

# 给水中试基地建设导则

（征求意见稿）

编制说明

《给水中试基地建设导则》编制组

二〇二五年六月

# 目 次

<b>1 工作简况</b> .....	<b>1</b>
1.1 任务来源 .....	1
1.2 主要工作过程 .....	1
1.2.1 成立标准制订编制组 .....	1
1.2.2 查询国内外相关标准和文献资料、编制大纲及草案 .....	1
1.2.3 编制标准草案 .....	2
1.2.4 召开立项评审会 .....	2
1.2.5 案例征集 .....	2
1.2.6 内部征求意见处理 .....	3
<b>2 标准制定必要性、编制依据、编制原则</b> .....	<b>3</b>
2.1 必要性 .....	3
2.2 编制依据 .....	4
2.3 编制原则 .....	5
2.3.1 通用性原则 .....	5
2.3.2 协调性原则 .....	5
<b>3 同类工程现状调研</b> .....	<b>5</b>
<b>4 主要技术内容及说明</b> .....	<b>6</b>
4.1 标准主要内容 .....	7
4.2 主要章节说明 .....	7
<b>5 标准实施建议</b> .....	<b>8</b>

# 1 工作简况

## 1.1 任务来源

随着经济发展，城市居民对供水安全和自来水水质的要求越来越高。2022年8月住房和城乡建设部办公厅等部门联合下发《关于加强城市供水安全保障工作的通知》，明确了自2023年4月1日起，城市供水全面执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）；到2025年，要建立较为完善的城市供水全流程保障体系和基本健全的城市供水应急体系。近年来，因水源原水水质变化以及供水水质标准的提高，供水企业在保障供水安全方面压力越来越大。为保障供水安全，供水企业亟需完善应急处理方案，并对现有水厂进行工艺优化，在常规处理工艺基础上增加预处理和深度处理工艺；此外，工艺研究也是供水企业的重要工作之一，需要持续投入人力、物力和财力，研究和改进工艺技术和方法，以提高供水的效率和质量，保障人们的健康和生活需求。

2024年6月18日，中华环保联合会发布《关于〈给水中试基地建设导则〉、〈膜曝气生物膜反应器(MABR)平板膜〉等4项团体标准立项的公告》（中环联字〔2024〕146号），由天津市华宇膜技术有限公司、中国市政工程中南设计研究总院有限公司、清华大学主编本标准的编制。

## 1.2 主要工作过程

### 1.2.1 成立标准制订编制组

2024年3月任务下达后，项目承担单位天津市华宇膜技术有限公司即成立标准制订编制组，本标准编制单位由天津市华宇膜技术有限公司、天津水务集团有限公司、深圳市水务（集团）有限公司、河海大学等组成。主编单位：天津市华宇膜技术有限公司、中国市政工程中南设计研究总院有限公司、清华大学；参编单位：北京市自来水集团有限公司、天津水务集团有限公司、深圳市水务（集团）有限公司、河海大学、哈尔滨水务发展建设集团有限公司、厦门市政水务集团有限公司、天津同瑜环保节能科技有限公司、太原市黄河供水集团有限公司、东骥（福建）投资集团有限公司、徐州首创水务有限责任公司、天津泰达水业有限公司、武汉水务集团有限公司、成都市自来水有限责任公司（以下简称编制组）。

编制组初步拟定了标准制订的原则、工作目标、工作内容和路线，讨论了在标准过程中可能遇到的问题、标准定位及侧重点，并根据标准编制任务，制定了详细的标准编制计划与任务分工。

### 1.2.2 查询国内外相关标准和文献资料、编制大纲及草案

2024年3月~4月,编制组根据《国家环境保护标准制修订工作管理办法》(国环规科技(2017)1号)相关规定,检索、查询和收集国内外相关标准和文献资料,对现有给水中试基地的建设现状、研究进展以及存在的问题进行了调研,在整理借鉴的基础上进行归纳和总结,对方法中涉及的工艺设计、结构设计、加药系统、水质监测系统以及电气和自动化系统等主要内容进行了初步探讨和总结,确定了标准应用的范围和主要研究内容。

### 1.2.3 编制标准草案

2024年5月~6月,编制组开展了建设规模与项目构成、建筑与建设用地、配套工程、环境保护与安全卫生方面等相关研究,并在此基础上编写了标准草案。

### 1.2.4 召开立项评审会

2024年6月13日,中华环保联合会组织召开了本项目立项评审会。专家委员会听取了编制汇报,经质询和讨论,通过了本项目的立项审查,并提出以下主要修改意见:

- (1) 本标准符合立项条件,建议立项;
- (2) 编制说明中增加典型案例分析;
- (3) 完善标准编制目录;

(4) 按照 GB/T1.1—2020《标准化工作导则第1部分:标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草并按照会议意见,组织实施好标准起草工作,制定过程中广泛征求意见,保证标准质量,高效完成标准制定工作。

### 1.2.5 案例征集

2024年7月~8月,编制组根据意见进一步对标准草案进行了修改,并对标准内容中的适用范围以及标准目录进行了完善,开始征集典型案例,并开展分析工作。

目前已收集到如下案例:

- (1) 泰达水业有限公司 3m<sup>3</sup>/h 中试水厂典型案例,主要工艺流程为:原水-预臭氧工艺单元-混凝沉淀工艺单元/上向流炭吸附反应脉冲工艺单元-过滤工艺单元-紫外消毒工艺单元。
- (2) 武汉白鹤嘴水厂 5m<sup>3</sup>/h 中试水厂典型案例,主要工艺流程为:原水-预臭氧处理工艺单元/预高锰酸钾处理工艺单元/预活性炭处理工艺单元-混凝沉淀工艺单元-砂滤/炭滤处理工艺单元-超滤/纳滤处理工艺单元-消毒工艺单元。
- (3) 哈尔滨哈西净水厂 5m<sup>3</sup>/h 中试水厂典型案例,由工艺单元系统、药剂投加系统、臭氧发生系统、空气管道系统、水质在线监测仪表系统、自动控制系统等组成,其工艺单元主要包含预氧化+常规处理(折板絮凝/网格絮凝+斜管沉淀+砂滤)+深度处理(臭氧活

性炭)工艺,并预留炭砂滤池、膜处理工艺空间。

- (4) 昆山自来水公司泾河水厂 5m<sup>3</sup>/h 中试水厂典型案例,主要工艺流程为:原水-多种预处理工艺-机械混凝沉淀工艺-倒 V 型斜板沉淀池/斜管沉淀池工艺-砂滤处理工艺-臭氧活性炭处理工艺-超滤反渗透处理工艺。
- (5) 北京市自来水集团有限责任公司技术研究院 1m<sup>3</sup>/h 中试水厂典型案例,主要工艺流程为:原水-预臭氧处理工艺-机械混凝沉淀工艺-臭氧活性炭工艺。
- (6) 呼延水厂实验室 4.5m<sup>3</sup>/h 中试系统项目,主要工艺流程为:原水-预处理工艺-机械混凝+斜管沉淀池/加砂高速沉淀池-砂滤处理工艺-臭氧活性炭工艺/超滤处理工艺-消毒处理工艺。
- (7) 移动式应急处理导试水厂,主要工艺为:原水-预臭氧处理工艺-混凝沉淀处理工艺-砂滤处理工艺-臭氧活性炭处理工艺-炭滤处理工艺-消毒处理工艺。

针对上述收集到的典型案例,编制组分析目前建设的中试系统平台一般包括常规处理工艺和深度处理工艺。模拟的常规处理工艺主要包括混凝、沉淀、过滤和消毒,常规处理工艺可指导水厂根据原水水质情况优化工艺参数,提高出水水质,减少药剂损耗;并且针对水源可能存在的水质风险,模拟研究水厂适用的应急处置工艺,提高水厂的应急能力,保障供水安全。模拟的深度处理工艺主要包括臭氧-活性炭、炭砂滤池、超滤、纳滤、反渗透等,可进行深度处理工艺的对比以筛选出最佳工艺,为水厂提质改造及日常运行提供技术支持。

### 1.2.6 内部征求意见处理

2024 年 9 月~10 月,编制组内部进行了征求意见,共收集意见 2 条,采纳 2 条,具体处理意见如下表所示:

标准 章条编号	意见内容	修改理由	提出单位/提出专家	处理意见
3.1 3.2 3.3	请进一步明确“中试”的英文表述方式,是 pilot 还是文中所用的 intermediate		天津泰达水业有限公司/张怡然	已采纳
6.1.3	“室内机械通风次数不 低于 12 次/日。”	根据中试实际运行情况,此通风频次略频繁	天津泰达水业有限公司/张怡然	已采纳

## 2 标准制定必要性、编制依据、编制原则

### 2.1 必要性

随着经济发展，城市居民对供水安全和自来水水质的要求越来越高。2022年8月住房和城乡建设部办公厅等部门联合下发《关于加强城市供水安全保障工作的通知》，明确了自2023年4月1日起，城市供水全面执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）；到2025年，要建立较为完善的城市供水全流程保障体系和基本健全的城市供水应急体系。近年来，因水源原水水质变化以及供水水质标准的提高，供水企业在保障供水安全方面压力越来越大。为保障供水安全，供水企业亟需完善应急处理方案，并对现有水厂进行工艺优化，在常规处理工艺基础上增加预处理和深度处理工艺；此外，工艺研究也是供水企业的重要工作之一，需要持续投入人力、物力和财力，研究和改进工艺技术和方法，以提高供水的效率和质量，保障人们的健康和生活需求。

在上述背景下，开展试验是解决此问题必不可少的一个重要手段。给水厂中常见的是在实验室进行烧杯实验，它对水厂的生产运行起着指导与辅助的作用，但烧杯实验具有一定局限性，其很难拟合与实际生产相当的处理效果，而在中试基地开展中试实验则更贴近实际生产。

但目前现有标准和文献中大多都是针对自来水厂的设计，缺乏专门针对给水中试基地设计和建设的相关标准。为此，结合近几年在全国范围内已设计、建设和运维的不同规模的给水中试基地，凝练建设实践中所获得的实际经验和关键指标及参数，编制《给水中试基地建设标准》，以填补标准空白，使给水中试基地的设计、建设、运行维护符合国家方针、政策、法律法规，统一建设标准。

## 2.2 编制依据

在充分对给水中试基地的实际应用案例进行调研，总结实际设计和运行难点，优化建设方案，收集国内外相关的标准规范和运营管理方法，对新型给水处理工艺和设备的工程案例调研的基础上，并参考了《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348）、《室外给水设计标准》（GB 50013）、《建筑设计防火规范》（GB 50016）、《城市给水工程项目规范》（GB 55026）等标准中的有关内容，参见《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020）相关规定进行《工业水系统温室气体排放核算与报告》的编制。本标准的制定工作遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则，按照《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020）给出的规则编写。

室外给水设计标准》（GB 50013）、《建筑设计防火规范》（GB 50016）、《城市给水工程项目规范》（GB 55026）等标准中的有关内容，参见《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020）相关规定进行《工业水系统温室气体排放核算与报告》的编制。本标准的制定工作遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则，按照《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020）给出的规则编写。

## 2.3 编制原则

### 2.3.1 通用性原则

本标准适用于给水中试基地的新建、改建、扩建。主要包括建设要求、处理系统、配套设施、安装调试与验收、环境保护与安全卫生方面内容。

### 2.3.2 协调性原则

本指南与现有标准、规范、指南协调统一，互不交叉，仅作为一种实用型、适用性技术规范对目前标准、规范、指南进行补充与完备。

## 3 同类工程现状调研

编制组对多座给水中试基地进行总结，对其中表2所示的给水中试基地开展了全面的数据收集、整理、总结及分析。

表3 重点调研的工业水系统列表

序号	中试基地规模	时间/地点	工艺
1	1m <sup>3</sup> /h	2009/天津	预处理+常规+深度处理
2	1m <sup>3</sup> /h	2010/济南	预处理+常规+深度处理
3	1m <sup>3</sup> /h	2010/北京	预处理+常规+深度处理
4	1m <sup>3</sup> /h	2010/无锡	预处理+常规+深度处理
5	1m <sup>3</sup> /h	2010/成都	预处理+常规+深度处理
6	1m <sup>3</sup> /h	2010/上海	预处理+常规+深度处理
7	1m <sup>3</sup> /h	2010/广州	预处理+常规+深度处理
8	1m <sup>3</sup> /h	2010/深圳	预处理+常规+深度处理
9	1m <sup>3</sup> /h	2010/天津	预处理+常规+深度处理
10	1m <sup>3</sup> /h	2010/哈尔滨	预处理+常规+深度处理
11	6m <sup>3</sup> /h	2010/丹江口	预处理+常规+深度处理
12	1m <sup>3</sup> /h	2011/苏州工业园区	预处理+常规+深度处理

13	2m <sup>3</sup> /h	2011/北京	常规+深度处理
14	1m <sup>3</sup> /h	2012/郑州市柿园水厂	预处理+常规处理
15	2m <sup>3</sup> /h	2012/北京	预处理+常规+深度处理
16	3m <sup>3</sup> /h	2012/天津泰达自来水公司	预处理+常规+深度处理
17	2m <sup>3</sup> /h	2014/西安建筑科技大学	预处理+常规+深度处理
18	3m <sup>3</sup> /h	2015/镇江市征润州水源地	预处理+常规+深度处理
19	3m <sup>3</sup> /h	2016/天津	预处理+常规+深度处理
20	3m <sup>3</sup> /h	2018/天津泰达新水源中试水厂	预处理+常规+深度处理
21	5m <sup>3</sup> /h	2020/武汉市白鹤嘴水厂	预处理+常规+深度处理
22	5m <sup>3</sup> /h	2020/天津	预处理+常规+深度处理
23	2.5m <sup>3</sup> /h	2020/扬州	深度处理
24	2.5m <sup>3</sup> /h	2021/苏州	深度处理
25	4.5m <sup>3</sup> /h	2021/太原呼延水厂	预处理+常规+深度处理
26	5m <sup>3</sup> /h	2021/徐州首创股份中试厂	预处理+常规+深度处理
27	5m <sup>3</sup> /h	2022/哈尔滨哈西净水厂	预处理+常规+深度处理
28	5m <sup>3</sup> /h	2022/徐州	二期深度处理
29	5m <sup>3</sup> /h	2023/昆山泾河水厂	预处理+常规+深度处理
30	2m <sup>3</sup> /h	2024/海口儒俊水厂	预处理+常规处理

中试基地通常会结合传统的给水处理技术和先进的技术手段进行研发和创新。传统技术如混凝、沉淀、过滤等，在去除水中悬浮物、有机物等方面具有显著效果；而先进技术如膜技术、生物技术等，则在去除水中难降解有机物、提高水质等方面具有独特优势。给水处理中试基地通常会涵盖多种技术类别，以满足不同水质处理的需求。例如，膜技术（如反渗透、纳滤等）可以用于去除水中的溶解性固体、重金属离子等；生物技术（如生物降解、生物吸附等）则可以用于去除水中的有机物和氮磷等营养物质。一些中试基地会注重对传统技术的改进和优化，以提高其处理效率和降低成本；而另一些中试基地则会致力于新技术的研发和应用，以推动给水处理技术的不断进步。

给水处理中试基地在建设标准和技术类别上存在差异，这些差异主要源于中试基地的定位、科研目标以及所处地区的实际情况等因素。为了确保中试基地的建设和运营能够符合相关标准和规范，并满足科研活动的需求，需要充分考虑这些因素并制定相应的建设方案和技术路线。

#### 4 主要技术内容及说明

## 4.1 标准主要内容

本标准共分为 8 章，指导给水中试基地的设计、配套设施、安装、调试预验收、环境保护与安全卫生。内容包括适用范围、规范性引用文件、术语和定义、基本规定、设计、配套设施、安装、调试与验收、环境保护与安全卫生。

## 4.2 主要章节说明

### 1、范围

本部分内容包括导则适用范围：标准将适用于给水中试基地建设的设计、安装与验收。

### 2、规范性引用文件

对规范性引用文件进行说明。

### 3、术语

对相关术语进行规定说明

### 4、基本规定

关于中试基地建设规模范围、配套设施的规定。

### 5、设计

#### 5.1 一般要求

对中试基地建设布置的一般性要求做出基本规定。

#### 5.2 工艺设计

对中试基地各处理单元可选择的处理工艺做出规定。

#### 5.3 结构设计

对中试基地的建筑安装做出规定。

### 6、配套设施

#### 6.1 中试平台

对中试平台的混凝土基础、废水收集系统、排水设计、通风采光设计、出入口、生产和生活管理做出一般规定。

#### 6.2 水质监测系统

对在线仪表配置要求、在线监测系统巡检要求做出规定。

#### 6.3 电气和自动化系统

对电源和供电系统、防雷保护措施要求做出规定、规定自动化控制系统的一般规定。

#### 6.4 加药系统

规定加药系统的组成，对加药间布置、化学药剂存储与使用要求做出规定。

## 7、安装、调试与验收

### 7.1 安装

对中试基地的一般性安装要求做出基本规定。

### 7.2 调试

对中试基地调试前准备、调试步骤、试运行要求做出基本规定。

### 7.3 验收

对中试基地的一般性验收要求做出基本规定。

## 8、环境保护与安全卫生

### 8.1 环境保护

对中试基地的水环境污染、大气环境污染、噪声污染做出基本规定。

### 8.2 安全卫生

对中试基地的消防安全、人员卫生做出基本规定。

## 5 标准实施建议

本标准发布后，可为给水中试基地的设计、安装与验收提供技术依据。建议标准发布后，作为行业的一种推荐标准实施，在研究院、生产企业、工程公司等相关单位进行广泛宣贯。