

# 木垒县雀仁井灌区地下水动态监测探析

王军

木垒哈萨克自治县水利管理站

DOI:10.12238/hwr.v7i12.5109

**[摘要]** 雀仁井灌区是木垒县最大的井灌区,也是唯一的纯井灌区,所有机井都为潜水井,井深40—180m,静水位埋深30—45m,平均单井流量 $64\text{m}^3/\text{h}$ 。地下水补给量 $1064.8\text{万}\text{m}^3/\text{a}$ ,可开采量为 $809.3\text{万}\text{m}^3/\text{a}$ 。地下水位以每年 $0.5\text{m}$ 的速度下降,由于地下水开采量的增大,该井灌区地下水位持续下降,漏斗面积逐年扩大,已成为一个严重的超采区。通过对该井灌区地下水动态的分析,提出地下水管理工作中存在的问题,应大力压减地下水开采量,全面实行计划用水、节约用水,对地下水实行水量水位双控制,可解决超采区治理的问题。

**[关键词]** 雀仁井灌区; 水土平衡矛盾突出; 合理开发利用地下水

中图分类号: TK01+2 文献标识码: A

## Dynamic monitoring and analysis of groundwater in Qirenjing irrigation area of Mulei County

Jun Wang

Mulei Kazakh Autonomous County Water Conservancy Management Station

**[Abstract]** Queranjing irrigation area is the largest well irrigation area in Mulei County, and it is also the only pure well irrigation area, all the wells are submersible wells, the depth of the well is 40—180m, the buried depth of the static water level is 30—45m, and the average flow rate of a single well is  $64\text{m}^3/\text{h}$ . The groundwater recharge is 10.648 million  $\text{m}^3/\text{a}$ , and the recoverable capacity is 8.093 million  $\text{m}^3/\text{a}$ . The groundwater level is decreasing at a rate of  $0.5\text{m}$  per year, and due to the increase in groundwater extraction, the groundwater level in the well irrigation area continues to decline, and the funnel area is expanding year by year, and it has become a serious overexploitation area. Through the analysis of the groundwater dynamics in the irrigation area of the well, it is proposed that the problems existing in the management of groundwater should be vigorously reduced, the planned water use and water conservation should be fully implemented, and the dual control of the water volume and water level of the groundwater should be implemented, which can solve the problem of overexploitation area governance.

**[Key words]** Queranjing irrigation area; The contradiction between water and soil balance is prominent; Rational development and utilization of groundwater

### 1 灌区概况

木垒县雀仁井灌区是一个典型的内陆干旱区灌区,总面积约为100平方公里。该灌区主要由雀仁井盆地和周边山区组成,地势西高东低,海拔高度在1000—2000米之间。灌区内有雀仁河穿过,水资源丰富,为灌区提供了充足的水源。雀仁井灌区是我国重要的粮食生产基地,主要种植小麦、玉米、黄豆等作物。灌区农业发展依托于地下水资源的合理开发和利用。近年来,随着农业生产的不断发展和人口增长,地下水资源的开发利用程度逐渐加大,导致地下水动态变化愈发显著。地下水动态监测是在一定时间间隔内,对地下水的水位、水质、动态变化等进行连续、系统的观测和记录。通过对地下水动态监测数据的分析,可以了

解地下水的补给、径流、排泄等过程,为水资源管理、规划和合理利用提供科学依据。在雀仁井灌区,地下水动态监测主要依托于地下水位观测井、水质监测站等设施。本文将对木垒县雀仁井灌区地下水动态监测数据进行探析,旨在揭示地下水动态变化规律,为水资源管理和保护提供理论支持。通过对地下水动态监测数据的分析,研究发现:雀仁井灌区地下水位受季节性气候变化、人类活动等因素影响较大,地下水水质总体良好,但局部地区存在污染风险。在今后的水资源管理中,应充分考虑地下水动态监测结果,合理制定水资源开发利用政策,加强水资源保护和污染防治工作。同时,继续加强地下水动态监测设施建设和数据采集分析,为灌区农业生产和可持续发展提供有力保障。

2020年木垒县雀仁井灌区典型井地下水埋深监测成果表

月份	2019年12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
埋深 (m)	31.17	30.17	30.08	30.01	30.41	30.17	30.28	30.39	30.85	32.04	32.47	32.43	32.35

雀仁井灌区的地下水主要为潜水类型, 井深在40-180米之间, 静态水位埋深30-45米, 单井流量在30-160立方米/小时, 平均单井流量为64立方米/小时。至2020年底, 该灌区共有合法机电井279眼, 全部为潜水井。根据用途划分, 这些机电井包括: 农业灌溉井502眼, 工业生产井17眼, 居民生活井22眼, 林业灌溉绿化井34眼, 以及服务业井4眼。这些机井控制的有效灌溉面积已达到4.5万亩, 占全县总灌溉面积的14.5%。雀仁井灌区的地下水资源在农业生产、工业生产、居民生活以及林业灌溉等方面发挥了重要作用, 为全县经济社会发展提供了有力支撑。然而, 随着水资源开发利用的不断加大, 地下水资源保护与管理工作面临着越来越大的挑战。因此, 加强地下水动态监测, 科学合理利用和保护地下水资源, 对于确保雀仁井灌区的可持续发展和水资源的永续利用具有重要意义。

## 2 灌区地下水动态情况

### 2.1 地下水动态监测网的设置情况

根据自治区水利厅和昌吉州水利局的安排, 该井灌区从1983年开始进行地下水动态监测工作, 之后随着地下水开采区域的不断扩大, 于1996年对监测网进行了大幅度的调整。新的监测网共设置了7个监测孔, 覆盖了面积为195平方公里的区域。监测内容包括地下水水位、开采量、水质以及水温等多个方面。这些数据对于了解地下水的变化情况, 评估开采行为的影响, 以及制定相应的管理措施具有重要意义。

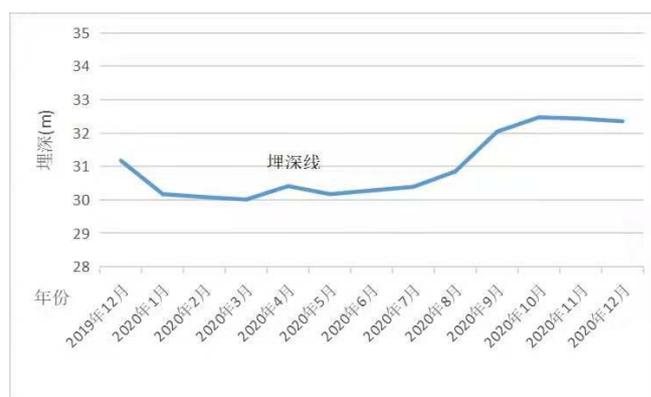
### 2.2 地下水水位、开采量动态分析

根据昌吉州水利局水资源管理中心编制的《木垒县地下水超采区划定报告》显示, 该地区的地下水补给量为每年1064.8万立方米, 可开采量为809.3万立方米。然而, 2020年的开采量达到了1931.18万立方米, 超出可开采量1121.88万立方米。由于超采现象严重, 尽管近10年来地下水开采量大致呈下降趋势, 地下水水位仍呈逐年下降态势。过去10年, 雀仁井灌区的开采量与监测井平均水位关系如下表和附图所示。这些数据反映了当地地下水资源开发利用现状, 以及超采现象对地下水水位的影响。为保护地下水资源, 减少超采现象, 相关部门需要采取有效措施, 合理调整开采策略, 以确保地下水资源的可持续利用。

由于雀仁井灌区地下水位的持续下降, 形成了扩大的漏斗区域。根据木垒县水利局提供的地下水动态监测数据, 从1995年至2020年, 多年来的地下水水位下降幅度在5米以上的区域面积约为72.3平方公里, 下降幅度在6米以上的区域面积约为21.2平方公里。具体的漏斗情况可见附件中的表格。这些数据显示出, 雀仁井灌区地下水资源的开发利用已经对地下水水位产生了较大影响, 漏斗区域的扩大进一步加剧了地下水资源的不均衡分布。在这种情况下, 加强地下水动态监测和分析, 制定合理的水资源

管理措施, 成为了确保水资源可持续利用和生态保护的关键。同时, 减少不必要的地下水开采, 提高水资源利用效率, 以及加大对节水技术的推广力度, 也是缓解地下水水位下降、保护水资源的重要手段。漏斗具体情况见附表。

该灌区采用膜下滴灌为主要灌溉方式, 平均毛灌水定额为40立方米/亩, 毛灌溉定额为320立方米/亩。近10年来, 该灌区作物种植结构进行了较大的调整, 秋季作物种植面积扩大。此外, 地下水最低水位出现时间也由原来的6月份变为现在的7-9月份。根据以上信息, 我们可以看到该灌区在2020年的典型井年内地下水埋深过程线。可以看出, 年内地下水埋深呈现波动下降的趋势, 这可能与灌区的灌溉方式和种植结构调整有关。为了保护地下水资源, 相关部门需要进一步优化灌溉策略, 确保地下水资源的可持续利用。2020年典型井的年内地下水埋深过程线见下图。



## 3 地下水开发利用存在的问题和矛盾

(1) 由于全县各主要井灌区地下水开采量的持续增加, 导致地下水水位不断下降, 漏斗面积也随之逐年扩大。若按照目前的趋势发展下去, 势必会引发一系列经济社会和环境地质问题。例如, 下游地区土地沙化加剧, 沙漠植被逐渐衰退等。

(2) 单井流量普遍下降, 在每年地下水开采高峰期, 雀仁、西吉尔、新户等主要井灌区许多井流量衰减明显, 甚至个别井不连续出水、吊泵、干枯, 造成提水成本增加, 加重了农牧民群众的负担。例如雀仁井灌区1995年平均每度电可提水 $5.5\text{m}^3$ , 到2021年平均每度电能提水不超过 $2\text{m}^3$ 。

(3) 雀仁纯井灌区地下水补给不足, 出现超采问题, 地下水水位下降速度加快, 对该区域地下水可持续利用和经济社会可持续发展形成了许多不利影响。

(4) 对新户、西吉尔、东城等井河混灌区的井河水统调的管理制度已形成, 但在实际工作中未能很好贯彻执行。

(5) 机电井计量设施实现了全覆盖, 但计量设施在运行过程中还存在一些问题, 如个别机电井计量设施运行中控制器数据传输不稳定, 容易烧坏。433传输系统信号弱, 造成数据传输缓慢。断电后控开合不上, 控制器中的变压器稳压性能差。部分水表计量没有瞬时流量。

#### 4 解决问题的对策

(1) 近十几年来, 木垒县雀仁井灌区地下水超采严重, 造成该地区地下水位持续下降, 因为受上游和周边地区开采量增大的影响, 下降速度加快、加大, 部分机电井单井流量逐年下降, 其中一部分水量下降幅度较大, 单井流量降为7-8升/秒, 不适宜用于农业灌溉, 有些甚至造成报废。因此, 使地下水开采成本增大, 加重了农牧民群众的负担, 制约了该地区农牧民群众生活水平的进一步提高。对于地下水超采区的雀仁农井灌区, 应限制开采, 并与上游和周边地区地下水的开采统筹兼顾。另外, 对于雀仁乡路东单井流量小的机井, 要充分利用当地特有的光热资源, 大力调整种植结构, 推行高新节水灌溉技术, 提高地下水资源的利用效益。

(2) 在西吉尔镇、东城镇、照壁山乡、新户乡、乌孜别克乡、白杨河乡井河水混灌区地表水与地下水要合理统筹利用, 优化配置水资源。各级政府要运用行政、经济等措施, 以乡为单位全力推行“两水三统”工作, 出台相应的政策和管理办法。

(3) 为了准确掌握各井提水量和全县地下水开采量, 为地下水资源计划用水、总量控制、定额管理打好基础, 今后加大机电井计量设施的运行管理工作。克服困难, 加大力度, 解决计量设施在运行过程中存在的问题, 使地下水资源管理工作上一个新台阶。

(4) 开展地下水超采区综合整治, 控制地下水位下降。今后木垒县落实最严格水资源管理制度的力度要加大, 各项工作落到实处, 通过行政、经济、工程等措施不断压减地下水的开采量。

一是对地下水实行总量控制, 定额管理, 将用水总量控制在昌吉州水利局下达的指标以内。二是《木垒县地下水超采区治理方案》编写完成后经县政府常务会议通过并执行, 作为今后一段时期木垒县地下水超采区划定的依据。明确木垒县超采区治理的思路、指导思想、基本原则和预期目标, 从工程、管理、保障等方面采取措施, 切实抓好木垒县超采区治理工作。三是加强制度建设。根据县政府出台的木县政办(2017)124号文件《木垒哈萨克自治县人民政府办公室关于印发〈木垒县地下水超采区水资源管理办法〉的通知》, 成立了超采区治理专项工作领导小组, 分工明确, 对全县超采区地下水资源开发利用加强管理。

#### 5 结论

通过木垒县雀仁井灌区地下水动态监测资料反映, 雀仁井河区地下水超采严重, 原因是地多水少、水土矛盾突出, 地下水开采量大于地下水可采量造成的。通过行政、经济、工程等措施不断压减地下水的开采量, 超采区是完全可以得到治理的。

#### [参考文献]

[1] 贺屹. 渠井双灌区地下水超采情况下的动态分析及人工补给研究——以泾惠渠灌区为例[D]. 陕西: 长安大学, 2011.

[2] 全达人主编. 地下水利用[M]. 中国水利水电出版社, 1993: 8.

[3] 马李秀, 林立. 宝鸡市地下水开发利用状况及保护对策探讨[J]. 地下水, 2022, 44(4): 80-82.