

# 威海市母猪河地下水库工程开发与建议

姜 鹏, 姚军超, 杨 菊

(威海市水利事务服务中心, 山东 威海 264200)

**【摘要】** 开发地下含水层、地下溶洞等储水空间, 并对含水层有计划地补给与回采, 是实现水资源调蓄能力提升的重要选择, 具备高效、环保、经济等诸多优点, 受气候、区位、水文地质条件等影响, 开发利用方式也不尽相同。威海市具备自然禀赋、气候、区位的典型性, 以母猪河地下水库开发为例探讨其方式方法, 对其他同类城市开发地下水库具有一定借鉴意义。

**【关键词】** 威海市; 地下水库; 含水层; 工程开发

**【中图分类号】** TV511

**【文献标志码】** A

**【文章编号】** 1009-6159(2026)-01-0040-02

## Development and Suggestions on the Muzhu River Underground Reservoir Project in Weihai

JIANG Peng, YAO Junchao, YANG Ju

(Water Affairs Service Center of Weihai Municipality, Weihai, Shandong 264200, China)

**Abstract:** Developing water storage spaces such as underground aquifers and karst caves, as well as conducting planned recharge and recovery of aquifers, is an important approach to improving water storage and regulation capacity. It boasts many advantages including high efficiency, environmental friendliness and economic viability. The development and utilization modes vary due to the influences of climate, geographical location, hydrogeological conditions and other factors. Weihai is typical in natural endowments, climate and geographical location. Taking the development of the Muzhu River Underground Reservoir as an example to provide certain reference for other similar cities in developing underground reservoirs.

**Key words:** Weihai Municipality; Underground reservoir; Aquifer; Engineering development

威海市作为典型的华北地区季风性气候沿海城市, 水资源自然禀赋不足, 天然径流量约有80%集中在汛期, 丰枯比高, 降水量年际、年内的变化悬殊。全市主干河道已建立大中型水库16座, 兴利库容44 317万 $m^3$ , 承担全市主要供水任务。受降水量不足及时空分布特点、地表水库库容限制及调蓄和防洪能力下降、气温升高导致的水体表面蒸发损失增大、其他河道地表水开发利用价值低等因素制约, 多年期地表水库调蓄能力已不足以应对日趋紧张的水资源供需矛盾。

威海市广泛调研并开展水文地质条件分析, 确定按照“以丰补欠”原则, 利用地下含水层较大的储水空间, 丰水期拦蓄地表径流补给地下水以备枯水期使用, 从而优化水资源在时间上的配置,

先后建成了乳山河、黄垒河、母猪河3个地下水库。此文以母猪河地下水库开发为例进行探索。

## 1 母猪河地下水库

母猪河地下水库位于威海市第一大河母猪河中下游, 涉及文登区米山、葛家、泽头三镇。工程于2020年11月19日开工, 规模为中型, 等别为III等, 总投资1.8亿元, 工程建设主要内容为拦蓄工程、提水工程、取水井工程、河道疏浚工程等, 2022年6月8日下闸蓄水验收。建成后, 总库容2 014万 $m^3$ , 其中地表库容299万 $m^3$ , 地下库容1 715万 $m^3$ , 流域内有大型、中型水库各1座,

收稿日期: 2025-09-25

作者简介: 姜鹏(1985—), 男, 高级工程师

分别为上游的米山水库、武林水库,小型水库 32 座。工程主要任务是拦蓄利用雨洪资源,通过提水泵站抽取河道拦蓄地表水、取水井抽取蓄存地下水输送至上游米山水库,提升区域调蓄能力。

## 2 工程开发优势分析

### 2.1 匹配区域用水需求

根据《威海市现代水网建设规划》,母猪河地下水库是市域骨干水网南线主动脉的重要节点,纳入“一轴两翼,九河多库,一带四区,六水五化”水网总体布局。

### 2.2 选址水文地质条件优越

库区选址范围内水源补给边界多,以砾质粗砂、中粗砂层为主的含水层分布面积广,厚度大且稳定,透水性和蓄水条件良好,沿母猪河分布的第四系砂砾石含水层透水性强,有利于含水层之间相互补给及地表水向地下水的转化;上下级库区库底分别为全风化二长岩、全风化二长花岗岩,属于天然隔水层,水库建设条件优越。库区砂层含水层埋深一般 1~10 m,丰水季节埋深仅 1.5~5.5 m,开采难度小;含水层分布均匀,连续呈层状,地下含水层与地表水体之间水力联系密切,地下水循环交替强烈,直接接受库区大气降雨、母猪河干流及其支流旺疃河、孙疃河、林村北河等河水及其地下潜流的补给,下级坝多年平均径流量为 9 700 万  $\text{m}^3$ ,来水量充沛。

### 2.3 成本低、占地少、安全性高

依附母猪河天然河道建设,河道疏浚长度 1.8 km,疏浚费用仅为 220.74 万元;工程整体布局位于河道管理范围内,不涉及搬迁移民安置,迁占补偿仅为 619.66 万元;建成后工程永久占地仅 6.67  $\text{hm}^2$ ,不新增永久占地,水土流失防治责任范围仅为面积 120.80  $\text{hm}^2$ ,水土保持工程投资仅为 250.21 万元;仅在建设期产生暂时轻微环境影响,环境保护投入仅为 66.48 万元;有效规避传统水库工程坝体结构破损、淤积和泥沙控制、闸门变形、坝体渗漏等复杂设计因素,更加注重拦蓄工程(橡胶坝与截渗墙)结构稳定和功能有效,安全性相对较高。

### 2.4 维护河湖生态系统功能

母猪河生态地位和战略地位突出。地下水库位于母猪河干流中下游,设计时着重考虑河道演

变、生态功能,不改变河道宽度,不改变河道走势,宜弯则弯,宽窄不一;建设时对库区范围进行疏浚,对淤积物、堆积物进行清除,减轻行洪压力,改善河道生态环境,恢复河道自然面貌。预留生态流量管道,保障生态基流,维系河流水生态系统的结构和功能;建成后,纳入省级重点河流生态流量管理断面,成为省级重点河流水资源调度节点,通过生态调度等方式保护和改善河流生态系统。

## 3 成效与思考

母猪河地下水库工程开发,具备选址水文地质条件优越、成本低、占地少、环境影响小、无搬迁移民安置等诸多优势,符合水资源自然禀赋条件、水资源刚性约束要求、水网建设需求,匹配区域水源结构调整、水利工程建设需求。母猪河地下水库建成后,充分利用地下含水层较大的储水空间,扩大水资源的调蓄空间,调蓄库容达 1 497 万  $\text{m}^3$ ,实现“以丰补欠”预期目标,95%保证率可供水量达 1 587 万  $\text{m}^3$ ,雨洪资源利用量明显增加,水资源时间配置优化明显;同时具备安全性高、蒸发损耗小、生态效益突出等诸多优点,是威海市应对当下以及未来水安全挑战的重要选择。

## 4 问题及建议

### 4.1 扩展河道治理范围

母猪河地下水库依托母猪河河道建设,河流来水是水库截蓄水资源的主要基础。目前河道管理范围已实现河道疏浚清淤,但工程范围之外,上级库区河道、回水范围上游河道未治理,上下级库区之间支流孙疃河、林村北河河道未治理。汛期上游泄洪,来水浑浊,泥沙含量高,夹杂众多生活垃圾甚至成片的草皮、树木等,易对防冲槽、橡胶坝坝体产生损害,泥沙淤积造成河底高程增加、库容减少、维护费用增加、工程设施寿命缩短,甚至堵塞含水层通道,进而影响地下含水层之间相互补给及地表水向地下水的转化,水库调蓄功能、工程安全、河道行洪安全、水环境安全、来水保障面临严峻挑战。

### 4.2 拓宽水利生态产品开发前景

母猪河地下水库位于威海市(下转第 51 页)