

单县地下水超采综合治理分析

任卫东

(单县水务局, 山东 单县 274300)

【摘要】单县水资源极其匮乏,地下水为当地重要的供水水源,浅层淡水埋藏浅易补源,深层承压水埋藏较深不易回补属限制开采区。通过超采综合治理,减少了地下水开采量,实现了地下水位逐步回升,对保障非常时期用水和应急供水,具有极其重要的现实意义。本文介绍了单县水资源利用现状和超采现状,重点阐述了单县“先建机制、后建工程”的“双行”模式治理,提出了超采存在的问题,给出了合理的对策建议,可为同类平原超采地区治理提供参考。

【关键词】水资源;超采治理;“双行”模式;地下水;单县

【中图分类号】P641.8

【文献标志码】A

【文章编号】1009-6159(2025)-04-0049-03

Analysis of the Comprehensive Improvement of Groundwater Overexploitation in Shan County

REN Weidong

(Water Affairs Bureau of Shan County, Shan County, Shandong 274300, China)

Abstract: The water resources in Shan County are extremely scarce, and groundwater is an important water supply source locally. The shallow fresh water has a shallow burial depth and is easy to be replenished, while the deep confined water has a relatively deep burial depth and is hard to be recharged, belonging to the restricted exploitation area. Through the comprehensive treatment of overexploitation, the groundwater extraction volume has been reduced, and the gradual rise of the groundwater level has been realized, which has extremely important practical significance for ensuring water use during extraordinary periods and emergency water supply. This paper introduces the current situation of water resources utilization and overexploitation in Shan County, focuses on elaborating the "dual-line" mode treatment with the principle of "establishing the mechanism first and then the project execution", puts forward the existing problems of overexploitation, and gives reasonable countermeasures and suggestions, which can provide reference for the treatment of similar plain areas with overexploitation.

Key words: Water resources; Overexploitation treatment; "Dual-line" mode; Groundwater; Shan County

单县属于鲁西南黄泛平原区,供水水源主要包括当地地表水、地下水和引黄水,但引水指标和引黄水源工程条件有限,水资源严重短缺,人均水资源占有量 320 m³,不足全国人均水平的 1/7。单县地下水超采主要为深层承压水超采。为加强地下水超采治理工作,单县探索实施了地下水超采“先建机制、后建工程”的“双行”模式治理,对完善管理制度和运行模式提供政策支持,提高区域水资源配置和水系连通能力,增加地下水水源的储备总量,保障非常时期用水和应急供水,具有极其重要的现实意义。

1 水资源开发利用现状

水资源开发利用程度采用地表水开发利用程度、地下水开采率和水资源开发利用三个指标衡量。单县多年平均降水量 694.2 mm,多年平均水资源总量为 33 013 万 m³,近年来,水资源开发利用率高达 90.4%。目前,单县水资源储量不足,年用水总量持续增加,地表水拦蓄利用水平低、引黄客水水量保障不足,需进一步提高水资源开发利

收稿日期:2025-01-26

作者简介:任卫东(1985—),男,工程师

用效率。单县水资源可利用总量为 25 717 万 m^3 , 多年平均地表水资源利用率仅为 34.7%, 地表水资源尚具有一定的开发利用潜力。多年平均地下水资源量为 24 780 万 m^3 , 多年平均地下水可开采量 19 815 万 m^3 , 地下水开采率高达 71.1%, 应减少地下水开采量。地下水为单县重要的供水水源, 主要用于全县农业生产、城乡居民生活用水及企事业单位用水。根据《菏泽市水资源公报》, 单县 2010—2023 年平均总供水量为 29 840 万 m^3 , 地下水源供水量占总供水量的 59%, 应缩小地下水漏斗区, 减少地下水的开采与使用。通过超采治理, 拓展涵养水源, 实现地下水位回升, 改善地下水生态。

2 深层地下水超采现状

地下水超采主要有浅层孔隙水超采和深层承压水超采两种类型, 单县全县范围均为深层承压水超采区。深层承压地下水原则上只能作为应急和战略储备水源, 根据 2015 年山东省政府批复的《山东省地下水超采区综合整治实施方案》, 单县地下水超采区总面积为 1 702 km^2 , 均为禁采区, 总超采量为 1 341.25 万 m^3 。单县地下存在着深层承压地下淡水, 受到隔水层及地下咸水体的阻隔, 降雨和地表水不能有效补源, 开采后得不到有效补给, 不断消耗净储量。因此, 单县应提高当地地表水、浅层地下水、引黄水的利用效率, 严格落实最严格水资源管理制度, 积极落实开展节水型社会建设。单县地下水开采强度大, 会导致地下水位持续下降, 破坏地下水的均衡状态, 局部造成地面沉降的微地形变化。近年来, 单县通过实施地下水超采, 累计封停深层承压水井 99 眼, 完成压采水量 980.65 万 m^3 , 剩余未压采深井 39 眼, 剩余地下水超采量 360.6 万 m^3 , 主要为个别农村生活用水和部分特殊工业用水, 计划到 2025 年完成全部减压。

3 超采区治理模式

3.1 体制机制建设

以实现县域全方位机制节水为目标, 将体制机制建设创新作为压采实施方案核心, 持续开展水资源监测计量监控体系建设、基层服务体系建设, 坚持政府作用和市场机制协同作用, 实现地

下水压采、管理节水的长效机制。

1) 水资源监测计量监控体系建设。自 2019 年起, 单县对全县非农取水户实施智能化计量设施更换安装, 并且通过对取用自备井用水户安装远程在线计量设备, 极大节约人力物力, 确保了水资源监控计量公平、准确。2021 年根据“山东省水资源税远程在线监控管理改革方案”的要求, 单县水资源税远程在线监控改革管理工作小组积极协调、精心组织, 对安装完成的计量设施全部按照要求进行升级改造, 对新增取用水户全部按时按量高标准完成设备安装上线运行并同省平台对接, 实现了全县非农取水口远程监控计量应安尽安。通过安装在线监控计量设施, 可实时、有效、及时、准确、规范采集取用水信息, 为水资源税征收提供坚实的基础。

2) 基层服务体系建设。单县大力推动基层水利管理体制变革, 依托农村基层组织、新型农业经营主体, 设立基层水利服务机构, 健全村级用水管理组织, 构建以“镇街灌溉专业合作社、农民用水者协会和村用水户分会”为主的农民用水合作组织, 作为水利项目工程运行管护的主体, 具有工程的使用权和管理权。根据基层组织用水管理情况, 建设硬件设施, 购买管护设备, 对水量计量等管理设备维修养护, 对用水户协会及管理人员开展培训, 实现机构设置、人员配备、基础设施、技术装备、制度建设、运行保障“六到位”。农民用水合作组织全面负责小型农田水利工程的维护管理和供水调度; 负责向用水户供水并按政府规定的水价收取水费, 达到足额收取; 负责农田水利项目县工程资产的保值增值; 合理高效利用水资源, 不断提高用水效率和效益, 促进节水用水, 减轻农民负担, 为当地农民提供公平、优质、高效的服务。

3.2 工程建设

1) 机井封停。落实最严格水资源管理制度, 对各用水单位按定额及生产水平下达年度用水计划, 对未经批准的公共供水管网覆盖范围内的自备井进行依法封停, 从严控制深层地下水开采量。截至 2023 年共压采封停深层承压水井 99 眼, 目前还剩余农村公共供水等个别单位取水井 39 余眼。目前, 单县正在积极实施城乡供水一体化项目, 确保 2025 年实现供水管网全覆盖, 地表

水水源全部置换地下水,压减完成剩余深层承压水井任务,保障群众生产生活用水安全。同时制定《单县封停自备井应急启用办法》,细化了机井维护检查、巡查监管、应急启用等管理办法,确保在地表水源因突发情况无法保障人民群众生产生活用水需求时,经批准可以临时启用应急备用水源井。

2)河道治理工程。注重实施河道治理工程,推进再生水及地表水等水源置换。自2019年以来,逐年对县级重要河道清淤扩容,维修改建闸、桥等跨河建(构)筑物,疏通各支流、支渠,增加河道过流能力及拦蓄能力。完成了太行堤河、翻身河、胜利河等5条骨干河流清淤扩容治理长度124 km,修建防汛路62 km,改建生产桥7座;修建陈桥、土岗寺等2个中型拦河闸,新建节制闸13处,新建排水涵洞34处,实现了东沟河、惠河、六干渠、太行堤河等水系联通。通过河道治理,推进河河连通、河湖连通,完善现代水网体系,提高了地表水拦蓄能力,进一步优化水资源配置,有效减少深层地下水的开采与使用。

3)引水补源工程。近年来,由于农业用水占比高达69%,单县大力实施高效节水农业项目。完成了“闫潭灌区和谢寨灌区”两个大型灌区及“徐寨节制闸灌区和浮岗水库灌区”两个中型灌区节水改造建设项目,有效减少田间灌溉用水量,保障农田灌溉用水,通过建设田间支沟引水渠,可节约井灌区用水,减少地下水使用量。通过河道清淤扩容治理及建筑物拦蓄建设后,利用地表雨洪水置换灌溉黄河水,将置换出来的黄河水调蓄到水库,用于生产生活用水,替代了深层地下水水源,提高了引黄水利用效率。近年来,单县先后建成了“月亮湾水库”和“大沙河水库”两个小(1)型水库。月亮湾水库与2家净水厂提供地表水源。大沙河水库规划为城区两座净水厂提供水源,主要为城区和东部乡镇(街道)居民生产生活提供水源,置换已封存的深层水,起到“控采限量”作用。

4)其他工程。深化节约用水管理,开展节水型社会建设。推进高消耗企业节水改造,增加污水处理厂规模并配套相应中水回用设施,鼓励企业使用地表水和经过处理的中水进行生产,既降低生产成本,又实现利用再生水置换地下水。实

施老旧管网改造,提高供水管网的效率 and 安全性,减少水资源浪费和漏损。

4 超采区治理成效及存在的问题

4.1 治理成效

1)地下水使用量逐年减少。2016—2023年单县完成封填深层承压水井99眼,通过工程措施及非工程措施已完成压采量980.65万 m^3 。单县地下水用水量总体呈逐年减少趋势,从2019年的17724万 m^3 下降至2023年的16503万 m^3 ,下降率约为7%。地下水水位下降趋势已经得到有效缓解,特别是深层承压水水位持续回升,地下水超采区治理效果较为明显。

2)农业节水灌溉工程效果显著。结合引黄灌区农业节水工程,已完成对5条骨干河道的清淤与治理,新增地表水拦蓄能力630万 m^3 ,解决了高韦庄、浮岗、高老家等15个乡镇近百万亩耕地的灌溉问题。通过实施单县引黄灌区农业节水灌溉工程,节约了大量农业灌溉用水,补源地下水,进一步减少了地下水的开采量。

3)水资源管理体制机制更加完善。基层水利服务机构已遍布全县各乡镇(街道),村级用水管理组织建设更加健全,促进了基层水利管理体制改革的落地生效。通过实施最严格水资源管理制度,水资源监测计量监控体系不断完善。截至2023年底,已实现全县445家取用水单位取水许可电子证照全覆盖及取用水情况在线全监管。全面推行水资源费改税制度,减少超额、超计划用水等违规行为,提高水资源有效利用率。

4.2 存在的问题

1)置换水源受限因素多,彻底治理难度增大。单县处于菏泽市引黄供水体系的末端,离南水北调东线引水工程距离更远且没有引水渠道,容易实施、方便推广的替代水源措施越来越难以选择。首先,引水线路长,缺少引水指标,适时引水难度大,外调水源保证率低。其次,输配水工程不配套问题突出,外调水源无专用引水渠道,主要靠现有河道兼作引水渠道,河道输水损失大,水量调度难度大。

2)工程建设管理滞后,监管难度较大。深水井封停管控主要靠人力监督、巡查监管,难以做到实时、完全监控到位,导致未能(下转第55页)