

文章编号: 1003-2363(2002)02-0085-04

# 南水北调中线工程 建设与河南水资源可持续利用

赵永江<sup>1</sup>, 刘荷芬<sup>1</sup>, 贾 虎<sup>2</sup>

(1. 河南省科学院地理研究所, 河南 郑州 450052; 2. 南阳市工程质量监督站, 河南 南阳 473000)

**摘要:** 文章通过对河南省水资源开发利用现状、存在的主要问题、水资源供需平衡以及南水北调工程对河南省水资源利用的影响论述, 提出在拟定南水北调工程供水方案中, 应通过强化节水、加强水资源保护、严格控制地下水开采、将水资源作为商品等措施, 促进河南省水资源的可持续开发利用。

**关键词:** 水资源; 南水北调; 中线工程; 河南省  
**中图分类号:** TV213 **文献标识码:** A

## 1 南水北调中线工程(河南段)概述

南水北调工程是实现水资源合理配置, 解决我国北方地区水资源严重短缺的一项具有重大战略意义的特大型基础设施。北方地区水资源严重短缺, 尤其是近年来的持续干旱, 北方地区的水危机日益严重, 已对国民经济的可持续发展和人民生活造成了严重影响。随着我国申奥的成功, 更需要将纯净的丹江水送往北京, 保证 2008 年奥运会的顺利举办。在日益严重的缺水形势下, 兴建南水北调工程势在必行。党中央和国务院十分关心北方缺水问题, 党的十五届五中全会通过的“十五”计划建议指出:“要采取多种方式缓解北方地区缺水矛盾, 加紧南水北调工程的前期工作, 尽早开工建设”, 朱镕基总理为此专门召开国务院南水北调工程座谈会, 并提出南水北调工程的实施要坚持“先节水后调水, 先治污后通水, 先环保后用水”的“三先三后”方针。南水北调工程有东线、中线和西线三种供水方式, 而中线工程是我国, 特别是河南省“十五”时期重要的基础设施建设, 是从根本上解决河南省水资源短缺、缓解用水矛盾、加快河南省经济发展的重要举措。

南水北调中线工程(河南段)南起南水北调中线工程源头——丹江口水库陶岔取水口, 北至安阳市, 干渠全长 735 km, 全线采用干渠方式自流输水。自南至北通过南阳市、平顶山市、许昌市、郑州市、焦作

市、新乡市、鹤壁市和安阳市。源头取水量约为 150 亿  $m^3/a$  左右, 通过河南后的输水量约 100 亿  $m^3/a$ , 再加上原引丹灌区分配给河南省水量 6 亿  $m^3$ , 中线工程将分配给河南省总水量约 50 亿  $m^3$ 。供水区内与中线工程总干渠交叉的大小河流有 400 余条, 流域面积大于 1000  $km^2$  的主要河流有刁河、湍河、白河、西赵河、澧河、沙河、北汝河、颍河、双泊河、贾鲁河、沁河、大沙河、淇河、汤河和安阳河共 15 条。河南省受水城市为 11 座省辖市、7 座县级市和 23 座县城。郑州为河南省会、政治经济文化的中心, 平顶山、焦作、鹤壁、濮阳是煤炭、电力、石油、化工的主要生产基地, 新乡、安阳是交通、纺织、建材、电子的主要生产基地, 南阳、漯河、许昌、周口是河南省轻纺、机械、食品、医药的主要产区, 这些城市的经济建设在全省的经济发展中具有主导地位, 但这些城市目前都存在着水资源严重不足的问题, 因此, 南水北调工程对河南省经济发展将起到举足轻重的作用。

## 2 水资源利用现状及存在的主要问题

### 2.1 水资源及其开发利用现状

河南省多年平均降水量为 785 mm, 地表水资源量为 312.84 亿  $m^3$ , 地下水资源总量为 216.26 亿  $m^3$ , 扣除重复计算量 103.81 亿  $m^3$ , 全省多年平均水资源量为 425.29 亿  $m^3$ 。在水资源总量中, 可利用量为 332.81 亿  $m^3$ , 占 78.25%。全省人均水资源 467  $m^3$ , 是全国平均水平的 18%, 平均每公顷耕地水资源量为 6225  $m^3$ , 是全国平均水平的 26%<sup>[1]</sup>。可见, 河南省水资源相当贫乏。河南省水资源还存在年内分布集中(7、8、9 三个月降水量占全年降水量的 60%以上)、年际变化较大、地区分布不均匀等特点。

收稿日期: 2001-07-27; 修回日期: 2001-12-21

作者简介: 赵永江(1964-), 男, 河南孟州市人, 副研究员, 硕士, 主要从事区域地理与地理信息系统研究。

经过多年的开发利用,河南省水资源开发利用已达到较高的程度。1997 年全省已建成各类水库 2394 座,总库容 267.06 亿 m<sup>3</sup>;1998 年已配套各类农灌机、电井 96.732 万眼,装机容量 771.16 万 kW,总供水量达 91.2 亿 m<sup>3</sup>。省辖市、县级市建自来水厂 90 个,综合生产能力 508.13 万 t/d,年供水总量 11.64 亿 m<sup>3</sup>;县城自来水厂 83 个,年供水总量 1.71 亿 m<sup>3</sup>,自备水厂 21 个,年供水 0.37 亿 m<sup>3</sup>;建制镇水厂 280 个,年供水 1.45 亿 m<sup>3</sup>,集镇水厂 200 个,年供水 0.7 亿 m<sup>3</sup>。1997 年干旱年,全省总供水量为 259.733 亿 m<sup>3</sup>,其中,地表水 115.47 亿 m<sup>3</sup>,地下水开采量 137.36 亿 m<sup>3</sup>;当年总用水量达到 259.728 亿 m<sup>3</sup>,其中,农田灌溉用水 182.244 亿 m<sup>3</sup>,工业生产用水 40.85 亿 m<sup>3</sup>,城镇生活用水 9.185 亿 m<sup>3</sup>,农村生活用水 18.886 亿 m<sup>3</sup>,林牧渔业用水 8.563 亿 m<sup>3</sup>[2]。

## 2.2 存在的主要问题

2.2.1 水资源短缺,供需水矛盾突出。全省属资源性缺水,各类水资源不能保证供水需求,城市用水靠挤占农业用水、超采地下水和牺牲环境用水为代价。今后,随着城市规模的进一步扩大、人口数量的增加、工业的快速发展,解决城市供水的任务将越来越大,困难也越来越多。城市供水矛盾日益突出是水资源利用中存在的主要问题。

2.2.2 资源利用率低,节水效率不高。目前,水库灌区灌溉有效系数仅为 0.5 左右,井灌区亦仅为 0.7 左右,不少地方仍使用大水漫灌的落后灌溉方式,而喷灌和滴灌等先进的灌溉方式使用的较少,农业用水量已占全省总用水量的 70% 以上,全省平均每公顷灌溉用水达 4650 m<sup>3</sup>。工业用水浪费亦很严重,据统计,全省工业用水重复率仅为 30%~50%,万元工业产值用水达 600 m<sup>3</sup> 以上;GDP 万元产值用水量全省平均达 500~600 m<sup>3</sup>,高者达到 1350 m<sup>3</sup> 以上。城市居民生活日用水量达到 180 L 以上,高者达到 250 L 以上,这些指标与先进省份差别较大[3]。

2.2.3 水污染严重,用水矛盾进一步加剧。2000 年全省废污水排放量达到 22.77 亿 t,比上年增加 2.36 亿 t[4],日排放量达到 623.8 万 t,其中,工业废水占 48%,生活污水占 52%。全省工业废水达标排放量为 8.83 亿万 t,平均工业废水达标排放率为 80.9%,最低者不及 10%[1]。大量的污水排入河道,致使全省绝大部分河流受到不同程度的污染,51.5% 的河段失去水体功能[5]。更有甚者,部分地区地下水亦受到污染,如开封、焦作两地地下水污染率分别达到 52%、45%。水资源的严重污染不仅直接影响人民的身心健康和生活质量的提高,同时也进一步加剧了水资源不足的矛盾。

2.2.4 地下水超采严重,引发环境地质灾害。几乎所有省辖市所在地均产生了地下水下降漏斗,总面积达 3575 km<sup>2</sup>,郑州、许昌、驻马店市深层水中心水位埋深大于 80 m,焦作、鹤壁也达 80 m 左右,商丘、南阳达 60 m 左右。由于地下水的严重超采,漏斗面积不断扩大化,地下水持续下降,同时导致地表径流减少、地下水水质恶化等生态问题和地面沉降、地裂缝等一系列地质灾害。

2.2.5 水利工程老化,效益发挥较差。河南省约 2400 座大中型水库,大都建于 20 世纪五六十年代,设计标准低,工程质量不高,加上管理不善,现在病库、险库较多,有些水库不仅不能发挥其应有的效益,而且还危及着下游的安全。如白龟山灌区面积已由 4 万 hm<sup>2</sup> 下降到 1.33 万 hm<sup>2</sup>,枯水年农业用水无法保证。全省约有近 80% 的机井损坏严重,达不到设计出水能力,且有相当一部分机井干涸。如商丘市每年报废机井达 3000 眼,仅此一项每年损失达 600 万元。

2.2.6 水资源管理薄弱,用水观念落后。水资源管理薄弱,多部门分散管水,各自为政,使水资源不能有效地进行统一规划、开发、利用,造成各地区及各部门争水严重,导致水资源的掠夺性开发,给水资源的持续开发利用带来很大困难。

## 3 南水北调供水城市水资源盈缺分析

根据城市发展规划、人口发展预测和国内生产总值、工农业总产值发展现状及预测,河南省各供水城市 2005、2010 和 2030 年的供水、用水预测情况见表 1。

表 1 各供水城市不同年份供需水平衡分析<sup>②</sup> 亿 m<sup>3</sup>

Tab. 1 Analysis on the balance between supply and demand of the water in different years for the cities

项目	1999 年	2005 年	2010 年	2030 年
生活需用水	6.11	10.63	15.56	30.43
工业需用水	13.30	16.89	19.84	27.41
环境需用水	0.75	4.30	5.83	7.13
需水量总计	20.16	31.82	41.23	64.97
总供水量	20.16	16.97	11.50	15.26
缺水总量	0	14.85	29.74	49.71

由表 1 可知,在供水区 95% 保证率时,2005、2010、2030 年南水北调河南段供水城市用水量(包括生活、工业、环境需水量)分别为:31.82、41.23、

① 河南省水利厅,河南省水资源公报,2000 年。

② 河南省南水北调中线工程建设协调办公室,河南省南水北调城市水资源规划报告,2001 年。

64.97亿 $m^3$ 。在充分考虑城市污水回用的情况下,供水城市所有供水设施不同年份可供水量分别为:16.97, 11.50, 15.26亿 $m^3$ 。特别是随着南水北调工程建设的运营,各供水城市的地下水开采量将进一步减少并逐步被取消,因此,各供水城市依据当地水资源的开发已无法解决城市用水量增加而供水量减少的矛盾。在没有南水北调工程的情况下,各供水城市为满足城市生活和生产用水,采取如下方式:一是挤占农业用水;二是严重超采地下水;三是增加引黄用水;四是减少环境用水;五是节约用水,通过提高水价、限量用水、超量加价等减少用水,从而缓解水资源不足的矛盾。但无论采取何种方式,都因为当地水资源总量的限制,特别是各供水城市外来水资源量较少,而无法解决水资源不足的状况。并且随着经济的发展和人们生活水平的提高,各种用水量将进一步增加,水资源不足的矛盾将进一步加剧。根据河南省南水北调中线工程建设协调办公室对河南省所有供水城市水资源供需水平衡分析,在95%保证率的情况下,2005, 2010, 2030年总缺水分别达到:14.85, 29.74, 49.71亿 $m^3$ 。为从根本上解决河南省水资源的严重不足,只有通过南水北调工程予以解决。根据河南省南水北调沿线城市今后可能的供水能力以及总需水情况,在基本满足沿线城市用水的情况下,南水北调工程每年将为河南省供水城市供水约50亿 $m^3$ 。

## 4 供水区水资源可持续利用对策

### 4.1 开展“水资源教育”,提高人们的节水意识

当前,世界各国采用各种方式宣传节水的重要性、迫切性,提高人们节水的自觉性。例如,日本东京,为了抓好节水工作,建立了一整套宣传体系,通过新闻、广播、报纸及专门编制的宣传手册,并组织参观城市供水设施等活动,教育群众,还将节水内容编入课本。美国为了节水,曾动员100人做了188次节水报告,并让7万名中学生看有关节水的电影。河南省水资源十分短缺,更应在节水方面加强宣传教育工作,增强人们的节水意识。

### 4.2 建立合理的供水系统,严禁超采地下水

河南省地下用水量占总供水量的57.2%,由于地下水的过量超采,形成地质灾害严重。因此,南水北调工程开通以前,要对地下水资源进行统一规划,划分限制开采区,实行地下水开采许可证制度,严禁超采地下水。实行征收地下水资源费制度,无论是地表水还是地下水,特别是自备井水,均应收取水资源费,采用经济手段控制地下水开采量;城区内要通过建立分散型供水系统,使工业区向郊区发展,避免

水源地的过分集中。南水北调工程通水后,供水城市通过水资源调节,将不得使用地下水。

### 4.3 将水资源作为商品,进入市场流通

水资源就是一种商品,但长期以来,在人们的思想意识中,水资源只是供给人们使用的一种物品,随意使用,特别是广大农村,自家打井自己取水,从未将水资源作为商品使用,因此,水资源浪费极为严重。城市用水,虽支出一定的用水费用,但由于水价较低,水资源浪费现象也十分普遍。因此,应以水资源在经济、社会、生态方面的作用、价值和生产这种商品的必要劳动时间进行定价,只有将水资源作为商品,才能提高水资源的利用率。

### 4.4 提高水价,加大水资源费收取力度

水资源价格偏低是造成水资源浪费的主要因素之一。目前,由于水价偏低,从工程建设到水资源利用、维护都无法正常进行,水资源浪费现象十分严重,部分自备井,由于不支出水资源费,用水方面更是肆无忌惮,因此,为保证水资源更为有效地合理利用,应采取提高水价、征收水资源费和污水排放费用的措施,这是提高水资源利用率、节约用水的重要手段。

### 4.5 建立节水型生产、生活体系,减少水资源浪费

生活用水应通过制定用水定额制度、超量加价的方式,使用水总量得以控制。在使用过程中,应通过新工艺、新洁具的使用,减少跑、冒、滴、漏等水资源浪费现象。在农业生产上,通过农业结构的调整,大力推广节水农业和旱作农业,同时,应大力推广喷灌、滴灌等新型灌溉方式,严格禁止大水漫灌的落后灌溉方式,提高水资源利用率。在工业生产上,通过调整工业结构和布局,压缩用水量较大的工业项目,同时,通过技术改造,进一步提高水资源重复利用率,降低万元工业产值用水量。

### 4.6 加快污水处理厂建设步伐,降低污水排放量

河南省“十五”规划纲要明确指出:2005年,城市污水集中处理率达到45%以上,继续推行“绿色工程计划”,在省辖市及重点市县建设污水处理厂。省“十五”期间的“八大举措”也明确指出:“加快城市污水处理厂建设,“十五”期间,所有省辖市要全部建成污水处理厂,有条件的县级市也要建立起污水处理厂”。因此,在加强领导重视力度的情况下,应利用市场机制,通过建立水务集团,允许私人、企业集团承包等方式扩大污水处理厂的经营能力,同时,充分利用国债资金、国外资金、BOT等扩大融资渠道,加快污水处理厂的建设,将水污染降到最低限度,缓解水资源不足的矛盾。

#### 4.7 通过宏观调控,加强水资源管理

针对用水的多部门在分散管理中出现的争水、无计划超采、掠夺式经营等问题,为保证水资源的可持续有效利用,特别是加强对南水北调水资源的有效利用,应加大对水资源利用的管理力度,通过水资源管理体制的改革,将各部门水资源管理职能合并,成立水务局,实行对一切水事行为的集中管理。在健全水资源利用和保护的政策法规体系、强化水资源的统一管理基础上,建立以水资源可利用量和生态环境容量关系为基础的调配制度、区域地下水可开采总量控制制度、江河水体污染物排放总量控制制度和水资源保护制度。通过加强管理,进一步提高水资源利用率。

#### 参考文献:

- [ 1 ] 陈传美, 郑垂勇, 姚德印. 河南省水资源持续利用对策 [ J ]. 地域研究与开发, 1999(1): 37—38.
- [ 2 ] 温彦. 河南水资源 [ M ]. 郑州: 河南教育出版社, 1994. 106—124.
- [ 3 ] 甄习春, 朱中道. 河南省水资源现状及其可持续开发利用 [ A ]. 见: 许成祥, 段子清. 河南省国土资源开发与保护 [ C ]. 西安: 西安地图出版社, 2000. 379—382.
- [ 4 ] 河南省统计局. 河南省统计年鉴 [ Z ]. 北京: 中国统计出版社, 2001.
- [ 5 ] 王景雷, 齐学斌, 赵辉, 等. 河南省水资源利用面临的几大挑战 [ J ]. 水文水资源, 2000(4): 10—12.

## The Middle Route of the South Water to North Project and the Sustainable Utilization of Water Resources in Henan Province

ZHAO Yong-jiang<sup>1</sup>, LIU He-fen<sup>1</sup>, JIA Hu<sup>2</sup>

(1. *The Geography Institute of Henan Academy of Sciences, Zhengzhou 450052, China;*

2. *Overseeing Station of the Project Quality of Nanyang City, Nanyang 473000, China*)

**Abstract:** This article discusses the issues about water resources exploitation, the major problems in utilizing water resources, the balance between supply and demand of the water resources and the influence of the south water to north project on the utilization of the water resources in Henan province. Based on these discussions, the author point out that in order to promote the sustainable utilization of the water resources in Henan province, some countermeasures, including: saving the water, protecting the water resources, controlling the exploitation of underground water, and regarding the water resources as a commodity, should be taken when working out the water supply plan of south water to north project.

**Key words:** water resources; south water to north project; Henan province

## 重要告示

改革开放的年代给地理学研究注入了新的活力,使地理学又迎来了新的发展时期,相应地理期刊也日益繁荣。《地域研究与开发》自 1982 年创刊后,伴随地理学的发展,本刊质量也不断提高,内容日益丰富,在全国的影响也越来越大,来稿逐年增多,读者群、作者群逐年稳定增加,许多经专家审阅质量上乘的文章,因篇幅版面有限,而不能刊出,这一方面影响了作者的写作热情,另一方面也影响了学术交流,不利于本学科的发展。

鉴于上述情况,并根据广大读者、作者和众多专家学者的建议,我刊经上级主管部门批准,将于 2003 年变更为双月刊,其它诸如办刊宗旨、刊载内容、页码、开本等均不变,特此告知。同时也热忱欢迎您赐稿,欢迎您订阅。

本刊编辑部