

超采地下水对邢台市水文地质情况的影响

刘光伟¹ 甄立伟¹ 郑世泽²

(1.河北省邢台县水务局 河北 邢台 054001;

2.河北省邢台水文水资源勘测局 河北 邢台 054000)

摘要 地下水是地质环境中重要的组成部分,也是地质环境不可分割的部分。本文通过对邢台市平原区水文地质特征分析,研究超采地下水对水文地质环境的影响,有针对性的提出了控制开采地下水的措施。

关键词 超采地下水 地质环境影响 恢复措施 邢台市平原区

中图分类号:TV697

文献标识码:A

1 基本情况

邢台市位于河北省南部属于干旱半干旱地区,由西向东,可分为山前冲、洪积扇平原和冲积、湖积平原两部分,二者基本上以滏阳河为界。滏阳河以西称为滏西平原区,面积3229 km²,海拔高程一般在75m~40m之间,坡度2.5‰~1‰。滏阳河以东为黑龙港平原和滏东平原(简称滏东区)。黑龙港平原面积4934 km²,主要是古黄河与海河水系长期泛滥淤积而成,地势平坦,坡度1/10000左右,高程多在35m~30m之间,最低处24m。滏东平原面积748 km²,环境与黑龙港平原类似。本区干旱指数1.5~2.9之间,人均年拥有水资源量仅为196 m³,亩均年水量128 m³。全市多年平均年降水量530.6 mm(1956年~1997年系列)。降水量区域分布不均,山区大于平原。降水量年内分配集中,全年降水的75%~80%形成于6月~9月的汛期。

2 地下水分布情况概述

邢台市可分为山区和平原两大水文地质单元。西部山区地下水以裂隙水和岩溶水为主,裂隙水主要赋存于片麻岩夹大理岩裂隙岩溶层,岩溶水主要赋存于寒武、奥陶系石灰岩,以中奥陶统灰岩为主。水量来源是降水入渗和河流渗漏补给。上世纪80年代以来,由于人工开采量的不断增加,泉水出现断流直至干枯,地下水动态类型已转变为降水入渗—人工开采型。

平原区地下水为赋存于第四系地层中的孔隙水,自上而下划分为四个含水组。每个含水组由多个含水层组成,自西往东,含水层呈扇状、舌状、条带状分布,岩性由沙卵石变为粉细砂,总厚度由薄变厚,层次由少变多,单层厚度由厚变薄,地下水赋存条件和水质由好变差。水量来源以降水入渗补给为主,也有地表水入渗、侧向和越流补给(其中山前地带下伏的岩溶水以侧向补

给为主)。排泄形式主要是人工开采^[1]。

3 地下水开发利用现状

由于邢台市地表水资源先天不足,除个别大水年份外,大多数年份地表水资源量已全部消耗利用,地下水资源成了维持需水量的主要水源。进入上世纪70年代以来,由于该区域地表水严重缺乏,不得不动用“后备水源”进行开采,近些年来,年平均开采量3.17亿 m³。进入上世纪80年代以来,以开采深层地下水为主的“宁柏隆”漏斗区到1999年漏斗区面积已达524 km²,中心水位埋深48.25 m,中心水位埋深年平均下降率1.44 m/a;以开采深层地下水为主的滏东平原形成漏斗区,1993年漏斗区面积2688 km²,到现在基本覆盖了整个滏东平原区,漏斗中心水位埋深达80.13 m,中心水位年平均下降2.71 m。

4 超采地下水对地质环境的影响

在邢台市黑龙港区和滏东区,由于长期大面积过量开采地下水,对地下水水环境产生一定的影响,引发了地下水水位大幅度下降、降落漏斗快速扩展、含水层疏干、地面沉降、咸水底界面下移等环境地质问题。

4.1 越流补给深层地下水造成含水层疏干、咸水界面下移

在邢台市黑龙港和滏东区的咸水区,由于长期超采深层地下水,改变了深层地下水水流的补给、排泄的自然状态。在上世纪70年代深层地下水开采初期,开采量较小,深层水头和浅层水头基本接近,深层水水流的流场的补给区、径流区、排泄区基本保持自然状态。机井开采量基本以截取水平径流、削减自然排泄为主,即以地下水侧向径流构成开采资源的主要成份。随着大规模开采地下水,原来地下水水流的侧向径流不能满足开采

需求,造成深层地下水位大规模持续下降。由于深层淡水不断开采,其深层地下水的水位不断下降,从而浅层地下水向深层地下水的越流量逐年增多。在全淡水区,深、浅层地下水混合开采,越流补给是正常补给过程。在有咸水区的区域,咸水越流补给地下水,会造成咸水界面下移,对水质产生影响。

越流量可按达西定律计算。计算公式为:

$$Q_{越}=100 \times F \times \varepsilon \times \Delta h \times \Delta t$$

式中 $Q_{越}$ ——越流补给量(10⁴ m³/a);

F ——计算面积(km²);

ε ——越流系数(采用0.0000192);

Δh ——浅层地下水与深层地下水的平均水位差(m);

Δt ——计算时间段。

越流补给量计算结果:滏东区越流量为30124.8 m³/a,其中黑龙港淡水区9092.9×10⁴ m³/a;黑龙港咸水区18823.3×10⁴ m³/a;滏东咸水区2208.6×10⁴ m³/a。

4.2 压密释水造成地面沉降

地面沉降是由于过量的开采第四系松散地层中的地下水而引起的。当地下水开采量大于补给量时,含水层的承压水位明显下降。随着承压水头的不断下降,造成了粘性土层的不断密结而大量压缩,同时,含水层本身由于承压水位的下降,下层水对于上层的浮托减小,因而产生压缩。该区形成以南宫为中心的地面沉降带,与深层地下水水位降落漏斗中心一致。预测1989年~1998年南宫沉降区年沉降量为33.94 mm,到2030年该区年平均沉降量为61.85 mm^[2]。

地面沉降的危害还表现在降低了地面高程,对防洪可能引起排水不畅,降低河道输水能力。对建筑物引起裂缝以及地下各种管道发生扭曲甚至断裂,是一种发展缓慢但破坏巨大的环境地质灾害。

4.3 现状开采条件下水量均衡分析

在黑龙港区和滏东区,由于浅层咸水

浅析宜君县水资源形势与开发利用对策

刘少华

(宜君县水利工作队 陕西 宜君 727200)

摘 要 水是人类发展不可缺少的自然资源,是人类和一切生物赖以生存的物质基础。文中在对宜君县水资源现状和开发利用情况调查分析的基础上,指出了解决农业用水、工业用水和农村居民生活用水问题的建议和对策。对宜君县区域水资源合理开发利用具有一定的指导意义。

关键词 宜君县 水资源 供需平衡 节水对策

中图分类号 TV213.9

文献标识码 C

1 宜君县自然地理概况

宜君县位于铜川市北部,地理坐标为东经 108°54'37"~109°28'46",北纬 35°07'34"~35°34'58"。全县国土面积 1501km²,总耕地面积 30.4 万亩,其中有效灌溉面积 12.4 万亩。县辖 5 镇 5 乡,178 个行政村,634 个村民小组,总人口 10.4 万人,其中农业人口 8.97 万人。地势大致由西南向东北倾斜,县境内山峦起伏,多为山区和半山区地形,形成独特的“小气候”,从东向西热量递减,降水量递增,全县多年平均降水量为

709.3mm。根据县域自然地理特点及社会经济状况,全县区域划分为三大部分。一是东部残塬区:位于县境东部,区内耕地以残塬为主,地下水埋藏深度在 100m~250m 之间,耕地面积占全县总耕地面积的 41.8%。区内有 5 座水库,包括县内最大的福地水库(中型)。水土流失较为严重。二是中南部丘陵区:位于县境中部和南部,区内耕地面积占全县总耕地面积的 47.4%,主要地貌以梁峁为主。本区有 5 座小型水库。三是西部山区:位于县境西部,植被良好,覆盖率达 72%,林木蓄积量占全县的 50%,是宜君主

要林木生产基地,区内人口稀少,地表水资源较东部多,地下水资源贫乏,水资源开发利用工程少。

2 宜君县水资源现状

2.1 地表水资源

宜君县地表水资源包括自产径流量和外区过境客水。据统计结果,全县多年平均自产径流量为 8094 万 m³,折合径流深为 53.9mm。当地表水资源量为 20%保证率时,自产径流量为 11170 万 m³;50%保证率时,

分布较广,主要以开采深层地下水为主。深层地下水的排泄途径,在上世纪 70 年代以前,主要是径流排泄,表现为局部地区的人工开采或向上部含水层的越流,在此之后,由于大量开采地下水,人工开采则成为深层地下水的排泄途径,以消耗存量为主。储量消耗的显著特点是地下水位持续下降,目前所抽取的水量除一部分来自补给区外,大部分来自含水层本身所储存水的释放,包括来自含水层及附近的粉土或粘土夹层的压密。在超采情况下,深层地下水开采量主要有四部分水量组成^[1]。

$$Q_{\text{开}}=Q_{\text{侧}}+Q_{\text{越}}+Q_{\text{弹}}+Q_{\text{压}}$$

$Q_{\text{开}}$ ——深层地下水的开采量(10⁴m³/a);

$Q_{\text{侧}}$ ——来自侧向流入量的增量(10⁴m³/a);

$Q_{\text{越}}$ ——来自外系统的越流量的增量(10⁴m³/a);

$Q_{\text{弹}}$ ——含水层释放量(10⁴m³/a);

$Q_{\text{压}}$ ——上覆弱透水层粘性土的释水量(10⁴m³/a)

在以上补给量中,弹性释水和压密释水两部分补给水量,是承压含水层组在开采外力破坏其内部水动力场条件之后,内部水动力场为达到新的平衡而进行的内部水量空间上的再分配结果。深层地下水自然补给水量

主要有侧向补给和越流补给^[4]。弹性释水大量开采造成地下水位下降,地下漏斗区扩大。长期超采地下水引发了地下水水位大幅度下降、降落漏斗快速扩展、地面沉降、咸水底界面下移等水危机和环境问题。

5 综合性对策与措施

地面沉降的危害主要有以下几个方面:毁坏建筑物和生产设施,不利于建设事业和资源开发。发生地面沉降的地区属于地层不稳定的地带,在进行城市建设和资源开发时,需要更多的建设投资,而且生产能力也受到限制;诱发次生灾害,例如地面沉降引起地裂缝垂直活动加剧而发生一系列灾害。

对地面沉降的预防主要是针对地面沉降的不同原因而采取相应的工程措施。地面沉降与地下水过量开采紧密相关,只要地下水位以下存在可压缩地层就会因过量开采地下水而出现地面沉降,而地面沉降一旦出现就很难处理,因此防止地面沉降关键在于预防^[5]。

6 结语

根据文中研究成果,邢台市属于由于资源性缺水导致地下水位持续下降地区,长

期开采地下水引发了地下水水位大幅度下降、降落漏斗快速扩展、含水层疏干、地面沉降、咸水底界面下移等环境地质问题。今后应在积极加强地下水动态和地面沉降监测的同时大力推广节水技术减少地下水的开采量,有效利用南水北调水量,实行一水多用,调整地下水开采布局,控制地下水开采量,充分综合利用地下水。还可以对地下水开采层位进行人工回灌,实行计划开采,总量控制。陕西水利

参考文献

- [1] 陈望和等编著. 河北地下水[M]. 地震出版社,1999 年.42~43.
- [2] 王巧平等. 河北省京津以南平原区地面沉降预测研究[J]. 南水北调与水利科技,2002(2):27~30.
- [3] 张光辉等. 海河流域中东部平原地下水补给与释水机制探讨[J]. 水文,2002(3):5~9.
- [4] 乔光建,张均玲. 邢台市平原区地下水环境问题分析[J]. 水资源保护,2002(4):21~24.
- [5] 乔光建,张均玲. 邢台市地下水环境现状和保护对策[J]. 水资源保护,2003(1):52~54.

(责任编辑:周 蓓)