



淄博市大武水源地岩溶水 水位多年动态变化分析研究

尚宇宁

(山东省地矿工程勘察院, 山东 济南 250014)

摘要:山东省淄博市大武水源地是北方特大型岩溶水水源地, 该文依托山东省 2009 年度地质勘查项目, 对大武水源地的位置、范围、面积、历年开采量进行了介绍, 并着重对 1976 年、1990 年及 2009 年等特征年岩溶水流场特征、岩溶水降落漏斗演变趋势及多年开采动态特征及影响因素进行了分析研究。为大武水源地合理开发利用岩溶地下水提供了科学依据。

关键词:大武水源地; 岩溶水位; 动态变化; 淄博市

中图分类号:P641.134

文献标识码:B

1 大武水源地概述

淄博市大武水源地为我国北方少有的特大型岩溶水水源地, 岩溶水系统位于山东省淄博市临淄区东南部, 由寒武、奥陶纪碳酸盐岩组成, 南至太河岩体(太河水库大坝附近); 东边界南段为淄河分水岭, 南阳以北为淄河断裂带; 西边界南段为淄河与孝妇河分水岭, 向北接金岭断层; 北边界为奥陶纪灰岩隐伏区。大武岩溶水系统总面积 508 km², 其中基岩裸露面积 450 km² 左右。大武水源地位于临淄区境内, 在 309 国道以南、淄河断层以西、金岭断层以东、边河断层以北的区域, 总面积 110 km², 其中富水区呈“匚”型, 包括大武、南仇、辛店 3 个富水地段^[1], 面积 27 km²^①。

1980 年大武水源地开采井总数 130 眼, 开采量 35.02 万 m³/d, 其后开采井数及开采量逐年增加, 主要开采单位有淄博市自来水公司及齐鲁石化、辛店电厂、十化建等当地企业自备井开采。2000 年开采井数达 377 眼, 开采量达 46 万 m³/d; 其中市自来水公司开采量自 1980 年的 17.82 万 m³/d 逐年上升到 1997 年的最高值 22.82 万 m³/d; 其后, 尤其 2001 年引黄工程通水后开采量一度大幅压减, 但

2005 年后随着当地经济发展, 开采量再次增长, 并维持在 20 万~25 万 m³/d 左右; 农村人畜用水、农业灌溉和乡镇企业用水分散开采 3.40 万~5.0 万 m³/d。截至 2009 年, 大武水源地开采井总数为 212 眼, 开采量在 40 万 m³/d 左右。历年大武水源地开采量如表 1 所示。

表 1 大武水源地开采量

年份	开采量(万 m ³ /d)	年份	开采量(万 m ³ /d)
1980	35.02	1995	51.53
1981	35.70	1996	51.77
1982	31.79	1997	51.48
1983	36.67	1998	50.02
1984	37.06	1999	50.41
1985	37.38	2000	46.00
1986	42.13	2001	40.63
1987	40.43	2002	30.83
1988	47.23	2003	31.11
1989	47.35	2004	32.63
1990	46.06	2005	45.29
1991	45.95	2006	41.66
1992	49.25	2007	42.45
1993	47.67	2008	39.69
1994	49.79	2009	40.00

2 水源地岩溶水水位动态变化分析

大武水源地岩溶水水位, 在各种自然因素及人

收稿日期: 2013-03-11; 修订日期: 2013-03-29; 编辑: 陶卫卫

作者简介: 尚宇宁(1975—), 男, 山东乐陵人, 工程师, 主要从事水文、环境、地热地质工作; E-mail: syn108@163.com。

①山东省地矿工程勘察院, 1:25 万山东省区域水文地质环境地质调查报告(淄博市幅), 2010 年 12 月。

为因素的影响下,在时间和空间上有着不同的动态变化特征^[1,2]。大气降水、河水水位和人工开采是影响和控制岩溶水水位变化的主要因素^[3-7]。

2.1 大武水源地不同年份流场特征分析

大武水源地由大武、辛店、南仇、王珠、文登等开采区组成,统称大武水源地。不同时期地下水开采量如下:1983—1999 年大武水源地开采量持续增加,至 1999 年达到 17 254 万 m³/a(47.0 万 m³/d);1995—2000 年开采量保持在 17 000 万 m³/a(46.5 万 m³/d);2000 年开始减采,开采量由 40.63 万 m³/d 减至 30.83 万 m³/d;现阶段大武水源地开采量约为 33.6 万 m³/d。

根据地下水动态长期观测资料绘制了大武水源地开采前(1976 年)、特枯年(1990 年)及 2009 年地下水等水位线图(图 1,图 2,图 3)。

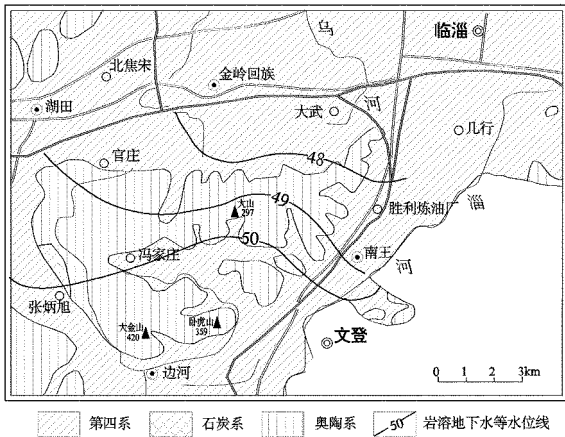


图 1 大武水源地 1976 年枯水期等水位线图

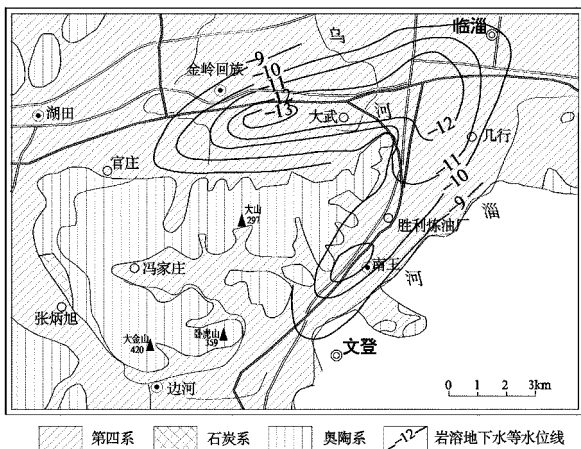


图 2 大武水源地 1990 年枯水期等水位线图

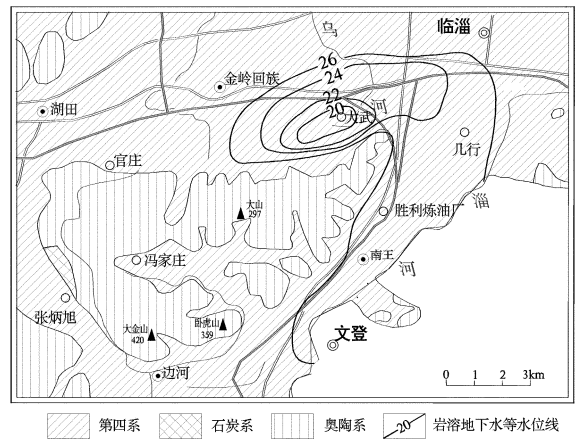


图 3 大武水源地 1976—1990 年水位降幅分区图

2.2 1976 年天然地下水流场的基本特征

1980 年以前,区内岩溶水开采量很小,岩溶水基本处于天然状态。据 1976 年枯水期等水位线图可以看出:区内岩溶水保持天然运动状态自南而北径流,水力坡度较小,径流通畅,北部排泄区水位最低值在 46 m 左右,南部补给区水位达 60 m 左右,水位变幅一般在 10~20 m 之间。由此可以看出该地区地下具有较大的储水空间,地下水资源较丰富。

2.3 1990 年地下水流场基本特征

1980 年大武水源地开始启用,由于人工开采量的不断增加及年降水量分配不均,淄河常年断流,地下水补给量减少,水位波动加剧,1989 年为历史少有的特枯年,加之大武水源地的超量开采,区域地下水水位平盘下降,至 1990 年(此阶段地下水开采量 46.5 万 m³/d 左右)枯水期大武水源地地下水水位最低值在 -13 m 左右(图 2),并在水源地排泄区形成较大降落漏斗。在排泄区水位基本呈平盘下降,并沿淄河向补给区扩展,这与该地段地下水开采布局、补给条件变差联系密切,同时也说明了大武水源地地下岩溶较为发育,并具有巨大的储水空间,在极端气候条件下仍储存大量地下水,具有极强的调蓄能力。根据大武水源地 1976—1990 年水位降幅分区图(图 4),水位最大降幅可达 59 m,水位降幅 57 m 的面积为 47.12 km²,水源地补给区也因开采形成局部降落漏斗。

2.4 水源地减采后(2009 年)地下水流场基本特征

据 2009 年枯水期等水位线图可以看出(图 3),大武水源地北部汇集排泄区水位维持在 20 m 左右,

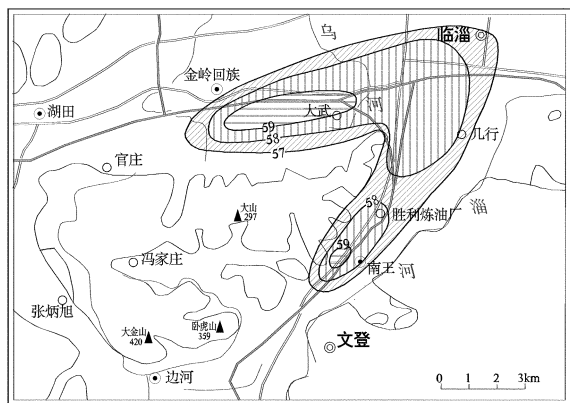


图 4 大武水源地 2009 年枯水期等水位线图

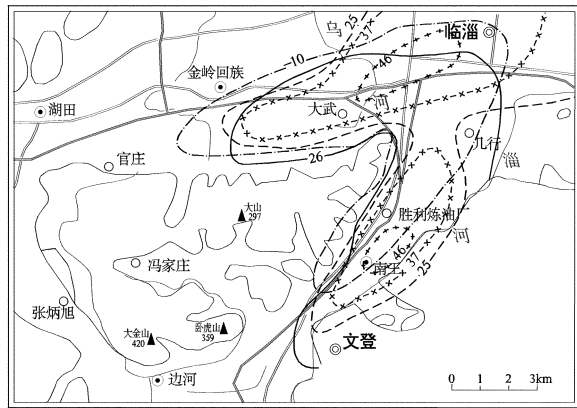


图 6 大武水源地 1976—2009 年降落漏斗形态变化趋势图

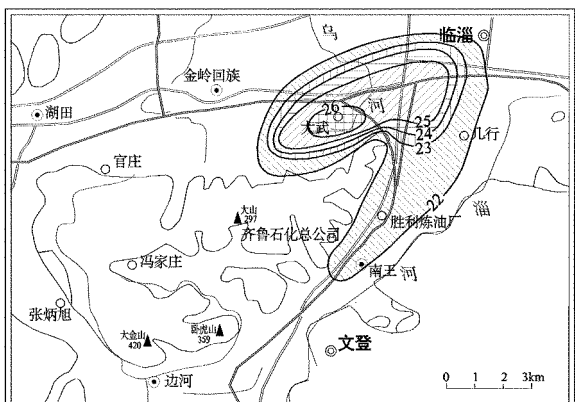


图 5 大武水源地 1976—2009 年水位降幅分区图

-10 m 计);第二阶段,2000—2009 年漏斗逐步恢复阶段,在降水量及开采量等影响下,从 1991 年开始地下水漏斗又不断恢复,2009 年地下水漏斗已恢复至 1986 年地下水漏斗形态。

3 结论

通过平面流场与水源地多年开采动态特征分析,大武水源地自 1980 年运行以来,其水位变化主要显示出以下特征:

(1)地下水水位季节性变化明显,水位具一定的滞后性。

(2)地下水水位年内、年际变幅大。

(3)水源地范围内水位波动高度一致,表现为平盘升降的特征,表明水源地不同富水地段之间存在着紧密的水力联系。

(4)地下水水位动态受开采强度控制,地下水开采量及开采布局控制着区域地下水流场的形态,即集中开采地段开采强度高,地下水位降深大,形成降落漏斗中心。

(5)影响大武水源地附近水位动态变化的主要因素除气象与开采条件外,还有一个重要影响因素就是淄河渗漏补给量。水源地初次评价时,提交的地下水允许开采量为 65.87 万 m³/d,当时的补给项中,淄河渗漏量达到了 26.14 万 m³/d。后因淄河渗漏量锐减,而开采量不断增加,导致水源地水位逐年下降。1987 年山东省地矿工程勘察院根据补给条

在局部形成小型开采漏斗,水位与 1990 年相比有明显升高,但与 1976 相比地下水水流发生很大变化,地下水流场形态仍维持开采状态,地下水径流方向为由周边向开采中心径流。与 1990 年相比,漏斗范围大幅减小,形态发生变化,由 1990 年的东西、南北相交的双椭圆形变为东西方向的椭圆形,可以看出该地段地下水径流通畅,地下水流速相对较快。根据大武水源地 1976—2009 年水位降幅分区图(图 5),水位最大降幅可达 26 m,水位降幅 22 m 的面积为 38.89 km²。

2.5 地下水漏斗演变趋势分析

从 1977—2009 年地下水漏斗变化趋势图可以看出(图 6),漏斗扩展趋势可分 2 个阶段:第一阶段,1977—1990 年地下水降落漏斗不断扩展,至 1990 年地下水漏斗面积扩展至最大 47.70 km²(以

件和开采量的变化进行复算,评价的水源地允许开采量相应减少,经计算水源地合理开采量为 32 万 m^3/d ,地下水动力场和水位保持相对稳定阶段。由此可见,对于大武水源地来说,对其产生重大影响的就是补给源的变化,若淄河上游太河水库放水,可导致水文地质条件产生相应的变化。

参考文献:

- [1] 洪景涛,刘翔,毛晓敏. 淄博市大武水源地地下水位总体预测[J]. 水文地质工程地质,2002,29(6):1-3.
- [2] 李铎,王孝勤. 大武水源地地下水位下降防治对策[J]. 石家庄经济学院学报,1996,(2):127-131.

- [3] 韩巍,李国敏,黎明,等. 大武水源地岩溶地下水开采动态数值模拟分析[J]. 中国岩溶,2008,27(2):182-188.
- [4] 洪景涛,刘翔,严涛,等. 淄博市大武水源地地下水流场数值模型研究[J]. 水文,2003,23(2):7-10.
- [5] 李常锁,王少娟,张海林,等. 黄泛平原区(1:25 万济南幅)浅层孔隙水多年动态变化特征[J]. 山东国土资源,2011,27(1):11-15.
- [6] 商广宇,黄学军. 浅议山东省地下水合理开发利用与保护[J]. 山东国土资源,2010,26(3):1-5.
- [7] Hong Jingtao, Liu Xiang, Mao Xiaomin. Forecast on the Groundwater Level of Dawu Water Resource Area in Zibo. Hydrogeology and Engineering Geology, 2002, 29(6): 1-3.

Study on Karst Water Level Dynamic Change for Many Years of Dawu Water Resource Area in Zibo City

SHANG Yuning

(Shandong Geo - engineering Exploration Institute, Shandong Jinan 250014, China)

Abstract: Dawu water resource area in Zibo city of Shandong province is an oversized karst water source in north China. In this paper, position, range, square and exploitation amount for many years have been introduced. characteristics of karst water field, evolution tendency of karst water drop funnels for many years, and characteristics and effect factors of exploitation dynamic change have been analyzed and studied. It will provide scientific basis for rational exploitation and utilization of karst water in Dawu water resource area.

Key words: Dawu water resource area; karst water level; dynamic change; analysis