

哈密市伊州区水资源开发利用演变趋势及对策研究

张志君

新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：分析哈密市伊州区2019–2023年水资源开发利用现状及演变趋势，为区域水资源优化配置与可持续管理提供依据。以2023年为现状年，从供用水结构、演变趋势、用水水平、开发利用程度及控制指标相符性等五个方面开展统计分析。2023年伊州区总供用水量为7.83亿m³，供水以地下水为主（73.6%），用水以农业为主（80.3%），近5年总用水量逐年增长，农业用水增幅显著，地下水严重超采（开采率达231.3%），用水总量超控制指标1.10亿m³。伊州区水资源供需矛盾突出，用水结构不合理，需通过优化农业结构、强化节水与超采治理等措施提升用水效益，实现水资源可持续利用。

关键词：水资源开发利用；哈密伊州区；供水量；用水量

引言

水资源是区域经济社会发展与生态保护的核心支撑，更是干旱半干旱地区规划管理的重点^[1]。哈密市伊州区地处新疆东部门户及“一带一路”重要节点，依托东数西算战略大力发展绿色算力产业，战略地位显著，但本地水资源禀赋不足、地下水超采突出，严重制约高质量发展，现有相关系统研究较为匮乏。本文以2019—2023年数据为基础，剖析区域供用水量、用水效率及水资源开发现状，为伊州区地下水超采治理、用水结构优化及水安全保障提供数据支撑与决策依据。

1 研究区概况

哈密市伊州区位于新疆东部“奇策线”以东，属典型温带大陆性干旱气候^[2]，降水稀少，年平均降水量不足100mm，蒸发强烈，年蒸发量超2000mm，水资源禀赋先天不足。全区面积8.56万km²，境内河流多为季节性河流或洪沟，径流量小、流程短、时空分布不均，多数河流无水文监测设施，地表水资源开发利用难度大。伊州区地表水资源量为4.26亿m³，水资源总量为5.76亿m³，单位国土面积产水模数仅0.50万m³/km²，约为全国平均水平的1/57，全疆平均水平的1/9，是全疆水资源最短缺的区域之一。受制于地表水资源匮乏，地下水长期以来成为当地生活和农业灌溉的主要来源。但目前地下水开采量已远超可开采量（2.49亿m³），水资源供需失衡已成为制约当地农业可持续生产、工业结构升级及生态保护修复的主要限制因素。

2 水资源开发利用趋势分析

2.1 近5年供用水

近5年数据显示，伊州区水资源开发利用呈总用水量

逐年递增、行业用水分化显著特征。区域年均用水量6.59亿m³，总用水量由2019年6.49亿m³增至2023年7.83亿m³，年均增速4.8%；2023年较2022年增幅20.9%，主要受农业灌溉扩容与生态补水增加驱动。

农业为第一用水大户，用水量由4.98亿m³增至6.28亿m³，年均增长6.0%，2023年用水占比达80.3%。耕地保障、高耗水作物种植扩张及传统漫灌方式，造成农业用水刚性上涨。

工业用水量逐年小幅下降，由0.46亿m³降至0.40亿m³，年均降幅3.2%，用水占比同步回落。同期工业增加值增长约25%，万元工业增加值用水量由23m³/万元降至15.9m³/万元，产业向低耗水、高附加值转型，用水效率明显提升。

城乡生活用水增速平缓，由0.37亿m³微增至0.38亿m³，年均增长0.7%。受人口规模、城镇化增速及节水普及影响，用水定额维持合理水平。

人工生态用水稳步增长，由0.68亿m³增至0.76亿m³，年均增长2.8%，占比稳定在9.4%~10.5%，生态修复与绿化补水投入持续加大。

供水结构方面，呈现地下水占比攀升、地表水占比回落、再生水利用偏低格局。地下水供水量及占比持续走高，2023年开采率高达231.3%，超采形势严峻；地表水受径流量及开发上限制约，可利用空间有限；再生水供水量规模偏小，远未达到管控指标，回用潜力有待释放。

2023年伊州区总供水量7.83亿m³，其中地表水、地下水、其他水源分别占比24.7%、73.6%、1.7%。区域本地水资源禀赋差、地表径流开发难度大，地下水长期超采，供需矛盾突出，如表1所示。

表1 哈密市伊州区近5年供水量表

年份	供水量 (万m³)				供水结构 (%)			
	地表水	地下水	其他水源	合计	地表水	地下水	其他水源	合计
2019年	23482	40474	972	64928	36.2	62.3	1.5	100
2020年	18634	39649	1138	59421	31.4	66.7	1.9	100
2021年	19395	41304	1210	61909	31.3	66.7	2.0	100
2022年	23224	40528	1061	64813	35.8	62.5	1.6	100
2023年	19310	57626	1320	78256	24.7	73.6	1.7	100
均值	20809	43916	1140	65865	31.6	66.7	1.7	100

根据哈密市（含第十三师）2023年实行最严格水资源管理制度考核自查报告成果，哈密市伊州区现状年总用水量为7.83亿m³，详见表2，其中，农业用水量为6.28亿m³，占总用水量的80.3%；工业用水量为0.40亿m³，占总用水量的5.1%；生活用水量为0.38亿m³，占总用水量的4.9%；人工生态用水量为0.76亿m³，占总用水量的9.7%。从用水结构来看，哈密市伊州区现状主要以农业灌溉为主，农业仍是哈密市伊州区的用水大户，作为矿产资源丰富的地区，工业用水占比较小，未来用水应向工业倾斜。

表2 哈密市伊州区近5年用水量表

年份	用水量 (万m³)					用水结构 (%)				
	农业	工业	生活	人工生态环境	合计	农业	工业	生活	人工生态环境	合计
2019年	49826	4600	3680	6822	64928	76.7	7.1	5.7	10.5	100
2020年	45286	4502	3850	5783	59421	76.2	7.6	6.5	9.7	100
2021年	48050	3959	4386	5514	61909	77.6	6.4	7.1	8.9	100
2022年	49548	4552	4608	6105	64813	76.4	7.0	7.1	9.4	100
2023年	62839	3985	3812	7620	78256	80.3	5.1	4.9	9.7	100
均值	51110	4320	4067	6369	65865	77.6	6.6	6.2	9.7	100

用水结构合理性分析评价，哈密市伊州区2023年实际用水量为7.83亿m³，其中农业用水6.28亿m³，占总用水量的80.3%，工业用水0.40亿m³，占总水量的5.1%，哈密市伊州区产业多为：新型综合能源、先进装备制造、新材料、农副产品加工、现代物流和服务业属低耗水产业，农业是哈密市伊州区的传统产业，农业灌溉面积大，用水需求大，因此农业用水占比大对哈密市伊州区而言较为合理。

2.2 开发利用程度分析

为更加准确地反映哈密市伊州区水资源开发利用程度，本次从地表水资源、地下水资源、水资源总量上来分析水资源开发利用状况。

（1）地表水开发利用程度

从地表水资源总量上分析，哈密市伊州区地表水资源量为4.26亿m³，现状年地表水供水量为1.92亿m³，现状年地表水开发利用率为45.1%，开发利用程度较高，超过地表水开发利用40%的警戒线。

从河川径流量上分析，哈密市伊州区河流众多，多为季节性河流或洪沟，大部分河流无水文站，在计算地表水资源量时，河流与河流之间的三角地带无水文站等监控设施，目前通过面积量算采用径流深等值线进行计

算，而此部分地表水资源量基本无法利用，从总体水资源开发利用程度上不能很好的反应实际。根据伊州区主要用水河流径流量分析，主要用水河流径流量为3.28亿m³，现状年地表水供水量为1.92亿m³，有用水河流的地表水开发利用率为58.5%，开发利用程度很高，若再考虑河流生态需水，基本已无多余水量。

（2）地下水开发利用程度

哈密市伊州区地下水可开采量为2.49亿m³，现状年地下水供水量为5.76亿m³，地下水开采率高达231.3%，属严重超采区^[3]。

（3）水资源总量开发利用程度

哈密市伊州区水资源总量为5.76亿m³，现状年供水量为7.68亿m³（扣除再生水），水资源总量开发利用程度已超水资源承载能力。

（4）水资源开发利用潜力分析

根据《新疆用水总量控制方案》，哈密市伊州区用水总量控制指标2023年为6.72亿m³，其中地表水2.74亿m³，地下水3.77亿m³，其他水源0.21亿m³。哈密市伊州区2023年实际用水量为7.83亿m³，超2023年用水总量控制指标1.10亿m³，其中地下水实际用水量超地下水控制指标1.99

亿 m^3 ，哈密市伊州区地下水可开采量为2.49亿 m^3 ，可见现状哈密市伊州区仍严重超采，其他水源利用量还未达到最低要求，未来哈密市伊州区须调整供水结构，加大再

生水回用力度，逐步退出地下水超采量，使其控制在用水量控制指标范围内。哈密市伊州区现状用水量与用水总量指标对比见表3。

表3 哈密市伊州区现状用水量与用水总量指标对比表

项目	地表水	地下水	其他水源	总量
2023年用水总量控制方案指标	2.74	3.77	0.21	6.72
2023年实际用水量	1.93	5.76	0.13	7.83
2023年控制指标-实际用水量	0.81	-1.99	0.08	-1.10

备注：“-”表示超出控制指标。

2.3 用水水平分析

本节从万元工业增加值用水量、生活用水定额、农业综合灌溉定额三项指标，与巴州、昌吉州及全疆对比分析。

(1) 万元工业增加值用水量

伊州区工业集聚于高新区，产业体系完善，获评国家级绿色园区。现状工业用水量0.40亿 m^3 ，工业增加值251亿元，万元工业增加值用水量15.9 m^3 /万元，低于2020年哈密市三条红线控制指标44 m^3 /万元，也低于巴州29.0 m^3 /万元、昌吉州35.5 m^3 /万元及全疆17.5 m^3 /万元，工业用水效率处于全疆较高水平。

(2) 综合生活用水定额

伊州区现状综合生活用水定额157L/(人·d)，符合国家规范区间，达到区域平均水平，但高于全疆平均205L/(人·d)，生活用水水平在全疆处于中较高水平。

(3) 农业综合灌溉定额

2023年伊州区综合灌溉定额437 m^3 /亩，低于巴州515 m^3 /亩、昌吉州507 m^3 /亩及全疆523 m^3 /亩，农业节水成效显著，农业用水效率处于全疆较高水平。

整体来看，伊州区工业、农业用水效率均优于全疆及周边地区，生活用水水平处于全疆中高位。

3 水资源开发利用存在的问题

(1)用水结构不合理，农业用水效益低。伊州区农业用水占总用水量80.3%，单方水增加值仅5.1元，远低于全国及周边省区，近8成农业用水仅贡献5.4%产值，用水效益偏低。

(2)地下水超采突出，治理难度大。现状地下水开采量5.76亿 m^3 ，远超可开采量2.49亿 m^3 ，虽实施超采治理，但受灌溉规模、发展用水需求约束，采补平衡任务艰巨。

(3)水资源与生产力布局不匹配。水资源集中于天山南麓小河，矿产富集矿区无地表径流，水土资源与产业布局错位，难以支撑区域高质量发展。

(4)水资源禀赋差，开发空间有限。区内河流短小径流量低，水库工程散小，地表水开发利用率超60%，远超生态警戒线，可开发潜力极小。

4 水资源开发利用对策与措施

(1)优化用水结构，落实以水定地，推行耕地轮耕休作，调减高耗水作物，推广高效节水技术，提升农业用水效益。(2)严控地下水开采，推进水源置换、水系连通，利用洪水资源与外调水置换地下水，完善再生水利用，遏制水位下降^[4]。(3)农业推广精准滴灌，落实井电双控，优化种植结构；工业优先使用再生水，严控高耗水项目，推进节水改造，全面提升水资源利用效率。

结论

哈密市伊州区水资源禀赋先天不足，且地表水开发利用率超警戒线、地下水开采率达231.3%，2023年总用水量超控制指标1.10亿 m^3 ，水资源供需矛盾突出，尽管区域工业与农业用水效率优于周边及全疆平均水平，但用水结构失衡，农业用水占比80.3%却单方水增加值仅为全国平均水平的18.4%，再生水利用亦未达指标。未来需通过优化农业种植结构、推进水源置换工程、推广高效节水技术等措施，逐步实现地下水采补平衡，提升用水效益，方可化解水资源制约，支撑区域经济社会高质量与生态保护协同发展。

参考文献:

[1]阿哈提·克力木,曾侯杰,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.

[2]冯瑶,顾明珠.近40年哈密市日照时数气候变化特征分析[J].现代农业科技,2012,(6):13-14+18.

[3]王俊.哈密盆地水资源优化配置研究[J].中国水能及电气化,2025,(4):33-39.

[4]匙中文,何俊超,白伟岚,等.哈密市西北内陆缺水型城市节水工程规划研究[J].水利规划与设计,2025,(0):23-27+50.