

新疆奇台县地下水动态分析研究

时强

昌吉水文勘测局, 新疆 昌吉 831100

[摘要]地下水是水资源重要组成, 对保障供水安全、粮食安全、经济安全和生态安全具有重要作用。奇台县水资源总量严重不足, 属资源性缺水区域。水资源短缺, 过度开发, 地下水大量超采, 生态环境脆弱, 水资源面临的形势十分严峻, 当前水资源供需矛盾突出, 已经成为影响本地经济社会发展的主要因素。加强地下水监测与保护管理措施, 为合理开发利用地下水资源, 遏制地下水环境继续恶化, 防止新的问题出现, 对切实保护好地下水资源、了解地下水分布规律和动态变化, 适时制定对策, 对地下水资源可持续利用具有实际意义。

[关键词]地下水; 动态分析; 水位变化

DOI: 10.33142/hst.v6i10.10568

中图分类号: TV213

文献标识码: A

Research on Dynamic Analysis of Groundwater in Xinjiang Qitai

SHI Qiang

Changji Hydrological Survey Bureau, Changji, Xinjiang, 831100, China

Abstract: Groundwater is an important component of water resources and plays an important role in ensuring water supply security, food security, economic security, and ecological security. Qitai County has a serious shortage of total water resources and belongs to a resource-based water shortage area. The shortage of water resources, excessive development, excessive exploitation of groundwater, and fragile ecological environment pose a very serious situation for water resources. Currently, the supply-demand contradiction of water resources is prominent, which has become the main factor affecting local economic and social development. Strengthening groundwater monitoring and protection management measures is of practical significance for the rational development and utilization of groundwater resources, curbing the continued deterioration of groundwater environment, preventing new problems, effectively protecting groundwater resources, understanding the distribution patterns and dynamic changes of groundwater, and timely formulating countermeasures for the sustainable utilization of groundwater resources.

Keywords: groundwater; dynamic analysis; water level changes

地下水是指存在于地下可供人类利用的水资源, 它构成全球水资源的一部分, 与大气水资源和地表水资源息息相关, 能相互转化。随着社会经济的发展, 人类工程活动增多, 地下水资源出现超采、污染等问题。加强地下水资源监测和保护显得尤为重要。由于对地下水资源有限性认识不足, 水资源供需矛盾加剧, 一些地区过度开采地下水导致超采, 已对环境和发展产生影响。如果不及时解决超采问题, 将威胁水资源可持续利用和经济社会可持续发展。为此, 需要控制超采区开采, 遏制超采扩散, 改善生态环境, 促进地下水资源可持续利用, 加强地下水管理工作。

1 自然地理概况

1.1 地理位置

奇台县行政区位于天山北麓、准噶尔盆地东南缘, 东北部与蒙古人民共和国交界, 东部与木垒县毗邻, 南部隔天山与吐鲁番、鄯善县相连, 西部与吉木萨尔县为邻, 西北部与阿勒泰地区的富蕴、青河县相接。地理坐标介于东经 $89^{\circ} 13' \sim 91^{\circ} 22' 30''$, 北纬 $43^{\circ} 25' \sim 45^{\circ} 29'$ 之间, 南北长 250km, 东西宽 45~150km, 总面积 1.93 万 km^2 (其中山地面积占 8.3%, 平原面积占 38.98%, 沙漠

丘陵面积占 52.72%)。本次评价区面积 3148 km^2 , 占总面积的 16.3%。

1.2 地形地貌

奇台县整个地势南北高, 中间低, 高差悬殊。地貌特征包括天山北塔山的冲积扇、冲积平原、风积沙丘和剥蚀丘陵。南部博格达山最高, 东北部北塔山也很高, 中部沙漠戈壁地区最低。在高山与沙漠之间有广阔的平原、丘陵。在地貌上可分为山地、丘陵、平原、沙漠戈壁四个不同类型的地貌单元。

1.3 地下水的赋存与分布

奇台县地下水主要分布在第四纪新生代沉积层中。地下水主要赋存于三角洲冲积层、河阶沉积层和河谷盆地沉积层等。三角洲冲积层面积广阔, 水力条件好, 是地下水量最大的层。河阶沉积层分布广泛, 水力条件较好, 是县域重要的地下水层。河谷盆地沉积层位于各河流中下游, 水力条件较好, 也是重要的地下水层。从分布规律看, 地下水资源主要集中分布在县城以北的伊宁河三角洲区及其支流河谷地区。三角洲区地下水层厚达 30 米以上, 蓄水能力强, 为县域重要的地下水资源区。

1.3.1 山区地下水的赋存及分布特征

奇台县境内南部天山山脉沿分水岭一带现状冰川活跃,据新疆科学院天山冰川资料普查报告记载,南部山区海拔 3500m 高程以上共有大小冰川五十五条,由于气候严寒、冻胀强烈,加速了裂隙发育的程度,形成了种种以冻胀裂隙为主的冻结合水层。奇台县冻结层含水层厚度西部大于东部,其地下水量西部比东部丰富,其特征有明显的季节性,每年 10~5 月冻结,6~9 月开化。

奇台县中山区裂隙发育,地形受大气降水与冰川消融的影响显著,形成了数条大小不等的深沟河谷,这里降水丰富,下垫面(主要是植被)发育良好,有利于降水的截留与渗透。根据有关地质部门调查,该区有两条断裂通过山区,使岩石破碎,裂隙纵横交错,丰富的降水储存于其间,地下水沿裂隙以泉的形式排入河谷。

奇台县低山丘陵陵区降水稀少,蒸发强烈,地下水补给贫乏,有泉水出露也多为季节泉水。如与木垒县分界的七户乡西沟泉水、碧流河乡的西泉沟泉水、东湾镇的烧房沟泉水都属于此类。

1.3.2 不同地质构造区地下水分布

奇台县山区河流发育,地质构造与降水影响形成多个洪积扇裙。山前第四系沉积厚,中上含水层主要为粗颗粒。中下部冲洪积平原形成多层含水层。山前和溢出带以北细土平原广泛分布地下水。

(1) 松散堆积层孔隙潜水。奇台平原区由南向北,从山前倾斜平原到北部冲积平原,潜水层厚度从厚到薄,颗粒从粗到细,潜水平埋深由大到小。在乌奇公路沿线以南的山前倾斜平原区仅分布有潜水,含水层厚达 500 多米,含水层岩性以卵砾石为主,单位涌水量 10~20L/S·m 以上,潜水平埋深 20~80m 以上;乌奇公路以北沿泉水溢出带至沙漠边缘的冲积平原区,地层上部为潜水,下部为承压水。潜水含水层岩性为砾石、砂、亚砂及亚黏土,含水层厚度 50~100m,潜水平埋深 1~20m,南部埋深大,北部埋深小,单位涌水量 3.6~9L /S·m。

(2) 松散堆积层孔隙承压水。根据新疆第二水地质大队钻孔资料,奇台地区承压水分布界线在东湾镇康家庄、达板河大队下部、109 团场向北至旱沟至岷岷湖检查站一线,为承压水分布南界,沿北线至沙漠地带承压水分布广泛。平原区含水层分布及特征见图 1。

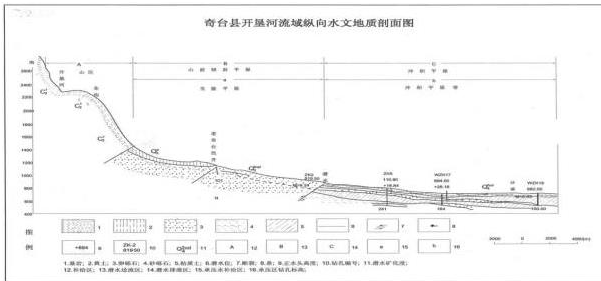


图 1 奇台县冲洪积平原水文地质剖面图

2 奇台县地下水动态监测点分布

奇台县地下水动态监测始于 1983 年,至 2015 年监测 30 余年。随着开采范围扩大,监测井数相应调整。奇台县有地下水水位监测点 28 个(不含兵团),其中,自动化监测点 27 个;人工监测点 1 个,水位监测点控制面积约 1518km²,地下水水质监测点 27 个。

奇台县地下水动态监测井分布见图 2。

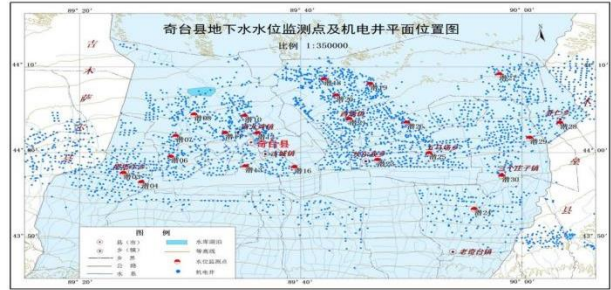


图 2 奇台县地下水动态监测井分布图

3 地下水水位动态分析

奇台县位于新疆中北部,地处天山南麓。多年来,我县开展了地下水监测工作,记录了不同监测井的水位深度变化情况。通过统计分析这些数据,我对奇台县地下水水位的动态特点进行了分析。

3.1 地下水埋深变化分析

根据 2014 年与 2015 年浅层地下水水位监测结果,奇台县 22 个分析点中,水位年变化上升点 3 个,占分析点总数的 13.6%,上升平均值 0.34m,上升最大值 0.63m,上升最小值 0.18m;水位年变化下降点 19 个,占分析点总数的 86.4%,下降平均值 0.91m,下降最大值 2.45m,下降最小值 0.08m。全县地下水水位年变幅总体呈现下降趋势,部分地区水位有所回升。

根据奇台县 2006 年 12 月与 2015 年 12 月浅层地下水水位监测结果,21 个分析点水位多年变化均呈下降趋势,没有水位上升点,下降平均值 9.05m,下降最大值 17.92m,下降最小值 2.21m。全区形成中心降深为 17.92m 的水位下降漏斗。下降幅度较大的地区分布在:西地镇旱沟三村(潜 27 监测点)水位下降 17.92m;西地镇东地四村(潜 26 监测点)水位下降 13.9m;五马场乡团结村(潜 29 监测点)水位下降 13.46m;西北湾镇柳树河子二村(潜 8 监测点)水位下降 12.8m;三个庄子镇粮站南(潜 30 监测点)水位下降 12.11m;坎尔孜乡东一村(潜 23 监测点)水位下降 11.79m。全县地下水水位多年变化幅呈现下降趋势,累计下降幅度在 2~17m。

3.2 地下水动态过程线分析

通过对奇台县 2006 年至 2015 年共 10 年地下水动态监测资料分析,采用 22 个地下水监测井的监测数据,经计算,地下水水位年均变化速率在 -0.11~-1.79m/a 之间,全县平均年均变化速率为 -1.05m/a,地下水水位变化趋势

均为持续下降。选取潜 28、潜 29、潜 30 代表性监测点 2006~2015 年地下水水位及趋势见过程线图及地下水水位等值线图、埋深等值线图。

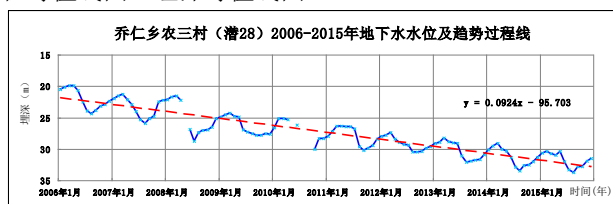


图 3 乔仁乡农三村(潜 28) 2006-2015 年地下水水位及趋势过程线

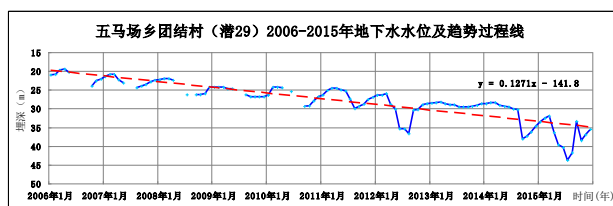


图 4 五马场乡团结村(潜 29) 2006-2015 年地下水水位及趋势过程线

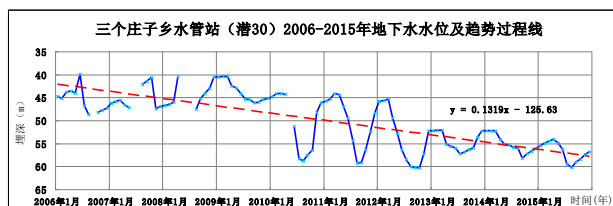


图 5 三个庄子乡水管站(潜 30) 2006-2015 年地下水水位及趋势过程线

4 结语

地下水会因地球内外环境因素变化而产生变化,从而保留了环境变化的“印记”。同时,地下水的变化也会直接或间接影响环境的变化。从总体上看,奇台县生态环境较为脆弱,生态系统稳定性较差,奇台县平原区地下水埋深与开采量正相关,开采增多导致埋深上升。近年平原

区开采量持续高居不下,过度开采使埋深下降严重。直接造成奇台县平原区大面积的地下水严重超采,引发天然植被衰退、泉水流量衰减、水土流失、土壤次生盐渍化、土地沙化及绿洲边缘生态恶化等现象。

【参考文献】

- [1] 吕永军. 宝清县宝清镇城镇地下水动态变化规律分析[J]. 黑龙江水利科技, 2012(9): 67.
- [2] 于立明. 集贤县区域地下水资源概况分析[J]. 黑龙江水利科技, 2011(9): 56.
- [3] 张立红, 于克浩. 宝清县城区水环境现状分析[J]. 黑龙江水利科技, 2011(3): 56.
- [4] 陈连, 艾忆韬, 吕晓强. 佳木斯市城区地下水动态变化特征[J]. 黑龙江水利科技, 2006(9): 53.
- [5] 吴彬, 杜明亮, 穆振侠, 等. 1956—2016 年新疆平原区地下水资源量变化及其影响因素分析[J]. 水科学进展, 2021(9): 45.
- [6] 王万瑞, 艾克热木·阿布拉, 陈亚宁, 等. 塔里木河下游生态输水对地下水补给量研究[J]. 干旱区地理, 2021(9): 56.
- [7] 万军伟, 王明珠, 刘志涛, 等. 引水补源工程对黛溪河流域地下水补给效果浅析[J]. 中国地质调查, 2020(9): 78.
- [8] 陈彬鑫, 何新林, 杨丽莉, 等. 莫索湾灌区近 22 年来地下水埋深变化及影响因素分析[J]. 干旱区资源与环境, 2020(9): 45.
- [9] 马小雷, 孟军省, 付丹平. 典型生态脆弱区环境地质问题及防治对策研究——以河北坝上地区为例[J]. 地下水, 2020(9): 56.

作者简介: 时强 (1965.4—), 毕业院校: 新疆大学, 所学专业: 水文与水资源管理, 当前工作单位: 昌吉水文勘测局, 职务: 水文勘测工, 职称级别: 高级工程师, 研究方向: 水文水资源。