

关于奇台县水网建设规划的现状与发展趋势分析

朱继新

奇台县水利管理站

DOI:10.32629/hwr.v9i12.6702

[摘要] 奇台县作为昌吉州东部核心区及丝绸之路经济带北通道关键节点,水网建设是国家水安全战略在西北干旱区落地的重要载体,更是区域高质量发展的核心支撑。本文以《昌吉州奇台县水网建设规划》为核心,采用文献研究、实地调研、数据统计及比较分析方法,系统解析水网建设现状、矛盾及制约因素,结合政策导向研判趋势并提出路径。研究表明,奇台县依托“南山北沙中绿洲”格局,已形成“蓄引提调”水利体系,但面临防洪能力薄弱、水资源调配失衡、数字孪生滞后及生态压力突出等挑战。未来以“三横六河水系担纲、灌区渠管连通织目、山区平原水库系结”为布局,构建五大功能网络,强化工程、机制与科技赋能,2035年实现水网覆盖97%、灌溉水利用系数 >0.70 、重点河湖生态流量达标率 $>90%$ 的目标,为区域发展提供水安全保障。

[关键词] 奇台县; 水网建设; 水资源配置; 防洪减灾; 数字孪生; 生态保护

中图分类号: Q14 **文献标识码:** A

Analysis of the Current Status and Development Trends of the Qitai County Water Network Construction Plan

Jixin Zhu

Qitai County Water Conservancy Management Station

[Abstract] As a key node in the eastern core area of Changji Prefecture and the northern corridor of the Silk Road Economic Belt, Qitai County's water network construction serves as a crucial vehicle for implementing the national water security strategy in the arid northwest region and a core driver for high-quality regional development. Based on the "Qitai County Water Network Construction Plan," this study employs literature research, field investigations, data statistics, and comparative analysis methods to systematically analyze the current status, contradictions, and constraints of water network construction. By integrating policy orientations to assess trends and propose pathways, the research reveals that Qitai County, leveraging its "Southern Mountains, Northern Sands, and Central Oasis" landscape, has established a "storage, diversion, lifting, and regulation" water conservancy system. However, it faces challenges such as weak flood control capacity, imbalanced water resource allocation, lagging digital twin technology, and prominent ecological pressures. Future efforts will focus on a layout featuring "three horizontal and six river systems as the backbone, interconnected irrigation canals in plains and mountainous areas, and a coordinated reservoir network," aiming to build five functional networks. By enhancing engineering, institutional, and technological capabilities, the goal is to achieve 97% water network coverage, an irrigation water utilization coefficient exceeding 0.70, and a compliance rate of over 90% for ecological flow targets in key rivers and lakes by 2035, thereby providing water security for regional development.

[Key words] Qitai County; Water Network Construction; Water Resource Allocation; Flood Prevention and Disaster Mitigation; digital twin ecological protection

1 研究背景与意义

水网是国家基础设施“血脉工程”,承担水资源配置、灾害防御、生态保护等核心功能。2023年《国家水网建设规划纲要》

明确,2035年建成现代水网,将县域水网定位为“最后一公里”关键环节。新疆水资源仅占全国3.3%,却支撑1/6国土发展,水网建设关乎生态安全、能源安全及向西开放战略。

奇台县地处天山北麓、准噶尔盆地东南缘,面积1.93万平方千米,辖10镇6乡、人口28万,是昌吉州东部经济中心、乌鲁木齐都市圈节点及G7进疆首站,兼具现代农业与绿色能源基地功能。作为新疆“三区四域”与昌吉州“两横百河”水网的关键衔接单元,其建设质量直接影响地州水网效能。当前,奇台县工业化、城镇化加速,用水需求与资源约束矛盾凸显,系统分析其水网建设具有县域实践指导与干旱区示范意义。

1.1 研究内容与方法

研究构建“现状解析—问题诊断—思路构建—路径优化”框架,核心内容包括:梳理水情特征与水利设施现状;剖析防洪、调配、数字孪生及生态四大挑战;结合政策提出思路、目标及任务。方法采用:文献研究法梳理政策与理论;数据统计法分析2018-2023年供用水等数据;实地调研开垦河灌区等重点工程;比较研究法借鉴张掖、中卫等干旱区经验。

2 奇台县水网建设规划的现状分析

2.1 水情特征与区域基础

2.1.1 自然格局与区位优势

奇台县“南山北沙中绿洲”格局决定水资源分布:南部天山(海拔2000-5445米)为水源涵养区,9条河流年径流量4.38亿立方米(占总量92%);中部冲积平原集中80%耕地和90%人口;北部戈壁沙漠年降水仅50毫米、蒸发2000-2500毫米,生态脆弱。区位上,拥有乌拉斯台口岸,是G7进疆首站,国境线131.47千米,承担农产品供应、能源外输及生态屏障功能,对水网保障要求高。

2.1.2 水资源禀赋特征

奇台县属中温带半荒漠干旱气候,多年平均降水157.8毫米(全疆70%、全国24.7%),5-8月降水占53.6%且80%集中于山区。水资源总量4.9亿立方米,人均1809.7立方米(全疆58%、全国82%),属资源型缺水。2023年总供用水5.06亿立方米,地表水占59.5%、地下水39.6%、再生水0.9%;用水结构呈“农业主导”,农业占92.8%、工业1.6%、生活4.0%、生态1.7%,农业占比超全疆12个百分点,生态低3个百分点。

2.1.3 水利基础设施现状

已形成“蓄引提调”体系:11座水库总兴利库容5224万立方米(中型3座占63.3%);6座引水渠首总引水96.5立方米/秒(开垦河渠首28立方米/秒);干渠101.5千米(防渗88.9%)、支渠221.6千米(防渗94.1%),堤防236.17千米;城乡水厂5座,管网2822.33千米,自来水普及率100%、供水一体化覆盖率99.05%;机电井2929眼(农业2628眼)。但存在骨干工程老化、配套不足、智慧化偏低等问题。

2.2 面临的主要挑战

2.2.1 防洪减灾能力薄弱,安全风险突出

奇台县河流多为山溪性河流,源短流急,洪水具有季节性强、峰高量小、陡涨陡落的特点,加之防洪工程体系不完善,防洪减灾能力与安全需求差距较大。中小河流治理方面,县域9条中小河流中7条有防洪任务,需治理河长227.73千米,截至2023年累计治理156.32千米,治理率仅59.25%,其中新户河下游段等

重点河段尚未治理,行洪能力不足;城镇防洪方面,城区段防洪工程尚未完全建成,防洪标准仅达10-15年一遇,低于20年一遇的规划标准,威胁城区10.98万人口安全;山洪灾害防御方面,全县3条易发山洪沟(烧房沟、小黑沟、大柳沟)仅完成烧房沟0.97千米治理,治理率不足0.6%,山洪灾害点多面广,防御难度大,且山洪沟治理融资困难,非工程措施建设滞后;工程安全方面,全县堤防达标率仅60%,部分堤防为土堤,抗冲刷能力弱,遇暴雨洪水易发生溃堤险情。

2.2.2 水资源调配矛盾突出,供需失衡加剧

受水资源禀赋和工程条件限制,奇台县水资源调配能力不足,供需失衡问题日益凸显。水库调蓄能力不足是核心瓶颈,全县11座水库总兴利库容5224万立方米,仅占多年平均水资源量的14.3%,低于昌吉州20.0%的平均水平,无法有效调节径流的季节性变化,导致枯水期供水紧张、丰水期洪水浪费;工程老化问题加剧调蓄短板,4座中小型水库主要水库淤积量达265.41万立方米,占总兴利库容的5.1%,其中东塘水库渗漏严重,蓄水位超过1261.0米时年均渗流量达1943万立方米,相当于水库年供水量的30%;地下水超采问题突出,2010年后随着农业灌溉面积扩大,地下水开采量大幅增加,用水效率偏低加剧供需矛盾,2023年全县农田灌溉水利用系数0.659,低于全疆0.68的平均水平,万元GDP用水量119.8立方米,高于昌吉州平均水平15%,节水潜力尚未充分挖掘。

2.2.3 数字孪生建设滞后,智慧管理不足

数字孪生水网是现代水网建设的核心支撑,而奇台县水利信息化建设仍处于初级阶段,难以支撑“预报、预警、预案、预演”的智慧管理需求。监测感知体系不完善,全县水资源、水利工程、水土保持等监测站点布局稀疏,重点河流生态流量监测站覆盖率仅30%,水库大坝安全监测指标不全,灌区墒情监测点不足50个,且基于卫星遥感、无人机等新型监测手段的应用范围有限;数据资源整合不足,水利、气象、国土等部门数据分散,未形成统一的数据共享平台,数据底板未达到L2级精度要求,难以支撑三维模拟和场景推演;工程数字化水平偏低,水网骨干工程数字化率不足30%,仅部分水库等少数工程实现部分自动化监测,多数灌区仍采用人工操作、经验调度方式;平台支撑能力薄弱,未建立统一的数字孪生水网平台,缺乏水资源优化配置、防洪应急调度等智能应用模块,无法实现工程全周期数字化管理和协同调度。

2.2.4 生态保护压力严峻,系统治理不足

奇台县地处干旱内陆地区,生态系统本底脆弱,加之人类活动影响,水生态保护面临严峻挑战。水土保持治理水平偏低,全县水土保持率仅30.0%,低于全疆平均水平5个百分点,南部山区过度放牧、北部矿区开采导致水土流失加剧,年土壤侵蚀模数达1500-3000吨/平方千米;河湖生态流量保障不足,开垦河、白杨河等3条重点河流生态流量未达到目标要求,枯水期河道断流现象时有发生,影响河湖生态功能;生态治理系统性不足,现有小流域治理多以减少水土流失为单一目标,缺乏从流域生态系统

整体角度的统筹规划,山水林田湖草沙一体化保护和系统治理能力不足。

3 总体思路与规划目标

3.1 指导思想与基本原则

以总书记新时代中国特色社会主义思想为指导,践行“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路,落实新时代党的治疆方略,坚持“四水四定”,统筹兵地融合与生态发展,构建现代水网。基本原则:统筹谋划、系统推进;节水优先、量水而行;底线思维、防控风险;改革创新、智慧赋能。

3.2 规划目标

结合国家及地方水网建设要求,奇台县水网建设设定“两步走”目标:到2035年,基本形成“三横六河水系担纲、灌区渠管连通织目、山区平原水库系结”的水网总体格局,水安全保障能力显著提升;展望至2050年,全面建成现代化水网体系,实现各层级水网协同融合,水安全保障能力达到国内干旱区先进水平。

2035年核心指标具体如下表所示:

分类	指标名称	现状年 (2023年)	2035年 目标值	指标说明
水网综合 指标	水网覆盖范围(%)	86	>97	水安全保障面积占平原区绿洲面积比例
	兵地水网融合覆盖率(%)	65	>90	兵地共享水利工程覆盖面积占比
供水安全	农田灌溉水利用系数	0.659	>0.70	灌区灌溉水有效利用程度
	城乡供水一体化覆盖率(%)	89.1	>95	城乡共享供水工程人口覆盖率
	再生水利用率(%)	29	>42	再生水利用量占总用水量比例
防洪减灾	河道堤防达标率(%)	60	>80	达到规划防洪标准的堤防长度占比
	山洪灾害防御能力达标率(%)	40	>90	达到防御标准的山洪沟治理长度占比
河湖生态	水土保持率(%)	30.0	34.4	水土流失治理面积占总水土流失面积比例
	重点河湖生态流量达标率(%)	/	>90	重点河湖控制断面生态基流达标比例
智慧水利	水网骨干工程数字化率(%)	/	>90	实现数字化监测的骨干工程占比
	“四预”功能覆盖率(%)	/	>85	实现预报预警预案预演的业务占比

3.3 总体布局

构建“三横六河水系担纲、灌区渠管连通织目、山区平原水库系结”布局:“三横”主骨架(东三县补水通道、城乡供水干线、生态补水廊道)统筹三水调配;“六河”连通网(开垦河等六大水系)新建改建渠系,防渗透达95%以上;“库塘”调节节点(新建达板河等水库、清淤东塘水库、新建50座塘坝)提升兴利库容至6283万立方米。

4 主要建设任务

4.1 构建安全韧性的防洪排涝网

实施7条中小河流治理(治理率100%)、3条山洪沟综合治理,加固183.7千米堤防,建防洪联合调度平台。实现城镇防洪20年

一遇、乡村10年一遇,洪水预报精度>90%、预警期>12小时。

4.2 构建集约高效的城乡供水网

推进补水工程,优化水库联合调度,新建2座农村水厂、改造680千米管网,建日处理5万立方米再生水厂。实现供水一体化>95%、漏损率<8%、再生水利用率>42%,用水总量控制在5.6亿立方米内。

4.3 构建高效节水的灌溉排水网

改造6大灌区,新增14.47万亩高效节水面积,新建32千米排水干沟,深化农业水价改革。实现高效节水占比>85%、灌溉系数>0.70,改良盐碱地3.5万亩。

4.4 构建山水融合的河湖生态保护网

南部山区治理水土流失60.9平方千米,3条河流设生态监测站,退田还水10万亩,北部种植5万亩耐旱植被。实现水土保持率34.4%、生态流量达标>90%,恢复植被2.8万亩。

4.5 构建智能协同的数字孪生水网

布设32处监测站、15套水质设备,建立统一数据平台(L2级底板),开发孪生平台及智能模块,培育50人专业团队。实现监测覆盖率>95%、骨干工程数字化>90%、“四预”覆盖>85%。

5 重点项目实施保障

5.1 近期重点项目(2023-2027年)

总投资35.6亿元(占规划51.4%):外调水与水源工程26.1亿元(东三县补水等);防洪与生态工程4.35亿元(吉布库河防洪等);智慧水利与灌区改造5.15亿元(孪生平台等)。

5.2 实施保障措施

资金保障:69.3亿元总投资中,争取中央60%、县级财政15%、社会资本25%,深化水价改革。机制创新:建立兵地协调机制,推进水权交易,落实项目四制。科技支撑:与高校合作建实训基地,培育专业团队,推广新技术。组织领导:成立领导小组,纳入考核,加强宣传。

6 结论与发展趋势

结论:奇台县水网正从“工程水利”向“生态水利”、“传统调度”向“智慧调控”、“单一供水”向“多源共济”转型。发展趋势:生态化转型(2035年生态流量达标>90%);智慧化升级(骨干工程数字化>90%);一体化融合(兵地融合>90%)。2035年形成“三横六河”格局,2050年建成现代化水网,为干旱区提供“奇台经验”。

[参考文献]

- [1]新疆维吾尔自治区水利厅.新疆水网建设规划[R].2023.
- [2]昌吉州水利局.昌吉州水网建设规划[R].2023.
- [3]奇台县政府.“十四五”规划[Z].2021.
- [4]奇台县水利局.水资源调查评价报告[R].2023.
- [5]王浩等.国家水网建设的战略意义[J].水利学报,2023.
- [6]李锦秀.干旱区县域水网路径[J].中国水利,2024.

作者简介:

朱继新(1974--),男,汉族,新疆奇台人,专科,高级职称,研究方向:水利工程运行管理。