

中华人民共和国国家标准

《城镇水回用 集中式水回用系统指南
第2部分：集中式水回用系统管理指南》

编制说明

(征求意见稿)

标准转化起草工作组

二〇二二年六月

一、任务来源

根据《国家标准化管理委员会关于下达 2020 年第四批推荐性国家标准计划的通知》（国标委发[2020]53 号文）要求，《城镇水回用 集中式中水回用系统指南 第 2 部分：集中式水回用系统管理指南》（计划号：20205080-T-303）由全国环保产业标准化技术委员会提出、组织制定并进行归口管理。该项国家标准等同转化 ISO 20760-2:2017 Water reuse in urban areas — Guidelines for centralized water reuse system — Part 2: Management of a centralized water reuse system 国际标准，由中国标准化研究院、清华大学等共同制定。

二、标准制定的背景和意义

随着经济发展，气候变化和人口增长以及快速城市化，水已成为一种战略资源，特别是在干旱和半干旱地区。水资源短缺被认为是对社会可持续发展的最严重威胁之一。为了解决这些短缺问题，再生水越来越多地用于满足用水需求，这一战略已被证明有助于提高许多缺水地区长期供水的可靠性。在许多国家，城市地区的水再利用的作用正在增长，包括景观灌溉，工业用途，厕所和小便池冲洗，消防和灭火，街道清洁，环境和娱乐用途（观赏水景观，水体补给等）和洗车。这些集中式中水回用系统已经发展到现在被认为是城市水管理的有效组成部分并且在许多城市和国家中使用。

相比于发达国家，我国水再生利用起步较晚，但发展速度较快。“十三五”期间，国家发布《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（“水十条”）、《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》、《“十三五”节能环保产业发展规划》等系列政策，水再利用逐渐成为国家行动和重要任务。进入“十四五”时期，随着《关于推进污水资源化利用的指导意见》、《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》、《“十四五”节能减排综合工作方案》等系列政策文件明确指出要在城镇、工业和农业农村等领域系统开展污水资源化利用，以缺水地区和水环境敏感区域为重点，以城镇生活污水资源化利用为突破口，以工业利用和生态补水为主要途径，推动我国污水资源化利用实现高质量发展，实现全国地级及以上缺水城市再生水利用率达到 25%以上，京津冀地区达到 35%以上；工业用

水重复利用、畜禽粪污和渔业养殖尾水资源化利用水平显著提升；污水资源化利用政策体系和市场机制基本建立。到 2035 年，形成系统、安全、环保、经济的污水资源化利用格局。

集中式水回用系统的基本组成部分包括废水收集系统（下水道和泵站），水源，废水处理设施，再生水储存，再生水分配系统和水质监测系统。建议在整个系统中实施系统的应用规划和设计，从源水到最终用户。集中式水回用系统的主要组成部分包括源水、污水收集系统（污水渠及泵站）、污水处理设施、污水配水系统、污水贮存系统、水质监测系统，以及由经验丰富及持牌营办商提供的运作及维修服务。源水的多变性质和多样性对确保每个系统部件的水安全和可靠性提出了挑战。分配再生水的另一个复杂问题是，不同的水回用应用程序可能有不同的水质水平，这将考虑安装卫星处理。

国际标准化组织 ISO/TC282 水再利用标准化技术委员会于 2017 年发布了 ISO 20760-2:2017 Water reuse in urban areas — Guidelines for centralized water reuse system — Part 2: Management of a centralized water reuse system 《城镇水回用 - 集中式水回用系统指南 - 集中式水回用系统管理指南》国际标准，为水回用系统管理提供参考指南，开启了水回用技术系统的新局面。标准提供了城市集中式水回用系统的管理原则，旨在协助水利工程师、有关部门、决策者和利益相关者考虑可行的和成本效益高的方法，以实现安全和可靠的合适用途的水回用。

目前，我国已经处于水再生利用技术发展的关键阶段，但是尚缺乏水再生利用的技术指南或指导性文件，也没有建立一套专门针对水再利用的标准体系，水再生利用市场也缺乏规范，产业发展缺少引领，这些已成为制约我国水再利用发展的瓶颈。因此亟需开展国际标准转化工作，以标准化解方案提供技术支撑，助力我国水再生利用发展。

三、标准制定原则

1、规范性原则：按照 GB/T 1.1-2020 《标准化工作导则》系列标准的相关要求制定《城镇水回用 集中式中水回用系统指南第 2 部分：集中式水回用系统管理指南》国家标准。

2、等同采用原则：按照等同转化 ISO27060-2: 2017 的原则，同时结合国内既往开展的环境治理、污水资源化的实践经验，制定适合我国国情的国家标准；为保证

国家标准的国际互认，在遵从国际标准英文原文的基础上，力求使国家标准语言通俗易懂，内容准确无误，操作切实可行。

3、一致性原则：保持《城镇水回用 集中式中水回用系统指南第 2 部分：集中式水回用系统管理指南》国家标准与现有相关领域其他国家标准协调一致，在关键术语定义、内容框架方面力求保持协调，不产生矛盾冲突。

四、标准制定过程

1、2021 年 1 月，全国环保产业标准化技术委员会（SAC/TC275）接受了国家标准化管理委员会下达的标准制定计划。

2、2021 年 2 月-3 月，全国环保产业标准化技术委员会（SAC/TC275）组织成立了由中国标准化研究院、清华大学等单位共同组成的国家标准转化起草工作组。

3、2021 年 4 月-7 月，全国环保产业标准化技术委员会（SAC/TC275）通过线上会议等多种方式，组织《城镇水回用 集中式中水回用系统指南第 2 部分：集中式水回用系统管理指南》国家标准转化起草工作组，启动该项国家标准的等同转化起草工作。明确了标准制定任务、制定原则和制定工作时间进度，并对该项国家标准讨论稿的框架、引言、范围等内容进行了初步研讨。

4、2021 年 8-12 月，《城镇水回用 集中式中水回用系统指南第 2 部分：集中式水回用系统管理指南》国家标准转化起草工作组通过行业调研、线上研讨等方式，对国内外城镇水回用现状、存在问题、标准化需求等进行了前期研究与梳理。

5、2022 年 1-6 月《城镇水回用 集中式中水回用系统指南第 2 部分：集中式水回用系统管理指南》国家标准转化起草工作组对该项国家标准讨论稿的术语和定义、集中式水回用系统管理问题概述、再生水管理的原则和方法、源水管理、再生水贮存系统的管理、再生水配水系统的管理、水质监测、事故和突发事件的管理、支持建议、评审等内容进行了研讨和校准，最终形成本征求意见稿。

五、主要技术内容

《城镇水回用 集中式中水回用系统指南第 2 部分：集中式中水回用系统管理指南》国家标准主要包含以下 13 章主体内容。

0、引言

本标准“引言”部分概述了标准的背景、目的，以及本标准围绕的核心主题。

1、范围

本标准“范围”部分阐述了以下 3 方面主要内容：

(1) 核心技术内容和技术方法

本文件为城镇地区集中式中水回用系统及水回用应用的管理提供了指南。

(2) 适用对象和范围

本文件适用于有意以安全、可靠及可持续的方式推行集中式中水回用的管理概念、原则及辅助的从业人员和主管部门。

(3) 内容概述

本文件全面阐述集中式中水回用系统，并且适用于任何回用系统组成部分(例如源水、处理、贮存、分配、操作及维修及监测)。

本文档提供了：

- 标准术语和定义；
- 再生水管理的原则和方法；
- 集中式中水回用系统各系统组成部分的管理问题；
- 考虑和应急反应的具体要素。

集中式中水回用系统的监测参数和调节值不在本文件的范围之内。

2、规范性引用文件

本标准包含了一项规范性引用文件，即：

ISO 20670: 2018, Water reuse — Vocabulary 水回用 术语（修订中，尚未等同转化）

3、术语和定义

除了 ISO 20670 国际标准所术语和定义适用于《城镇水回用 集中式中水回用系统指南第 2 部分：集中式水回用系统管理指南》国家标准外，本文件还专门提出了可靠性和城镇水回用 2 条新的术语和定义。

其中，**可靠性 reliability** 是指“设备、系统或过程在指定的环境中正确运行，在给定的时间内不发生故障的概率”；**城镇地区水回用 water reuse in urban areas** 是指“在市区作非饮用和（或）间接饮用用途时，再生水的有益使用”。该术语增加了示例，即“景观用途、街道清洁、消防、工业用途、改善环境、康乐用途、冲厕及其他家居用途等”。

4、集中式水回用系统管理概述

本章包括：4.1 总则、4.2 水的需求、4.3 系统组成部分、4.4 再生水系统的可能模型和使用需求 共计四节主要内容。

（1）总则

本节提出了再生水系统分析和管理，应当考虑的因素，并且明确管理原则和目标各系统部分的管理需考虑的内容、纠正措施、预防性维修措施以及社会和公共因素。

（2）水的需求

应当定期跟踪和分析用水量和计划需水量与目前用水的比率。还应当评价对再生水的新需求，包括再生水可以服务的潜在最终用户的类型和地点，以及经济满足其需求的能力。再生水供应的特点包括水量、水质、日变化和季节变化、天气、输送压力、水流量、现有和潜在的新客户。

（3）系统组成部分

集中式水回用系统一般由水源、处理、贮存、分配和监测五个基本组成部分组成。系统的每一部分都应当用适当的战略进行特征化和管管理。

(4) 再生水系统的可能模型和使用需求

从简单的使用模式到更复杂的单个和/或多个应用系统的方法，对应不同的再生水回用系统模型。一个系统的管理应当考虑到最后应用需求，将所有用户的可靠性最大化。

5、再生水管理的原则和方法

本章包括 5.1 原则、5.2 风险管理 两节内容。

(1) 原则

在管理集中式水回用系统时，基本原则包括安全性、有效性、可靠性、效率和经济可行性。为了保障人体健康和环境治理，特别要关注水质安全可靠

(2) 风险管理

根据系统的规模及最终用途的不同，对于某些用途 (人员会直接/密切接触的) 可以考虑采用风险管理方法。对于没有直接/密切接触的最终用途，应当考虑简化的风险评估、水安全及/或其他方法/工具。

6、源水管理

源水管理程序建议由支持者或经授权的实践者实施。该计划应当与测量和监测再生水质量的设施管理实践相一致。此外，为缓解再生水短缺的情况，可以根据再生水供应对客户的重要程度制订和维持一套响应及管理计划。该计划应包括为短期基本服务提供后备水资源的条款，和允许季节性或可中断的再生水使用，或安排供水的战略。

7、再生水处理系统管理

应当根据具体需要、预期用途、财政和环境问题以及其他因素，明确界定处理操作和管理目标。在整个过程中，应当结合监测、取样和测试计划，制定一种多保障的方法。应在程序开始时建立预防性维修的资金和时间表。可以制定纠正措施和预防性维护措施，以改善对不符合再生水水质的管理。详细可靠的处理系统绩效管理程序通常包括：为预期用途减轻关键污染物的多重屏障的单独评估；设定具体参数值的原则；风险管理；运营商认证；预防和纠正措施的规程。

8、再生水贮存系统的管理

再生水贮存设施是再生水回用系统的重要组成部分。其管理应当考虑以下几个方面：

- 在适用情况下，为消防水流紧急贮存；
- 运行性和季节性贮存；
- 将不符合水质要求的再生水引至临时的存放、再处理或填埋处的能力；
- 水质控制(例如贮存期间维持再生水水质的最佳管理实践)；
- 系统泄漏及设备腐蚀控制；
- 预防性维修的资金、责任和计划。

9、再生水配水系统的管理

本章包括 9.1 总则、9.2 再生水输送压力和流量、9.3 配水系统水质、9.4 颜色编码、水标志和标签、9.5 回流和交叉连接控制、9.6 系统泄漏及腐蚀控制、9.7 服务连接 共计七节内容。

(1) 总则

配水系统的管理包括：运行和管理目标、系统压力、颜色编码、标签、回流和交叉连接控制、备用电源的考虑、管道分离、分配贮存、服务连接和系统泄漏信息。应当制定断线、渗漏事故应急管理方案，以保障公众和环境安全。

(2) 再生水输送压力和流量

配水系统应在充足的压力和流量下运行和维护，以满足客户的要求和服务区域的预期最终用途。应当进行压力监测、并在关键地点设立监测站，定期从这些地点收集水样进行实验室分析。建议安装设有报警系统、在线传感器、压力表及自动控制的在线监测设施，以提供系统性能的实时数据。

(3) 配水系统水质

在配水系统中的再生水应当被保护起来，防止生物和化学污染，同时尽可能保持水质稳定。客户也应清楚再生水的水质随用途变化。建议定期监测、抽样及/或测试配水系统内的再生水。为确保健康及水质稳定，对于大型分配网及/或个别对健康

有较高潜在风险的用途，应当考虑采用消毒技术(例如氯化消毒)及清洗设备及/或管道。还可以安装在线监测和预警系统，监测源水水质(例如：二级排放)和水流量。

(4) 颜色编码、水标志和标签

与再生水分配有关的管道、阀门、出水口和附属物的颜色，应通过适当的喷漆、贴标签或包装等方式，与饮用水系统的进行区别。增加非饮用水系统的具体用语和符号，也可以提高双配水系统的安全水平。在主要的处理单元和再生水设施的出入口也可以安装在线水质监测仪器。

(5) 回流和交叉连接控制

再生水与饮用水管道之间、再生水与污水管道之间应进行充分的管道分离。应制定系统隔离和防止污染的策略。监测仪器的测试也应当定期进行。在配水系统中应当监测水压、流量和余氯。尽可能使用在线设备。建议对分配的水，特别是微生物指示物进行定期取样和分析。

(6) 系统泄漏及腐蚀控制

应当尽量减少配水系统中的水损失和管道腐蚀。如果检测到泄漏和/或腐蚀，也应包括补救措施的实施。应当根据供水的稳定性、可靠性和经济性以及最终用途的应用情况，选择合适的管道材料，例如金属、水泥或塑料管道。还应当定期监测贮存系统的水质。

(7) 服务连接

应当制定服务地区再生水的标准服务连接明细。例如，在对设有再生水服务连接的物业进行细分时，可以考虑对细分区域增设再生水服务线和水表。一些程序可以包括自愿或强制连接和/或使用的政策和程序，以及定期审查的计划，以促进服务区内对再生水进行改造，以确保持续的合规性。设施的检查对双配水系统的安全运行也至关重要。在用户的地点连接到再生水系统前，可进行多级地点检查。

10、水质监测

本章内容包括 10.1 总则、10.2 基线监测、10.3 有效性监测、10.4 运行性监测、10.5 验证监测 共计五章内容。

(1) 总则

在再生水管理的背景下，应当制订健全的监测计划。根据监测的不同目标，监测的类型一般包括：基线监测、有效性监测、运行监测和验证监测。

(2) 基线监测

基线监测旨在收集再生水来源的资料并为适当的应用提供依据。

(3) 有效性监测

有效性监测是为了测试集中式水回用系统在生产所需水质或达到目标过程绩效的同时，是否能在指定的关键绩效指标范围内运行。它还应当包括对紧急情况和反应计划的具体测试。

(4) 运行性监测

运行监测是对控制参数和关键绩效指标进行日常监测，以确认系统和过程处于控制之下。具体领域可包括处理系统、贮存系统、配水系统和/或最终用途地点(如适用)。建议安装在线监测设施，提供系统绩效的监测数据。当监测结果表明系统存在潜在的不符合时，应当进行运行不合规控制。应当适时制订纠正行动计划或已确定的行动，其中可包括关于附加分析和增加抽样和监测频率的建议。

(5) 验证监测

验证监测是为了确保生产的水质适合按照其预期用途进行分配。验证监测只关注生产的水质，并确保目标危害物不超过规定的限度。

11、事故和突发事件的管理

本章建议制订应急预案应对突发事件或紧急情况。还应当建立有关事故或紧急情况的适当文件、报告和更新程序。操作人员应尽可能从事故中吸取教训，以提高对未来事故的准备和规划。

12、支持建议

本章建议除了系统分析和管理的，集中式水回用系统的可持续管理还应考虑以下支持问题：a)员工意识和培训；b)客户协议和合同；c)社区参与；d)研究及发展；e)文件化信息和报告；f)监督

13、评审

本章说明应当定期评审管理办法，包括评估和审核程序，以确保管理制度正常运作，也为审查、修订和持续改进提供了基础。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准符合现行环保法律、法规，并与相关强制性环保国家标准、其他国家标准保持协调一致。

七、贯彻新版国家标准的要求和废止现行有关标准的建议

建议本标准作为推荐性国家标准于 202X 年予以正式发布实施。