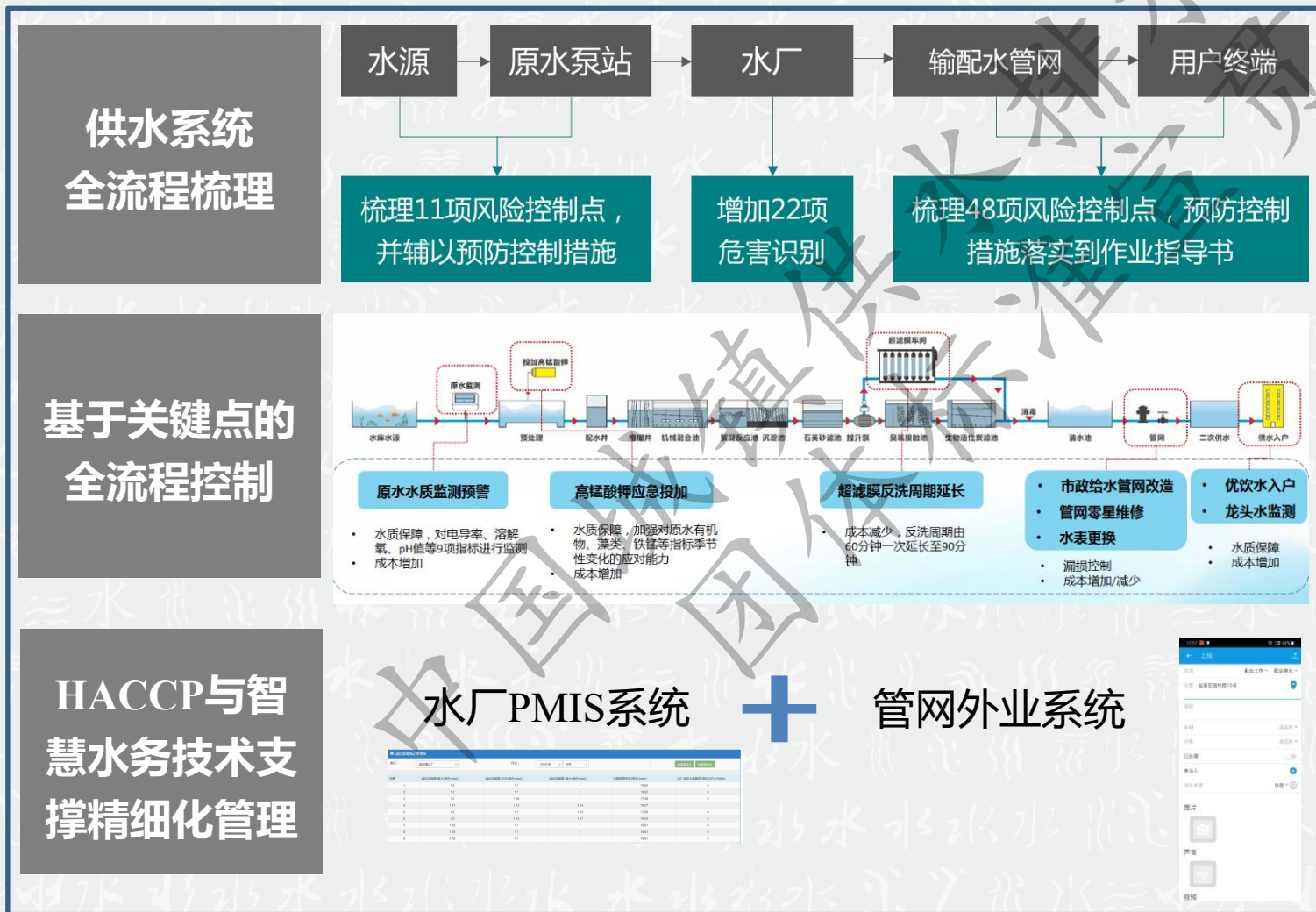
(4) 多屏障应急。在水厂、管网等设置浊度、余氯、pH值、压力、流量等关键指标在线检测装置，在取水水源设置浊度、pH值、氨氮、电导率等在线检测装置，准确、实时、全面掌握水质水量情况，提升预警预报和快速反应能力。推进应急水源、备用水源供水工程建设，备用水源供水能力应达到总取水量的30%以上。在水厂、加压站等关键区域和设施周边设置电子围栏、视频等安防设施，保障国家（华北）供水应急调度基地运行维护，提高突发事件应急供水能力。优化供水运行调度，建立供水、生态环境、水利等多部门应急联动机制。

(5) 最严格节水。实施国家节水行动，全方位贯彻“四水四

04 实际应用案例与展望



■ 案例2-深圳市



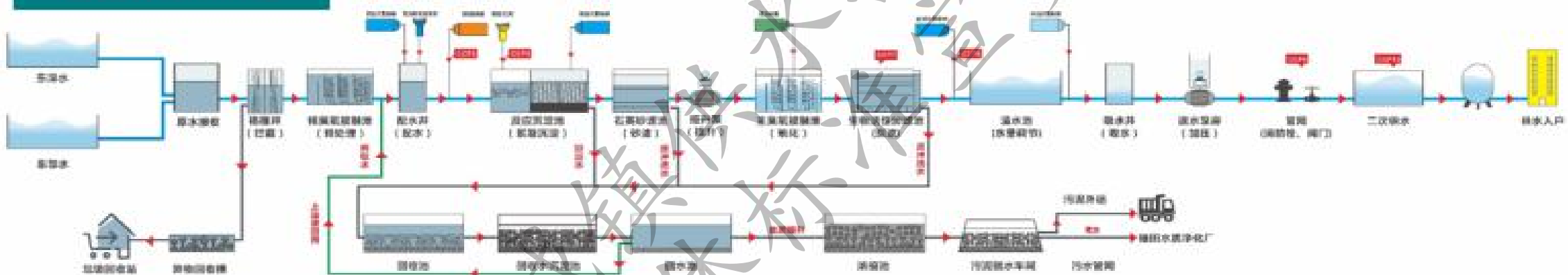
04 实际应用案例与展望



■ 案例2-深圳市

全流程HACCP质量 管控体系3.0 版

“梅林线”全流程HACCP质量管控体系工艺流程图



- 以“水厂为中心，前后联动”建立“梅林线”全流程HACCP质量管控体系
- 1+1+1>3 厂站网前后联动 信息协同反馈
- 亮点一：危害分析前后联动
- 亮点二：风险控制主次有序
- 亮点三：风险预防系统保障

一体化HACCP体系

04 实际应用案例与展望



■ 案例2-深圳市



常态应用、动态调整、定期总结

- 水务人员水质管理意识明显提升
- 全流程预防性监控措施全面提升
- 生产**全过程关键点**清晰明确，从容应对风险
- 关注细节，促进生产更加稳定的运行
- 生产效率提高，为节能降耗带来更多的空间
- 生产管理活动的可追溯性加强，水质持续改进
- 建立健全水质管理制度
- 制定水质管理目标，实现**目标管理，量化评估**

04 实际应用案例与展望



■ 案例3-济南市

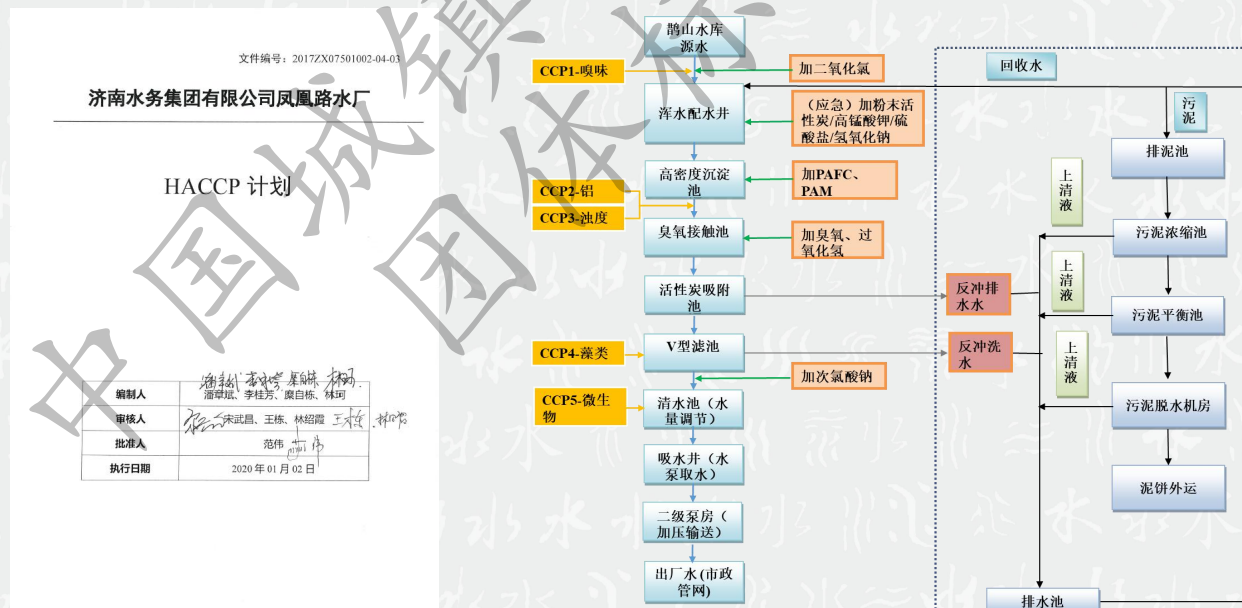
- 济南市主城区应用供水系统全流程水质风险评估与管控技术体系，逐步建立起了**厂级全流程水质风险管控体系**。以水厂为中心，上下游联动，建立了相对独立供水区域的全流程水质风险管控体系，有效提升了供水系统精细化管理水平。
- 2021年4月18日-19日通过中国土木工程学会水工业分会组织的第三方评估。



文件编号: 2017ZX07501002-04-01

济南市主城区全流程验证
HACCP 供水水质安全管理
程序文件

编制人: 冯超宇 潘章斌
审核人: 潘章斌、李桂芳、臧自标、林珂
批准人: 范伟
执行日期: 2019年09月18日



济南市凤凰路水厂 CCP 巡检表

相关指标	内控风险指标	监测值 (5mg/L)		
原水指标	pH	6.5-8.5	8.35	
	浊度	<40	0.44	
	臭和味	无异臭、异味	无异臭、异味	
	藻类含量	<1 千万个 cell/L	7.1x10 ⁶	
	CCP-1 嗅味物质	二甲基异丙醇 <1x10 ² mg/L 土臭素 <1x10 ² mg/L	7.1x10 ⁶	
高密度沉淀池出水指标	pH	6.5-8.2	8.19	
	CCP-2 铝含量	<0.15mg/L	0.04	
	CCP-3 浊度	<2NTU (高浊水时<5NTU)	0.42	
臭氧接触池出水指标	游离氯	<0.05	0.05	
	氯化物含量	<200mg/L	—	
石英砂滤池出水指标	矿井水混入水量	<20000m ³ /d	19700	
出厂水指标	CCP-4 藻类含量	<1 百万个 cell/L	0.01x10 ⁶	
	主加次氯酸钠(消毒)出水指标	CCP-5 耐热大肠菌群	每 100mL 不得检出	未检出
	出厂水指标	pH	6.5-8.5	8.07
		浊度	<0.3NTU	0.08
		游离氯	0.5-1.0 mg/L	0.37
	铝	<0.15 mg/L	0.06	
	二甲基异丙醇	<1x10 ² mg/L	<1x10 ⁶	
	土臭素	<1x10 ² mg/L	<1x10 ⁶	

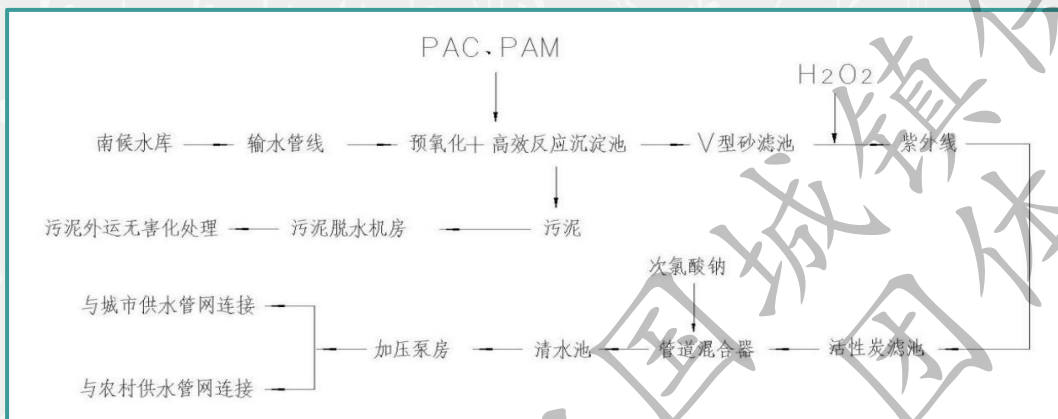
巡检人: 王章章 冯超宇
审核人: 冯超宇
巡检日期: 2020年1月8日

04 实际应用案例与展望



案例4-山东省庆云县

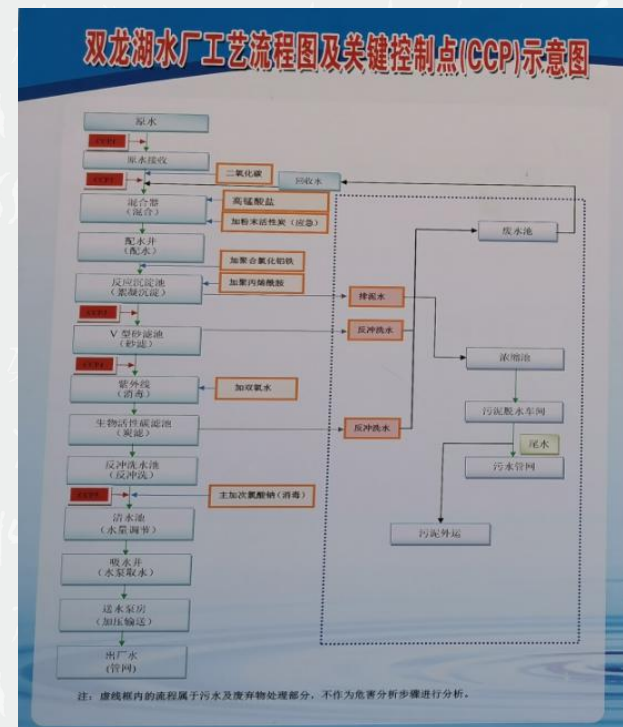
庆云县以**双龙湖水厂**为中心，建立起了**厂级全流程**水质风险管控体系，实现了“原水-水厂-管网”上下游联动，有效提升了庆云县当地的供水系统精细化管理水平。



风险指标：嗅和味、pH值、铝、浊度、耐热大肠菌群

双龙湖水厂净水工艺描述

工艺步骤	使用设备	工艺的描述与说明
原水接收	/	双龙湖水厂的原水为双龙湖水库，原水为黄河水，主要由双龙湖水厂供给，双龙湖水厂的水源取自黄河，总库容 900 万立方米，符合地表水环境质量标准。
混合器	高级磷酸盐系统、粉末活性炭投加系统	在混合器实现高级磷酸盐与活性炭的投加，去除水中的微生物和异味。
预氧化	/	去除异味、三卤甲烷生成物、色度及微量化学成分等作用，处理能力0.23m³/s，总停留时间10min，水温6℃。
加聚合氯化铝-铝盐	PAC投加系统	配合出水投加系统（聚合氯化铝），通过机械提升PAC与非水快速混合，PAC投加量根据水质自动调整，PAC投加量由有效浓度为10mg的聚合氯化铝/铝盐提供，经加水搅拌均匀后投加。
反应沉淀池（絮凝沉淀）	斜管、刮泥机	反应沉淀池通过加大处理量，首先处理原水与水中污染物完全混合反应后，沉淀去除水体中的污染物，斜管下安装刮泥机，刮泥机直径600mm，转速30r/min。
V型砂滤池（砂滤）	石英砂快速滤池采用机械、自动化程度高的V型滤池，控制滤池采用非布罩，每座滤池采用可调节、液面2m、反冲周期4小时，共设反冲泵3台，2台鼓风机与1台空气压缩机，每格过滤面积1.04m²，气冲强度15L/(m²·s)，水冲强度8L/(m²·s)，滤料采用单层陶质石英砂，滤料厚度1.5m，粒径在0.6-1.2mm，配水系统采用滤头小流量配水系统，冲洗方式为三式气水联合反冲。	
投加双氧水	双氧水投加系统、室外线消毒系统	高级氯化在管道内即可完成，投加双氧水在池，然后经室外线的紫外线氧化能力。
活性炭滤池（炭滤）	活性炭、反冲水泵	采用固定滤床，单池过滤面积43.2立方米，炭层厚2m，空塔速9.1m/s，反冲流量1.5吨每小时。
加入氯酸钠（消毒）	次氯酸钠制备投加系统	在进入清水池之前投加次氯酸钠消毒，通过全自动投加系统调节次氯酸钠的投加量，目标值为出厂水余氯达到水厂水质内控值。
清水池（水量调节）	液位计	经过消毒后的水，进入清水池（单池型），共两座，单座尺寸33m*16m，总容积达9000立方米，安装3台液位计。
清水泵房（加压）	电机及其调速系统、水泵	出厂水由1座清水泵房供给用户，布置单机双吸离心泵5台4用2备，5台泵都为变频调速，变频器为ABB系列，其中4台额定功率1000kw，轴径320mm，流量750m³/h，2台管900mm，轴径520mm，流量410m³/h。
滤水池（收集反冲废水）	滤水池、液位计	收集V型滤池以及活性炭滤池的反冲废水，废水池的水经过两台滤水池泵送至进水滤水池。
污泥处理脱水车间	脱水机、浓缩池、搅拌器、螺杆泵	液面池内设置搅拌器，获得均匀的污泥浓度，污泥通过螺杆泵送入污泥脱水系统，实现污泥脱水，污泥外运，尾水进入污水管网。
出厂水（供水管网）	管道	产品符合符合 GB5749-2006 标准要求，产品输送至城乡管网。



注：虚线框内的流程属于污水及废弃物处理部分，不作为危害分析步骤进行分析。

04 实际应用案例与展望

□ 工作展望

应对GB5749新国标管理内容变化

□ 删除小型集中式供水和分散式供水部分水质指标及限值的暂行规定

删除了GB 5749-2006 中表4“小型集中式供水和分散式供水部分水质指标及限值”。因水源与净水技术限制时对菌落总数、氟化物、硝酸盐和浑浊度等4项指标保留了过渡性要求。

□ 完善对饮用水水源水质的要求

提出当水源水质不能满足相应要求，但“限于条件限制需加以利用，应采用相应的净化工艺进行处理，处理后的水质应满足本文件要求”。

□ 删除涉及饮用水管理方面的内容

删除了行政管理相关要求，同时删除了GB 5749-2006 中“水质监测”的相关内容。

□ 保留了饮用水水质和卫生管理的要求

明确了集中式供水单位应符合《生活饮用水集中式供水单位卫生规范》规定

04 实际应用案例与展望

□ 工作展望

现行标准修订；行业主管部门、地方政府配套政策制定；行业组织配套标准制定



01

生活饮用水集中式供水单位卫生规范

(卫生部行业规范)

02

城市给水工程项目规范 (GB 55026-2022)

03

城市供水水质标准 (CJ/T206-2005)

04

城镇供水系统全过程水质管控技术规程 (T/CUWA 20054-2022)

04 实际应用案例与展望

工作展望

完善监测评估
标准化体系



提升检测监测
技术能力



提高水务行业
智能化水平

构建全流程、多维度
监测保障体系



满足人民对
高品质饮用水
的向往





中国城镇供水排水协会

敬请批评指正！
欢迎提问交流！



敬请关注：

中国城镇供水排水协会

<http://www.cuwa.org.cn/>

北京 海淀区 北洼路48号院