

中国水资源可持续利用标准化建设思路

杨 岭

长沙知桥信息技术有限公司, 湖南 长沙

收稿日期: 2025年3月3日; 录用日期: 2025年4月7日; 发布日期: 2025年4月16日

摘 要

水资源是国民经济发展的重要基础性、支撑性资源, 水资源的可持续利用是保障高质量、可持续发展的关键。文章结合中国水资源特征, 讨论了水资源可持续利用标准化建设的国家战略需求和工作需求。在水资源可持续利用标准体系的国际进展、国内进展和地方实践分析基础上, 结合《2030年可持续发展议程》确定的水资源相关目标提出了水资源可持续利用标准体系的总体框架, 并从强化顶层设计、加速标准更新与制修订、夯实标准的实施与监督管理、健全市场机制标准、深化国际交流与合作五个方面提出了推进中国水资源可持续利用标准化建设的基本思路与对策。

关键词

水资源, 可持续发展, 标准化

Ideas for the Standardization of Sustainable Use of Water Resources in China

Ling Yang

Changsha Zhiqiao Information Technology Co., Ltd., Changsha Hunan

Received: Mar. 3rd, 2025; accepted: Apr. 7th, 2025; published: Apr. 16th, 2025

Abstract

Water resources are important basic and supporting resources for national economic development, and sustainable utilization of water resources is the key to ensuring high-quality and sustainable development. Based on the characteristics of water resources in China, this paper discusses the national strategic requirements and work requirements of standardization construction of sustainable use of water resources. On the basis of the analysis of international progress, domestic progress, and local practice of the standard system for sustainable water resources use, the overall framework of the standard system for sustainable water resources use is proposed in the light of the water-related

objectives set out in the “2030 Agenda for Sustainable Development”. The basic ideas and countermeasures for promoting the standardization of sustainable utilization of water resources in China are put forward from five aspects: strengthening top-level design, accelerating the updating and revision of standards, consolidating the implementation and supervision of standards, perfecting market mechanism standards, and deepening international exchanges and cooperation.

Keywords

Water Resources, Sustainable Development, Standardization

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

水是万物之母、文明之源、生存之本、生态之基，在气候、能源、城市、环境、粮食安全、贫困、性别平等和健康等领域扮演着重要角色，是推动实现整个人类社会可持续发展的基石[1]。2015年9月，世界各国领导人一致通过的《2030年可持续发展议程》将“为所有人提供水和环境卫生并对其进行可持续管理”确定为17个可持续发展目标之一[2]，体现了国际社会对全球面临的水挑战及未来发展战略的共识，提出了面向可持续的水资源开发利用和节约保护具体目标和指标。2024年6月，联合国经济与社会理事会发布《2024年可持续发展目标报告》[3]指出：目前只有17%的可持续发展目标(SDGs)跟踪指标进展顺利，而超过三分之一的进展停滞甚至倒退；水资源利用效率的提升尚不能弥补用水需求的增加，水资源的缺口进一步加大，仍然有22亿人缺乏安全管理的饮用水、24亿人生活在用水紧张的国家、30多亿人生活在淡水质量不明确的地区，涉水相关的8个具体目标均面临重大挑战，这一严峻现实要求我们采取更加坚定和创新的水资源管理行动。在新发展阶段，探索规范化的水资源管理与利用模式进行全球范围内的推广应用，已经成为应对水资源安全与污染问题的迫切需求、提升水资源利用效率与配置合理性的重要需求、科学推进可持续发展涉及目标的必然选择。

2. 水资源可持续利用标准化建设需求分析

人类由水而生、依水而居、因水而兴，治水兴水历来是民生大事、发展要事。水资源虽是可再生资源，但时空分布不均匀，变化具有不确定性，又容易受到污染。利用水资源必须遵循科学的可持续原则，否则既不利于当代，也会危及子孙后代。水资源可持续利用是在维持水的持续性和生态系统整体性的条件下，支持人口、资源、环境和经济协调发展和满足代内和代际人用水需要的全部过程。水资源可持续利用是保证人类社会、经济和生存环境可持续发展的基本条件，因此水资源的可持续利用状况和水平是决定当前我国高质量发展、可持续发展的重要因素，也是响应“美丽中国”和“幸福河湖”建设号召落实节水优先方针的重要举措。

2.1. 水资源可持续利用是我国高质量发展的必然选择

根据《2023年中国水资源公报》，我国淡水资源总量约2.7万亿立方米，居世界第6位，但因人口基数大，人均占有量仅约1850立方米，不足全球平均水平的1/4，属于水资源相对匮乏国家[4]。在空间分布上，水资源呈现“南多北少、东多西少”的格局，南方地区水资源占全国80%以上，而北方地区(如黄淮海流域)仅占19%左右，耕地、矿产等与水资源分布严重错位。同时，在水资源开发利用方面，也存

在方式比较粗放，效率较低、受季风气候影响严重，水资源季节性变化大、水环境与水生生态状况有待进一步提升，制约水资源利用去向等问题。随着工业化、城镇化深入发展，水资源需求将在较长一段时期内持续增长，水资源供需矛盾将更加尖锐，我国水资源可持续利用面临的形势将更为严峻。

解决我国日益复杂的水资源问题，实现水资源高效利用和有效保护，根本上要靠制度、靠政策、靠改革。根据水利改革发展的新形势新要求，在系统总结我国水资源管理实践经验的基础上，2011年中央一号文件和中央水利工作会议明确要求实行最严格水资源管理制度，确立水资源开发利用控制、用水效率控制和水功能区限制纳污“三条红线”，从制度上推动经济社会发展与水资源水环境承载能力相适应，2012年1月国务院发布了《关于实行最严格水资源管理制度的意见》，2013年1月国务院办公厅发布《实行最严格水资源管理制度考核办法》。党的十八大以来，我国高度重视水资源问题，明确提出“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的新时代水资源工作方针。2018年，水利部发布《加快推进新时代水利现代化的指导意见》进一步提出水资源、水生态、水环境、水灾害统筹治理的治水用水新思路，要求深入开展节水型城市建设。2019年，习近平总书记在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上的讲话中，进一步明确推进水资源节约集约利用的主要任务，指出：“要坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，把水资源作为最大的刚性约束，合理规划人口、城市和产业发展，坚决抑制不合理用水需求，大力发展节水产业和技术，大力推进农业节水，实施全社会节水行动，推动用水方式由粗放向节约集约转变。”2021年，中共中央、国务院印发《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》，将“坚持量水而行、节水优先”作为流域生态保护和高质量发展的重要原则，深化用水制度改革，用市场手段倒逼水资源节约集约利用。2024年5月，修订的《节约用水条例》要求以水资源可持续利用为目标，建立健全节水制度政策体系，以法治方式和法治途径实现水资源节约集约高效利用，促进全社会节约用水。整体上看，我国人多水少，水资源时空分布不均，供需矛盾突出，全社会节水意识不强、用水粗放、浪费严重，水资源利用效率与国际先进水平存在较大差距，水资源短缺已经成为生态文明建设和经济社会可持续发展的瓶颈制约，推进水资源节约集约高效可持续利用是决定我国高质量发展水平的重要风向标，也是一项长期而艰巨的战略任务。

2.2. 标准化是保障水资源可持续利用的重要制度支撑

20世纪70年代，钱学森就站在应对现代化、国际化发展环境的战略高度，提出要大力加强标准、标准化工作以及相应的科学研究。标准是经济活动和社会发展的技术支撑，通过标准及标准化工作，以及相关技术政策的实施，可以加速技术积累、科技进步、成果推广、创新扩散和产业升级[5]。鉴于标准及标准化的重要地位和作用，我国也将标准化作为重要的国家战略，1988年发布《中华人民共和国标准化法》，并在2017年进行了修订。2021年中共中央 国务院印发《国家标准化发展纲要》，明确了加快构建推动高质量发展的标准体系的总体思路，确定了全域标准化深度发展、标准化水平大幅提升、标准化开放程度显著增强、标准化发展基础更加牢固的发展目标。当前，我国进入高质量新发展阶段，标准化水平的高低直接反映了国家产业核心竞争力和综合实力的强弱，先进、科学的标准体系已成为现代产业体系不可或缺的一部分。2024年3月，《以标准升级助力经济高质量发展工作方案》在国务院常务会议上讨论通过，要求：聚焦社会经济高质量发展需求持续优化新型标准体系、强化标准实施应用、稳步扩大标准制度型开放。

我国水资源利用存在水量不足、污染较重、方式粗放等问题，同时又面临水资源时空分布不均匀的禀赋特征，从水资源可持续利用角度看，亟需系统性突破“短缺-污染-低效”的恶性循环，规范水资源管理流程，构建从水源到用户的供水全链条标准化体系，通过防洪调度、水库管理等标准化措施，系统性提升水资源管理效能；打破部门壁垒，推动水务、环保、自然资源等领域数据共享与联合行动，整

合水域空间、地表水与地下水等基础数据,形成标准化的水资源监测和数据统计信息,为国土空间规划、水资源承载力评估提供科学依据,通过数字孪生、智能监测等标准化体系建设,提升水资源管理的数字化与智能化水平,建立支撑科学决策与系统治理的标准化水资源数据信息管理体系;积极探索将节水技术、污水处理工艺等创新成果转化为可推广的技术规范,加速水资源保护与利用科技成果产业化。《中华人民共和国长江保护法》《中华人民共和国黄河保护法》等法律法规,聚焦水资源节约集约利用,明确提出了建立健全流域水资源节约集约利用、生态流量、水土保持、水产养殖、水环境质量和污染物排放、生态保护与修复、自然资源调查监测评价、生物多样性保护、防灾减灾等标准体系的重大需求。2023年水利部发布《关于全面加强水资源节约高效利用工作的意见》(水节约〔2023〕139号),提出了健全节水标准体系的基本思路,要求:加快农业、工业、城镇以及非常规水资源利用等各方面节水标准制修订,建立节水标准执行情况跟踪评估机制,并在随后修订的《节水型社会评价标准》《节约用水条例》等文件中,进一步提出了国家建立健全节水标准体系的基本思路,鼓励有关社会团体、企业依法制定严于国家标准、行业标准的节水团体标准、企业标准,形成完整的节水标准体系。为进一步规范新发展阶段水资源标准化工作,2024年9月水利部修订印发《水利标准化工作管理办法》(水国科〔2024〕241号),明确了水利技术标准的基本体系和组成架构。

3. 水资源可持续利用标准体系建设现状

标准作为科学、技术和实践经验的总结,具有系统性、国际性、动态性、超前性、经济性等特征。聚焦人类社会经济可持续发展所需求的水资源,全球各国都在积极探索水资源保护、开发及可持续利用相关的标准体系。

3.1. 国际进展

尽管因自身经济政治体制、发展状况、自然环境等不同,世界各国建立了不同的水资源管理体制,主要趋向于以流域为基本单元综合进行水资源管理,使上下游内各利益相关方协同发展,围绕如何开展水资源节约、集约、高效利用进行了大量标准化工作[6]。以跨国流域(如尼罗河、湄公河)为试点,国际上探索了联合监测与调度标准,通过《国际水道非航行利用法公约》等多边协议协调跨境用水争端,强化区域水资源可持续管理,建立了流域上下游之间的国际框架与政策协同机制。欧盟开展水管理较早,在1970年就开始制定了相关政策保护水源与河川,欧盟《水框架指令》(Water Framework Directive, WFD)明确提出要综合全面地考虑环境、经济以及社会因素等需求,确定了流域综合管理、生态流量保障及公众参与机制,建立统一的水质监测与预警模型,推动流域区域内所有水域水体达到良好的状态。2012年,德国启动实施了《可持续水管理》(Sustainable Water Management, SWM)研究计划,该计划首次在水资源综合管理(IWRM)框架内集成了可持续发展理念。2019年,美国联邦政府以保障美国水安全以及水资源的可持续性和韧性为目标,实施国家水回用行动计划,全面规划并实施包括市政污水等6大方向的收集、再生与回用标准体系。澳大利亚则通过以《国家水倡议(The National Water Initiative)》为基础,制定了《水质管理导则(Guidelines for the Water Quality Management)》和《澳大利亚水敏城市设计国家指南(National Guidelines for Water Sensitive Urban Design)》等,推动水资源优化配置和高效利用。俄罗斯修订《俄罗斯联邦水法典》为先导,制定《跨流域调水工程技术规范》《工业废水排放标准》等,确保河流生态系统的安全性。日本以《水循环基本法案》为核心确立“水资源循环利用”国家战略,建立了水资源配置及河流生态保护标准体系。新加坡以《水法》和《水效标识条例》为准则,制定更严格的水质标准、强制推行水效标识制度。总体上看,国际上普遍以法律与政策作为核心驱动力,通过立法明确水资源管理目标,利用法律约束、技术创新、市场机制和社会参与等手段因地制宜地制定水资源可持续利用相关标准,有效

引导水资源优化配置[7]。

基于不同地区水资源管理的探索实践，国际标准化组织(ISO)主导制定了 ISO/TC147 水质相关标准 357 项，涵盖物理、化学、微生物检测及在线监测等领域；ISO/TC282 水再利用国际标准 39 项，覆盖农业、医疗及城镇水回用系统设计；ISO/TC207 推动水足迹核算标准 11 项，促进工业与贸易中的虚拟水交易。2019 年，ISO 发布了全球第一项水资源管理标准《ISO 46001: 2019 水资源效率管理体系》，明确了各种规模和产业类型的组织进行用水审查、绩效评估、实施及优化重大用水设备的日常管理程序与内容，为有效提升节水效率提供了技术支撑。联合国水机制作为联合国负责水与卫生问题的专门协调机制，是 2030 年可持续发展议程、联合国 2023 年水大会以及《水行动议程》后续行动的关键参与者，建立一致、全面、得到广泛认可的监测和报告体系，为全球、区域和国家层面决策提供坚实的数据基础。

3.2. 国内进展

为了加强我国水资源可持续利用，我国先后出台了一系列相关政策，并不断完善与水资源相关的法律法规，通过政策规划逐渐构建以水资源保护与节约集约高效利用为导向的水资源管理标准体系。在水资源的取用水管理方面，制定了《取水许可管理办法》《海水淡化与综合利用标准》等相关标准，规范了取水许可的申请、审批、发放和监管流程。在水资源计量监测方面，出台了一系列水质和水量计量器具的标准和监测技术规范，确保水资源计量数据的准确性和可靠性。在水环境与水生态保护与恢复方面，出台了《城镇污水处理厂污染物排放标准》《河流生态流量效果监测评价技术导则》《水库生态流量泄放规程》《水库调度规程技术导则》等相关标准，确保水环境质量持续改善和水生态系统不断向好。在水资源节约保护方面，成立全国节水标准化技术委员会(TC442)，制定了节水型企业、节水型城市、用水定额管理等评价标准，发布《可持续水管理评价要求》(GB/T 38966-2020)，为推动节水工作提供了依据。根据 2024 年颁布的《水利技术标准体系表》，目前我国水利技术标准 644 项(不含地方标准、团体标准和企业标准)，包括国家标准 151 项、行业标准 493 项。其中，已颁标准 437 项(含修订 157 项)，制订 58 项，拟编 149 项[8]。全国各地根据自身的水资源特点和管理需求，因地制宜发布了一批具有地方特色的水资源管理标准。例如，一些水资源短缺的地区，制定了更加严格的用水定额标准和节水激励政策，鼓励企业和居民节约用水；一些水生态脆弱的地区，制定了水生态保护和修复的标准，加强对水生态环境的保护。这些地方标准的制定，丰富了我国水资源可持续管理标准体系，为地方水资源管理提供了有力的技术支撑。

整体上看，我国水资源标准化建设已从单一技术规范迈向系统化、智能化、国际化新阶段，通过建立用水总量和强度双控标准、倒逼各地用水效率明显提升，通过探索水权交易标准及交易试点、有效盘活了存量水资源。但水资源可持续利用仍面临制度体系碎片化、技术标准滞后性和区域协同不足等问题，节水标准分散于《中华人民共和国水法》《中华人民共和国水污染防治法》等文件中，尚未形成统一法典化体系；氢能制水、大气水收集等前沿技术缺乏国家标准，制约相关技术的产业化应用；水利、环保、气象等不同部门监测数据格式不统一，导致数据不统一、部门协同监控滞后；七大流域之间及流域内不同省份及城市水权交易机制尚未完全打通，也导致水资源节约与高效利用、生态补偿及价值实现标准不统一等，影响水资源保护及水生态产品价值转化。

3.3. 地方探索

郴州市是长江流域湘江、赣江和珠江流域北江三大水系的重要源头，年均贡献超过 160 亿立方米的水量，其中东江湖被列为湖南省最大的饮用水水源地和长株潭城市群战略水源地；森林覆盖率达 68.1%，有“南方重点林区”之称，为我国森林覆盖率最高的城市之一，也是国家重点生态功能区，属于《全国生

态功能区划》确定的“南岭山地水源涵养与生物多样性保护重要区”、“罗霄山脉水源涵养与生物多样性保护重要区”。受历史上矿产资源长期无序开采、生产方式粗放、生活方式落后等因素影响，部分地区和流域水生态环境面临污染的现实压力大，水生态修复治理的历史包袱重，水净与水污、水多与水少、水节约与水浪费的矛盾并存，水资源高效利用不足、重金属污染等问题成为制约郴州经济社会可持续发展的瓶颈。2019年5月，国务院批复同意郴州市以“水资源可持续利用与绿色发展”为主题建设国家可持续发展议程创新示范区，探索地方落实《2030年可持续发展议程》的行动与经验。

五年来，郴州市围绕“郴州好水 生活更美”的目标，坚持山水林田湖草系统化治理，护水、治水、用水、节水“四水联动”，整体推进水安全、水生态、水环境、水资源、水产业、水科技、水文化、水管理“八水共治”，探索构建了水资源、水环境、水生态一体化的水资源可持续利用“水立方”建设模式，重要江河湖泊水功能区水质达标率、集中式饮用水水源地水质优良比例等涉水指标排名提升至全省首位，成为全国国家节水型城市，可持续助推高质量发展成效显著，在水资源监测、保护、治理、利用、发展、评估等领域形成了一批具有可复制、可推广的典型经验与范式，为水资源可持续利用标准体系的构建提供了坚实的工作基础，探索形成了一批可操作、可复制、可推广的水资源可持续利用郴州模式、湖南样板、我国方案。

4. 水资源可持续利用标准体系框架设计

对接新发展阶段我国贯彻落实《2030年可持续发展议程》和高质量发展战略的要求，以联合国SDG6为基础，充分考虑当前我国水环境质量改善、水生态系统提升、水资源节约集约要求，建立面向可持续的水资源治理标准化技术体系。

4.1. 设计基本原则

以水定需、可持续利用。强调水资源开发需以可持续发展为导向，维持生态系统的完整性与再生能力，遵循“保护生物多样性不受干扰”、“不超过环境承载能力的发展”原则，要求在水资源管理中优先考虑生态红线约束，通过“以水定需”的资源配置实现资源开发与环境保护的动态平衡。

统筹规划、系统布局。强化顶层设计，充分考虑标准体系的整体性、系统性，统筹协调经济发展、社会进步、环境保护等，构建内容合理、结构完整、层次清晰的标准体系。

需求引领、主题突出。紧扣水资源可持续利用标准化建设需求，立足破解我国和地方水资源可持续发展的瓶颈问题，设计标准体系总体结构，搭建响应国际规则、具有中国特色的标准体系框架，明确标准体系内容。

开放兼容、动态优化。根据我国高质量发展目标和水资源双控制度要求，适时对标准体系进行补充完善，保持标准体系内容开放兼容、结构持续优化。

规范体系、统一基准。从国家社会经济发展需求出发，不断优化国家用水、节水法律和国家水资源优化配置战略，建立覆盖节水技术、用水定额、评价指标的三级标准体系，通过量化用水指标实现水资源管理的可操作性与可比性，为不同区域、行业提供差异化管理依据。

4.2. 设计基本思路

根据《2030年可持续发展议程》确定的水资源重点发展领域和体系建设内容，参照GB/T13016《标准体系构建原则和要求》，从驱动要素、标准类别、标准层级三个维度，确定水资源可持续发展标准体系的构成因素(图1)。第一维度：需求驱动要素。按照示范区建设的支撑要素，分为组织管理标准、科技支撑标准、产业引导标准、金融支持标准、社会动员标准。第二维度：标准类别要素。按照标准化对象的

基本属性，分为基础标准、技术标准、管理标准、工作标准。第三维度：标准层级。按照标准适用范围，分为团体标准、行业标准、地方标准。

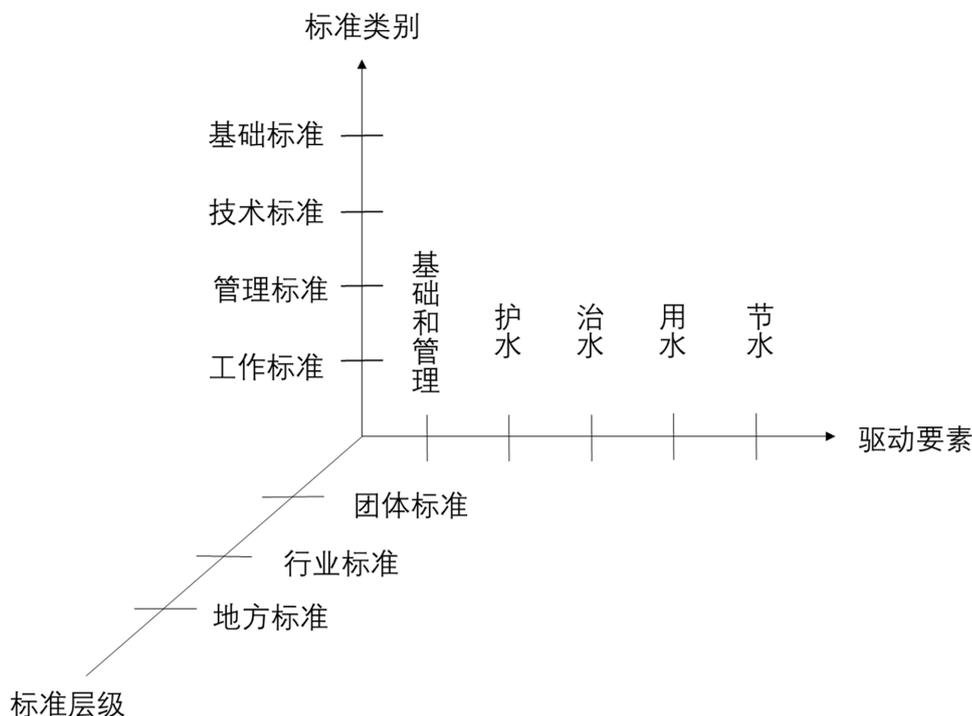


Figure 1. Diagram of the composition of standard system for sustainable use of water resources
图 1. 水资源可持续利用标准体系构成因素图

5. 水资源可持续利用标准体系建设对策建议

人多水少、水资源时空分布不均既是现阶段我国的突出水情，也是我国将要长期面临的基本国情。随着我国经济的快速发展，水资源短缺、水污染严重、水生态恶化等问题已成为制约经济社会可持续发展的主要因素，同时水资源也是城市发展的基础性和战略性资源。建立健全水资源可持续利用标准体系，以系统性、全局性思路，全面推进多维度、全方位的“人水和谐”治水方略，是解决水资源问题的重要抓手。

5.1. 强化顶层设计

从国家层面加强水资源可持续管理标准体系的顶层设计，成立专门的标准制定协调机构，统筹规划各类标准的制定和修订工作，明确各部门、各地区在标准制订中的职责和分工，建立标准制定的专家咨询机制，充分发挥专家的智慧和作用，确保标准的科学性和合理性。

5.2. 加速标准更新与制修订

深化水资源刚性约束与节水优先，建立标准动态更新机制，定期对现有标准进行评估和审查。根据水资源管理技术的发展和需求的变化，坚持以水定需原则、产业节水升级，及时修订过时的标准，制定新的标准。加强对国际先进标准的研究和借鉴，结合我国国情，将国际先进标准转化为适合我国的标准。

5.3. 优化资源配置与系统治理

统筹山水林田湖草沙生命共同体，强化水源地保护、水土流失治理及地下水超采管控、重点生态区

用水需求相关的标准化建设。推进国家水网工程，强化南水北调东中线后续工程，加快省、市、县级水网规划，提升灌区现代化水平和农村供水标准化。结合《中华人民共和国长江保护法》《中华人民共和国黄河保护法》的实施，率先以黄河和长江流域为试点，构建“大保护 + 大协同”治理格局，打破地域与行业壁垒，推进跨区域水网协同融合，优化水资源配置。强化标准技术支撑，推动节水技术、污水处理技术等研发，形成“专利化 - 标准化 - 产业化”链条。

5.4. 夯实标准的实施与监督

加强标准实施的监督检查力度，建立健全标准实施监督机制。明确监督检查的主体、对象、内容和程序，加强对用水单位、管理部门等执行标准情况的监督检查。将标准执行情况纳入绩效考核和执法检查范围，对违反标准的行为进行严肃查处。同时，建立标准实施效果评估机制，定期对标准的实施效果进行评估，为标准的修订和完善提供依据。

5.5. 健全市场机制标准

完善水权交易、节水奖励、水资源生态补偿等方面的标准规范。明确水权交易的规则、程序和计量标准，建立水权交易平台，促进水权的合理流转。细化节水奖励的标准和实施细则，加大对节水先进单位和个人的奖励力度。制定水资源生态补偿的标准和计算方法，建立多元化的生态补偿机制。

5.6. 深化国际交流与合作

积极参与国际水资源管理标准的制定和交流活动，加强与国际组织、其他国家的合作与交流。学习借鉴国际先进的水资源管理标准和经验，提升我国水资源可持续管理标准的国际化水平。同时，将我国在水资源管理方面的成功经验和标准推向国际，通过国际研讨会、国际组织等平台推动中国标准与国际接轨，提高我国在全球水资源治理中的话语权和影响力。

在新发展阶段，聚焦社会经济高质量发展需求，我国水资源可持续利用标准化战略应以制度完善、刚性约束、系统治理、科技创新为核心，坚持“刚性约束制度 + 柔性市场机制”双轮驱动，重点突破跨境协同、前沿技术、生态价值转化三大瓶颈，建立优化水资源配置、提升水生态系统、完善水经济业态的标准体系，推动建立全球领先的水资源可持续利用模式，为联合国《2030 可持续发展议程》(尤其是SDG6)贡献中国智慧和方案。

基金项目

本研究获得湖南创新型省份专项郴州国家可持续发展议程创新示范区建设专项(项目名称：郴州水资源可持续利用案例模式及标准化路径研究；项目编号：2022sfq04)支持。

参考文献

- [1] Qian, Y. (2016) Sustainable Management of Water Resources. *Engineering*, 2, 23-25. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2016.01.006>
- [2] United Nations (2015) Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations.
- [3] United Nations (2024) The Sustainable Development Goals Report 2024.
- [4] 中华人民共和国水利部. 水资源公报 2023[M]. 北京: 中国水利出版社, 2024: 5-32.
- [5] 李春田, 房庆, 王平. 标准化概论[M]. 第7版. 北京: 中国人民大学出版社, 2022: 15-21.
- [6] 田英, 赵钟楠, 黄火键, 等. 国外治水理念与技术的生态化历程探析[J]. 水利规划与设计, 2019, 12(12): 1-5+110.
- [7] 胡文俊, 孙岩. 世界主要国家的节水措施及其启发与思考[J]. 水利经济, 2024, 42(2): 1-6.
- [8] 中华人民共和国水利部. 水利技术标准体系表[EB/OL]. <https://slt.fujian.gov.cn/xxgk/fggw/qtwj/202407/P020240701625147038310.pdf>, 2025-03-03.