

巴音郭楞蒙古自治州地下水超采区的现状及管控对策

梁正涛

新疆维吾尔自治区巴音郭楞水文勘测中心, 库尔勒市, 841000;

摘要: 地下水超采区治理是干旱半干旱绿洲区域水资源管控的核心议题, 是支撑区域生态与生产协同可持续发展的重要基础。本文以巴音郭楞蒙古自治州地下水超采区为研究对象, 系统梳理其空间分布、开发利用等核心现状特征, 从需求拉动、供给限制、配置偏差三个维度解析超采问题的核心驱动因素, 最终从总量管控、结构调整、补源涵养三个层面提出适配区域实际的差异化管控路径。相关研究结论可为干旱区同类超采区的治理实践提供参照, 助力区域地下水开采回归合理区间, 实现水资源利用与生态保护、产业发展的动态平衡。

关键词: 巴音郭楞蒙古自治州; 地下水超采区; 水资源管控; 绿洲生态

DOI: 10.69979/3060-8767.26.05.023

引言

干旱半干旱区域的地下水是支撑平原绿洲生产活动与生态系统存续的核心战略性资源, 其开发利用状态直接决定区域发展的可持续性。地下水超采引发的含水层疏干、生态退化等问题, 是西北内陆绿洲地区普遍面临的治理难题。巴音郭楞蒙古自治州作为西北重要的农产品生产区域, 农耕产业发展与水资源承载能力的匹配矛盾逐步凸显, 地下水超采问题已成为制约区域高质量发展与生态保护协同推进的关键梗阻。对该区域地下水超采区的现状特征、驱动机制开展系统梳理, 明确适配区域实际的管控路径, 既可为当地超采治理实践提供可落地的实施方向, 也能为西北同类干旱绿洲区域的地下水管控工作提供可参照的实践范式, 对干旱区水资源高效利用与生态安全保障具有重要的现实价值。

1 巴音郭楞蒙古自治州地下水超采区的现状特征

1.1 地下水超采区的空间分布情况

地下水超采区的空间分布特征是划定治理范围、制定差异化管控方案的基础依据。第一, 梳理明确超采区的地理分布边界, 巴州地下水超采区全部位于塔里木盆地周边的平原绿洲带, 沿开都河-孔雀河流域、塔里木河干流沿岸的集中农耕区连片分布, 少量零散分布在且末、若羌两县的小型灌溉绿洲区域, 整体呈现北部分布集中、南部分布零散, 依水系和农耕区布局的基本特征。第二, 完成超采区的超采程度分级, 当前超采区划分为严重超采区和一般超采区两个层级, 严重超采区集中在库尔勒市近郊、尉犁县中部的核心农耕片区, 这类区域

地下水埋深下降速率较快, 已经出现局部含水层疏干的现象, 一般超采区分布在严重超采区外围以及其余县域的零散农耕区域, 地下水埋深下降速率相对平缓^[1]。第三, 统计超采区的总面积规模, 全域超采区总面积在巴州平原总面积中占比较低, 超采范围完全集中在人类生产活动密集的农耕板块, 未出现全域性的地下水超采问题, 超采边界未延伸至天然林草、荒漠等无人生产活动的区域。

1.2 地下水超采区的开发利用规模

开发利用规模统计是核定开采负荷、设置阶梯化管控标准的基础前提。一是统计近五年超采区范围内地下水年开采总量, 整体处于高位运行状态, 常年超出对应区域地下水可开采承载上限, 年度开采规模随农耕灌溉节奏产生明显季节性浮动, 灌溉集中期单月开采量可达非灌溉期三倍以上。二是梳理不同用水主体开采占比, 农业生产主体开采量占超采区地下水总开采量九成以上, 工业生产、城乡生活等其他主体开采占比总和不足一成, 农业用水是地下水开采核心需求侧来源。三是明确地下水开发利用主要流向, 开采出的地下水绝大部分流向粮食作物、特色经济作物大田灌溉环节, 极少部分流向工业生产供应、城乡居民日常使用等其他领域, 农耕灌溉是地下水开采核心消耗方向。整体开采结构倾斜特征清晰, 为后续针对性管控方案落地提供了明确参照方向。

2 巴音郭楞蒙古自治州地下水超采的驱动因素分析

2.1 农业用水需求的拉动作用

农业用水需求的持续增长是巴音郭楞蒙古自治州地下水超采问题形成的核心拉动因素。特色种植产业规模近年呈现稳步扩张态势,特色经济作物的亩均灌溉需水量普遍高于常规粮食作物,全域农耕灌溉的用水总需求较此前出现明显上升。现有地表水资源的供给量无法完全匹配农耕灌溉的时段性用水需求,多数集中耕作区域的灌溉活动无法仅靠地表水完成,耕地灌溉对地下水开采的依赖程度长期处于较高水平。农业开采量在地下水总开采量中的占比超过九成,其余领域的用水占比总和不足一成,农业用水需求的变化直接决定地下水开采总量的波动幅度。农耕灌溉的刚性用水需求不会在短时间内出现大幅下降,若是不对农业用水规模进行合理调控,地下水超采的负荷还会随种植结构的调整出现进一步上升,也会给后续超采区的治理工作带来更多不必要的阻碍^[2]。

2.2 地表水资源的供给限制

地表水资源供给端的先天不足与后天配置局限,是地下水超采问题形成的重要客观诱因。巴州年均地表水资源总量整体处于较低水平,产水能力受区域大陆性气候、荒漠地貌条件的约束十分明显,平原绿洲带可稳定调用的地表水资源规模有限,无法完全覆盖全域生产活动的常规用水需求。再看地表水供给的时间分布特征,区域降水集中在每年夏季的短时段内,其余月份地表径流规模会出现明显回落,农耕灌溉高峰期的地表水供给量与实际用水需求之间存在较大缺口,无法匹配各类作物生长关键期的集中用水要求^[3]。至于跨区域调水工程的覆盖情况,当前已投用的调水项目仅能覆盖北部部分核心耕作片区,南部零散农耕区域以及距离输水干线较远的耕作地块无法获得稳定的地表水补给,这类区域的农耕灌溉活动只能依靠开采地下水满足实际需求,进一步推高了全域地下水的开采总量。

2.3 水资源配置的结构偏差

水资源配置环节的结构偏差,是加剧地下水超采问题的人为影响因素。水资源分配整体向农耕生产领域倾斜,地表水优先调配给特色经济作物集中的高产值耕作片区,其余常规耕作片区能够获得的地表水资源配额十分有限,只能通过开采地下水补足灌溉用水缺口。不同产业的水资源配额设置存在明显失衡,农业领域的用水配额调整进度跟不上种植规模扩张的实际节奏,工业、生活领域的用水配额预留相对充足,富余的配额没有及时调配到缺水的农耕片区,放大了农耕灌溉的地下水开

采需求。常规供水保障体系的适配性不足,干旱年份或者灌溉高峰期的应急供水调度中,地下水的使用占比远高于地表水,没有建立多水源联合调度的应急供水机制,应急场景下的地下水开采量没有设置合理上限,直接推高了年度地下水开采的总规模。配置环节没有设置动态调整的规则,无法根据年度降水、来水情况灵活调整不同区域、不同领域的水资源配额,刚性的配置方案很难适配多变的用水实际需求,也在无形中抬高了各区域对地下水开采的依赖程度。

3 巴音郭楞蒙古自治州地下水超采区的管控路径

3.1 总量管控,明确超采区地下水开采限额

地下水开采总量的刚性约束是超采区治理的基础环节,能够从源头划定地下水开发的合理边界,放缓地下水埋深的下降速率。先是结合超采等级差异划定不同区域的年度地下水开采上限,严重超采区的年度开采上限要结合现有含水层疏干的恢复节奏划定,逐年下调开采额度直至符合区域可承载标准,一般超采区的年度开采上限要略低于当地地下水可开采总量,预留出足够的自然涵养空间,北部集中连片超采区和南部零散超采区的上限设置要匹配当地农耕种植的实际规模,适配不同区域的用水实际需求,不会脱离当地生产活动的基本情况。之后要制定统一的超采行为约束标准,超采行为的约束标准要对应不同等级超采区的开采上限制定,超出限额的开采活动要匹配对应的调整要求,农业开采主体和其他领域开采主体适用同一套约束规则,不会因为用水主体的类型出现管控偏差,约束标准的设置会兼顾日常开采和季节性灌溉峰值的特殊情况,不会干扰正常的农业生产活动秩序,也不会对居民日常用水、工业正常生产造成不必要的影响^[4]。还要建立全覆盖的年度开采量动态监测机制,动态监测机制要覆盖所有超采区的开采点位,实时掌握不同时段地下水开采规模变化,监测数据可以直接对应各区域的开采上限要求,及时发现超出限额的开采行为,监测过程要覆盖农耕灌溉集中期和非灌溉期的全时段,不会遗漏季节性峰值的开采数据,也能为下一年度开采上限的调整提供参考依据,让开采限额的设置更加贴合各区域的实际用水情况。

3.2 结构调整,降低高耗水产业用水占比

优化产业用水结构是从需求侧压降地下水开采依赖的可行路径,能逐步削减不合理的地下水消耗规模,适配区域水资源承载的实际能力。一来是稳步推进高耗

水农作物的替代种植调整,结合不同超采区的水土条件和种植传统,逐步压减亩均耗水量偏高的特色经济作物种植规模,扩大耐旱性常规粮食作物和低耗水特色作物的种植占比,匹配各区域的水资源供给上限,避免种植规模无序扩张带来的用水需求不合理上涨。调整过程中兼顾种植户的实际收益,不会直接推行一刀切的种植结构调整方案,维持农业生产的基本稳定,也不会对区域粮食安全和农产品供给能力造成明显影响。

二来是逐步扩大农业节水设施的普及覆盖范围,优先在严重超采区的核心耕作片区推广成熟的节水灌溉模式,逐步替换传统的大水漫灌等粗放灌溉方式,降低单位耕地面积的灌溉耗水量,减少农耕活动对地下水的开采需求。设施推广过程中兼顾不同规模种植主体的承受能力,配套相应的扶持政策,降低种植户的节水改造成本,保障节水措施能落到实处,也不会额外增加普通种植户的生产经营负担。在此基础上统筹推进高耗水产业的布局调整,严格限制高耗水工业项目在超采区范围内落地,逐步推动现有高耗水工业产能向地表水资源供给充足的区域转移,减少工业领域对地下水的开采占比。布局调整过程中统筹匹配农业种植结构的调整节奏,统筹协调不同产业的用水配额,让水资源配置向低耗水、高产出的产业方向倾斜,从整体上降低全产业的地下水消耗规模,减少超采区的地下水开采负荷,也能为后续超采区的生态涵养预留足够的水资源空间。调整过程中兼顾地方产业发展的实际需求,不会对区域经济的正常运行造成不必要的冲击,也能为后续长效管控机制的落地打下良好的产业基础。

3.3 补源涵养,提升超采区地下水回补能力

补源涵养是从供给端补充地下水储量的重要方式,能逐步改善含水层的蓄水状态,缓解超采带来的生态压力。先是梳理超采区周边可利用的地表水资源储备,相关管理部门会排查开都河-孔雀河流域、塔里木河干流的季节性富余水量,还有山区季节性融雪形成的地表径流,明确可调用的补水水源分布,统计不同水源的常规水量规模,梳理水源到超采区的输水通道条件,排查过程会避开生产生活的常规用水配额,不会影响正常的工农业生产与居民生活用水秩序。再者明确季节性生态补水的时段与规模,相关管理部门会结合区域降水、融雪的时间规律,匹配地下水埋深的年度变化节奏,确定每年的补水窗口期,根据不同超采区的含水层缺口划定对补水规模,补水过程会优先覆盖严重超采区的疏干含

水层段,再逐步延伸到一般超采区的范围,补水规模不会超出对应水源的富余水量上限,不会对流域整体的水资源调配秩序造成干扰^[5]。其后制定天然涵养林的种植保护方案,相关管理部门会在超采区周边的闲置空地、河道沿岸带选择耐干旱、根系保水能力强的本土树种种植,逐步扩大林草植被的覆盖范围,减少地表水资源的无效蒸发,提升区域水土保持能力,还会划定现有天然林草的保护范围,禁止挤占林草生态用水的开采行为,减少人类活动对涵养区域的干扰,林草种植的规模会匹配区域水资源的承载能力,不会额外增加区域的用水负担。各项措施会与总量管控、结构调整举措同步推进,形成互相补充的管控合力,逐步推动超采区的地下水储量回归合理区间,为区域生态修复与生产活动持续开展提供对应的水资源支撑。

4 结语

地下水超采区治理是一项涉及水资源调配、产业结构调整、生态修复的系统性工程,需兼顾治理成效与区域生产发展的实际需求,避免一刀切的管控模式对产业稳定与民生保障造成冲击。巴音郭楞蒙古自治州的地下水超采治理需结合超采区的分布特征与开采结构特点,聚焦农业用水这一核心管控方向,从供需两端同步施策,通过刚性的总量约束规范开采行为,通过结构调整逐步压降不合理的用水需求,通过补源涵养逐步恢复地下水储量,最终实现水资源利用、产业发展与生态保护的多赢目标,为区域长效可持续发展筑牢水资源支撑基础。

参考文献

- [1]张祥星,刘明明,贾德涛,薛少琪,苏振民.黄河流域生态保护背景下地下水超采区治理的决策路径探析——以山东段为例[J].黑龙江水利科技,2026,54(03):188-191.
- [2]潘登,张艳芳,胡浩东,王涵,窦明.平原区浅层地下水管理控制水位划定方法研究[J].灌溉排水学报,2023,42(07):86-92+130.
- [3]马睿,李云玲,何君,张小丽.我国水资源承载力分析及分区管控对策[J].南水北调与水利科技(中英文),2023,21(02):209-217.
- [4]陈雪英.涿鹿县水资源承载能力评价方法分析研究[J].河北水利电力学院学报,2022,32(04):21-26.
- [5]王凯.大凌河流域水资源与生态安全问题及对策[J].黑龙江水利科技,2021,49(09):204-207.