

进一步完善了生态环境管理机制。环评结果为分区分区管控的实施提供了数据支撑和科学依据,确保区域内不同生态单元的管控要求能够精准到位。例如,在对滇池流域和洱海流域的环境影响评价过程中,环评提供了关于项目污染源分布、资源利用效率以及生态环境风险的详细数据,为分区分区管控政策的调整提供了直接支持。同时环评的精准实施为分区分区管控提供了动态更新和有效反馈,推动了生态环境保护与社会经济发展的深度融合。

5 生态环境分区分区管控与环境影响评价衔接的实践应用

5.1 衔接机制在不同区域的应用分析

生态环境分区分区管控与环境影响评价的衔接机制在云南省的不同区域得到了广泛应用,特别是在生态环境较为脆弱和资源利用较为集中的地区。滇中城市群区域、九大高原湖泊流域等被确定为优先保护单元,并且已制定了差异化的生态环境准入清单。根据《云南省生态环境保护条例》,这些区域的环境影响评价需要优先考虑生态保护红线和水资源管控要求,确保开发活动不会对当地生态功能产生严重影响。例如,在洱海流域,生态环境分区分区管控与环评成果的结合有效避免了高污染、高耗能的项目进入优先保护区域,确保了水质和生物多样性的保护。通过对生态环境管控单元的划定,云南省在多个生态敏感区域实施了严格的环境影响评价,确保项目选址与区域生态功能相匹配,提升了环境管理的科学性和精细化水平。

5.2 衔接机制在产业项目中的实施与成效

生态环境分区分区管控与环境影响评价的衔接机制在产业项目中的应用成效显著,尤其是在绿色低碳产业的推动上。云南省生态环境分区分区管控在项目选址阶段,环评与分区分区管控数据的结合有效避免了优先保护单元的侵占,优化了项目布局,推动了产业绿色转型。例如,在曲靖市的风电场项目中,项目在环评过程中参考了生态环境分区分区管控成果,减少了风机数量和占地面积,将总装机规模从原规划的77台风机减少到48台,项目用地面积从202.80公顷减少到31.55公顷,有效减少了土地资源的占用和生态环境的影响。这一优化方案不仅提升了项目的环境可行性,也推动了区域经济的绿色

转型,为云南省绿色低碳发展提供了有力支持。

5.3 衔接机制面临的挑战与改进建议

尽管生态环境分区分区管控与环境影响评价的衔接机制在实践中取得了一定成效,但仍面临一些挑战。首先,由于分区分区管控与环评之间的数据更新滞后,尤其是在快速发展的产业项目和流域管理中,部分区域的分区分区管控要求未能及时反映在环评中。其次,生态环境分区分区管控与国土空间规划的衔接仍需加强,部分地区的管控单元划定和环评之间的协调性不足。为解决这些问题,建议加快分区分区管控成果的动态更新与备案程序,强化环评与分区分区管控的信息共享和协同机制。此外,应进一步明确生态环境分区分区管控与国土空间规划之间的衔接规则,确保各项政策和管控措施能够在各级规划和项目审批中得到有效应用,推动环境保护与经济的双赢局面。

6 结语

生态环境分区分区管控与环境影响评价的有效衔接是实现可持续发展的关键环节。通过对不同区域和产业项目的衔接机制分析,可以看出,两者的结合不仅为生态环境保护提供了科学依据,也促进了经济与环境的和谐发展。然而,衔接机制在实施过程中仍面临诸多挑战,如政策不统一、技术支持不足等问题,这些问题亟需通过政策完善、技术创新和多方合作来解决。未来,随着环境管理理念的不断更新与技术的不断进步,生态环境分区分区管控与环境影响评价的衔接机制必将更加完善,为生态保护与经济发展提供更加有力的支持。只有通过持续优化这一机制,才能确保生态环境保护目标的实现,为实现绿色发展、推动生态文明建设贡献力量。

参考文献

- [1] 苏恩萍,马强,王丽双.基于生态环境分区分区管控的黄河流域生态环境保护研究[J].中国资源综合利用,2025,43(09):165-167.
- [2] 司林波,萧欣茹,高林林.黄河流域生态环境分区分区管控协同的动力机制、运行模式与优化路径[J].河海大学学报(哲学社会科学版),2025,27(04):81-97.
- [3] 实施生态环境分区分区管控构建高质量发展新格局[J].旗帜,2025,(08):35-36.
- [4] 武晓玲.生态环境分区分区管控成果在规划环境影响评价中的应用[J].皮革制作与环保科技,2024,5(05):182-184.

Analysis of Water Use Efficiency and Water Resource Carrying Capacity in Turpan City

Xiaoju Li

Xinjiang Water Conservancy and Hydropower Survey, Design and Research Institute Co. Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract

System in Toksun County, focusing on key indicators such as water resource carrying capacity, water use structure characteristics, water use efficiency levels, and water use benefit performance. Based on this, a systematic analysis of the current water-saving potential in the study area was carried out. The results indicate that the water resource load index of Toksun County shows a gradually increasing trend, with the current development level at Grade I, and water resources are increasingly playing a dominant role in the socio-economic development of Toksun County.

Keywords

Toksun County; water resources system carrying capacity; water-saving potential analysis.

托克逊县节水潜力浅析

李晓菊

新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

摘要

本研究对托克逊县水资源系统进行了多维度评估, 重点考察了水资源承载能力、用水结构特征、用水效率水平及用水效益表现等关键指标, 并在此基础上对研究区当前节水潜力进行了系统分析。结果表明: 托克逊县水资源负载指数呈现逐渐增大的变化趋势, 现状开发程度 I 级, 水资源逐渐对托克逊县社会经济全面发展起主导作用。

关键词

托克逊县; 水资源系统承载能力; 节水潜力分析

1 引言

水是生命的源泉, 水资源是基础性自然资源和战略性经济资源, 更是生态环境的重要控制因素, 水资源稀缺性构成干旱区社会经济发展的关键约束因子^[1]。近年来, 在农业集约化发展进程与气候变化双重驱动下, 区域地下水位呈现持续性下降趋势, 水资源超载问题日益严重^[2]。已有研究表明, 西北旱区发展农业节水是缓解水资源压力的最有效途径^[3]。新疆近年来大力推进农业节水, 推进大中型灌区续建配套与节水改造, 开展田间高效节水灌溉建设, 全区发展高效节水灌溉面积 5654 万亩^[4-5]。新疆生产建设兵团通过实施滴灌, 灌溉水有效利用系数从 2005 年 0.480 提高到了现状 0.579^[6]。本研究对托克逊县用水结构特征、利用效率指标进行综合评价, 通过分行业(农业、工业和生活用水)的节水潜力量化测算, 旨在为区域水资源优化配置提供科学依据。

【作者简介】李晓菊(1993-), 女, 中国新疆塔城人, 工程师, 从事水资源规划研究。

研究成果特别在农业节水工程投资决策方面具有重要的实践指导价值。

2 研究区水资源分析

2.1 用水结构分析

根据历年《吐鲁番市水资源公报》(2019年~2023年)统计分析, 托克逊县年平均用水总量 3.97 亿 m³, 其中农业用水量 3.24 亿 m³, 占总用水量的 81.7%, 主要种植葡萄、红枣等高耗水作物; 工业用水量 0.26 亿 m³, 占总用水量的 6.7%; 生活、生态用水量 0.46 亿 m³, 占总用水量的 11.6%。2019~2023 年托克逊县用水量总体呈现下降趋势, 主要为农业用水量逐年减少, 农业用水量年平均下降速率为 0.09 亿 m³/a。与之形成对比的是, 工业用水量呈现稳定增长态势(年均增长率 65 万 m³/a)。研究表明, 农业用水作为县域主导性用水领域, 其用水效率提升与节水技术推广已成为实现区域水资源可持续利用的关键路径。

2.2 用水效率分析

根据《吐鲁番市水资源公报》、《吐鲁番市各区(县)

和兵团 221 团 2023 年度最严格水资源管理》托克逊县农田灌溉水利用系数为 0.6，远高于全国、全疆及乌鲁木齐的农田灌溉水利用系数，这是因为托克逊县耕地 60% 为纯井灌溉。托克逊县现状农业用水水平已经达到先进水平，但较“三条红线”提出的 2030 年目标值 0.68 有一定差距。

基于《2023 年城乡建设统计年鉴》的基准数据分析表明，托克逊县供水管网漏损率现状值为 10%，这一指标表现分别优于全疆平均水平（11.4%），《水利部办公厅关于印发规划和建设项目节水评价技术要求的通知》中西北地区标准

值（12.3%）。该数据表征托克逊县生活用水效率处于区域中上水平，但与西北地区先进值（7.3%）相比仍存在 23% 的相对提升空间，显示出显著的节水潜力。

根据水资源利用效率评估数据显示，托克逊县当前万元工业增加值用水量指标为 23m³。通过横向比较分析发现：该数值高于乌鲁木齐市及新疆维吾尔自治区平均水平，但低于全国基准值。这一量化结果表明，托克逊县工业用水效率处于区域中等发展水平，在节水技术应用和循环利用效率方面仍存在提升空间。

表 1 用水效率指标表

项目	灌溉水利用系数	管网漏损率 (%)	万元工业增加值用水量 (m ³ /万元)
托克逊县	0.600	10.0	23
乌鲁木齐市	0.700	13.3	22
新疆平均	0.581	11.4	18
全国平均	0.576	12.8	24

3 节水潜力计算

现状年取 2023 年，设计水平年取 2035 年，分别计算托克逊县区的农业、工业、生活节水潜力。

托克逊县区域总节水潜力达 9066 万 m³，呈现显著节水空间。从节水构成来看，农业节水将成为托克逊县水资源管理的重点领域。

(1) 农业节水潜力计算模型^[7]

$$\Delta W_{\text{农}} = W_{\text{农}0} - A_0 \times (I_{\text{净}t} / \mu_t) + (A_0 - A_t) \times (I_{\text{净}0} / \mu_0) \quad (1)$$

(2) 工业节水潜力计算模型^[7]

$$\Delta W_{\text{工}} = W_{\text{x}0} - P_{\text{x}0} \times Q_{\text{x}0} \quad (2)$$

(3) 生活节水潜力计算模型^[7]

$$\Delta W_{\text{生活}} = W_{\text{生}0} \times (\eta_0 - \eta_t) \quad (3)$$

表 2 节水潜力计算表

农业			
现状年实际灌溉面积 (万亩)	现状年灌溉水有效利用系数	设计水平年灌溉水有效利用系数	节水量 (万 m ³)
44	0.65	0.68	8267
工业			
现状年工业增加值 (万元)	现状年万元工业增加值用水量 (m ³ /万元)	设计水平年万元工业增加值用水量 (m ³ /万元)	节水量 (万 m ³)
1116400	23	16	781
生活			
现状年生活用水量 (万 m ³)	现状年公共管网漏损率 (%)	设计水平年年公共管网漏损率 (%)	节水量 (万 m ³)
820	10	8	18

4 结论

(1) 用水结构特征分析显示，托克逊县用水构成呈现明显差异：农业用水占比达 81.7%，占据绝对主导地位；工业用水占比 6.7%；生活与生态用水合计占比 11.6%，属于农业主导型用水格局。

(2) 农田灌溉水利用系数现状值为 0.6，虽已达到区域先进水平，但较《水资源三条红线》设定的 2030 年目标值（0.68）仍存在 13.3% 的相对差距；托克逊县工业用水效率处于区域中等发展水平，在节水技术应用和循环利用效率方面仍存在提升空间；现状万元工业增加值用水量为