《山东省典型农村地区供水安全保障技术指南》

团体标准编制说明

（征求意见稿）

《山东省典型农村地区供水安全保障技术指南》编制组

二〇二六年

目　录

1　任务来源 3
2　标准制定的背景及必要性 4
3　山东省典型农村地区供水工程现状及主要问题 7
4　标准编制原则、依据和确定原则 9
5　工作思路和技术路线 10
6　现行相关标准分析与本指南定位 14
7　指南主要技术内容 16
8　指南实施的社会、经济和环境效益 25
9　指南实施建议 26

1 任务来源

农村供水安全保障是保障农村居民基本生活权益、巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的重要基础性工作。近年来，党中央、国务院和山东省委、省政府高度重视农村饮水安全问题，将农村供水保障作为重大民生工程持续推进。2021 年 8 月，水利部等九部委联合印发《关于做好农村供水保障工作的指导意见》（水农〔2021〕244 号），明确要求将水质提升专项行动作为“十四五”农村供水保障的重要工作，提出到 2025 年底农村供水水质总体水平基本达到当地县城供水水质水平，到 2035 年基本实现农村供水规范化管理。

山东省是全国人口过亿的大省之一，农村供水人口规模庞大，是全国率先提出“农村供水城市化、城乡供水一体化”发展战略的省份。山东省水利厅牵头制定了《山东省农村供水水质提升专项行动实施方案》，提出到 2025 年底农村供水水质达标率达到 96%，实现 24 小时不间断安全优质供水。然而，山东省地形地貌复杂多样，平原与山丘地区在水源条件、取水方式、净水工艺、输配水管网布局等方面差异显著，现行通用标准难以充分覆盖不同典型地形农村供水工程的差异化技术需求。

为贯彻落实国家和山东省关于农村供水保障的政策部署，结合山东省典型农村地区供水工程实际，加强对农村供水安全保障全过程的技术指导，山东省环境保护产业协会组织相关单位开展《山东省典型农村地区供水安全保障技术指南》（以下简称《指南》）的编制工作。

本文件为山东省环境保护产业协会团体标准，由山东省环境保护产业协会提出并归口。

2 标准制定的背景及必要性

2.1 编制背景

山东省农村供水工程经过多年建设，已基本建立覆盖城乡的供水体系，农村集中供水率和自来水普及率总体较高，千吨万人及以上规模化供水工程占比持续提升，城乡供水一体化格局初步形成。但受地形地貌、水源条件、经济发展水平等因素影响，全省农村供水工程在水源保障、净水工艺、管网运行、应急能力和水质风险管控等方面仍存在不平衡、不充分的问题。

山东省地形地貌差异显著。西部、北部以平原为主，供水多依赖大型水库及引黄、引江调水工程，主要面临管网延伸距离长、末梢消毒剂余量难以保证、地下水硝酸盐和硬度超标等问题；东部、中部、南部丘陵山区广布，供水多以山坪塘、溪沟、山泉水等小型地表水源和浅层地下水源为主，主要面临水量季节性波动大、汛期来水浊度高、铁锰超标、pH 偏低、地形高差大导致水压不均衡等问题。两类地形在供水安全保障的各个环节均存在显著差异，难以用统一的技术标准加以覆盖。

现行国家标准和行业规范，如 GB 5749《生活饮用水卫生标准》、GB 50013《室外给水设计标准》、GB/T 43824《村镇供水工程技术规范》、SL/T 825《小型农村供水工程规范化提升技术规程》等，对

农村供水工程的设计、建设和验收提出了基础性要求，但对不同地形条件下的差异化技术措施、嗅味物质等新型水质风险的控制、农村供水水质风险管控及应急供水等方面的技术指导相对不足。山东省已发布 DB37/T 4826—2025《农村供水工程水质管控技术规程》、DB37/T 4605—2023《农村供水管网运行管护及安全调控技术要求》等地方标准，但尚缺乏针对典型农村地形、覆盖供水安全保障全链条的综合性技术指南。

此外，随着 GB 5749《生活饮用水卫生标准》的修订实施，2-甲基异莰醇、土臭素等嗅味物质被纳入强制性检测指标，对农村供水工程的净水工艺和水质检测提出了新的更高要求。山东省湖库型水源在夏秋季节藻类繁殖期易出现嗅味物质超标问题，迫切需要相应的技术规范予以指导。在此背景下，制定本《指南》具有重要的现实意义和紧迫性。

2.2 必要性

2.2.1 落实国家和山东省政策部署的需要

水利部等九部委提出，到 2025 年底农村供水水质总体水平基本达到当地县城供水水质水平。山东省《“十四五”农村供水保障规划》要求到 2025 年底水质达标率达到 96%，实现 24 小时不间断安全优质供水。本《指南》的制定，可为山东省典型农村地区供水工程的规划、设计、建设和运行管理提供系统的技术支撑，是落实国家和省级政策部署、推动农村供水保障工作提档升级的重要技术保障措施。

2.2.2 解决平原与山丘区差异化技术需求的需要

山东省平原区供水工程多依托大型水库、江河引调水，主要面临管网延伸长、余氯衰减快、硝酸盐和硬度超标等问题；山丘区供水工程多以溪沟、山泉水等小型地表水和浅层地下水为水源，主要面临水量不稳定、汛期高浊、铁锰超标、pH 值偏低等问题。现行通用标准缺乏针对上述两类典型地形的差异化技术方案，导致部分工程在水源选择、净水工艺配置、管网布局等方面存在盲目性。本《指南》针对平原区和山丘区分别提出差异化技术方案，可有效增强技术指导的针对性和可操作性。

2.2.3 应对新型水质风险的需要

随着 GB 5749《生活饮用水卫生标准》的修订实施，土臭素、2-甲基异莰醇等嗅味物质被纳入强制性检测指标，对农村供水工程的净水工艺和水质检测提出了新的要求。山东省水库型和河流型水源中嗅味物质赋存特征明显，特别是夏秋季节藻类水华暴发期，嗅味物质超标风险较高。本《指南》结合山东省水源水质特点，专门提出嗅味物质控制技术，并将抗生素、农药及其主要代谢产物纳入水源风险监控范围，填补了现行农村供水相关规范在此方面的空白。

2.2.4 健全水质检测与在线监测的需要

随着 GB 5749《生活饮用水卫生标准》修订实施和农村供水水质提升专项行动的深入推进，农村供水工程对水质检测、在线监测和水质风险管控的要求不断提高，迫切需要技术规范层面的支撑与引领。本《指南》系统规定了水质检测制度、水质在线监测，构建了从水源

到用户全过程的水质风险防控体系，有助于推动农村供水管理向精细化、规范化方向转变。

2.2.5 强化风险意识、提升应急能力的需要

农村供水工程点多面广，单个工程规模较小，受自然灾害、突发水污染、工程设施故障等因素影响较大，应急供水能力相对薄弱。本《指南》通过明确应急水源设置、应急储水量、应急净水消毒、停水通知及应急后评估等要求，有助于增强供水单位的风险防范意识，提升突发供水安全事件的应对能力，切实保障农村居民的基本生活用水需求

3 山东省典型农村地区供水工程现状及主要问题

3.1 总体现状

山东省农村供水工程经过多年持续建设，已基本建立覆盖城乡的供水体系。全省大力推进城乡供水一体化和规模化供水工程建设，千吨万人及以上规模化供水工程覆盖人口比例持续提升，农村自来水普及率和集中供水率总体处于全国前列。

供水水源类型多样。平原区主要依托大型水库及引黄、引江调水工程，水源水量相对充沛、稳定性较好；山丘区则以山坪塘、溪沟、山泉水及浅层裂隙地下水为主，水源条件相对薄弱，受季节影响明显，枯水期供水保证率较低。从供水工程类型看，全省既有覆盖人口众多的城乡一体化规模化供水工程，也有大量分布于偏远山区、人口分散地区的小型集中式和分散式供水工程，工程规模等级差异显著，管理

水平参差不齐。

3.2 主要问题

3.2.1 平原区突出问题

平原区供水管网延伸距离长，管网末梢消毒剂余量难以保证，微生物超标风险较高；部分区域地下水硝酸盐、硬度、氟化物超标，需增设特殊处理工艺；管网老化漏损现象较为普遍，部分工程缺乏系统的漏损控制措施；基层供水单位运行维护技术力量薄弱，规范化运维水平有待提升。

3.2.2 山丘区突出问题

山丘区水源水量季节性波动显著，枯水期供水保证率难以保障；汛期溪沟来水浊度峰值高，现有净水设施处理能力不足，存在出水浊度不达标风险；铁锰超标、pH 偏低等水质问题较为普遍，部分工程缺乏针对性处理工艺；管网地形高差大，水压不均衡，减压设施配置不足；小型分散工程运维人员缺乏专业培训，管理水平参差不齐，部分工程未配备消毒设施或消毒措施不到位。

3.2.3 共性问题

一是嗅味物质等风险污染物管控意识薄弱，相关监测和处理工艺普遍缺失，难以应对藻类水华暴发引发的嗅味超标事件；二是应急供水能力不足，部分工程未设置备用水源或应急储水设施，应急预案可操作性差；三是水质检测制度不健全，检测频次和项目不符合规范要求，部分小型工程检测能力欠缺；四是净水厂废水（污泥）处理普遍

不规范，存在直排水体或农田的现象；五是水质在线监测能力薄弱，监测指标设置不合理、数据利用率不高。

4 标准编制原则、依据和确定原则

4.1 编制原则

本文件按照 GB/T 1.1—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》的规定起草。《指南》的编制遵循以下基本原则：

一是目标导向，安全优先。以确保农村居民持续获得水量充足、水质达标、水压稳定的饮用水为根本目标，将供水安全保障要求贯穿工程设计、建设、运行管理全过程，以保障供水安全和水质为核心，以全过程管控为手段，以精细化管理为保障。

二是因地制宜，分类指导。充分考虑山东省平原和山丘两类典型地形的差异，针对不同地形、不同工程类型分别提出差异化技术方案，避免“一刀切”，增强技术指南的适用性和可操作性。

三是技术先进，经济合理。优先采用经实践验证的成熟技术，合理引入适合农村供水规模和管理条件的新技术、新工艺，在保障技术先进性的同时兼顾工程投资和运行成本，注重经济性、可行性和可操作性。

四是统筹兼顾，系统衔接。本文件内容涵盖水源保护、取水、净水、输配水、智慧化管理、应急供水、水质检测与监测、运行维护等供水安全保障全链条，各环节相互协调，并与现行国家标准、行业标

准及山东省地方标准保持衔接，保证内容全面、结构完整、层次适当。

五是规范引领，着眼长远。在满足现阶段农村供水安全需求的基础上，适度体现前瞻性，为农村供水工程的规范化、标准化、可持续发展提供引领，推动农村供水由大规模建设向建管并重、水质提升和工程长效良性运行转变。

4.2 编制依据

本文件依据国家和山东省现行的与农村供水安全保障相关的法律法规、政策文件及相关参考标准和资料编制，主要包括：

1. 政策法规

— 《中华人民共和国水法》

— 《中华人民共和国水污染防治法》

— 《关于做好农村供水保障工作的指导意见》（水农〔2021〕244 号）

— 《关于推进农村供水工程标准化管理的通知》（办农水〔2022〕307 号）

— 《山东省“十四五”农村供水保障规划》

— 《山东省农村公共供水管理办法》

— 《山东省农村供水水质提升专项行动实施方案》

2. 国家标准与行业标准

— GB 5749　生活饮用水卫生标准

— GB 50013　室外给水设计标准

— GB 3838　地表水环境质量标准

— GB/T 14848　地下水质量标准

— GB/T 43824　村镇供水工程技术规范

— GB/T 30948　泵站技术管理规程

— GB 50268　给水排水管道工程施工及验收规范

— GB/T 17218　生活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 5750　生活饮用水标准检验方法

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

— GB 55030　建筑与市政工程防水通用规范

— CJJ 58　城镇供水厂运行、维护及安全技术规程

— CJJ 92　城镇供水管网漏损控制及评定标准

— CJJ 207　城镇供水管网运行、维护及安全技术规程

— SL/T 825　小型农村供水工程规范化提升技术规程

— HJ 338　饮用水水源保护区划分技术规范

— HJ/T 433　饮用水水源保护区标志技术要求

3. 山东省地方标准

— DB37/T 4826—2025　农村供水工程水质管控技术规程

— DB37/T 4605—2023　农村供水管网运行管护及安全调控技术要求

— DB37/T 940—2020　山东省城市公共供水服务规范

— DB37/T 3773—2019　山东省农村居民生活用水定额

4. 团体标准

— T/CHES 18　农村饮水安全评价准则

— T/JSGS 010　农村应急供水保障技术导则

— T/CUWA 20054-2022　城镇供水系统全过程水质管控技术规程

5 工作思路和技术路线

5.1 总体思路

依据国家和山东省相关法律法规、政策文件，参考国内外相关标准规范，遵循“问题导向、规范管理，科学通用、有机衔接，系统全面、突出重点，适用可行、兼顾前瞻”等原则，针对山东省典型农村地区供水工程存在的地形差异化技术方案缺失、应急能力薄弱、废水处置不规范、智慧化管理脱节等突出问题，围绕供水安全保障全链条的主要环节，加强对农村供水安全保障工作的技术指导，提高农村供水工程规划、设计、建设与运行管理的标准化、专业化和规范化水平。

5.2 基本原则

问题导向，规范管理。以解决山东省典型农村地区供水工程运行中的突出问题为导向，重点针对平原和山丘两类地形的差异化技术需求，规范影响供水安全保障成效的关键环节。

科学通用，有机衔接。参考国内外供水工程相关标准规范，综合考虑水源类型、工程规模、地形条件、经济水平等因素，与工程建设、水质管控、管网管护、应急保障等相关标准有效衔接。

系统全面，突出重点。从水源与取水构筑物、水厂及净水工艺、输配水管网、智慧化管理到应急供水各环节，提出全过程、全方位的技术要求，并重点对平原与山丘区差异化技术方案、净水厂废水处理及应急供水作出规定。

适用可行，兼顾前瞻。以符合山东省农村经济水平和供水管理条

件为前提，注重地区差异性，技术要点切实可行；同时突出前瞻性，推动经济条件较好的地区实施智慧化管理。

5.3 技术路线

《指南》编制采用“政策梳理与需求分析→现状调研与问题诊断→现行标准分析与框架构建→技术内容起草与论证→征求意见与修改完善→审查与报批”的技术路线。首先系统梳理国家和山东省农村供水保障相关政策文件与标准规范，明确编制目的和技术需求；在此基础上开展平原、山丘两类典型地形农村供水工程现状调研，诊断突出问题；对照现行标准分析空白与不足，确定《指南》框架结构；组织专业技术人员分章起草技术条文并进行论证；广泛征求相关方意见并逐条处理，经专家审查后形成报批稿。

5.4 主要工作过程

第一阶段：预研与立项。编制组对山东省平原、山丘两类典型地形的农村供水工程现状开展深入调研，梳理城乡供水一体化、规模化集中供水、小型集中式供水、分散式供水等不同工程类型的技术需求，系统收集分析国内外现行相关标准、技术文献及政策文件，明确《指南》的编制目的、框架结构和技术重点，完成立项准备工作。

第二阶段：成立工作组与完成标准草稿。编制组组织给排水、水资源、水处理、智慧化管理等专业的技术人员和管理人员成立标准起草工作组，结合主管部门的相关发文和要求，深入分析现行国家标准、行业标准和山东省地方标准，完成已有标准和文献资料的收集、分析

和总结，从基本要求、水源与取水构筑物、水厂及净水工艺、输配水管网、智慧化管理、应急供水等方面构建标准体系内容，形成标准草稿。

第三阶段：征求意见与修改完善。编制组根据调研及专家初步意见，对标准草稿进行修改完善，形成标准征求意见稿，并向省内供水企业、设计单位、科研院所、水行政主管部门及相关专家广泛征求意见，对收集到的意见建议逐条研究处理，形成标准送审稿。

第四阶段：审查与报批。编制组邀请省内外有关专家召开标准审查会，对标准的技术内容、术语定义、文本规范性等方面进行审查。编制组根据审查意见对文本进行系统修改完善，经审查委员会确认无误后，形成《指南》报批稿及报批材料。

6 现行相关标准分析与本指南定位

6.1 现行相关标准梳理

在农村供水工程建设与管理领域，我国已发布 GB 5749《生活饮用水卫生标准》、GB 50013《室外给水设计标准》、GB/T 43824《村镇供水工程技术规范》、GB/T 43824《村镇供水工程技术规范》、SL/T 825《小型农村供水工程规范化提升技术规程》等国家和行业标准，主要针对供水工程的设计、建设、验收及一般性运行管理提出要求。山东省先后发布 DB37/T 4826—2025《农村供水工程水质管控技术规程》、DB37/T 4605—2023《农村供水管网运行管护及安全调控技术要求》等地方标准，分别聚焦水质管控和管网管护环节。团体标准

T/JSGS 010《农村应急供水保障技术导则》则针对农村供水突发事件的应急保障提出了要求。上述标准各有侧重，为《指南》编制提供了重要参考和借鉴。

6.2 本指南与同类标准的对比分析

现行标准多按供水工程通用技术要求编制，较少针对典型地形条件提出差异化方案，也缺乏覆盖供水安全保障全链条的综合性技术指导。《指南》在充分借鉴现行国家标准、行业标准和山东省地方标准的基础上，结合山东省典型农村地区供水工程实际，突出以下特点：

一是地形差异化。针对山东省平原和山丘两类典型地形，在水源选择与保护、取水构筑物型式、净水工艺、管网布置及输配水方式等环节分别提出差异化技术要求，填补了现行通用标准在地形差异化方面的不足。

二是全链条覆盖。内容涵盖水源与取水构筑物、水厂及净水工艺、输配水管网、水质检测与在线监测、水质风险管控与应急供水等供水安全保障全过程，并新增净水厂废水处理等技术要求，形成系统完整的技术体系。

三是与省内标准协调衔接。《指南》与 DB37/T 4826—2025、DB37/T 4605—2023 等山东省地方标准在水质管控、管网管护等方面相互衔接、互为补充，不存在交叉冲突，共同构成山东省农村供水安全保障的标准支撑体系。

7 指南主要技术内容

7.1 框架结构

《指南》共包括 9 章及 1 个资料性附录，即范围、规范性引用文件、术语和定义、基本要求、水源与取水构筑物、水厂及净水工艺、输配水管网、水质检测与在线监测、水质风险管控与应急供水，以及附录 A（资料性）。全文以供水安全保障全链条为主线，各章节相互衔接、层次清晰。

7.2 适用范围

本文件规定了山东省典型农村地区供水安全保障的术语和定义、基本要求、水源及取水本文件规定了山东省典型农村地区供水安全保障的术语和定义、基本要求，以及水源与取水构筑物、水厂及净水工艺、输配水管网、水质检测与在线监测、水质风险管控和应急供水等技术要求。本文件适用于山东省行政区域内农村供水工程的新建、改建、扩建、运行管理和安全保障，包括城乡供水一体化工程、集中供水工程和分散供水工程。文件在范围中明确提出针对平原、山丘等不同地形提出差异化技术措施，体现了本文件区别于现行通用标准的核心特色。

7.3 术语和定义

术语和定义共设 9 条，涵盖农村供水工程、城乡供水一体化、集中供水工程、分散供水工程、供水保证率、供水安全保障、水源保护区、供水安全事件、应急备用水源等核心概念。其中，农村供水工

程、集中供水工程、分散供水工程等基础术语依据 GB/T 43824 及 DB37/T 4826—2025 确定，明确了集中供水工程与分散供水工程以设计供水规模 10 m^3/d 或设计供水人口 100 人为界的划分标准；供水安全保障、供水安全事件、应急备用水源等术语结合山东省农村供水实际及 T/JSGS 010《农村应急供水保障技术导则》的相关表述确定。术语体系的建立有助于确保对各项技术要求的统一理解和执行。

7.4 基本要求

本章依据 GB/T 43824、GB 5749、GB 3838 及 GB/T 14848 等规定，明确了农村供水工程运行管理条件、生活饮用水与水源水质、供水保证率与供水水量等基本要求，并建立了集中供水工程按设计供水规模（m^3/d）划分的 Ⅰ～Ⅴ 型分类体系。该分类体系统一应用于后续各章的水厂设置、工艺选择、在线监测和检测频次等规定中，形成分级管理逻辑，使技术要求与工程规模相匹配，增强了标准的可操作性。集中供水工程分类见表 1。

表 1 集中供水工程类型

工程类型	Ⅰ型	Ⅱ型	Ⅲ型	Ⅳ型	Ⅴ型
设计供水规模 w（m^3/d）	w≥10000	10000 >w≥5000	5000 >w≥1000	1000 >w≥100	100 >w≥10

本章要求供水水量应符合 GB/T 43824 的规定，满足农村居民、企事业单位日常生活用水及第二、第三产业的合理用水需求；不同供水工程应根据水源条件、现状用水量、制水成本、用水户意愿以及当

地用水定额标准等综合确定用水量，并分别计算供水范围内各村镇的最高日用水量。用水定额参照 DB37/T 3773—2019《山东省农村居民生活用水定额》确定，符合山东省农村实际用水水平。

7.5 条文说明

7.5.1 水源与取水构筑物

本章提出平原区优先依托大型稳定水源、山丘区因地制宜利用多类水源的差异化选源策略，并针对两类地形分别规定了取水构筑物型式的选择原则。平原地区应主要依赖江河湖泊、水库等大型稳定水源或引调水源；山丘地区应因地制宜选择溪沟、山坪塘等地表水源和上层滞水、潜水、承压水、山泉水等地下水源。相关条文依据 GB/T 43824、GB 50013 及 GB 3838、GB/T 14848 的规定，同时参照山东省山丘区、平原区现有工程运行经验确定。

水源保护方面，规定规模化集中式饮用水水源应依法划定饮用水水源保护区，其他农村供水水源应根据国家和山东省有关规定划定保护范围，并设置界标、警示牌、宣传牌及必要的隔离防护设施，相关要求与 HJ 338《饮用水水源保护区划分技术规范》、HJ/T 433《饮用水水源保护区标志技术要求》相衔接。同时，针对地下水源建设机井、大口井、手压井时与渗水厕所、渗水坑、污水沟、畜禽圈、粪坑、垃圾堆等污染源的卫生防护距离，规定应根据水文地质条件、污染源类型和风险评估确定，且不应小于 30 m。

水源风险监控要求方面，规定供水单位应结合水源类型、水文地质条件、周边污染源、历史水质数据和净水工艺能力，建立水源风险

物质清单，确定监测项目、点位、频次、预警条件和处置措施。其中，地表水源应重点关注嗅味物质、抗生素、农药及其主要代谢产物等风险：湖库型水源在藻类高发期或原水出现异常嗅味时宜监测土臭素、2-甲基异莰醇等嗅味物质，水源上游或汇水区存在畜禽养殖、水产养殖、医疗污水排放等污染风险时宜筛选典型抗生素开展监测，水源周边存在农田、果园或农业灌溉退水时宜结合当地农药使用种类和施用季节筛选农药及其主要代谢产物开展监测；地下水源应重点关注硝酸盐（以 N 计）、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、氟化物等区域性特征指标，浅层地下水周边存在农田施肥、畜禽养殖、生活污水、渗坑或旱厕等污染源时宜同步监测亚硝酸盐、氨等指标。该条文针对山东省湖库型水源藻类水华、汇水区面源污染和地下水区域性超标问题提出，体现了标准的先进性和地域适应性。

取水构筑物部分依据 GB/T 43824、GB 50013 的规定，针对山丘区浅水河流、多泥沙河流、溪沟、山坪塘、水库等不同地表水源，以及管井、大口井、辐射井、渗渠、泉室等不同地下水取水方式，分别提出了构筑物型式的选择原则，并对因水源水位变化、夏季高藻、冬季冰冻或暴雨泥沙导致取水不稳定时的分层取水、移动式取水、一体化取水泵站等措施作出规定。

7.5.2 水厂及净水工艺

本章是《指南》的核心技术章节之一，包括水厂、净水工艺、净水厂废水处理和风险污染物控制四部分。水厂建设要求依据 GB/T 43824、CJJ 58 及 GB 50013 等规定，明确了 Ⅰ 型～Ⅲ 型工程应

设置水厂、Ⅳ 型宜设置水厂（站）、Ⅴ 型应根据原水水质设置必要净化消毒设施的分级要求，并对厂区卫生防护、净化消毒设施配置、消毒间及药剂仓库安全、建（构）筑物设计工作年限、抗震防火防水、水厂选址用地等提出系统要求。

净水工艺流程应根据原水水质、设计供水规模、处理后水质要求，并参照相似条件已建水厂的运行经验，通过技术经济比较确定，工艺选择应符合 GB/T 43824、GB 50013 的规定。地表水净水工艺应综合浑浊度、有机物、藻类、嗅味物质、微生物及季节波动等因素确定：原水浑浊度较低且稳定时可采用多介质过滤、超滤等工艺，浑浊度较高或波动明显时宜设置混凝、沉淀（澄清）、过滤和消毒等处理单元，含砂量变化较大或浊度经常超标时宜增设预沉。净水药剂与材料的卫生安全评价应分别符合 GB/T 17218、GB/T 17219 的规定，并按批次进场验收、计量投加。

针对山东省山丘区溪沟、山泉水铁锰超标、pH 偏低，以及地下水氟化物、硝酸盐、总硬度超标等特殊水质问题，本章分别提出了接触氧化过滤或曝气氧化过滤除铁锰、投加石灰或纯碱调节 pH，以及吸附法或反渗透除氟、反渗透或生物反硝化除硝酸盐、离子交换或纳滤（反渗透）除硬度等针对性工艺，并对工艺参数、再生方式及膜浓水、再生废液等副产物的分类收集与妥善处置作出规定，填补了现行通用规范在农村特殊水质处理方面的空白。地下水特殊处理工艺选择及关键参数见表 2。

表 2　地下水特殊处理工艺选择及关键参数

超标指标	推荐工艺	关键要求与参数
氟化物	吸附法（仅氟化物超标）；反渗透等膜处理（与硫酸盐、氯化物、溶解性总固体同时超标）	吸附滤料应对氟化物有较好吸附性能、耐磨损并有卫生检验合格证明；依原水试验确定吸附容量、空床接触时间和再生周期，并配套再生设施；原水 pH 超过 8.0 时于滤前加酸或经氢型离子交换树脂调节，控制吸附滤池出水 pH 大于 6.5；吸附滤池（罐）进、出水浑浊度应小于 1 NTU，必要时前后增设石英砂滤池（罐）；设防止滤料板结的松动措施。
硝酸盐（以 N 计）	反渗透；生物反硝化	工艺参数应根据原水试验确定；生物反硝化水力停留时间宜为 1 h～3 h；处理装置宜设置在室内，环境温度低于 15 ℃ 时应采取保温或加热措施；应设置后续过滤和消毒，控制亚硝酸盐、微生物和残余碳源。
总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	离子交换法；纳滤、反渗透等膜处理	依原水水质选择氢型或钠型阳离子交换树脂，树脂应符合卫生要求；选用氢型树脂时应实时监测出水 pH，低于 6.5 时可投加氢氧化钠调节至 6.5～8.5；离子交换树脂层高宜为 1 m，接触时间宜为 1.5 min～3.0 min；氢型树脂宜用盐酸等酸性溶液再生，钠型树脂宜用质量分数 5%～10% 的氯化钠溶液再生。

表 2 所列参数在充分参照 GB/T 43824、GB 50013、CJJ 58 等标准的基础上，结合山东省农村地下水处理工程的实测运行经验确定，突出“依原水试验确定参数”的原则，兼顾处理效果、运行稳定性和农村运维能力。

预沉、絮凝沉淀澄清、过滤、消毒等常规处理单元的工艺型式与设计参数参照 GB/T 43824、GB 50013 的规定确定。消毒工艺明确了消毒剂选择、投加点、投加量、混合接触时间等要求，规定出厂水和管网末梢水微生物指标应符合 GB 5749 的要求，消毒剂制备与投加系统应符合 GB/T 43824 的规定，实现消毒效果与消毒副产物控制并重。

净水厂废水处理一节规定，供水工程运行中产生的滤池反冲洗废水、沉淀池（澄清池）排泥水应统一收集处理，不得直接排入水体或农田。Ⅰ型、Ⅱ型供水工程宜根据风险评估设置废水回收利用系统，滤池反冲洗废水经沉淀等处理并验证不影响净水安全后方可回流，高藻、突发污染或废水含风险污染物期间不应回用；Ⅲ型工程宜设废水调节池，Ⅳ型、Ⅴ型工程无回收条件时废水应经简易沉淀后按当地环保要求达标排放。污泥应定期清运，拟资源化利用时应先开展污染物和卫生风险鉴别，不得将未经鉴别和处理的污泥直接用于农业。该节填补了现行农村供水相关规范在废水处置方面的空白，符合现行环保管理要求。

本章另一项重要内容为风险污染物控制。针对山东省湖库型水源在藻类水华期易出现的嗅味物质，以及水源汇水区可能存在的农药、抗生素等风险污染物，规定当常规净水工艺不能稳定控制时，应根据污染物性质、原水背景、处理目标和副产物风险，经试验确定粉末活性炭吸附、预氧化、臭氧—生物活性炭、膜处理等强化或深度处理工艺。其中，土臭素、2-甲基异莰醇等嗅味物质可采用粉末活性炭吸附等措施，采用预氧化控制含硫、醛类等嗅味物质时应同步评估藻细胞破裂和消毒副产物风险。

考虑到农村供水工程检测与处理能力有限，本章规定农药、抗生素等风险污染物的处理工艺和运行参数应通过原水试验或生产性验证确定，不应仅以统一浓度阈值选择工艺；采用氧化工艺时应监测有代表性的转化产物和出水生物安全性。需要特别说明的是，土臭素、

2-甲基异莰醇等土霉味物质对次氯酸钠、高锰酸钾、二氧化氯等常用预氧化剂不敏感，不宜单独依赖预氧化去除，应配合粉末活性炭吸附使用，这一技术要点在条文中予以明确。

7.5.3 输配水管网

本章管网布置型式（环状／树状）以供水工程类型和地形（平原／山丘）双重条件确定。平原地区 III 型及以上供水工程管网宜以环状为主布置、可按双管布置，III 型以下宜按树状布置；山丘地区 II 型及以上供水工程管网宜以环状为主布置、可按双管布置，II 型以下宜按树状布置。相关规定在 GB/T 43824 基础上，结合省内平原、山丘区不同规模工程的运行经验进行了细化。

本章对管道埋设与防护作出规定，输配水管道除岩石地基和无防冻要求的山区外应埋设于地下并满足安全埋深要求，露天敷设管道应采取防冻、防晒保护措施；管线凸起点应设空气阀、低凹处应设泄水阀，阀门井、水表井等附属设施应有防止水质二次污染和防冻措施，相关要求依据 GB/T 43824、GB 50013 确定。

本章新增管网更新改造要求，规定管网输配能力不足时应新增或更新大管径管道，出现大范围裸露、埋深不够、冻胀老化或连片漏损时应重新敷设或更换，压力过大或不稳时宜新增或改造减压池、调压阀等设施，参照 CJJ 92《城镇供水管网漏损控制及评定标准》及 DB37/T 4605—2023《农村供水管网运行管护及安全调控技术要求》确定。同时规定长距离输配水管网应通过控制水龄、合理调度、定期冲洗和维持适宜消毒剂余量保障末梢水质，必要时可在加压泵站等具

备安全管理条件的位置设置补充消毒设施。

针对山丘区地形高差较大的工程特点，本章专门提出合理利用地形规划建设重力自流供水工程，地形高差较大导致静水压力或动水压力超过管道公称压力时应设置减压设施，供水范围内地形高差较大或个别供水区较远时应分片区采用分压供水，依据 GB 50013 及省内相关工程实践确定。此外，本章还要求供水单位根据水龄、消毒剂余量、浑浊度和微生物监测结果识别管网水质薄弱区，制定排水冲洗、调度优化、设施清洗消毒和异常处置措施。

7.5.4 水质检测与在线监测

本章为《指南》新增章节，依据 GB/T 43824、SL/T 825 及 GB/T 5750 的相关规定，系统规定了农村供水工程的水质检测制度、检测项目和频率、水质在线监测等要求。规定供水单位应建立水质检测制度，对水源水、出厂水和末梢水进行检测。水样采集、保存、运输和检测应符合 GB/T 5750 的规定；水源水、出厂水和末梢水的检测指标、频率和采样点设置应符合 GB/T 43824 的规定，小型农村供水工程还应符合 SL/T 825 的规定。

水质在线监测方面，规定水源水质不稳定的供水工程宜在取水口或进厂处设置 pH、浑浊度等监测预警措施，规模化农村供水工程宜配备水质在线监测装置实现制水过程实时监测，并结合 GB 5749 要求制定消毒剂余量等运行内控值。在线检测与控制项目按 Ⅰ～Ⅴ 型工程及水源、水厂环节分级设置，兼顾先进性和可操作性；在线监测数据宜接入运行管理平台，设置分级预警、复核、处置和记录功能，

依据各类型工程的管理能力和经济条件综合确定。

7.5.5 水质风险管控与应急供水

本章为《指南》新增章节，包括一般规定、风险评估与管控、应急供水三部分。风险管控部分依据 GB/T 19538《危害分析与关键控制点（HACCP）体系及其应用指南》，规定规模化农村供水工程宜建立 HACCP 水质管理体系，对水源、净水和输配水全过程进行水质风险评估，经风险识别、风险分析和风险评价确定关键控制点及关键限值，明确监控方法、频次、责任人和记录要求，并制定实施水质风险管控计划，计划宜采用附录 A 的表格形式。

应急供水部分依据 T/JSGS 010《农村应急供水保障技术导则》及水农〔2021〕244 号文件的相关要求，规定水源或供水设施因突发污染、自然灾害或工程故障导致水量、水质不满足要求时，供水单位应根据应急预案采取水源切换、应急调水、临时净水、分区供水或拉水送水等措施，优先保障居民基本生活用水；备用水源启用前应确认水质和可供水量，水源切换时应采取分区调度、逐步切换或新旧水源适当混合等措施控制管网浑浊度和化学稳定性变化；应急拉水送水车辆和储水容器应专用或经确认适用于生活饮用水运输，防止二次污染。上述要求结合省内应急供水演练实践经验确定。

8 指南实施的社会、经济和环境效益

一是安全效益。本《指南》系统构建了从水源保护到应急供水的供水安全保障全链条技术体系，重点补充了净水厂废水处理、应急供

水等薄弱环节的技术要求，有助于从根本上提升山东省典型农村地区供水水质达标率和供水保证率，降低突发供水安全事件风险，切实保障农村居民饮用水安全。

二是社会效益。通过提供针对平原、山丘两类地形的差异化技术方案，有效降低供水工程建设和运行的盲目性，帮助基层供水单位提升管理规范化水平，增强用水户对供水安全的信任感，有助于巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接，助力乡村振兴战略实施。

三是经济效益。通过推广差异化净水工艺、废水回用、管网优化布置等技术要求，可有效降低供水单位的水量损耗和药耗能耗，提升农村供水工程的运行经济性；通过规范化建设与管理延长工程设施使用寿命，减少不必要的改造投资，实现农村供水工程良性运转。

四是环境效益。本《指南》对净水厂废水处理、水源保护区生态技术应用等提出明确要求，有助于减少供水工程对周边水环境的影响，促进农村水资源的节约集约和可持续利用，符合生态文明建设和绿色发展的要求。

9 指南实施建议

9.1 与现行法律法规及其他相关标准的关系

本文件符合《中华人民共和国水法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国标准化法》的相关规定，与现行 GB 5749《生活饮用水卫生标准》、GB 50013《室外给水设计标准》、GB/T 43824《村镇供水工程技术规范》、GB/T 19538《危害分析与关键控

制点（HACCP）体系及其应用指南》等国家和行业标准相协调，与DB37/T 4826—2025《农村供水工程水质管控技术规程》、DB37/T 4605—2023《农村供水管网运行管护及安全调控技术要求》等山东省地方标准相互衔接，不存在交叉、重复或冲突。

本文件在现行通用标准基础上，重点针对山东省平原和山丘两类典型地形提出差异化技术措施，新增水源风险监控、地下水特殊处理、净水厂废水处理、风险污染物控制、水质检测与在线监测、水质风险管控与应急供水等专项内容，对现行标准体系进行了补充与细化，属于适应山东省典型农村地区供水安全保障实际需求的专项技术指南。

目前，全国及山东省尚缺乏专门针对典型农村地区供水安全保障、覆盖供水全链条且突出地形差异化的综合性技术指南。本《指南》的制定，将为山东省乃至全国农村供水安全保障工作提供有益的技术参考和引领。

9.2 实施本指南的管理措施及建议

本文件为推荐性团体标准，按照相关管理办法规定，建议标准从发布到实施的过渡期为 1 个月。各级供水单位是本《指南》实施的主体，《指南》发布后，将由山东省环境保护产业协会组织向省内供水单位、设计单位、水行政主管部门等实施主体开展推广和宣贯，重点讲解平原区与山丘区差异化技术方案、净水厂废水处理及应急供水等新增内容，推动《指南》的落地实施。

建议省、市级水行政主管部门将本《指南》纳入农村供水工程审

查参考依据，逐步推动标准内容落地实施；对现有农村供水工程的评估与改造，建议依据本《指南》提出的分类分级技术要求逐步推进，并给予既有工程合理的整改过渡期。鉴于本《指南》为首次制定，可在实施过程中先试行一段时间，根据反馈的问题和技术进步情况进一步修订完善，以适应山东省农村供水安全保障工作的新需求。

《山东省典型农村地区供水安全保障技术指南》编制组

二〇二六年 10 月