

新郑市水资源需求预测研究

王艳菊¹, 管新建¹, 沈凯², 马旭阳³, 胡彩虹¹

(1. 郑州大学 水利与环境学院, 河南 郑州 450002; 2. 开封市水文水资源局, 河南 开封 475000; 3. 河南水利勘测设计有限公司, 河南 郑州 450016)

摘要: 河南省新郑市地处中原半干旱半湿润地区, 水资源相对匮乏, 人均水资源量 200 m³, 属于严重缺水地区。目前新郑市地下水超量开采, 地表水污染严重, 存在着一系列较严重的水资源问题。随着人口的增加, 城市化进程加快, 国民经济的发展及生活水平的提高, 水资源将直接制约新郑市经济发展和小康社会的建设。针对新郑市地区特点, 采用 3 种不同的经济发展方案, 应用定额法分别对不同水平年的需水量进行预测, 结合可供水量和现状用水问题分析确定了较合理的方案。根据需水预测结果和新郑市水资源存在的问题及实际情况, 给出了适当的建议和对策, 为新郑市水资源的合理配置和规划管理提供参考。

关键词: 河南省新郑市; 水资源; 需水预测; 对策

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2010)06-0208-06

中图分类号: TV213.9

Prediction of Water Resource Demands in Xinzheng City

WANG Yan-ju¹, GUAN Xin-jian¹, SHEN Kai², MA Xu-yang³, HU Cai-hong¹

(1. School of Water Conservancy and Environment Engineering, Zhengzhou University,

Zhengzhou, He'nan 450002, China; 2. Hydrology and Water Resources Bureau of Kaifeng, Kaifeng,

He'nan 475000, China; 3. He'nan Water and Power Consulting Engineering Co., Ltd., Zhengzhou, He'nan 450016, China)

Abstract: Xinzheng City of He'nan Province is located in the central plain of China with semi-arid and sub-humid climate. Per capital water resources is 200 m³, being comparatively scarce. The city belongs to the region where is seriously short of water resources. Groundwater is excessively exploited and surface water is seriously polluted at present. There is a series of serious problems of water resources in the city. Its economic development and well-off society construction are directly restricted with growing population, accelerating urbanization, economical development, and improvement of people' living standards. Three different economic development schemes are considered based on the regional characteristics. Then quota method is applied to predict the water demands at different levels. A reasonable scheme is determined after the analysis of actual water quantity and current water issues. Some suggestions and solutions are put forward at last, combined with the forecasted results of water demands and the situation of existing water problems in Xinzheng City, which can provide a support for decision-making and digital foundation for logical water resource allocation.

Keywords: Xinzheng City of He'nan Province; water resource; prediction of water demand; countermeasures

水是人类生活和生产的最基本保证,也是社会发展必不可少的重要基础性资源、战略性经济资源和公共性社会资源^[1]。随着社会经济的发展,对水资源需求逐渐提高,但也出现了较严重的水资源问题(水资源短缺、污染等)。要解决这些问题,必须进行水资源规划对水资源合理利用和配置,而水资源需求预测作为水资源规划的基础和前提就显得尤为重要。目前常用的需水预测方法有趋势分析法、时间序列法、系

统分析法及定额法等。定额法由于比较直观,简单易行,便于考虑各种因素变化及政策性调整^[2],是目前水资源综合规划以及其他预测工作中比较常用的一种方法。

新郑市水资源十分贫乏,由于水资源开发利用不当,对水量水质产生了较大的甚至难以恢复的影响。地表水资源水质污染和浪费现象严重,工业用水重复利用率低,农业用水量大且主要靠开采地下水,造成

地下水严重超采,水体遭受污染,生态环境用水量很小导致生态环境恶化。随着经济社会的发展,用水矛盾日益突出,水资源问题将严重制约未来新郑市的社会经济发展。作为这样一个水资源严重短缺却又亟需发展的城市,必须对未来需水量进行合理的预测,坚持科学发展,正确处理发展与资源的关系,使水资源的开发利用与未来经济运行和人口发展相协调^[3]。针对新郑市实际情况,采用3种不同经济发展方案,分别应用定额法进行水资源需求预测,依据结果分析选取了一个以新郑市水资源条件基本能够支撑经济发展的合理需水预测方案。在此基础上考虑新郑市未来经济发展,根据需水预测结果及水资源存在的问题,给出了适当的建议 and 对策,为相关部门科学制定水资源规划和采取切实可行的措施提供依据。

1 新郑市水资源概况

1.1 水资源现状

新郑市多年平均降水量 662 mm,折合 $5.78 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。多年平均水资源总量 $1.25 \times 10^8 \text{ m}^3$,地表水资源量 $7.74 \times 10^7 \text{ m}^3$,年径流深 88.7 mm,浅层地下水资源量 $7.10 \times 10^7 \text{ m}^3$ 。地表水可利用量 $2.23 \times 10^7 \text{ m}^3$,考虑水质条件现有地表水可利用量仅 $2.83 \times 10^6 \text{ m}^3$,地下水多年平均水资源可利用总量 $7.13 \times 10^7 \text{ m}^3$,考虑现状水质条件多年平均水资源可利用量 $5.19 \times 10^7 \text{ m}^3$ 。根据河南省人民政府文件(豫政文(2007)195号)批复南水北调中线工程分配方案,新郑市客水资源量为 $8.35 \times 10^7 \text{ m}^3$ 。该市人均水资源占有量 200 m^3 ,是全国人均水平的 1/12,是河南省人均占有水资源量的 1/2。按联合国可持续发展委员会研究确定的人均占有水资源量 500 m^3 为严重缺水线衡量,属严重缺水地区。

1.2 水利工程

新郑市蓄水工程现有在册水库 23 座,其中中型

水库 2 座,中型和小 I 型水库总供水量 $1.02 \times 10^7 \text{ m}^3$ 。引水工程仅有辛店镇青岗庙一处,引水规模 $0.003 \text{ m}^3/\text{s}$,现状供水能力 $9.50 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。提水工程共有取水泵站工程 325 处,实际供水能力 $5.40 \times 10^6 \text{ m}^3$ 。南水北调中线工程年调水量为 $6.65 \times 10^7 \text{ m}^3$ 。地下水源工程共有机井 7 805 眼,实际供水能力 $5.87 \times 10^7 \text{ m}^3$ 。目前新郑市浅层地下水污染严重,未来将以中深层地下水可开采量作为供水水源,可供水量为 $4.75 \times 10^7 \text{ m}^3$ 。其它水源工程中现状集雨工程供水量仅为 $4.50 \times 10^5 \text{ m}^3$,目前中心城区有 2 座污水处理厂,远期规划建设多座污水处理厂,以缓解新郑市供水压力,提高水量利用率。新郑市水利工程为其可供水量预测提供了依据。

1.3 历年用水量分析

表 1 为新郑市 2000—2007 年用水量统计情况。该市 2000—2007 年总用水量无明显变化趋势,但 2003—2007 年,用水量呈逐年增加趋势,由 $7.64 \times 10^7 \text{ m}^3$ 增加到了 $1.34 \times 10^8 \text{ m}^3$,增加幅度较大。随着经济社会的发展,城镇化水平以及人民生活水平的不断提高,城镇居民生活用水量 2000—2007 年基本呈增加趋势,其中 2000—2003 年基本不变,2005—2007 年增加幅度较大;农村生活用水量基本呈减少趋势。

农业用水量相对较大,无明显的规律性,但 2003—2007 年间大体有增加趋势,而林牧渔畜用水量没有规律性,综合看第一产业用水量 2003—2007 年为增加趋势,且增加幅度较大。第二产业和第三产业用水量基本为增加趋势。近几年增加了生态环境用水量,但目前数量仍然很小,2007 年仅为 $3.90 \times 10^5 \text{ m}^3$ 。由此可见,新郑市生活用水量逐年增加;农业用水量偏大,应加以适当限制;由于经济发展需要,第二产业和第三产业用水量逐年增加;对生态环境重视不够,用水量较小。

表 1 新郑市历年用水量

年份	生活		第一产业		第二产业	第三产业	生态环境	合计
	城镇	农村	农业	林牧渔畜				
2000	716	1 059	4 983	150	2 760	0	0	9 668
2001	671	1 000	8 947	811	7 311	0	0	18 740
2002	713	1 991	6 533	565	3 528	0	0	13 330
2003	719	851	2 931	530	2 611	0	0	7 642
2004	474	690	2 632	895	3 203	118	120	8 132
2005	482	877	3 058	884	4 875	326	32	10 534
2007	1 191	778	4 532	360	6 069	408	39	13 377

注:表中数据来源于《郑州市水资源公报》2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2007 年。

1.4 存在的问题

新郑市水资源贫乏,近年来随着水量的丰枯变化,工业废水的排放使河水遭受不同程度污染,地表水年均利用量仅为 $7.31 \times 10^6 \text{ m}^3$ (2000—2007年),各部门用水主要以开采地下水为主。农业用水量较大,而地下水位持续下降导致提水设施功能丧失,农业发展又受制于水资源短缺,灌溉设施供水不足,保证率低。工业和城市用水需求逐年增长,挤占农业用水比例增大,工农业间、城乡间供水矛盾日益突出。因此必须在充分考虑水资源问题的基础上,才能对新郑市进行合理的需水预测。

总体来说,新郑市水资源主要有以下几方面的问题:(1)现有工程老化,灌溉、供水能力不足,水量损失严重。(2)水资源污染和浪费现象同时存在,配置不尽合理,水资源利用效率低。地表水水质污染严重,地下水环境日益恶化。农业用水数量大,工业用水重复利用率低。生态环境用水量偏小。(3)地下水超量开采,已形成地下水位漏斗区。(4)水土流失严重,生态环境恶化。

2 新郑市水资源需求预测及对策

2.1 需水预测方法——定额法

需水预测分为生活、生产(第一产业、第二产业和第三产业)和生态环境需水量,预测方法采用定额法。需水量预测公式为

$$W = \sum_{i=1}^n q_i \times p_i \quad (1)$$

式中: W ——预测年的需水总量; q_i ——预测年各部门需水定额; p_i ——预测年各部门的经济社会指标。

生活需水量预测分城镇居民和农村居民生活需水两类,根据人均日用水量及相应的人口计算。第一产业包括种植业和林牧渔牲畜,农田灌溉和林果灌溉需水根据相应的灌溉定额和灌溉面积进行计算;鱼塘补水根据单位平均用水定额及鱼塘补水面积计算;牧业需水量根据牲畜单位用水定额和牲畜数量计算。第二产业和第三产业需水量采用万元增加值用水量计算。生态环境需水是维持生态环境不进一步恶化并有所改善所需要的水资源总量^[4],主要包括城市绿地用水、环境卫生用水和河湖补水。城市绿地和环境卫生需水量根据单位平均用水定额及相应面积计算;河湖补水主要包括河道需水和水库需水,河道系统的生态需水是指维护河流系统正常的生态结构和功能所必须保持的水量^[5],采用最小月平均流量法,根据境内河道的渗漏量、蒸发量和换水量计算。水库需水和河道需水类似,根据市域内水库的渗漏量和蒸发量计算。

2.2 新郑市需水预测方案

影响需水预测成果的因素很多,不同的社会发展水平、产业和用水结构、定额和节水水平,水资源的需求都会有较大的差异。这些差异通过不同的需水方案反映。经过综合分析,在新郑市需水预测中,社会经济发展预测采用3种经济发展方案,即方案A、B和C。方案A是以新郑市城市总体规划相应数据为基准的,经济发展速度较快;方案B考虑新郑市水资源条件,尽最大限度保护当地水资源而严格限制经济发展速度,工业需水基本保持不变;方案C是综合考虑水资源和经济发展而确定的适中的经济发展速度。3种方案各自的需水量预测中,参照节水方案,又分为“基本方案”和“强化方案”。基本方案是以现状用水水平为基础,在现状节水力度水平下分析社会经济发展的需水增长情况,能充分暴露未来水资源供需中可能发生的最大缺口,为增加供给、减少需求等各种措施的分析提供定量基础。强化方案是在“基本方案”的基础上进一步加大节水力度、强化需水管理、提高用水效率和节水水平等各种措施后,所确定的需水方案。

2.3 新郑市需水量预测结果

2.3.1 新郑市社会经济发展预测 社会经济发展情况预测主要包括人口(城镇人口和农村人口)、国民经济指标、第一产业、第二产业、第三产业及生态环境的相关指标的预测。采用2007年为现状年,以相关部门公布的2007年的统计数据为基础进行预测。规划水平年为2015、2020和2030年,预测中均以平水年为准。

综合考虑规划年份新郑市人口自然增长、南水北调工程移民、城市发展规模及布局、国民经济发展政策和战略、产业结构调整及发展方向、市场需求等因素,并结合新郑市水资源条件,确定新郑市不同方案社会经济发展指标见表2。3个方案的第一产业和生态环境指标均相同(表3)。

2.3.2 新郑市需水量预测结果 需水定额预测根据社会经济指标分为方案A、B和C。综合考虑相关各行业用水标准、社会经济发展、居民生活水平提高、各产业发展情况、节水技术的推广和应用、水资源管理水平的提高以及水价政策调整等因素,确定新郑市不同规划年各用水部门的需水定额(表4),与已有的相关研究成果《郑州市水资源综合规划》^[6]、刘迪等^[7]、和刚等^[8]的预测结果数据及相关变化趋势基本一致。预测结果中3个方案的生活需水、第一产业需水和生态环境需水定额均相同。可见,生活需水定额逐年增加,农田灌溉定额逐年减少,生态环境需水定额规划年份保持不变,第二产业和第三产业万元增加值取水量呈减少趋势,相应基本方案的需水定额要比强化方案的稍

大。方案 A 经济发展水平较高, 水量利用率也较高, 因此第二产业和第三产业的各项定额指标较方案 C 小; 而方案 B 经济发展水平较低, 水量利用率也较低, 各项定额指标较方案 C 大, 具体预测结果见表 4。

表 2 新郑市社会经济发展指标预测结果

项目	2007	方案 A			方案 B			方案 C		
		2015	2020	2030	2015	2020	2030	2015	2020	2030
总人口/万人	62.0	96.0	105.0	120.0	65.9	68.7	73.7	65.9	68.7	73.7
城镇人口/万人	27.5	63.0	79.0	101.0	40.5	49.0	55.7	40.5	49.0	55.7
农村人口/万人	34.5	33.0	26.0	19.0	25.5	19.7	18.0	25.5	19.7	18.0
城镇化率/%	44.4	65.3	75.0	84.0	61.3	71.3	75.6	61.3	71.3	75.6
自然增长率/%		—	18.1	13.4	7.7	8.2	7.3	7.7	8.2	7.3
GDP/万元	251.1	776.0	1 250.0	2 200.0	339.9	413.6	612.5	466.3	661.2	1 049.4
第一产业增加值/亿元	11.9	31.9	50.0	100.0	24.8	33.2	53.1	24.8	33.2	53.1
第二产业增加值/亿元	170.0	565.0	900.0	1 400.0	213.1	247.1	309.1	281.5	391.1	590.1
第三产业增加值/亿元	69.1	179.0	300.0	700.0	102.0	133.3	250.3	160.0	237.0	406.2
人均 GDP/万元	4.1	8.1	11.9	18.3	5.2	6.0	8.3	7.1	9.6	14.2
GDP		15.2	10.0	5.8	3.8	4.0	4.0	8.0	7.3	4.7
第一产业		13.1	9.4	7.2	6.7	6.0	4.8	6.7	6.0	4.8
第二产业		16.2	9.8	4.5	3.5	3.0	2.3	7.4	6.8	4.2
第三产业		12.6	10.9	8.8	6.5	6.0	5.5	11.0	8.2	5.5

表 3 新郑市农业和生态环境指标预测结果

项目	2015 年	2020 年	2030 年
有效灌溉面积/hm ²	30 933	31 333	32 000
林果灌溉面积/hm ²	1 833	2 227	2 953
鱼塘补水面积/hm ²	50	53	60
牲畜头数/万头	49.54	50.7	53.1
绿化面积/hm ²	1 167	1 533	2 253
环卫面积/hm ²	87	153	200
绿地率/%	27	35	50
绿化覆盖率/%	30	40	59

新郑市不同规划年份不同方案各用水部门的需水量预测结果见表 5。方案 A 需水量预测结果比方案 C 大得多, 方案 B 则比方案 C 小。3 种方案下生活需水均呈增加趋势, 方案 A 增加幅度较大; 第一产业需水量相同, 均为负增长; 第二产业需水量差别较大, 但呈增加的趋势是一致的, 方案 C 经济发展适中, 需水量增加幅度也较适中, 方案 A 由于经济的快速发展, 第二产业需水量大大增加, 而方案 B 经济发展速度较缓慢, 第二产业需水量基本不变; 第三产业需水量也均为增加趋势, 但方案 A 增加幅度较大; 3 个方案生态环境需水量相同, 与现状年相比大大增加了生态环境用水量。

2.3.3 方案合理性分析 根据 3 种方案需水量预测结果分析用水指标(表 6)。由表 6 可知, 方案 A 经济发展迅速, 总需水量较大, 但人口增长也较快, 综合后人均综合用水量仍高于方案 B 和 C, 经济发展迅速使得水量利用率提高, 因而万元工业增加值用水量比方

案 C 有所减小, 综合万元 GDP 用水量也比方案 C 小; 而方案 B 经济发展缓慢, 万元工业增加值用水量较方案 C 和 A 大, 综合万元 GDP 用水量也较方案 C 和 A 大。此外, 3 个方案预测中农业用水量和用水指标是相同的, 因此仅比较各预测规划年份之间, 随着农业种植结构的转变、节水实施的增强等, 而且考虑目前新郑市农业灌溉定额下降的空间仍比较大的实际因素, 其农田灌溉每公顷平均用水量随着年份的增加逐渐减少。而人均综合用水量随着年份增加而增加, 万元工业增加值用水量和综合万元 GDP 用水量随着年份的增加而减少。

20 世纪 90 年代发达国家万元 GDP 用水量一般在 50 m³ 以下, 法国 29 m³, 日本为 21 m³, 英国 13 m³, 中等收入国家约在 150 m³, 20 世纪 90 年代我国明显偏高, 2004 年下降到 399 m³, 仍偏高, 新郑市明显低于全国水平, 2007 年 53.3 m³, 并参照农业发达国家法国的用水标准, 综合考虑认为方案 C 强化方案需水预测结果更适合新郑市实际情况。

综合考虑新郑市水利工程现状供水条件、中水回用、南水北调工程以及水库联合实时调度供水, 新郑市可供水量预测结果(表 6)。以强化方案为例, 根据可供水量和需水量预测结果, 2015、2020 和 2030 年, 方案 C 的缺水率分别为 20%、16%和 19%; 方案 A 的缺水率分别为 35%、30%和 34%; 方案 B 的缺水率分别为 13%、10%和 10%。由此可见, 方案 A 的缺水率最大, 主要是由于其经济的高速发展使需水量大大增加, 而水资源的合理利用不只是考虑提高用水效率, 还要对

与水有关的社会经济因素进行协调^[9],新郑市的水资源条件根本无法支撑方案 A 如此快的经济发展速度,因而该方案不尽合理。方案 B 的缺水率最小,但经济发展速度过于缓慢,不利于新郑市未来经济社会的发展。方案 C 缺水率介于方案 A 和 B 之间,比较适中,是综合考虑新郑市水资源条件,用水效率和社

会经济发展情况确定的,能够在新郑市现有水资源条件下结合采取一定的措施满足未来经济社会的发展,较为合理。综合考虑以上,结合 3 个方案需水预测中生活、第一产业、第二产业和第三产业以及生态环境的需水预测结果,方案 C 强化方案是比较合理的需水预测方案。

表 4 新郑市需水定额预测结果

用水部门	分类	现状年		基本方案		强化方案		
		2007 年	2015 年	2020 年	2030 年	2015 年	2020 年	2030 年
生活/ (L/(人·d) ⁻¹)	城镇	118.6	123.0	125.0	130.0	118.0	123.0	128.0
	农村	61.9	73.0	80.0	90.0	73.0	80.0	90.0
第一产业	农田灌溉/(m ³ ·hm ⁻²)	1 493	1 290	1 200	1 095	1 140	1 020	945
	林果灌溉/(m ³ ·hm ⁻²)	—	3 450	3 225	2 775	3 450	3 225	2 775
	鱼塘补水/(m ³ ·hm ⁻²)	—	13 500	13 350	12 900	13 500	13 350	12 900
	大牲畜/(L/(头·d) ⁻¹)	—	30	30	30	30	30	30
	小牲畜/(L/(头·d) ⁻¹)	—	8.4	8.5	8.5	8.4	8.5	8.5
第二产业/ (m ³ /万元)	方案 A	37.5	25.0	17.0	15.0	22.0	14.0	12.0
	方案 B	37.5	29.0	25.0	20.0	26.0	23.0	18.0
	方案 C	37.5	29.0	22.0	18.0	26.0	19.0	15.0
第三产业/ (m ³ /万元)	方案 A	6.00	3.85	3.80	3.70	3.80	3.75	3.65
	方案 B	6.00	4.05	4.00	3.90	4.00	3.95	3.85
	方案 C	6.00	3.95	3.90	3.80	3.90	3.85	3.75
生态环境/ (m ³ ·hm ⁻²)	绿化	—	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000
	环卫	—	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500

表 5 新郑市需水量预测结果

10⁴ m³

方案	年份	生活			第一产业	第二产业	第三产业	生态环境				合计	
		城镇	农村	合计				绿化	环卫	河湖	合计		
现状年	2007 年	1 191	778	1 969	4 892	6 069	408	—	—	—	39	13 377	
方案 A	基本方案	2015 年	2 528	1 024	3 552	4 886	14 660	680	350	18	4 271	4 639	28 418
		2020 年	3 460	854	4 314	4 751	15 300	1 140	460	23	4 271	4 754	30 260
		2030 年	5 161	763	5 924	4 614	21 000	2 590	676	30	4 271	4 977	39 105
	强化方案	2015 年	2 482	1 024	3 506	4 422	12 901	680	350	18	4 271	4 639	26 148
		2020 年	3 403	854	4 257	4 187	12 600	1 125	460	23	4 271	4 754	26 923
		2030 年	5 087	763	5 850	4 134	16 800	2 555	676	30	4 271	4 977	34 316
方案 B	基本方案	2015 年	1 816	679	2 495	4 886	6 181	413	350	18	4 271	4 639	18 614
		2020 年	2 235	576	2 810	4 752	6 177	533	460	23	4 271	4 754	19 027
		2030 年	2 643	605	3 249	4 614	6 181	976	676	30	4 271	4 977	19 997
	强化方案	2015 年	1 742	679	2 422	4 422	5 541	408	350	18	4 271	4 639	17 432
		2020 年	2 199	576	2 775	4 187	5 683	527	460	23	4 271	4 754	17 926
		2030 年	2 603	605	3 208	4 134	5 563	964	676	30	4 271	4 977	18 845
方案 C	基本方案	2015 年	1 816	679	2 495	4 886	8 162	654	350	18	4 271	4 639	20 836
		2020 年	2 235	576	2 810	4 751	8 604	924	460	23	4 271	4 754	21 844
		2030 年	2 643	605	3 249	4 614	10 622	1 544	676	30	4 271	4 977	25 006
	强化方案	2015 年	1 742	679	2 422	4 422	7 318	645	350	18	4 271	4 639	19 446
		2020 年	2 199	576	2 775	4 187	7 431	912	460	23	4 271	4 754	20 059
		2030 年	2 603	605	3 208	4 134	8 852	1 523	676	30	4 271	4 977	22 694

表6 新郑市强化方案下可供水量及用水指标

方案	年份	可供水量/ 10 ⁴ m ³	用水总量/ 10 ⁴ m ³	人均综合用 水量(m ³ /人)	万元工业增加 值用水量/m ³	农田灌溉每公顷 平均用水量/m ³	万元 GDP 用水量/m ³
现状	2007年	13 377	13 377	215.9	37.3	1 493	53.3
	2015年	17 048	26 148	322.8	22	1 140	33.7
方案 A	2020年	19 133	26 923	280.5	14	1 020	21.5
	2030年	22 606	34 316	326.8	12	945	15.6
方案 B	2015年	15 250	17 432	264.3	26	1 140	51.3
	2020年	16 192	17 926	261.0	23	1 020	43.3
	2030年	16 923	18 845	255.6	18	945	30.8
方案 C	2015年	15 642	19 446	294.8	26	1 140	41.7
	2020年	16 892	20 059	292.0	19	1 020	30.3
	2030年	18 426	226 94	307.8	15	945	21.6

3 建议与对策

尽管方案 C 的强化方案比较合理,但仍存在比较大的缺水问题,因此,要充分满足新郑市未来的发展,需要有特殊的对策和特别的措施,采取合理的用水及节水模式,从开源、节流、保护和管理上统一运筹,最大限度地发挥水资源效益^[10]。针对新郑市缺水情况及水资源存在的问题,可以采取相应的工程和非工程措施,在对水资源实施保护的同时,提高水资源的利用效率,使新郑市有限的水资源得到合理的利用,能够支撑其较为合理甚至更快的经济发展模式。

(1) 在新郑市双泊河自新密到新郑交界处建立双泊河周湾污水生态净化工程,对该部分污水进行净化处理,变废为宝,增加地表水的供水量。

(2) 实行雨洪资源化利用。新郑市中心城区尚没有雨洪利用工程,建议考虑建立雨水利用工程措施,可作为新的水源工程。同时可实施水库连通工程和联合调度工程,对水库进行合理调度和利用,实现上下游水库联合动态实时调度。通过以上实现雨洪水资源化,变废弃水量为水资源量,增加地表可利用水量,提高水资源利用效率。

(3) 实施水源地保护,包括城市集中饮用水水源地的保护和地下水水源地的保护。

(4) 将水资源供给管理纳入法制轨道,建立水资源供给管理法制体系,走依法治水的道路。根据新郑市实际情况,制定完善的水资源供给保障体系,促进水资源的高效利用。

根据双泊河周湾污水生态净化工程相关资料报告显示,双泊河过境污水瞬时流量为1.5~2.0 m³/s,按1.5 m³/s估算,折合污水总资源量为4.73×10⁷

m³,由于流经市区,其可利用资源量比较大,故通过建立生态湿地系统对污水量净化处理,可以实现此部分水量的有效利用。雨洪资源化利用中,通过对境内部分河流及洪水资料以及雨水相关统计资料分析计算,得到新郑市洪水资源可利用量达1.82×10⁷ m³,雨水资源可利用量为5.63×10⁶ m³。根据新郑市现有条件,通过工程措施和非工程措施相结合,可以实现以上潜在水资源量的有效利用,增加其未来年份可供水量,最终基本实现该市未来需水量得到满足。

[参 考 文 献]

- [1] 王海锋,贺骥,庞靖鹏,等. 需水预测方法及存在问题研究[J]. 水利发展研究, 2009, 9(3): 19-22, 24.
- [2] 贺丽媛,夏军,张利平. 水资源需求预测的研究现状及发展趋势[J]. 长江科学院院报, 2007, 24(1): 61-64.
- [3] 邵金花,刘贤赵,李德一. 烟台市水资源与社会经济可持续协调度分析[J]. 水土保持通报, 2007, 27(2): 154-158.
- [4] 魏国,何俊仕,武立强. 生态环境需水计算方法研究[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(17): 4386-4388, 4390.
- [5] 严登华,何岩,邓伟,等. 东辽河流域河流系统生态需水研究[J]. 水土保持学报, 2001, 15(1): 46-49.
- [6] 郑州市水利局,郑州大学,中国科学院地理科学与资源研究所. 郑州市水资源总体规划[R]. 郑州:郑州市水利局, 2007.
- [7] 刘迪,胡彩虹,吴泽宁. 基于定额定量分析的农业用水需求预测研究[J]. 灌溉排水学报, 2008, 27(6): 88-91.
- [8] 和刚,吴泽宁,胡彩虹. 基于定额定量分析的工业需水预测模型[J]. 水资源与水工程学报, 2008, 19(2): 60-63, 67.
- [9] 段喜明,李靖,吴普特. 山西省水资源问题及其可持续利用[J]. 水土保持通报, 2005, 25(3): 88-91.
- [10] 王现国,务宗伟,牛波,等. 洛阳市水资源供需平衡与可持续利用对策研究[J]. 地域研究与开发, 2005, 24(4): 104-108.