

# 我国粮食主产区地下水管理现状及保护措施研究

耿直<sup>1,2</sup>, 刘心爱<sup>1</sup>, 王小军<sup>1,3</sup>, 郭秀红<sup>2</sup>, 赵辉<sup>1</sup>,

(1.水利部水资源管理中心, 100053, 北京; 2.北京中水新华国际工程咨询有限公司, 100053, 北京;

3.南京水利科学研究所, 210009, 南京)

**摘要:**通过对我国粮食主产区地下水资源的调查分析,指出了地下水管理工作中存在的问题,提出为切实保护粮食生产区地下水资源,必须落实最严格的水资源管理制度,抓紧制定行之有效的措施,遏制地下水超采。

**关键词:**粮食主产区;地下水管理;对策

**Current situation and protecting measures of groundwater management in the main grain production area of China//Geng Zhi, Liu Xinai, Wang Xiaojun, Guo Xiuhong, Zhao Hui**

**Abstract:** After an investigation into the groundwater situation in the main grain production areas, we point out the problems in the groundwater management and protection. In order to protect the groundwater resource, it's compulsory to carry out the strictest water resource management system, establish effective measures as soon as possible, stop exploiting in groundwater overdraft areas.

**Key words:** main grain production areas; groundwater management; countermeasure

中图分类号:P641.8

文献标识码:A

文章编号:1000-1123(2009)15-0037-02

粮食安全问题是当今举世瞩目的问题之一,事关经济发展、社会稳定和国家安全。2000年我国北方17个省(自治区、直辖市)井灌面积达到1 494.9万hm<sup>2</sup>,占其有效灌溉面积的41.7%,目前,井灌面积占我国粮食主产区农田灌溉面积的50%以上,由于大规模多年持续开发和保护不力,我国大部分粮食主产区地下水超采严重,如不加强管理和保护,将严重危及地下水资源可持续利用,对我国粮食安全和社会稳定构成严重威胁。因此,加强粮食主产区的地下水保护,已成为水行政主管部门的工作重点。

## 一、加强我国粮食主产区地下水管理的必要性和紧迫性

党中央国务院历来高度重视粮食生产问题,把粮食安全列为国家全局战略来抓。2008年,国务院颁布实施的《国家粮食安全中长期规划

纲要》和《吉林省增产百亿斤商品粮能力建设总体规划》中,确立了我国粮食自给率稳定在95%以上,2010年粮食综合生产能力稳定在1万亿斤(5000亿kg)以上,2020年达到10800亿斤(5400亿kg)以上的奋斗目标。

多年来,灌溉农业的发展,为我国粮食稳产、增产,保障国家粮食安全作出了重要贡献。受水资源时空分布格局所限,我国北方许多地区农业灌溉开发利用地下水比重很大,目前,以地下水为灌溉水源的耕地面积占我国粮食主产区农田灌溉面积的50%以上。由于多年来持续开发,我国黄淮海平原、松辽平原、西北地区等粮食主产区地下水超采问题日趋突出,但由于水资源短缺,供需矛盾突出,特别是管理滞后,地下水资源超采态势日益加剧,地下水水位持续下降,许多井灌区水井大量报废,出水量大大降低,引发了海水入侵、地面沉降、土地沙化等生态

环境问题。我国粮食主产区地下水资源出现的问题,已严重危及地下水资源的可持续利用,对我国粮食安全和稳定构成严重威胁,也影响《国家粮食安全中长期规划纲要》中提出的目标的实现。因此,加强粮食主产区地下水资源管理,显得尤为必要和紧迫。

## 二、我国粮食主产区地下水管理现状及存在的问题

### 1. 水资源供需矛盾突出,地下水超采严重

我国粮食主产区的人均水资源占有量总体来说是相对匮乏的,而且时空分布不均,特别是黄淮海平原、松辽平原的粮食主产区尤为突出。地下水在支撑当地经济社会发展的同时,还要保证农业生产的正常发展,我国粮食主产区一半以上的农田灌溉面积是以地下水为水源。很多地区都是以超采地下水来实现粮食增收目标的,在

收稿日期:2009-07-28

作者简介:耿直(1983—),男,工程师,主要从事水资源规划研究。

基金项目:中央财政项目地下水保护行动(项目编号:1260800031)。

枯水年,地下水超采现象更加严重。可以预计,在农业用水效率不高和没有有效替代水源的现实条件下,为了实现粮食增产的目标,地下水超采的问题在短期内仍不会得到有效解决。

粮食主产区地下水的持续超采,对农业灌区产生了许多负面影响。如地下水水位持续下降,出现大面积的地下水漏斗区和地面沉降区;灌区大量机井报废,出水量大大降低,提水费用增加;土壤盐渍化加剧,地下水矿化度增加等等。我国粮食主产区地下水超采的问题,已严重危及地下水资源可持续利用,对我国粮食安全和社会稳定构成严重威胁。

## 2.地下水监测水平不高,家底不清

截至 2005 年年底,全国共有地下水监测站点 24 515 处,但地下水监测站点稀疏,每 1 000 km<sup>2</sup> 监测控制面积平均仅有 5 个站点,而大量开发利用地下水的粮食主产区,地下水监测站点分布更加不合理,地下水监测站点密度太小,分布稀疏,远达不到监测要求,与地下水科学管理需要的及时和准确信息很不适应。总体来说,目前,我国粮食主产区地下水监测存在的问题主要表现在以下几个方面:

一是地下水监测站网布局不合理,密度不够。目前地下水监测站(井)网是在 20 世纪六七十年代水利为农业灌溉服务的基础上形成的,站(井)分布稀疏,主要监测农村地区浅层地下水,而在城市规划区、大型地下水水源地、地下水超采区、重要漏斗区、南水北调干线区和深层地下水监测方面,监测站(井)严重不足,远达不到监测要求,监测力度不够。

二是地下水监测专用站(井)不足,观测数据代表性差。现有的地下水监测井大多为农用生产井,专用监测站(井)很少,建有专用监测井房的站点不到 5%,因此受季节性开采和抽水时的临时局部降落漏斗的影响较大,加之目前地下水监测主要采取委托观测方式,委托观测员的文化技术水平偏低、责任心

不强,委托监测费较低,委托人员积极性不高,造成观测质量不高,达不到监测规范技术要求,不能完全反映真实的地下水状况,致使观测数据代表性差。

## 三是监测手段及传输手段落后。

目前,全国多数地下水监测站(井)仍采用传统的人工监测方式。从监测信息的传输方式看,人工监测数据信息传输速度十分缓慢,月报动态信息传输周期较长,信息化管理有待加强。

## 3.缺乏系统的地下水开发和保护规划

尽管粮食主产区的各地区实施了一系列的地下水管理措施和手段,保证地下水的可持续利用,但地下水管理保护工作进展和实施效果不尽如人意。尽管部分地区制定了较系统的地下水开发、利用规划,但从总体来看,粮食主产区许多地区都缺乏系统的地下水开发利用与保护的规划,地表水和地下水缺乏统一规划和统一管理<sup>[2]</sup>,不少地区尚未制定相应的压采规划方案。规划的缺乏,使地下水的开发和保护没有全局的统筹,造成地下水开发无序,任意开采、打井现象严重,地下水保护措施实施不力。水利部为加强地下水超采区管理出台了《关于加强地下水超采区水资源管理工作的意见》《地下水超采区评价导则》等行业标准和规范性文件,但很多地区都未根据意见制定相应的规划方案,为地下水管理工作的开展带来难度。

## 4.地下水管理体制不完善

新“三定”方案实施后,确定了水利部是地下水的行政主管部门,但由于历史原因,仍有不少地区地下水存在分部门管理、职能分散、相互牵制的现象,取水、供水、用水、排水管理体制很不协调,导致地下水规划、政策法规、资料信息不统一,严重弱化了水行政管理部门的职能。

## 三、粮食主产区地下水保护措施

为切实保护粮食主产区地下水

资源,落实最严格的水资源管理制度,应抓紧制定行之有效的措施,遏制地下水超采。

## 1.提高农业用水效率,积极寻找替代水源

目前,我国粮食主产区大水漫灌等水资源浪费的现象仍十分普遍,水资源利用率低下也进一步加剧了粮食主产区的水资源短缺威胁。根据 2008 年水利部对各省灌溉用水有效利用系数的测算显示,在全国 31 个省级行政区和新疆生产建设兵团共计 32 个分区中,灌溉用水有效利用系数均值超过 0.55 的有 5 个,占 15.6%;0.45~0.55 的有 15 个,占 46.9%;0.35~0.45 的有 12 个,占 37.5%,还有部分灌区没有实现《中华人民共和国国民经济和社会发展规划第十一个五年规划纲要》中农业灌溉用水有效利用系数提高到 0.5 的要求,同发达国家 0.7~0.8 的农业灌溉用水利用系数差距更大。因此,加大灌区节水改造力度,提高农业用水效率,减少农业用水量,是粮食主产区地下水保护的重要措施之一。

此外,粮食主产区还应改变对地下水的过分依赖,积极寻求替代水源,努力探索污水灌溉等新技术。南水北调受水区应做好相应的工程配套措施,确保调水能够进入田间地头,减少灌区对地下水的开采。

## 2.推进地下水监测工作,开展地下水取水工程普查

建设一批地下水专用监测站,加大对地下水超采区、重要漏斗区等重点区域的监测力度,完善健全地下水监测站网,提高信息传输的时效性,做到对地下水水位、水质、开采量的全方位动态监测。

开展地下水取水工程普查工作,全面掌握粮食主产区取水工程的数量、取水量、水质、取水工程的供水能力及空间分布等基本状况,建立健全取水工程档案和信息库,规范地下水取水许可管理和取水工程建设管理。

(下转第 20 页)

水、干旱灾害发生的风险程度。

表1 莺落峡站年最大洪水流量分析表

| 年代        | 20世纪60年代 | 20世纪70年代 | 20世纪80年代 | 20世纪90年代 | 2000年以后 |
|-----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| 10年一遇洪水次数 | 0次       | 0次       | 1次       | 2次       | 1次      |

从表1可以看出,自20世纪80年代以来发生10年一遇以上大洪水4次;80年代1次,90年代2次,其中1次为流域实测最大洪水,发生于1996年,2000年以后1次。气温升高对发生大洪水的风险有加大趋势。

表2 莺落峡站年最小枯季流量分析表

| 年代          | 20世纪60年代 | 20世纪70年代 | 20世纪80年代 | 20世纪90年代 | 2000年以后 |
|-------------|----------|----------|----------|----------|---------|
| 10年一遇最小流量次数 | 0次       | 1次       | 0次       | 1次       | 1次      |

从表2可以看出,20世纪90年代以后莺落峡站出现10年一遇最小流量的次数为2次。20世纪90年代至2007年,黑河流域气温升高速度最快,气温升高使黑河流域出现最小流量的风险也有加大的趋势。

## 五、结论

①黑河流域气温升高同全球变暖趋势一致,且升温幅度大于全球平均气温升高值,产流区和消耗区温度相差较大,但两个区域的升温幅度很接近,黑河流域平均气温升高了1℃左右。产流区2000年以前气温升高趋势较弱,2000年以后升高趋势很强;消耗区气温20世纪90年代以前升高趋势较弱,90年代以后升高趋势很强。

②产流区降水围绕多年均值波动,有增加趋势,20世纪70年代末至80年代降水增加很明显。

③产流区蒸发呈减少趋势,且减少趋势明显。自20世纪80年代至2007年蒸发一直在减少,20世纪90年代至2007年减少趋势较强。

④产流区流量呈增加趋势,1950—1960年、1980—2007年两个时段流量增加趋势明显。20世纪90年代以后,降水虽然增加不明显,但由于温度升高,冰雪融水在径流中占的比重在增大。

⑤随着气温升高黑河流域极端气候事件洪水、干旱灾害发生的风险加大。

参考文献:

[1] 施雅风,沈永平,李栋梁,等.中国西北气候由暖干向暖湿转型的特征和趋势探讨[J]. 第四季研究,2003(2).

[2] 王守荣,郑水红,程磊.气候变化对西北水循环和水资源的影响研究[J].气候与环境研究,2003(3).

[3] 李万寿.黑河流域水资源可持续利用研究[J].西北水电,2002(4).

[4] 丁永建,叶柏生,刘时银.40年来西北干旱区黑河流域降水时空分布特征[J].冰川冻土,1999(1).

[5] 刘春臻.气候变异与气候变化对水循环影响研究综述[J].水文,2003,23(4).

[6] 夏军,孙雪涛,等.中国西部流域水循环研究进展和展望[J].地球科学进展,2003(2).

[7] 施雅风.中国西北气候由暖干向暖湿转型问题评估[M].北京:气象出版社,2003.

[8] 左其亭,王中根.中国西部流域水循环重大科学问题和研究展望[J].西北水资源与水工程,2001(12).

[9] 张建云,章四龙,王金星,李岩.近50年来中国六大流域年际径流变化趋势研究[J].水科学进展,2007(2).

[10] 刘春臻,刘志雨,谢正辉,等.近50年海河流域径流的变化趋势研究[J].应用气象学报,2004,15(4).

[11] 魏凤英.现代气候统计诊断与预测技术[M].北京:气象出版社,1999.

[12] 叶柏生,杨大庆,等.我国过去50年来降水变化趋势及其对水资源的影响(Ⅰ):年系列[J].冰川冻土,2004,26(5).

责任编辑 韦凤年

(上接第38页)

3.编制地下水开发和利用保护规划,合理配置水资源

粮食主产区应紧密结合当地经济社会发展“十一五”规划、节水型社会建设规划、产业发展规划等,抓紧制定一套可操作性强的地下水开发、保护、实施规划及相应的保障措施。地下水超采区还应开展地下水压采实施方案及管理政策研究工作,明确不同阶段地下水压采的任务与目标,有计划有步骤地推进地下水压采工作。

粮食主产区还应建立地下水研

究调控制度,优化粮食主产区地下水配置与开发利用模式,做到统观全局,统一规划,统筹发展。

4.理顺地下水管理体制

按照水法中“国家对水资源实行流域管理与行政区域管理相结合的管理体制”要求,目前粮食主产区在地表水管理方面已基本形成流域管理与行政区域管理相结合的管理模式;但在地下水管理方面却仍以行政区域管理为主,不符合地下水资源的天然转化规律和实现水资源统一管理的需求。为此,应尽快完善地下水管理

体制,探索适宜的粮食主产区地下水管理模式,有效地推动粮食主产区水资源统一管理体制改革,建议成立专门的地下水管理机构,统一负责地下水的开发、利用、管理、保护工作。

参考文献:

[1] 方生,陈秀玲.浅层地下咸水利用与改造的研究[G].第30届国际地质大会论文集.

[2] 李世明,等.河西走廊可持续发展与水资源合理利用[M].北京:中国环境科学出版社,1999.

责任编辑 韦凤年