

城乡供水一体化在现代水网规划中的实施路径

刘颖

西藏自治区水利电力规划勘测设计研究院 西藏 拉萨 85000

【摘要】：城乡供水一体化是现代水网规划的核心组成部分，更是推进乡村振兴、保障民生福祉的关键举措。西藏自治区受自然地理条件、经济发展水平等因素制约，农村供水长期处于低水平广覆盖阶段。本文以西藏自治区农村供水高质量发展规划相关资料为依托，结合当地行政区划、水资源禀赋、地形地貌等实际情况，从规划布局优化、工程体系构建、水质保障提升、长效管护健全、应急体系完善五个维度，探究城乡供水一体化在现代水网规划中的实施路径，为高海拔、生态脆弱地区推进城乡供水一体化建设、构建现代化水网体系提供实践参考。

【关键词】：城乡供水一体化；现代水网；实施路径；西藏自治区；农村供水

DOI:10.12417/2811-0722.26.04.077

1 引言

党的二十大以来，国家高度重视农村供水保障工作，将其作为重大民生工程统筹推进。水利部印发的《关于加快推动农村供水高质量发展的指导意见》明确要求，需科学编制省级农村供水高质量发展规划，推动城乡供水一体化建设。西藏自治区党委、政府积极响应国家部署，由自治区水利厅牵头组织编制全区农村供水高质量发展规划，旨在通过完善农村供水工程体系、健全长效管护机制，提升农村供水保障水平，助力乡村振兴战略实施。现代水网以水资源优化配置为核心，涵盖供水、防洪、生态保护等多重功能，而城乡供水一体化是现代水网规划中连接城市与乡村供水体系的关键纽带。西藏自治区地域辽阔，自然条件复杂，不同区域水资源分布、地形地貌差异显著，中部河谷区水网基础较好，高山峡谷区、西南边境区、高原脆弱区则存在供水基础设施薄弱、抗风险能力低等问题。部分偏远城镇也存在供水规模小、设施老化、冬季防冻压力大等问题。与此同时，西藏已实现74个县（市、区）农村供水县域统管，城镇供水也逐步推行专业化运营模式，这为构建“统一规划、统一建设、统一管理、统一服务”的城乡供水一体化机制提供了制度保障。基于此，探究符合西藏实际的城乡供水一体化实施路径，对完善现代水网体系、保障农村居民饮水安全、促进城乡融合发展具有重要现实意义。

2 西藏城乡供水一体化发展基础与现存问题

2.1 发展基础

在农村供水方面，截至目前，全区共建成农村供水工程约2.80万处，受益人口276.95万人，构建起涵盖城镇供水管网延伸工程、千吨万人工程、千人以上集中供水工程、百人以上集中供水工程及分散供水工程的多元化供水体系。在城镇供水方面，建设成效同样显著。全区已建成投运供水厂96座，配套供水管网长度达3028.6公里，县城及以上城镇日供水量达87.71万立方米，地（市）所在地城镇供水普及率高达95.03%。在规划布局方面，西藏自治区结合区域实际，明确了中部河谷区、高山峡谷区、西南边境区、高原脆弱区的差异化发展方向，

将城乡供水一体化作为重点发展任务，依托雅鲁藏布江及年楚河、湘河、拉萨河等主要支流构成的水网和区域内大中型水库，推动规模化供水工程建设，为现代水网规划中城乡供水一体化的实施提供了规划支撑。

2.2 现存问题

尽管西藏城乡供水工程建设取得一定成效，但受基础薄弱、投资标准不高、地域条件限制等因素影响，城乡供水一体化发展仍面临诸多挑战，与现代水网规划的要求存在较大差距。2024年西藏城镇人口147万，占比39.68%，城镇供水需求增长与城乡供水衔接不足的矛盾愈发突出。

2.2.1 工程体系不完善，城乡融合程度低

当前西藏城乡供水工程缺乏县域统筹的整体谋划，农村建设标准偏低，千吨万人以上规模化工程仅占工程总数的2%；城镇虽有96座供水厂、3028.6公里配套管网，但部分新区与老旧城区管网衔接不畅，拉萨娘热乡等片区仍未接入市政管网。城乡一体化工程谋划不足，难以形成管网互通格局，融入现代水网受阻。

2.2.2 水质保障能力薄弱，制约一体化发展质量

农村供水以溪流等水源，存在浊度超标风险；城镇供水虽有监测，但部分区域仍存隐患，拉萨部分片区雨季水质浑浊，且县域水质检测能力薄弱，仅索县等少数区域能开展多指标监测，多数县区无法实现定期全项检测，难以满足城乡统一水质标准。

2.2.3 长效管护机制不健全，工程运行稳定性差

农村工程点多面广、管护难，专业化队伍缺失；城镇供水运维同样短板明显，拉萨等市新建污水处理设施需专业技术支撑，基层运维队伍能力不足，且城乡均存在水费补贴机制落实不到位问题，维修养护经费缺口大，影响工程稳定运行。

2.2.4 高海拔地区抗风险能力低，一体化覆盖难度大

那曲、阿里等高海拔地区，农村分散供水工程占比超三分

之二：城镇供水也受严寒影响，部分管网冬季易冻裂，且这些区域城镇供水普及率不足80%，远低于地市所在地95.03%的水平，受地下水位变化、冰冻灾害等影响，抗风险能力弱，一体化覆盖难度极大。

3 城乡供水一体化在现代水网规划中的实施路径

结合西藏自治区实际情况，城乡供水一体化在现代水网规划中的实施路径应坚持问题导向与目标导向，以区域差异化布局为基础，以工程体系构建为核心，以水质保障、长效管护、应急保障为支撑，融入供水智慧化建设内容，推动城乡供水一体化与现代水网深度融合。

3.1 优化规划布局，构建区域差异化发展格局

现代水网规划强调水资源的统筹配置，城乡供水一体化实施需依托区域水资源条件，结合地形地貌、经济社会发展水平、水源禀赋及生态环境特点，优化规划布局，实现差异化推进。西藏自治区应按照“因地制宜、分类施策”的原则，将城乡供水一体化融入四大区域的现代水网规划中，充分衔接各区域核心水源点，突出片区发展特色，形成精准适配的供水布局体系。具体规划布局如下表所示。

表1 西藏自治区城乡供水一体化差异化规划布局表

区域类型	片区核心特点	一体化实施重点	融入现代水网方向
中部河谷区	含拉萨、日喀则、山南等核心城市及周边县城，地形平坦开阔，人口集聚度高，经济社会发展水平较高，供水需求规模大且稳定，是西藏城乡供水一体化的核心示范区域	全面推进城乡供水一体化工程全域覆盖，重点发展规模化连片供水工程，整合区域内小型分散供水设施，统一供水标准与管护模式；同步搭建智慧供水监测平台，实现水源、管网、用水全流程可视化监管	完善骨干供水基础设施体系，强化与城市现有水网的互联互通，提高规模化供水覆盖比例，打造“源网厂站”一体化的现代化供水网络，辐射带动周边县城及乡镇供水升级
高山峡谷区	以昌都、林芝部分区域为核心，地形起伏大，河谷深切，降水相对充沛，地表水资源丰富但分布不均，部分乡镇居住分散，供水工程建设难度较大	补充城乡一体化与规模化供水工程缺口，在人口集聚的河谷乡镇建设重点规模化供水工程，配套建设标准化净化消毒设施；对分散居住村落实施小型集中供水工程改造，针对性解决地形限制导致的供水难题	加强城乡供水水源地规范化建设与保护，完善输配水管网体系，强化与区域内骨干水网的衔接，构建“大中小结合”的供水网络，提升水源保障可靠性
西南边境区	涵盖日喀则、山南、林芝边境县域，涉及多个边境口岸与小康村，地理位置特殊，守边固边意义重大，供水工程需兼顾实用性与战备性，部分区域水	在县城及口岸周边优先实施城乡供水一体化，实现县城与周边村落供水同源同网；偏远边境村落推进乡镇集中连片供水，配套建设应急蓄水设施；建立供水设施快	构建“县城—乡镇—边境村”三级边境供水网络，强化与区域周边水网的应急联动，融入边境地区基础设施保障体系，全面保障守边固边人

	源条件有限	速抢修机制，保障极端条件下供水稳定	员的供水需求
高原脆弱区	以那曲、阿里大部分区域为核心，海拔高、气候寒冷，冬季冰冻期长，生态环境脆弱，人口密度极低，供水工程易受冻害影响，维护难度大	推进现有小型供水工程规范化改造，对高海拔地区分散供水工程进行更新升级；全面推广管道保温、井盖防冻、水源地防冻胀等适配技术；配套建设小型水质检测设备，实现水质实时监测	构建小型集中供水网络，形成“水源—管网—防冻设施—管护站”一体化模式，衔接区域内应急供水水网，推广智慧化防冻监测系统，大幅提升高海拔、严寒地区供水稳定性与安全性

3.2 构建现代化工程体系，夯实一体化发展基础

工程体系是城乡供水一体化融入现代水网的核心载体，需按照“优先推进城乡供水一体化、集中供水规模化，加强小型供水工程规范化建设”的思路，构建布局合理、功能完善的现代化供水工程体系。结合西藏高原特殊环境与供水痛点，探索出“技术适配+专业运维+数字赋能”的复合型创新模式。该模式突破传统“重建轻管”局限，构建“研发中心+实验基地+制造工厂+地方运管站”的五维运营格局，同步推行“政府购买服务、企业投入建站、专业化运维、按效付费考核”的第三方管护机制，既适配高原高寒环境的技术需求，又破解了小型工程管护难题，实现工程建设与长效运营的协同推进。

3.2.1 强化水源工程建设

依托现代水网水资源优化配置功能，以“双水源、一主一备”为核心原则，加强城乡供水水源统筹规划与建设，全面提升极端条件下的供水保障韧性。中部河谷区重点构建“雅鲁藏布江水网及支流+大中型水库”双水源体系，以雅鲁藏布江及主要支流为核心主水源，配套大中型水库作为备用水源，大幅提升水源保障能力；高山峡谷区在念曲、马曲河等水库主水源建设基础上，补充优质地下水或支流地表水作为备用水源，同步加强左贡县、丁青县等区域双水源布局完善；西南边境区结合边境县城、小康村建设，以现有稳定水源为主水源，梳理周边优质水源作为备用，优化水源空间布局，保障边境地区供水安全；高原脆弱区优先选用稳定的地表水为主水源、优质地下水为备用水源，形成“主备互补、切换顺畅”的双水源格局，从源头规避季节性断水风险。

3.2.2 推进管网一体化建设

按照现代水网互联互通的要求，加快城市供水管网向乡村延伸，重点推进中部河谷区、西南边境区县城周边城乡供水一体化管网建设。对于管网延伸无法覆盖的区域，以乡镇为中心建设区域集中连片供水管网，实现乡镇与村组供水管网的有效衔接，构建“县城-乡镇-村组”三级管网联通体系。同时，强化管网更新改造与漏损管控，结合全国及西藏供水管网运维现状，当前全国城市公共供水管网平均漏损率约12.75%，而西藏部分偏远区域因管网老化、高寒冻裂等问题，漏损率更高，远

超全国平均水平。需重点采用浅埋防冻管道、智能监测等适配高原环境的技术与材料,推进老旧管网更新,目标到2025年实现规模化供水区域管网漏损率控制在9%以内,小型集中供水区域漏损率降至12%以下,逐步向住建部提出的“试点城市漏损率不高于7%-8%”标准靠拢。通过管网优化与技术升级,既提升供水效率,又减少水资源浪费,为一体化供水提供硬件支撑。

3.2.3 分类推进工程建设

根据不同区域实际,差异化推进工程建设。中部河谷区重点实施桑德、索朗嘎咕等骨干工程及其配套设施建设,推动规模化供水工程发展;高山峡谷区建设一批千人以上重点规模化供水工程,完善净化消毒设施;高原脆弱区重点实施小型供水工程规范化改造,推广联户、单户净化消毒措施和防冻新技术。

3.3 实施水质提升专项行动,保障一体化供水质量

水质安全是城乡供水一体化的核心要求,需将水质提升贯穿现代水网规划与建设全过程,通过强化水源地保护、完善净化消毒设施、加强水质检测监测,全面提升供水水质。

3.3.1 强化水源地保护

划定农村供水水源地保护范围,完善水源地防护设施,加强水源地周边环境整治,严禁破坏水源地生态环境的行为。针对西藏水源易受外界影响的特点,建立水源地动态监测机制,及时掌握水源水质变化情况,保障水源安全。

3.3.2 完善净化消毒设施设备

按照城乡供水一体化水质统一标准,为规模化供水工程、小型集中供水工程配套建设完善的净化消毒设施。对于分散供水工程,推广简易实用的净化消毒技术和设备,确保水质达标。同时,规范净化消毒设施设备运行维护,定期开展设备检修和维护,保障设施正常运行。

3.3.3 加强水质检测监测能力建设

提升县区水质检测能力,配备必要的检测设备和专业技术人员,建立健全水质检测制度,实现对城乡供水工程水质的定期检测。构建“自治区-地市-县区-乡镇”四级水质监测网络,利用信息化手段实现水质监测数据的实时共享,及时发现和解决水质问题。

3.4 健全长效运行管护机制,提升一体化运营水平

长效运行管护是城乡供水一体化可持续发展的关键,需结合现代水网管理要求,建立健全专业化、规范化的管护机制,保障工程长期稳定运行。

3.4.1 全面落实县域统管

按照“县域统筹、统一管理”的原则,建立县级农村供水管理机构,对县域内城乡供水工程实行统一规划、建设、管理和运维。推行农村供水县域统管试点,总结推广先进管理经验,

逐步实现县域内城乡供水工程一体化管理。

3.4.2 完善水价及收费机制

一是推行分类分级水价制度,区分居民生活用水、非居民用水、特种用水(含高耗水行业)制定差异化水价,对居民用水实行阶梯水价,分档核定水价标准,既保障基本用水需求,又引导节约用水。二是建立水价动态调整机制,以3-5年为一个调整周期,结合供水成本、物价指数、群众承受能力等因素开展成本监审与价格听证,形成“成本核算-价格制定-动态调整”的闭环管理,确保水价与成本相匹配、与市场相适应。三是健全差异化补贴机制,充分考虑西藏农牧区群众收入水平和承受能力,建立“基本水价兜底+专项补贴定向”的补贴模式,对居民生活用水的基础水量实行低价兜底,对脱贫户、低保户等困难群体额外给予水费减免补贴;同时落实政府专项补贴资金,重点弥补高海拔、偏远区域小型供水工程的维修养护经费缺口,保障工程长效运行。四是强化收费管理与数字化赋能,推进“智慧水务”平台建设,搭建线上线下融合的收费渠道,线上依托微信、支付宝、政务APP开通缴费入口,线下在乡镇便民服务中心、村党群服务中心设置缴费点。

3.4.3 加强专业化管护队伍建设

通过政府采购第三方技术管理服务模式,组建专业化的农村供水管护队伍,负责城乡供水工程的日常运维、检修和应急处置。加强对管护人员的技术培训,提升其专业技能水平,保障工程运维质量。依托现代水网信息化建设成果,构建城乡供水一体化信息化管理平台,实现对供水工程运行状态、水质监测数据、水费收缴情况等实时监控和管理。通过信息化手段提升管理效率,降低管理成本,实现城乡供水工程的精细化管理。

3.5 强化应急供水保障,提升一体化抗风险能力

西藏高海拔地区供水工程易受自然灾害、气候变化等因素影响,抗风险能力较弱,需将应急供水保障纳入现代水网规划,建立健全应急保障体系,提升城乡供水一体化抗风险能力。

3.5.1 建立平急两用应急保障体系

结合城乡供水工程建设时序,同步规划配套建设应急水源、应急供水管网、应急供水设备等核心设施,优先选取稳定可靠的地表水或深层地下水作为应急备用水源,构建“平时供水、急时应急”的平急两用供水体系。针对高海拔地区冬季漫长、冰冻灾害多发、季节性水量不足等突出问题,科学测算应急物资需求量,重点储备耐低温管材、便携式供水设备、除冰融雪工具等物资,建立物资动态更新和轮换机制,确保应急状态下供水安全稳定。

3.5.2 完善应急保障运行机制

结合西藏不同区域供水风险类型,分类制定城乡供水突发事件应急预案,明确冰冻灾害、水源污染、工程故障等不同场

景下的应急处置流程、责任分工和保障措施,确保应急响应有序高效。建立跨地市、跨县域应急供水联动机制,签订区域供水支援协议,加强不同区域之间的水源共享、设备支援和技术协作,提升大范围突发事件的应急处置能力。定期组织开展实战化应急演练,模拟各类极端场景下的供水保障流程,检验应急预案的可行性和应急保障体系的有效性,及时发现并补齐应急管理短板。

3.5.3 做好应急供水保障工作

依托城乡供水一体化信息化管理平台,整合水质、水量、水压等监测数据,加强对供水工程运行状态的动态监测和风险评估,对可能出现的供水安全隐患及时发出预警信息并通知相关单位处置。针对各类突发事件,快速启动对应等级的应急预案,组织专业队伍开展应急供水、抢修维护等工作,必要时通过应急送水车、临时供水站等方式保障群众基本用水需求,最大限度减少供水安全事件造成的社会影响和经济损失。同时,

建立应急处置复盘机制,总结经验教训优化应急保障措施。

4 结论

城乡供水一体化是现代水网规划的重要组成部分,其实施路径需结合区域实际情况,实现规划布局、工程建设、水质保障、管护机制、应急体系的协同推进。西藏自治区基于不同区域的自然条件和发展基础,通过优化区域差异化规划布局、构建现代化工程体系、实施水质提升专项行动、健全长效运行管护机制、强化应急供水保障,可有效推进城乡供水一体化融入现代水网规划。未来还需进一步加强组织领导、多渠道筹措资金、强化技术支撑,发挥部门合力,确保城乡供水一体化实施路径落地见效。

整体内容写的太简单了,现状缺少数据,问题分析的太浅,节水的内容也没有,智慧化的内容也没有,模式也不新颖,没有探索的内容,就目前现状水平都写的不全面,建议进一步补充完善。

参考文献:

- [1] 刘剑丽,竺宝莹.城乡供水一体化 PPP 项目风险评价研究[J].黑龙江水利科技,2025,53(11):176-179.
- [2] 孙炼,张彬,黄克虎.城乡供水一体化系统优化提升方案研究[J].城镇供水,2025,(05):84-90.
- [3] 刘剑丽,竺宝莹.城乡供水一体化 PPP 项目风险评价研究[J].黑龙江水利科技,2025,53(11):176-179.
- [4] 李富强,李都,李容光,等.城乡供水一体化项目中泵站设计优化研究[J].人民珠江,2025,46(S1):67-69.
- [5] 王福文.城乡供水一体化的现状探讨与热点分析[J].河南科技,2025,52(07):52-57.