DOI:10.3969/j.issn.1003-9511.2012.02.014

西辽河平原区地下水水位动态与水资源可持续发展

陈志云[1,2],林 岚[2],王晓昕[2]

(1.吉林大学环境与资源学院,吉林 长春 130012;2.松辽水利委员会流域规划与政策研究中心,吉林 长春 130021)

摘要:根据西辽河平原区地下水位动态及气象、水文等资料,分析了地下水水位动态,确定了该区的地下水位动态类型:人工开采型,降水入渗开采型,降水入渗型,降水入渗蒸发型,径流型,降水入渗径流型。结果表明,西辽河平原区地下水动态主要影响因素为气象因素及人为因素,地下水的大量开采对该区水资源可持续利用产生了极大的影响。

关键词:地下水资源;水位动态;动态特征;西辽河平原

中图分类号:TV211.1 文献标识码:A 文章编号:1003-9511(2012)02-0057-03

西辽河平原是内蒙古自治区最大的平原之一,是内蒙古自治区经济较发达的地区,该区以农、牧业为基础,以工业为主导,工、农、牧业共同发展。随着西辽河平原区经济的发展、人口的增多和城镇规模不断扩大,水资源的供需矛盾日渐突出,特别是近几年降水量的减少使区域内地表水严重缺乏,地下水资源在西辽河平原地区显得尤为重要。但是,随着地下水的大量开采,区内地下水位逐渐下降,特别是通辽市城区由于集中供水,地下水开采量大,自 20 世纪 70 年代末就形成了以科尔沁区为中心的地下水漏斗。同时,由于受工业废水、生活污水、农业灌溉等的影响,地下水体受到了不同程度的污染。为了解决区内水资源的供需矛盾,曾有人在该区做过多次不同比例尺的水文地质研究,如 1:20 万区域水文地质普查、1:10 万农牧业供水水文地质勘查、1:2.5 万通辽市城市供水水文地质初步勘查等[1-5]。研究和探讨西辽河流域地下水动态特征对合理利用水资源具有重要作用。

1 西辽河平原区概况

西辽河平原位于内蒙古自治区东部,大兴安岭南段山地与冀北、辽西山地之间,东与松辽平原相接,是西辽河及其支流联合形成的冲积平原。该区北起科尔沁右翼中旗,南至奈曼旗,西起翁牛特旗,东至吉林省双辽市。地理坐标为:东经 119°04′~124°33′,北纬 42°33′~44°58′,总面积为 5.23 万 km^2,成不规则形状。

据统计,全区多年平均地下水天然补给资源量为 47 152.26 万 m^3/a,矿化度均小于 1 g/L。其中,大气降水入渗量 38 015.77 万 m^3/a,农田灌溉水入渗量 2 134.32 万 m^3/a,地下水径流量 2 518.86 万 m^3/a,干渠入渗量 235.34 万 m^3/a,水库渗漏量 1 781.68 万 m^3/a。地下水天然补给资源量主要为大气降水入渗量,占全部的 80.62%,其次为上游地下水径流流入量,占全部的 5.34%。全区地下水可开采资源量为 24 624.05 万 m^3/a,矿化度均小于 1 g/L。从地下水资源分区看,可开采资源量以教来河最多,为 5 050.58 万 m^3/a,占总开采资源量的 20.51%;库伦沟最少,为 127.75 万 m^3/a,占总开采资源量的 0.52%。鉴于西辽河平原区特定的自然地理和水文地质条件,在地表水资源相对贫乏的干旱、半干旱地区,地下水一直是该区水资源的重要组成部分,是区内人、畜饮用水,农田灌溉用水的主要水源。缺水是引起该区经济不发达、贫困的主要原因之一,已成为制约地区经济发展的"瓶颈"[6-7]。

2 西辽河平原区地下水水位动态分析

2.1 地下水水位动态影响因素

地下水动态的影响因素主要有气象因素、水文因素、地质因素和人为因素[8-9]。

作者简介:陈志云(1962—),女,吉林长春人,教授级高级工程师,博士研究生,主要从事水资源评价与规划研究。

a. 气象因素。气象因素对潜水动态的影响最为普遍。降水的数量及其时间分布,影响潜水的补给,从而使含水层的水量增加、水位抬升、水质变淡;气温、湿度、风速等与其他条件结合,影响潜水的蒸发与排泄,从而使含水层的水量减少、水位降低、水质变咸。

b. 水文因素。地表水体对地下水的补给,使地下水水位抬升。这种抬升随着远离河流水位变幅减小,发生变化的时间滞后。

c. 地质因素。地质因素是影响输入信息变换的因素。包气带厚度和岩性控制着地下水水位对降水的响应;含水层的透水性、厚度和给水度影响着河水补给地下水引起的地下水动态变化。

d. 人为因素。人工开采或补给地下水,都会使地下水动态发生变化。此外,还有天文因素、土壤因素、生物因素等,但从大的区域范围看并结合已有研究结果可以肯定,这些因素均为次要影响因素,不足以引起地下水水位明显、有趋势性的变化。

2.2 地下水水位动态类型

通过对气象、水文、地下水水位等资料的统计和评价,将西辽河平原区分成以下 6 个地下水动态类型。

2.2.1 人工开采型

人工开采型地下水动态类型主要分布于内蒙古自治区通辽市科尔沁区、科尔沁左翼后旗以及奈曼旗的中部等地下水集中开采的地区,地下水水位主要受开采影响。如图 1 所示,该区域的降水量在夏季丰水期(6~9 月)较高,8 月达到年内最高值,而地下水水位在该时段却大幅下降,主要因为该时期为农业开采期,地下水集中开采,水位受人工开采影响较大,随开采量的增加而下降,随开采量的减少而升高。

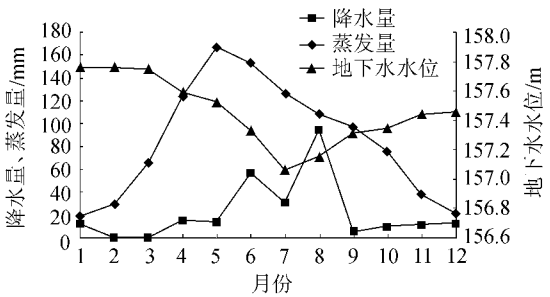

图 1 人工开采型地下水动态

2.2.2 降水入渗开采型

降水入渗开采型地下水动态类型主要分布于内蒙古自治区通辽市开鲁西部、奈曼旗西北部,地下水水位主要受大气降水和人工开采 2 个因素影响。如图 2 所示,该区域降水量在 6 月达到年内最高值,降水的不断入渗补给量一般大于地下水的开采量,使得地下水水位得到恢复,动态曲线呈缓慢上升的趋势 到 8、9 月农业集中开采期,地下水开采量大幅增加,成为主要控制因素,地下水水位渐趋下降,降水量的增加可以缓解地下水水位下降的速度。在年内,地下水水位的变幅较大,存在着较为明显的波谷,而波峰反映不明显。

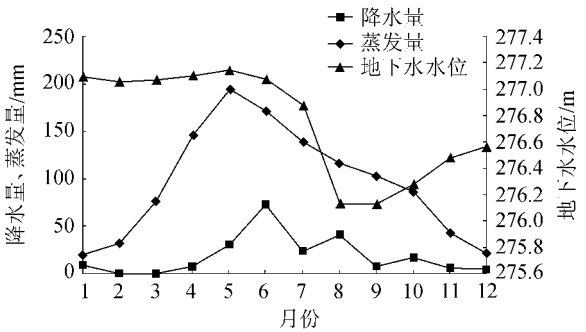

图 2 降水入渗开采型地下水动态

2.2.3 降水入渗型

降水入渗型地下水动态类型分布于内蒙古自治区通辽市开鲁东部,地下水水位主要受到降水入渗量的控制。如图 3 所示,该区降水量在 6 月达到峰值,地下水水位与其相对应也达到峰值,在枯水期(1~4 月)和平水期(9~12 月)相对较平稳,变化不大。该型地下水水位过程线比较单一,为单峰型,高水位与雨季对应。

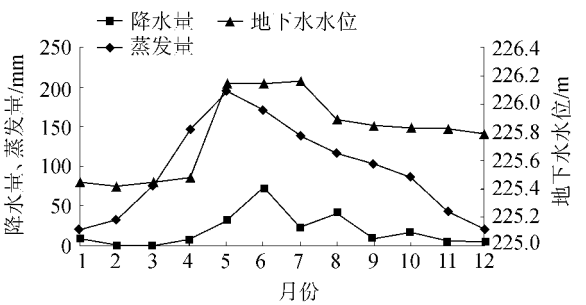

图 3 降水入渗型地下水动态

2.2.4 降水入渗蒸发型

降水入渗蒸发型地下水动态类型分布于内蒙古自治区通辽市科尔沁左翼中旗蒸发作用强烈的地区,地下水水位主要受蒸发量的控制。如图 4 所示,该区域蒸发量在 5 月达到年内最高值,随之逐渐减少,地下水水位在 5 月因蒸发量增大而降低,到 8 月因降水量达到年内最高值,降水入渗补给使得地下水水位逐渐上升。

2.2.5 径流型

径流型地下水动态类型分布于内蒙古自治区通

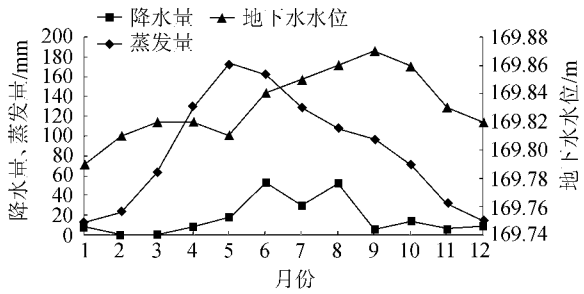

图 4　降水入渗蒸发型地下水动态

辽市扎鲁特旗东部的沿河地区及库伦旗山前倾斜平原区，由于地形坡度相对较大，地下径流畅通，地表水与地下水交换积极，地下水主要以径流形式排泄。如图 5 所示，在丰水期径流量较大，地下水水位较高，地下水水位过程线起伏变化较多。

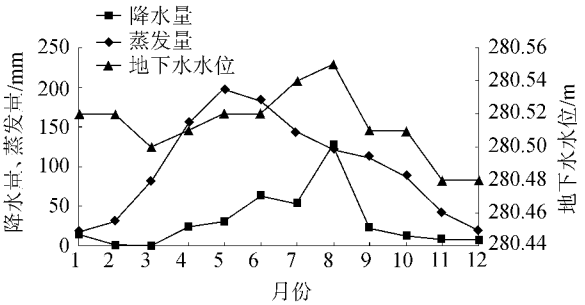

图 5　径流型地下水动态

2.2.6　降水入渗径流型

降水入渗径流型地下水动态类型分布于内蒙古自治区通辽市扎鲁特旗西部、开鲁东部，地下水水位受降水入渗和地表径流的共同影响。如图 6 所示，该区地下水在 3、4 月份得到地表径流冻融水的补给，地下水水位升高，在夏季降水集中的季节，地下水水位随降水入渗和地表径流的补给而升高。

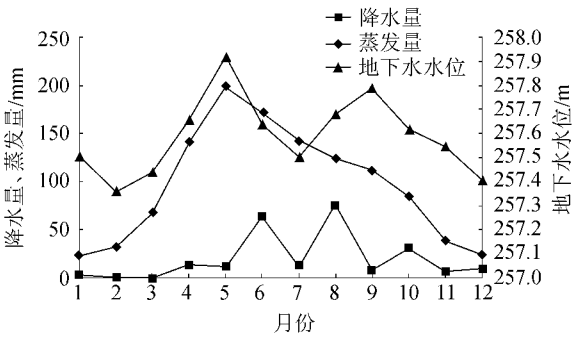

图 6　降水入渗径流型地下水动态

3　地下水水位动态对水资源的影响

由上述地下水水位动态类型分析可见，人工开采是影响西辽河平原区地下水的主要因素。随着地下水的大量开采，区内地下水水位逐年下降，特别是通辽市城区由于集中供水、地下水开采量大，自 20 世纪 70 年代末就形成了以科尔沁区为中心的地下水降落漏斗。经过 30 多年的发展，该漏斗分布面积已达 1 290.21 km^2，漏斗中心水位埋深达 13 m。除此之外，地下水的大量开采还会引起地面沉降、土壤盐渍化、水资源衰竭，以及由于受工业废水、生活污水、农业灌溉等的影响产生的水质污染与恶化等一系列问题。为了合理利用水资源，需要加强地下水动态监测，研究地下水均衡状态，优化城市供水水源结构，合理控制地下水开采量，以便让有限的地下水资源得到更合理、更充分地利用。

4　结　语

根据西辽河平原区地下水动态及气象、水文等资料，对地下水水位动态进行了分析研究，确定了西辽河平原区的地下水动态类型，并根据实际情况将西辽河平原区分成 6 个地下水动态类型：人工开采型，降水入渗开采型，降水入渗型，降水入渗蒸发型，径流型，降水入渗径流型。从地下水动态类型可以看出，西辽河平原区地下水动态主要影响因素为气象因素及人为因素，地下水的大量开采对西辽河平原区的水资源可持续利用产生了极大的影响。西辽河平原区地下水动态影响因素及动态类型的分析结果，可为当地地下水资源的开发利用规划、管理与保护提供科学依据。

参考文献：

[1] 梁团豪，谢新民，崔新颖，等. 西辽河流域水资源合理配置研究[J]. 中国水利水电科学研究院学报，2009，7(4)：12-17.

[2] 高秀花，何江涛，段青梅，等. 西辽河(内蒙古)严重缺水区地下水资源及开发利用对策[J]. 西北地质，2005，38(1)：83-87.

[3] 申长有，张士森. 西辽河河道渗漏补给地下水量的初步分析[J]. 内蒙古水利，1983(3)：41-46.

[4] 赵彦明，黄大榕. 通辽的水问题及防治对策[J]. 内蒙古水利，2007(1)：50-55.

[5] 杨士娟，冯利华. 通辽水资源开发利用现状及对策[J]. 国土与自然资源研究，2007(3)：67-70.

[6] 龙文华. 通辽地区浅层地下水化学特征演化研究[D]. 北京：中国地质大学，2010.

[7] 李志，于孟文，张丽玲，等. 西辽河平原地下水资源及其环境问题调查评价[M]. 北京：地质出版社，2009.

[8] 王振山，董小辉. 白城地区地下水位动态分析[J]. 地下水，2009，31(1)：33-34.

[9] 马而超. 地下水位动态分析及预报研究：以陕西省径惠渠灌区为例[D]. 西安：长安大学，2009.

(收稿日期：2011-11-10　编辑：张志琴)