

关于新疆水资源优化配置的思考

李千珣, 陈英健*, 周王子

长江勘测规划设计研究有限责任公司, 湖北 武汉

收稿日期: 2024年12月1日; 录用日期: 2024年12月30日; 发布日期: 2025年2月27日

摘要

新疆作为中国面积最大、自然条件最为复杂的省区之一, 干旱和半干旱地区占据了主要部分, 水资源的短缺和不均匀分布严重制约了当地社会经济的发展。本文通过分析新疆水资源的现状及其主要问题, 探讨水资源优化配置的关键问题, 并提出针对性的应对策略。研究指出, 针对水资源分布不均、利用效率低、管理体制不完善、水污染问题严重等存在问题, 亟需综合水资源管理、节水灌溉技术推广、水污染防治、水资源保护与修复、提高科技水平、建立监测与预警系统及加强公众保护意识等多方面措施。本文为干旱地区水资源管理提供了理论支持和实践指导, 具有重要的应用价值和推广意义。

关键词

新疆自治区, 水资源, 优化配置, 应对策略, 干旱地区

Thoughts on Optimal Allocation of Water Resources in Xinjiang Region

Qianxun Li, Yingjian Chen*, Wangzi Zhou

Changjiang Institute of Survey, Planning, Design and Research, Wuhan Hubei

Received: Dec. 1st, 2024; accepted: Dec. 30th, 2024; published: Feb. 27th, 2025

Abstract

Xinjiang is the largest and the most geographically diverse region in China and primarily consists of arid and semi-arid regions. The scarcity and uneven distribution of water resources severely constrain local socio-economic development. This paper analyzes the current state and main problems of water resources in Xinjiang, and explores the key issues in optimal allocation of water resources, and proposes adapt strategies.

作者简介: 李千珣, 女, 工程师, 硕士, 研究方向为水文学与水资源。Email: qianxunli@whu.edu.cn

*通讯作者 Email: chenyingjian_xl@163.com

文章引用: 李千珣, 陈英健, 周王子. 关于新疆水资源优化配置的思考[J]. 水资源研究, 2025, 14(1): 58-68.

DOI: 10.12677/jwrr.2025.141007

The study reveals that Xinjiang region faces significant challenges including uneven water distribution, low utilization efficiency, inadequate management systems, and serious water pollution. Comprehensive water resource management, promotion of water-saving irrigation technologies, water pollution control, water resources protection and restoration, improvement of technological levels, establishment of monitoring and early warning systems, and enhancing public awareness are essential adapt measures. This paper provides theoretical support and practical guidance for water resource management in arid regions, with significant application value and potential for broader implementation.

Keywords

Xinjiang Region, Water Resources, Optimal Allocation, Adapt Strategies, Arid Regions

Copyright © 2025 by author(s) and Wuhan University.

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

新疆位于中国西北内陆，是典型的干旱和半干旱地区，气候条件极为严酷，年均降水量少，蒸发量大，水资源匮乏成为制约该地区经济社会发展的主要瓶颈之一。新疆的水资源主要依赖于高山冰川融水、河流水系及地下水资源，但这些水资源的时空分布极不均匀，且受气候变化和人类活动的影响较大。随着人口的持续增长和经济的快速发展，水资源供需矛盾日益突出，如何实现水资源的优化配置成为亟待解决的重要问题。优化配置水资源不仅是实现新疆可持续发展的重要保障，也是整个干旱地区面临的共同挑战。因此，研究新疆水资源优化配置的关键问题及应对策略，对于促进区域经济发展、改善生态环境、提高居民生活质量具有重要意义。

本文旨在通过对新疆水资源现状和主要问题的分析，探索水资源优化配置的理论和方法，结合新疆的实际情况，提出科学、可行的应对策略，为区域水资源管理提供参考。本文采用文献研究、实地调研、数据分析等多种研究方法，通过对相关文献的系统梳理和分析，结合新疆水资源现状的实地调研，运用数据分析方法，全面揭示新疆水资源的分布、利用现状及其存在的主要问题，并提出相应的优化配置策略。

2. 水资源现状分析

2.1. 水资源分布特点

新疆的水资源分布具有显著的不均衡性[1]。主要河流包括塔里木河、伊犁河和额尔齐斯河等，这些河流主要发源于天山、昆仑山等高山地区，水源主要依赖于高山冰川融水和降水。天山、昆仑山等高山地区因其独特的气候和地理条件，成为新疆水资源的主要供给区(如图 1 所示)。每年夏季，随着气温的升高，高山冰川开始融化，形成大量的冰川融水，这些融水通过河流和溪流汇入下游，成为塔里木河、伊犁河和额尔齐斯河的重要水源。

然而，平原和盆地地区的水资源相对匮乏。根据《新疆 2022 年水资源公报》，新疆各地级行政区多年平均水资源量详见表 1。其中，作为新疆最大内陆盆地的塔里木盆地降水稀少，年降水量不足 100 mm，而年蒸发量却高达 2000 mm 以上，使得地表水极为稀缺。在这种情况下，地下水成为这些地区的重要补充水源。通过开采地下水，能够在一定程度上缓解水资源短缺问题，但长期过度开采地下水可能导致地下水位下降，进而引发一系列生态环境问题[2]。

另外，新疆的水资源利用也存在区域性不均衡，具体表现为北多南少、西多东少的特点。东部的哈密地区和南疆的喀什地区水资源相对短缺，而北疆的伊犁河谷地带水资源较为丰富。伊犁河谷地带降水较多，水资源

相对充足，这里有丰富的草原和农田，是新疆重要的农业和牧业区。而喀什地区则依赖于塔里木河及其支流的灌溉，但塔里木河流域的水资源开发利用已达到极限，生态环境压力较大。

在农业方面，由于传统的灌溉方式效率低下，导致了水资源的大量浪费。滴灌等高效灌溉技术的推广虽然在一定程度上缓解了这一问题，但总体上新疆水资源利用效率仍需进一步提高[3] [4]。

工业和城市用水方面，水资源的分配也存在不均衡性[5]。乌鲁木齐作为新疆的首府和最大的城市，人口密集，工业发达，用水需求量大，对周边地区的水资源造成了较大的压力。此外，随着经济的发展，工业废水和城市污水排放量增加，对水质造成了污染，进一步加剧了水资源的短缺问题。

综上所述，新疆水资源分布的不均衡性显著，不同地区、不同用途的水资源供需矛盾突出。要实现新疆的可持续发展，必须加强水资源的统一管理和科学调配，综合运用地表水和地下水资源，提高水资源利用效率，保护和恢复生态环境，确保水资源的长期可持续利用[6]。

2.2. 水资源利用现状

新疆 2022 年用水结构如图 2 所示，农业灌溉是全疆的用水大户，根据《新疆 2022 年水资源公报》，其占总用水量比例高达 91%，其次是工业和生活用水。除乌鲁木齐以外，其它地市农业用水量占总用水量比例均超过 50%，博州、阿克苏、阿勒泰等 8 个州(地区)农业用水量占比超过 90%，详见表 2。新疆 2022 年供水结构如图 3 所示，在各大水系源头区以地表水源供水为主，在下游地区以地下水源供水为主，其中哈密市地下水源供水量占总供水量比例达到 58.6%，详见表 3。

农业用水方面，新疆灌溉方式相对中国东南部较为落后，总体上水资源利用效率较低，浪费较严重。传统

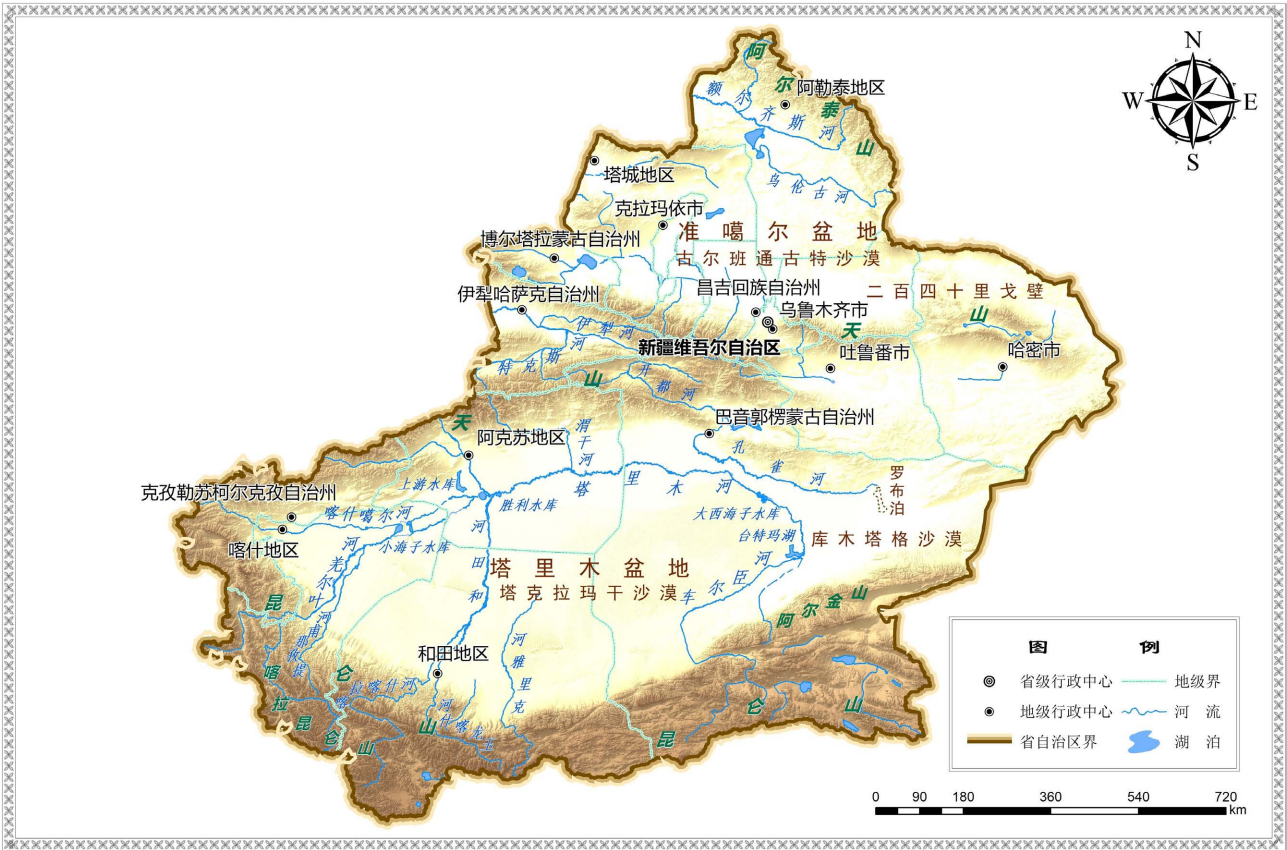


图 1. 新疆维吾尔自治区水系图

表 1. 新疆行政分区多年平均水资源量情况表

序号	地级行政区	降水量(mm)	地表水资源量(亿 m ³)	地下水资源量(亿 m ³)	水资源总量(亿 m ³)
1	乌鲁木齐市	1.95	10.430	5.093	11.285
2	克拉玛依市	0.47	0.048	2.115	0.426
3	吐鲁番市	2.12	6.097	4.466	7.205
4	哈密市	5.64	10.500	7.279	12.317
5	昌吉回族自治州	8.38	29.250	15.260	32.071
6	博尔塔拉蒙古自治州	4.65	23.630	14.300	25.582
7	巴音郭楞蒙古自治州	27.54	112.300	68.440	115.717
8	阿克苏地区	11.22	69.800	83.730	78.449
9	克孜勒苏柯尔克孜自治州	11.01	57.780	23.190	59.893
10	喀什地区	12.63	72.440	60.550	75.124
11	和田地区	19.85	93.600	64.350	98.628
12	伊犁哈萨克自治州	19.13	155.500	69.100	159.775
13	塔城地区	15.65	49.170	29.470	53.427
14	阿勒泰地区	17.49	100.700	36.920	104.405
	全疆	157.74	791.245	484.263	834.304

的灌溉方式如漫灌和渠灌在新疆仍然广泛使用，这些方式虽然简单易行，但蒸发和渗漏损失较大。近年来，虽然滴灌、喷灌等高效节水灌溉技术有所推广，但总体覆盖面有限，尚未得到全面普及。

工业用水方面，新疆的工业结构以资源型产业为主，水资源消耗较大。石油、化工和矿业等部门是用水大户。石油、矿业(尤其是煤炭和有色金属矿)开采和加工过程中需要大量的水用于注水开采和冷却，化工业同样需要大量水用于生产过程中的反应和冷却。这些工业部门在为新疆经济发展做出贡献的同时，也对水资源带来了巨大的压力。此外，工业废水处理不当也会导致水质污染，进一步加剧了水资源的短缺问题。

生活用水方面，主要集中在城镇居民、建筑业及第三产业用水。随着新疆城市化进程的加快和居民生活水平的提高，生活用水需求也在不断增加。城市人口的集中使得供水压力增大，特别是在吐鲁番、哈密等水资源相对匮乏的城市。农村居民生活用水相对较少，但由于分布分散，供水设施相对滞后，供水保障程度较低。此外，农村地区的生活用水多依赖地下水源，由于地下水资源有限且质量参差不齐，部分地区存在用水安全隐患。

为了应对水资源利用中存在的问题，新疆采取了一系列措施，例如推广节水灌溉技术、加强工业用水管理、改善城市供水系统和农村供水设施等[7]。具体措施包括：

农业方面：积极推广滴灌、喷灌等高效节水灌溉技术，提高灌溉用水的有效利用率。同时，实施农业用水价格改革，鼓励农民节约用水，减少浪费。

工业方面：推动工业企业采用节水工艺和技术，提高水资源循环利用率。对高耗水、高污染企业进行严格监管，确保其废水排放达到环保标准。

生活方面：改造和升级城市供水管网，减少漏损，提高供水效率。在农村地区，加强供水基础设施建设，保障居民安全用水。

综合管理：建立和完善水资源管理制度，加强水资源的统一调度和科学管理。

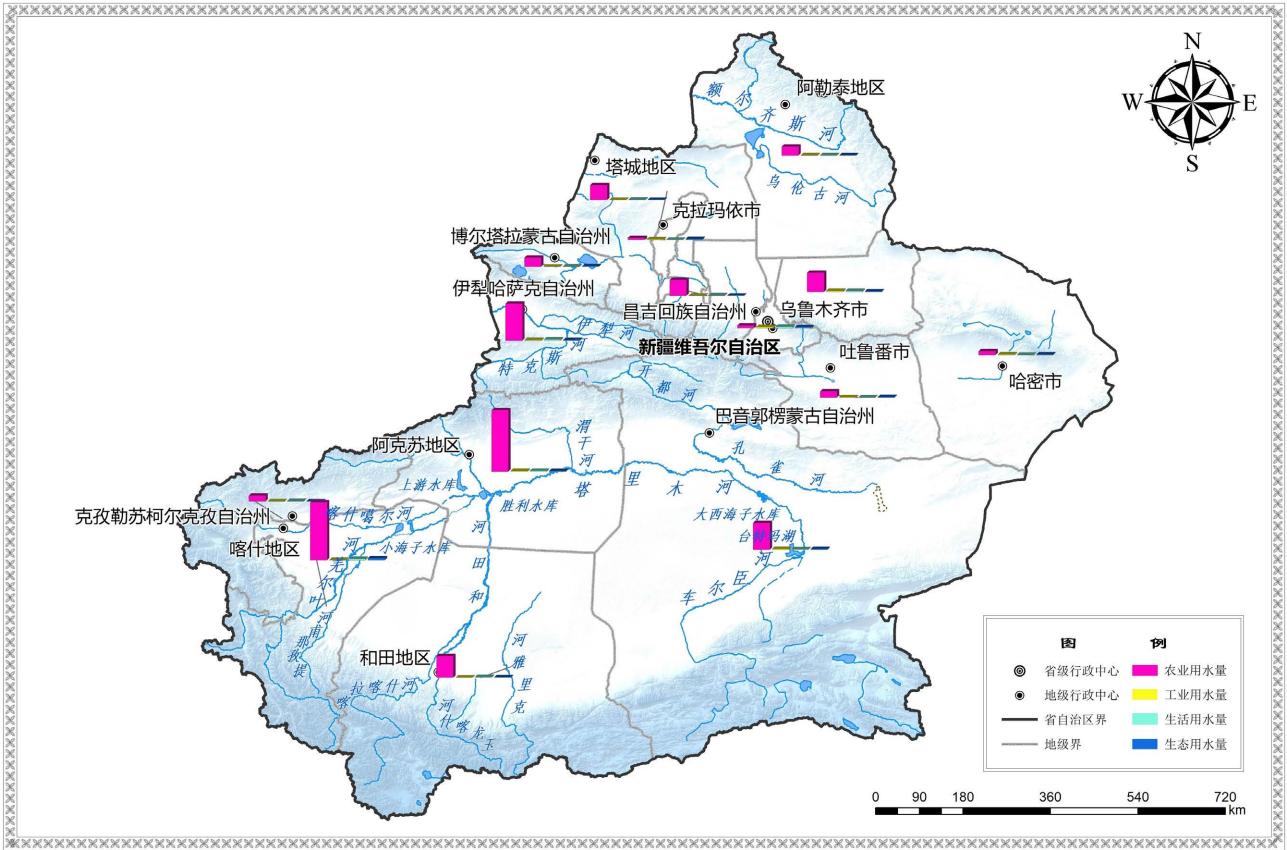


图 2. 新疆维吾尔自治区各地级行政区 2022 年用水结构示意图

表 2. 2022 年新疆行政分区用水量情况表

序号	地级行政区	农业用水占比(%)	工业用水占比(%)	生活(含建筑业及三产)用水占比(%)	生态用水占比(%)	用水总量(亿 m ³)
1	乌鲁木齐市	38.5	20.2	27.1	14.1	11.13
2	克拉玛依市	58.3	10.4	7.1	24.2	6.15
3	吐鲁番市	83.9	4.6	4.2	7.4	12.02
4	哈密市	74.1	8.5	7.4	10	8.98
5	昌吉回族自治州	87.7	4.7	5	2.7	38.06
6	博尔塔拉蒙古自治州	95.9	0.8	2.5	0.8	16.48
7	巴音郭楞蒙古自治州	89.7	2.5	3.1	4.7	48.03
8	阿克苏地区	95.7	1.1	1.7	1.5	109.73
9	克孜勒苏柯尔克孜自治州	91.8	1.6	3.4	3.2	10.55
10	喀什地区	93.3	0.3	2.5	3.9	112.00
11	和田地区	93.4	0.3	3.2	3.1	45.07
12	伊犁哈萨克自治州	91.1	1.8	4.6	2.5	52.20
13	塔城地区	92.9	1.5	2	3.5	59.51
14	阿勒泰地区	95.1	0.7	1.3	2.8	32.43
	全疆	91.0	2.0	3.4	3.6	562.32

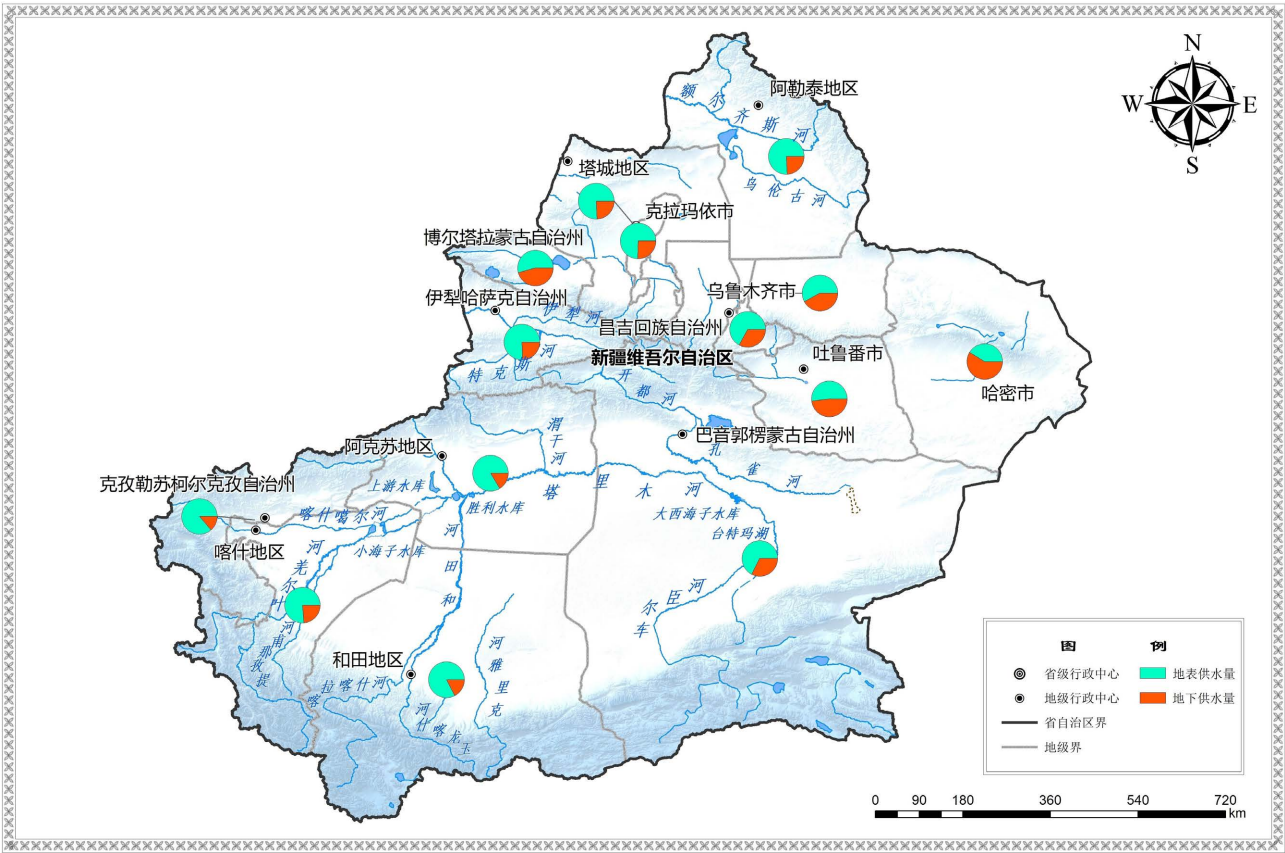


图 3. 新疆维吾尔自治区各地级行政区 2022 年供水结构示意图

表 3. 2022 年新疆行政分区供水量情况表

序号	地级行政区	地表供水量占比(%)	地下供水量占比(%)	供水总量(亿 m ³)
1	乌鲁木齐市	65.7	34.3	11.13
2	克拉玛依市	72.8	27.2	6.15
3	吐鲁番市	46.1	53.9	12.02
4	哈密市	41.4	58.6	8.98
5	昌吉回族自治区	58.9	41.1	38.06
6	博尔塔拉蒙古自治州	54.0	46.0	16.48
7	巴音郭楞蒙古自治州	73.0	27.0	48.03
8	阿克苏地区	85.6	14.4	109.73
9	克孜勒苏柯尔克孜自治州	91.4	8.6	10.55
10	喀什地区	83.3	16.7	112.00
11	和田地区	87.2	12.8	45.07
12	伊犁哈萨克自治州	91.0	9.0	52.20
13	塔城地区	49.3	50.7	59.51
14	阿勒泰地区	98.9	1.1	32.43
	全疆	76.9	23.1	562.32

2.3. 主要问题

水资源短缺与需求增长的矛盾：随着新疆人口的增长和经济的快速发展，水资源的需求量急剧增加。这种需求的增加不仅体现在居民日常生活用水的增加上，还体现在工业生产和农业灌溉等方面。然而，受水资源分布不均的影响，南疆和东疆的平原、盆地长期面临严重的水资源短缺问题，导致这些地区的人口活动和经济发展受限[7]。

水资源利用效率低：新疆的水资源利用方式较为传统，存在严重的浪费现象。在农业方面，南疆地区的大水漫灌不仅造成了水资源浪费，且由于灌溉不均匀，导致农作物产量难以突破[8]-[11]。在工业用水方面，北疆工矿企业的水资源重复利用量偏低，废水处理不到位。生活用水方面，整体节水器具普及率不高。所有这些因素都导致了水资源利用效率的低下。

水污染问题：随着新疆工业化和城市化进程的加快，工农业废水和城市污水的排放量增加，导致水体污染严重，如巴州博斯腾湖。有害化学物质、化肥农药和生活垃圾进入水体后，导致水质下降，使得本已紧张的水资源问题进一步加剧。此外，污染还对生态系统造成了严重影响，破坏了水生生物的生存环境。

生态环境恶化：不合理的水资源开发和利用对生态环境造成了一定破坏[12]。作为河源地区的克州，其境内盖孜河、库山河、依格孜牙河、叶尔羌河四大水系下游受过度渠系化影响，断流频率逐年递增。此外，由于频繁抽取地下水导致东疆地区地下水位下降，河湖萎缩和湿地退化现象严重，这不仅影响了沿岸居民的生活用水，还对生态系统造成了不可逆转的破坏，加剧了水资源短缺问题。

3. 水资源优化配置的关键问题

3.1. 水资源分配不均衡

新疆水资源在空间上的分布极不均衡。水资源主要集中在天山、昆仑山等高山地区以及河流流域，这些地区的水资源丰富，主要来源于高山冰川融水和降水。然而，由于地理位置和地形因素，这些水资源难以充分利用。高山地区的冰川融水形成了塔里木河、伊犁河和额尔齐斯河等主要河流，然而这些河流的水资源利用率不高，部分水资源未能有效输送到需要的地区。

另一方面，平原和盆地地区，如塔里木盆地、准噶尔盆地等，严重缺水。这些地区的降水量少，蒸发量大，地表水资源非常有限。随着人口的增加和经济的快速发展，农牧区和城市的用水需求不断增加，这种供需矛盾日益突出。农牧区依赖于灌溉农业和畜牧业，需水量巨大，而城市的工业化和居民生活用水需求也在持续增长。如何科学合理地调配高山地区和河流流域的水资源，保障平原和盆地地区的用水需求，成为亟待解决的问题。

3.2. 水资源利用效率低下

新疆的农业灌溉方式传统且落后，以大水漫灌为主，导致水资源利用效率低下。漫灌方式不仅浪费大量水资源，还导致土壤盐碱化、肥料流失等问题，进一步影响农作物的生长和农业生产的可持续性。

此外，工业和城市生活用水也存在浪费现象。许多工业企业缺乏节水意识和技术，废水处理不当，水资源利用率低。城市供水系统老化，管网漏损严重，导致大量水资源浪费。城市居民生活用水中也存在浪费现象，节水意识有待提高。提高水资源利用效率，推广节水技术和设备，实施科学的用水管理，是提高水资源利用效率的重要途径。

3.3. 水资源管理体制问题

现有的水资源管理体制缺乏科学性和统一性，各部门之间缺乏协调，导致管理效率低下[13]。新疆的水资源管理职能分散在多个部门之间，如水利部门、环保部门、农业部门等，缺乏统一的管理和调控机制，导致水资源管理的科学性和有效性不足。

此外，水资源管理政策和法规不健全，执行力度不够。部分地区的水资源管理还停留在粗放型管理阶段，缺乏精细化和科学化的管理手段。需要建立健全的水资源管理体制，强化各部门之间的协调与合作，制定科学合理的水资源管理政策，提升管理效率和执行力度，确保水资源的优化配置和可持续利用[14] [15]。

3.4. 水污染和水质问题

水污染问题加剧了新疆水资源的紧张状况，尤其是在工业发达和农业集中的地区，水体污染严重，影响了水资源的可持续利用。工业废水和农业面源污染是主要污染源，污染物主要包括重金属、有机物和农药残留等。

工业方面，部分企业的废水处理设施不完善，排放不达标，导致河流和地下水受到污染。例如，化工、冶金、石油等行业排放的废水中含有大量的有毒有害物质，严重威胁水体环境和生态系统健康。农业方面，过量使用化肥和农药导致大量农田径流污染水体，农药残留和化肥中的氮磷等元素进入河流湖泊，导致水体富营养化，水质恶化。

此外，城市生活污水处理设施不完善，污水处理率低，大量生活污水未经处理直接排放，也对水环境造成了严重污染。水质问题不仅影响了居民的饮水安全和健康，还对水资源的再利用形成了障碍。

4. 水资源优化配置的应对策略

新疆作为中国西北地区的重要省份，其水资源的优化配置对于区域经济发展、生态环境保护以及社会稳定具有重要意义。为了应对新疆水资源分配不均、利用效率低下、管理体制不完善以及水污染等问题，需要采取一系列科学合理的应对策略。

4.1. 综合水资源管理

建立统一的水资源管理机构，负责全区水资源的统一调度和管理，制定科学的管理制度，提升水资源利用效率。通过制定统一的水资源管理政策，协调各部门之间的关系，避免管理职能分散和重复建设。根据水资源的时空分布特征和用水需求，制定科学的水资源规划和调度方案，实现水资源的合理配置[16]。

加强水资源监测，建立完善的水资源信息系统，为水资源管理提供科学依据。通过实时监测和数据分析，掌握水资源的动态变化情况，确保水资源管理的科学性和及时性。加强生态水资源保护，保障河流、湖泊、湿地等生态系统的健康和功能。通过实施生态恢复工程，修复受损的河流和湖泊，保护湿地生态系统，维护生态平衡。

4.2. 推广节水灌溉技术

引进和推广滴灌、喷灌等先进的节水灌溉技术，减少农业用水量，提高水资源利用效率。通过示范推广和技术培训，提高农民对节水灌溉技术的认识和应用水平。对传统的大水漫灌方式进行改进，推广节水型灌溉技术，如微喷灌、渗灌等，提高灌溉水利用效率。

通过农田水利工程建设，改善灌溉条件，提高农业用水效率。制定和实施节水政策，鼓励和支持节水灌溉技术的应用。通过政策引导和经济激励措施，提高农民节水意识，促进节水灌溉技术的普及和推广。确保农业生产的可持续性，同时减少对水资源的过度消耗。

4.3. 加强水污染防治

加大对工业污染源的监管力度，推广清洁生产技术，减少工业废水排放。通过实施环保工程，改造落后的生产工艺和设备，降低污染物排放量，提高废水处理水平。加强对农业面源污染的控制，推广有机农业和生态农业，减少农药和化肥的使用量。

通过实施农田保护工程，减少农田径流和土壤侵蚀，防止污染物进入水体。建立完善的水质监测和管理体

系, 及时掌握水质变化情况, 采取有效措施防止和控制水污染。通过制定水质标准和污染物排放限值, 严格控制污染物排放, 保障水质安全。

4.4. 开展水资源保护和修复

实施河湖保护工程, 修复受损的河流和湖泊, 恢复其生态功能。通过建立自然保护区和生态保护区, 加强对重要河湖的保护, 维护水生态系统的健康和稳定。加强湿地保护, 恢复和保护湿地生态系统。通过实施湿地恢复工程, 增加湿地面积, 改善湿地环境, 提升湿地生态功能。

加强地下水保护, 防止地下水过度开采和污染。通过制定地下水开采管理制度, 控制地下水开采量, 防止地下水位下降和地面沉降现象的发生。确保地下水资源的可持续利用, 保护地下水生态系统的健康和稳定。

4.5. 提高水资源利用的科技水平

加强水资源利用和管理的科技研究, 推广应用先进的水资源管理技术和设备。通过科技创新, 提高水资源利用效率, 降低用水成本, 实现水资源的可持续利用。应用信息化技术, 建立水资源信息管理系统, 实现水资源管理的智能化和信息化[17]。

通过加强水资源信息的采集、处理和分析, 提高水资源管理的科学性和准确性。加强对水资源管理人员和用水户的技术培训, 提高他们的技术水平和管理能力。通过技术培训, 提高他们对水资源优化配置的认识和应用能力, 促进水资源管理水平的提升。

4.6. 建立水资源监测与预警系统

建立完善的水资源监测网络, 实时监测水资源的动态变化。通过布设监测站点, 采集水量、水质等数据, 为水资源管理提供科学依据。建立水资源预警系统, 及时预警水资源短缺和水质恶化等问题。通过建立预警指标体系, 分析和预测水资源的变化趋势, 采取预防措施, 避免水资源危机的发生。

4.7. 加强公众水资源保护意识

通过宣传教育, 提高公众的水资源保护意识, 形成全社会共同参与的水资源保护氛围。通过开展水资源保护宣传活动, 提高公众对水资源现状和问题的认识, 增强他们的保护意识。鼓励社会各界参与水资源保护工作, 形成政府、企业、公众共同参与的水资源保护机制。

通过建立公众参与平台, 广泛听取公众意见, 调动公众参与水资源保护的积极性。制定和完善水资源保护的法律法规, 加强对水资源保护的法制保障。通过法律手段, 规范和约束用水行为, 保障水资源的合理利用和有效保护。

5. 结论

通过对新疆水资源现状和主要问题的分析, 本文提出了一系列优化配置水资源的应对策略。这些策略不仅适用于新疆, 也可其他干旱地区的水资源管理提供借鉴。新疆的水资源问题具有显著的区域特征, 解决这些问题需要综合运用多种策略, 协同推进。

首先, 综合水资源管理是实现水资源优化配置的基础。建立统一的水资源管理机构, 协调各部门之间的关系, 制定科学的水资源规划和调度方案, 能够有效提高水资源利用效率, 避免资源浪费和管理混乱。通过加强水资源监测和信息系统建设, 为科学管理提供数据支持, 并在此基础上实施生态恢复工程, 保障生态系统的健康和功能。

其次, 推广节水灌溉技术是提高农业用水效率的关键。农业是新疆水资源消耗的主要领域, 传统灌溉方式的低效利用导致了大量水资源浪费。引进和推广滴灌、喷灌等先进节水灌溉技术, 通过示范推广和技术培训,

提升农民的技术水平和节水意识,可以大幅度减少农业用水量,提高水资源利用效率。

再次,加强水污染防治是保障水质安全的重要手段。通过对工业污染源的严格监管,推广清洁生产技术,改造落后生产工艺,可以减少工业废水排放,降低对水体的污染。控制农业面源污染,推广有机农业和生态农业,减少化肥和农药的使用量,可以有效改善农业污染问题。建立完善的水质监测和管理体系,制定严格的水质标准和污染物排放限值,是防止和控制水污染的有效措施。

此外,实施水资源保护和修复工程,修复受损的河流和湖泊,恢复湿地生态系统,防止地下水过度开采和污染,是维护生态平衡和保障水资源可持续利用的必要措施。通过加强科技创新,推广应用先进的水资源管理技术和设备,提高水资源利用效率,实现水资源管理的智能化和信息化,可以大大提升管理水平和效果。

建立水资源监测与预警系统,实时监测水资源动态变化,及时预警水资源短缺和水质恶化等问题,可以有效避免水资源危机的发生。加强公众水资源保护意识,通过宣传教育、公众参与活动等,提高全社会的保护意识,形成政府、企业和公众共同参与的水资源保护机制,是实现水资源可持续利用的重要保障。

未来,需要进一步深化对新疆水资源优化配置的研究,结合区域实际情况,探索更加科学、合理的水资源管理模式。加强对水资源管理技术和方法的研究,推广应用先进的管理手段,提高水资源管理水平。同时,通过政策支持和法制保障,确保各项措施的有效实施,最终实现区域经济社会的可持续发展。综合来看,新疆水资源的优化配置是一项系统工程,涉及多个领域和环节。通过综合运用以上策略,可以有效应对新疆及其他干旱地区的水资源问题,实现水资源的合理配置和可持续利用,为区域经济发展、生态环境保护和社会稳定提供有力保障。

基金项目

水库群汛期运行水位上下阈值界定及区间控制专题(2022YFC3202803-Z)。

参考文献

- [1] 邓铭江. 中国西北“水三线”空间格局与水资源配置方略[J]. 地理学报, 2018, 73(7): 1189-1203.
- [2] 屈吉鸿, 严天岗, 李道西, 等. 基于地下水最小开采量的典型干旱地区农业配水方案研究——以吐鲁番市二塘沟流域为例[J]. 华北水利水电大学学报(自然科学版), 2022, 43(3): 43-50.
- [3] 新疆维吾尔自治区农业用水定额(DB 65/T 3611-2023) [M]. 乌鲁木齐: 新疆维吾尔自治区市场监督管理局, 2023.
- [4] 段爱旺, 孙景生, 刘钰, 等. 北方地区主要农作物灌溉用水定额[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2004.
- [5] 张羽威, 张昊哲. 新疆经济发展与水资源利用空间关联性研究[J]. 哈尔滨工业大学学报(社会科学版), 2018(2): 129-134.
- [6] ZHANG, L., SINGH, V. P. Bivariate rainfall frequency distributions using archimedean copulas. Journal of Hydrology, 2007, 332(1-2): 93-109. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2006.06.033>
- [7] 阿哈提·克力木, 曾傑杰, 刘德地. 干旱区水资源供需平衡分析方法研究——以新疆哈密市伊州区为例[J]. 中国农村水利水电, 2023(6): 21-26+35.
- [8] 王刚. 基于水-作物-生态纽带关系的西北农业区水资源配置方案研究[D]: [硕士学位论文]. 合肥: 合肥工业大学, 2022.
- [9] 唐古嘉山, 敖畅, 曾文治, 等. 基于 WEAP-MODFLOW 耦合模型的毛乌素沙地水资源优化配置[J/OL]. 节水灌溉, 2025(1): 68-76. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1420.tv.20240808.1507.002.html>, 2024-08-23.
- [10] 王光耀, 杜丽娟, 樊煜, 等. 基于复杂种植结构多情景分析的灌区多目标多水源优化配置[J]. 农业工程学报, 2024, 40(13): 58-67.
- [11] 谭倩, 蔡天宇, 张田媛, 等. 基于鲁棒规划方法的农业水资源多目标优化配置模型[J]. 水利学报, 2020, 51(1): 56-68.
- [12] 高媛媛, 姚建文, 陈桂芳, 等. 我国调水工程的现状与展望[J]. 中国水利, 2018(4): 49-51.
- [13] 王浩, 游进军. 中国水资源配置 30 年[J]. 水利学报, 2016, 47(3): 265-271+282.
- [14] 王煜, 郑小康, 彭少明, 等. 黄河流域水资源配置与研究展望[J/OL]. 人民黄河, 2024, 46(9): 18-24. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/41.1128.TV.20240816.0909.004.html>, 2024-08-23.

- [15] 贾绍凤, 梁媛. 新形势下黄河流域水资源配置战略调整研究[J]. 资源科学, 2020, 42(1): 29-36.
- [16] 贾丹妮, 武连洲, 栗晓玲, 等. 跨流域调水工程“用户枢纽”群联合优化调配研究[J/OL]. 水资源保护, 2024, 40(6): 188-197. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/32.1356.TV.20240708.1107.002.html>, 2024-08-23.
- [17] 李家乐, 林鹏飞, 李彦彬, 等. 基于水资源配置的空间均衡度评价方法[J]. 南水北调与水利科技(中英文), 2024, 22(2): 215-227.