

昌邑市地下水超采综合治理项目技术评估方法

甄 帅¹, 蔚丽娜², 范朋立²

(1. 临朐县水利技术服务中心, 山东 临朐 261061; 2. 山东恒源勘测设计有限公司, 山东 潍坊 261061)

【摘要】以昌邑为例,通过第三方技术评估,及时掌握昌邑市地下水超采综合治理工作情况,总结经验,发现问题,为深入开展地下水超采综合治理工作提供依据,同时摸清不同措施的压采效果及可推广性,为其他地区地下水超采治理提供经验借鉴。

【关键词】昌邑县;地下水超采;技术评估

【中图分类号】 TM641.8

【文献标志码】 A

【文章编号】 1009-6159(2026)-02-0014-03

Technical Evaluation on the Comprehensive Project of Groundwater Over-Extraction Control in Changyi

ZHEN Shuai¹, YU Lina², FAN Pengli²

(1. Water Resources Technical Service Center of Linqu County, Linqu, Shandong 261061, China;

2. Shandong Hengyuan Survey and Design Co., LTD., Weifang, Shandong 261061, China)

Abstract: Taking Changyi City as an example, through the third-party technical evaluation, this paper helps grasp the progress of the comprehensive control of groundwater over-extraction in Changyi City in timely manner, summarizes experiences and identifies problems, which provides a basis for further actions on the comprehensive control of groundwater over-extraction. Meanwhile, it finds out the water extraction reduction effect and promotion of different measures, and offers experience and reference for the control of groundwater over-extraction in other regions.

Key words: Changyi Country; Groundwater over-extraction; Technical evaluation

针对海水入侵的严重危害,为落实山东省政府加强地下水管理与保护,修复超采区地下水生态环境、防治海咸水入侵的要求,昌邑市积极申报了2023年度国家地下水超采去综合治理项目,利用国家地下水超采治理项目试点资金约2500万元,通过实施体制机制建设和工程措施建设,封停浅层地下水开采井70眼,压减地下水开采量231万 m^3 ,形成项目区地下水压采能力248.6万 m^3 。

1 地下水超采概况

地下水是昌邑市的主要供水水源,随着社会发展,其开发利用程度持续提高,多年平均地下水供水量已超总供水量的40%,过度开采导致区域性超采,引发水位下降、漏斗扩展、海水入

侵及浅层漏斗区水质恶化等一系列生态环境问题。这一现象主要源于三方面因素:一是水资源总量不足。作为北方严重缺水地区,昌邑市多年平均水资源总量1.88亿 m^3 ,人均仅336 m^3 ,为全国平均水平的15%。二是经济社会发展用水需求增大。城市建设与工业扩张导致用水量逐年攀升,供需矛盾日益尖锐。三是水资源配置效率偏低。地表淡水资源不仅总量匮乏,且时空分布不均,降水70%集中在6—9月,而农业灌溉高峰期(3—5月)需水量占全年55%,形成“汛期弃水、旱期缺水”的局面,加之雨洪水资源利用水平低、工程体系碎片化,为保障区域供水,只能依赖开采地下水资源。

收稿日期:2025-08-13

作者简介:甄帅(1990—),女,工程师

2 评估方案及过程

2.1 评估任务

评估的主要任务是对昌邑市 2023 年度地下水超采综合治理完成情况进行技术评估,主要评估内容包括体制机制建设完成情况、工程建设任务完成情况、资金使用情况、地下水压采效果等。

2.2 评估原则

1)定量与定性结合。为全面、准确地反映工程建设完成情况,对部分指标进行量化分析,通过定量评估,客观地反映超采综合治理工作开展情况。对难以量化的治理措施,则进行定性分析和评估。在定量和定性评价的基础上,对工程建设成效进行综合评估,得出评估结论。

2)资料查阅与实地查勘结合。通过收集查阅体制机制建设有关文件,逐一核查各项机制完成情况,填写体制机制分项评估表;查阅工程建设全过程文件,核查工程完成进度和资金使用情况,核算工程形成的压采能力或压采量,填写超采综合治理工程措施实施情况评估工作表。实地查勘工程建设完成和运行情况,拍摄工程照片或视频,做好现场记录。

3)典型抽查与整体评估结合。评估采用“典型抽查与整体评估结合”的方式,即选择量大面广的工程类型采取典型工程抽查,包括封停机井、地下水监测井、水源置换工程、修复补源工程等情况调查,进而对全市体制机制和工程建设完成情况进行整体评估。

4)技术路线。准备阶段,收集整理和分析政策法规及规划等,制定评估工作方案;评估阶段,召开座谈会、查阅相关资料和现场查勘,以全面了解实施情况,聆听当地水利局工作人员的意见和建议,整理分析昌邑市地下水超采治理的亮点和问题,为编写评估报告做好准备;报告编制阶段,在前期工作完成的基础上,由评估小组编写评估报告,分析工程完成情况,核实资金使用情况,总结经验亮点,并针对治理过程中存在的问题提出建议,经过专家组审查检验,最终完成本次评估工作,形成科学客观的评估报告。

3 机制建设评估

此次地下水监测站建设情况如下:完成了 5

眼监测井的钻探施工,总进尺 249 m,成孔孔径 400 mm,目标含水层采用过滤管,其余层位采用井壁管,管材选用 DN200PVC-U(壁厚 7 mm,承压 1.0 MPa)。施工过程中,已按规范提取钻探岩土芯样进行土样采集及颗粒分析。在水质监测方面,计划监测项目共计 26 项,涵盖水质标准中的 20 项主要指标及地下水中 8 项主量元素(部分重复)。建设单位已委托专业机构对 5 眼监测井进行水质取样,检测了 24 项水质背景值并出具相应报告,但碳酸根离子和重碳酸根离子两项未包含在内。

监测设备选用一体化压力式水位水温计及水质传感器,探头为陶瓷材质并内置显示屏。水质监测可实现 pH、电导率、浊度、硝酸盐氮、氟化物(非沿海地区)/氯离子(沿海地区)等 5 参数自动监测。此外,配套辅助设施包括井口保护筒、水准点、标志牌及防雷设施等,共同构成完整的地下水监测体系。

4 工程措施实施评估

根据建设单位提供的各项工程措施实施方案、工程设计报告、施工图资料、项目决算等资料,评估小组核查了昌邑市所提供资料数据的准确性和内容的完整性,并在现场核查了工程措施建设和机井封停情况等,通过现场实际与规划内容进行对比分析,工程实施严格按照实施方案实施,实际完成率 100%。

5 资金使用情况评估

项目总投资约 2 500 万元,资金分配上呈现“工程措施为主、配套体系为辅”的特点:工程措施建设占比 94.3%(2 358 万元),其中五河联引调水工程(漏斗区修复治理)和柳疃镇坑塘建设工程费用(海水入侵治理)分别占总投资的 59.6%(1 489 万元)、34.2%(855 万元),直接聚焦地下水超采核心治理需求;机制与监测体系建设费用合计 259 万元(占 10.4%),涵盖机制建设(142 万元)、水资源监测计量(107 万元)及基层服务(10 万元),为工程实施提供制度与技术支撑;机井封停投资 14 万元(占 0.5%),作为辅助措施配合生态修复。整体资金投向紧扣地下水超采治理目标,重点突出、结构合理,可有效支撑区域

水资源调控与生态修复工程落地。

昌邑市 2023 年地下水超采综合治理项目资金管理规范、执行到位:财政部门通过“汇报-协调-报账”全流程管控,严格遵循施工合同与工程进度拨付资金,实行建设单位向财政部门报账制;结合审计成果、合同金额及竣工财务决算审核资料评估,项目实际完成投资额符合相关标准,资金使用与工程建设进度匹配,未出现超付、挪用等问题,有效保障了地下水超采治理工程的合规落地。

6 压采效果评估

6.1 压采能力复核

五河联引调水工程通过替代 0.07 万 hm^2 耕地的机井灌溉用水,形成 255.15 万 m^3/a 的压采能力,直接满足项目设计需求;柳疃镇坑塘建设工程通过农业灌溉入渗补给(3.65 万 m^3)及下渗补给(20.05 万 m^3),合计形成 20.05 万 m^3/a 的压采能力;叠加其他工程与非工程措施后,项目新增压采能力达 313.47 万 m^3/a ,较《实施方案》设定的 248.6 万 m^3 目标超额完成 26.1%,有效缓解了区域地下水超采压力。

6.2 压减水量评估

2023 年昌邑市自定浅层地下水压采目标 231 万 m^3 。根据调查,2023 年昌邑市封停机井 70 眼,通过对项目区农灌机井出水量的调查,封停前机井年均开采量合计为 245.5 万 m^3 ,实现地下水压减量 245.5 万 m^3 。目前,浅层地下水开采井封停的外业工作已完成,符合《实施方案》确定的封停井数量和压采量,达到《实施方案》确定的压采目标。

6.3 水位变化评估

昌邑市超采区地下水监测站包括楼子村、远东庄、双台水利站、仓街、北金家口和南店等,各站 2017—2023 年降雨及超采区地下水监测井年末平均埋深情况如图 1 所示。

在 2023 年降水量减少的条件下,由降水减少引起的地下水水位下降 1.86 m,实际下降 1.39 m,说明 2023 年通过采取工程措施、封井措施,对地下水水位提升起到了一定治理成效。

评估认为项目实施有序,工程措施和非工程措施均已实施,目前,已建工程均良性运行,各类

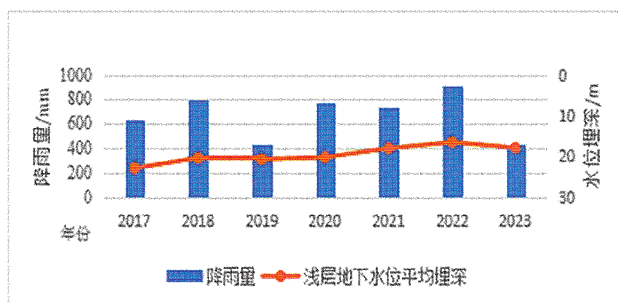


图 1 昌邑市年均降水量与超采区地下水埋深关系
工程均达到设计要求,已完成了《实施方案》设计任务,各项工程具备验收条件。

7 结语

昌邑市通过第三方技术评估机制系统评估了 2023 年度地下水超采综合治理项目的实施成效,结果表明,项目通过“工程措施+机制建设”协同发力,实现了资金规范使用、工程 100% 达标、压采能力超额完成(313.47 万 m^3/a ,超目标 26.1%)、压减水量达标(245.5 万 m^3 ,超目标 6.3%),并在降水减少背景下有效缓解了地下水水位下降趋势(实际降幅较自然状态减少 0.47 m),验证了“水源置换+修复补源+监测监管”技术路径在北方缺水型城市超采治理中的可行性。

项目创新构建了“典型抽查+整体评估”的第三方评估方法,形成经验:一是资金投向聚焦核心需求,工程措施占比 94.3%(2 358 万元),破解“汛期弃水、早期缺水”矛盾;二是监测体系实现“水位-水质-压采量”多维度联动,为长效监管奠定基础;三是压采效果量化方法(如灌溉入渗补给量核算)为同类项目提供了技术参考。

需注意的是,当前监测指标仍存在碳酸根离子等关键参数缺失,建议后续补充完善;同时,长期效果需结合多水文年数据持续跟踪。此研究可为北方沿海地区(如环渤海地下水超采区)的海水入侵防治与生态修复提供实践借鉴,也为第三方评估机制在水利工程领域的应用积累了经验。

参考文献

- [1] 刘志峰.济宁市南水北调受水区地下水压采替代水源方案优选研究[C].华东七省(市)水利学会协作组第二十三学术研讨会,2010.
- [2] 王福田,张召召,王玉娜.创新农田水利建管机制 巩固地下水压采效果[J].水利发展研究,2016,16(8):16-20.

(责任编辑 张玉燕)