

社会经济安全条件下区域需水量预测方法

左其亭¹ 李 琳²

(1. 郑州大学水科学研究中心 河南 郑州 450001 ; 2. 河南省水利勘测设计有限公司 河南 郑州 450002)

摘要 提出了一种“社会经济安全”的量化方法(SD 方法), 将需水量预测方法和社会经济安全量化方法结合起来, 建立了社会经济安全条件下的需水量预测模型(SSWDP 模型), 列举了在郑州市的应用实例。应用表明, 建立的 SSWDP 模型可以较客观地分析社会经济安全状况及影响因素, 确定社会经济安全条件下的区域需水量, 为区域发展规划、供水工程规划以及节水规划提供科学依据。

关键词 社会经济安全 安全度 量化方法 需水量 预测模型

中图分类号 : TU991.31 文献标识码 : A 文章编号 : 1004-693X(2008)01-0006-06

Prediction of water demand under the socio-economic security

ZUO Qi-ting¹ , LI Lin²

(1. Center for Water Science Research , Zhengzhou University , Zhengzhou 450001 , China ; 2. Henan Water and Power Consulting Engineering Co. , Ltd , Zhengzhou 450002 , China)

Abstract A quantification method for socio-economic security was proposed. Then a prediction model of water demand under the socio-economic security(SSWDP model) was put forward based on the quantification method of socio-economic security and the predication method of water demand. Case study for the city of Zhengzhou indicates that the quantification method and SSWDP model can objectively analyze the socio-economic security state and influencing factors , determine regional water demand under socio-economic security , and offer scientific bases for planning of socio-economic development , water supply project and water saving.

Key words socio-economic security ; security degree ; quantification method ; water demand ; predication model

安全是人类生存和发展的重要前提和条件,也是社会经济发展的重要影响因素。随着社会经济的发展和科学技术的进步,安全问题不仅不会消失,反而会更加突出。因此,针对安全条件下社会经济发展的研究就显得至关重要。水资源是人类赖以生存和发展不可缺少的宝贵资源,它的利用是影响社会经济安全的重要因素。目前,备受关注的研究问题有:需水量和社会经济指标达到什么程度才能确保社会经济安全?如何协调好社会经济发展和用水之间的关系?

针对安全问题,国内外很多学者进行过探讨和研究^[1-6]。并且,随着社会经济发展,人们的安全观

也在不断转变,近年来出现了一些新的安全概念,如社会安全^[7-9]、经济安全^[10-12]、资源安全^[13-15]、环境安全^[16-18]。

需水量预测是对社会经济发展以及人类对水需求的预测,是水资源开发利用规划的基础工作之一。许多发达国家从 20 世纪 60 年代就开始重视对国民经济各部门需水量预测,我国从 80 年代末开始对需水量预测进行深入研究,国内外在需水量预测方法研究方面取得了很多成果^[19-23]。近年来,国内一些学者针对水资源对社会经济安全的影响作了一些探讨性研究,取得了一定研究进展^[24-27]。

研究社会经济安全条件下的区域需水量预测,

基金项目 国家自然科学基金(50679075) ; 国家社会科学基金(06CJY016) ; 河南省杰出青年科学基金(0512002500) ; 河南省高校青年骨干教师资助计划

作者简介 左其亭(1967—) ,男,河南固始人,博士,教授,主要从事区域水环境与水资源管理研究工作。E-mail : zuoqt@zzu.edu.cn

对制定更加合理的水资源开发利用规划以及区域发展规划、供水工程规划、节水规划都具有重要的意义。目前对社会经济安全的研究多数是针对概念的讨论和定性的分析,至今还没有提出统一的社会经济安全量化方法。此外,把需水量预测和社会经济安全结合在一起进行研究也比较少见。本文在对社会经济安全和需水量预测方法研究现状分析的基础上,将需水量预测方法和社会经济安全量化方法结合起来,建立社会经济安全条件下的需水量预测模型(简称 SSWDP 模型),并把该模型应用于郑州市。

1 社会经济安全量化方法

1.1 基本概念

笔者将“社会经济安全”定义为:某一区域在一定阶段,社会、经济、资源、环境能够满足当前社会经济各个层面及发展的需要,并能促进整个社会经济的可持续发展。这种社会经济状态被称为“社会经济安全”。因此,社会经济安全包括四个相互影响、相互制约的方面,即社会安全、经济安全、资源安全以及环境安全。“社会安全”是指保障人民生活的基本需求得到满足,社会公平、人心安定以及社会稳定发展。“经济安全”是指在开放状态下,经济利益不受侵害,经济稳定及可持续发展不受各种外界因素威胁,并能对其他安全提供经济保障。“资源安全”是指一个国家或地区可以持续、稳定地获取自然资源,同时又使其赖以依存的自然资源基础和环境处于良好或不受破坏的状态。“环境安全”是指人类赖以生存和发展的环境处于一种不受破坏和威胁的良好状态。在这种状态下,环境能够保持一种完整的结构和健全的生态功能,并具有一定的自我调节与净化功能。社会安全、经济安全、资源安全及环境安全之间是相互影响、相互制约的关系,为了保障社会经济安全,不能为追求某一方面的安全而牺牲其他方面的安全,应该相互兼顾,以达到整体安全。

1.2 量化指标选择

社会经济安全量化指标的选取应遵循全面性原则、代表性原则、可行性原则以及科学性原则,指标能够反映以下问题:①能够表示社会、经济、资源、环境安全状况及发展趋势;②能够体现出社会、经济、资源、环境的相互影响作用;③能够突出安全存在的关键问题。指标的选择应根据具体区域的情况,本文在郑州市选择了 18 个主要指标。

1.3 量化方法

笔者引入“安全度”指标来度量社会经济安全程度。所谓安全度(Security Degree),是指在一定自然-人文条件下社会经济整体达到的安全程度。

1.3.1 单指标的量化

为了表征单指标安全度,假定各量化指标均存在三个代表性数值:最差值、及格值和最优值。取最差值或比最差值更差时该指标的安全度为 0,取及格值时该指标的安全度为 0.6,取最优值或比最优值更优时该指标的安全度为 1.0。把安全度随着指标值的增加而增加的指标称为正向指标,把安全度随着指标值的增加而减小的指标称为逆向指标。正向指标的安全度

$$S_i = \begin{cases} 0 & x_i \leq a_i \\ 0.6 \left(\frac{x_i - a_i}{b_i - a_i} \right) & a_i < x_i \leq b_i \\ 1 - 0.4 \left(\frac{c_i - x_i}{c_i - b_i} \right) & b_i < x_i \leq c_i \\ 1 & c_i < x_i \end{cases} \quad (1)$$

逆向指标的安全度

$$S_i = \begin{cases} 0 & x_i \geq a_i \\ 0.6 \left(\frac{a_i - x_i}{a_i - b_i} \right) & b_i < x_i \leq a_i \\ 1 - 0.4 \left(\frac{x_i - c_i}{b_i - c_i} \right) & c_i < x_i \leq b_i \\ 1 & x_i \leq c_i \end{cases} \quad (2)$$

式中: S_i 为第*i*个指标的安全度, $i=1,2,\dots,n$, n 为选用的指标个数; a_i, b_i, c_i 分别为第*i*个指标的最差值、及格值和最优值。

在郑州市应用实例中,笔者选取了 18 个代表性指标,并参考相关标准和文献,对部分参数进行了修改和估计,确定了量化指标的特征值,见表 1。

1.3.2 综合指标的量化

设社会经济安全量化指标*i*在*T*时刻的值为 $Y^i(t)$,其描述的单指标安全度为 $S(Y^i(t))$ 。综合各单指标,分别得到社会、经济、资源、环境安全度,计算公式分别为

$$S_1(t) = \sum_{i=1}^{n_1} w_i S_1(Y_1^i(t)) \quad (3)$$

$$S_2(t) = \sum_{i=1}^{n_2} w_i S_2(Y_2^i(t)) \quad (4)$$

$$S_3(t) = \sum_{i=1}^{n_3} w_i S_3(Y_3^i(t)) \quad (5)$$

$$S_4(t) = \sum_{i=1}^{n_4} w_i S_4(Y_4^i(t)) \quad (6)$$

式中: $S_1(t)$ 为*t*时刻的社会安全度; $S_2(t)$ 为*t*时刻的经济安全度; $S_3(t)$ 为*t*时刻的资源安全度; $S_4(t)$ 为*t*时刻的环境安全度; n_1, n_2, n_3, n_4 分别为社会安全、经济安全、资源安全、环境安全量化指标的个数; w_i 为各指标的权重,在本文实例中采用模糊变

表 1 社会经济安全单指标特征值

指 标	最差值	及格值	最优值	数据来源及参考依据
城市化率/%	10	50	100	文献[26]及世界平均城市化率水平(2000年50%)
万人具有高等学历人数/人	0	200	1180	文献[27]
人均日生活用水量/L	0	120	600	文献[24]及文献[27]
人均粮食/kg	0	370	550	国际公认粮食的安全警戒线为370kg
城乡人均收入比	5(西藏)	1.5	1.0	http://www.jcrb.com,http://www.southcn.com
人均GDP/美元	100	3000	20000	发达国家现代化城市的人均GDP在20世纪90年代已经达到2万美元。结合中国实际情况
城市居民恩格尔系数	0.6	0.4	0.2	根据联合国粮农组织提出的标准制定
万元工业产值用水量/m ³	400	40	1	根据我国城市2000年指标以及世界发展水平制定
单方水产粮/kg	0.1	2	2.4	发达国家达到了2kg以上
人均水资源量/m ³	0	1700	10720	2003年世界人均水资源量为10720m ³ ,1700m ³ 为缺水的边界
防洪标准(n年一遇)	1	50	1000	国家城市的防洪标准是50年一遇,千年一遇是理想值
水资源开发利用率/%	100	40	10	文献[26]
灌溉水利用系数	0	0.7	1	发达国家为0.7~0.8
工业用水重复利用率/%	0	70	100	发达国家的利用率一般在70%以上
工业废水处理率/%	0	80	100	国际标准
城市污水处理率/%	20	70	100	http://www.zhengzhou.gov.cn
人均绿地面积/m ²	0	9	60	文献[26]以及联合国环境组织提出的标准:人均绿地60m ² 最适宜居住
环保投资指数/%	0.1	1.5	5	文献[27]以及我国主要城市的环保投资状况

权法来确定权重。

按照“社会经济安全”的内涵,需要把社会安全、经济安全、资源安全及环境安全综合起来表征社会经济安全,这就是笔者提出的社会经济安全度 S ,即有:

$$S(t) = S_1(t)^{\beta_1} S_2(t)^{\beta_2} S_3(t)^{\beta_3} S_4(t)^{\beta_4} \quad (7)$$

式中: $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ 分别是给定社会安全度 $S_1(t)$ 、经济安全度 $S_2(t)$ 、资源安全度 $S_3(t)$ 、环境安全度 $S_4(t)$ 的指数权重。根据重要程度,给 $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ 赋值, $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 = 1$ 。 $S(t) \in [0, 1]$, $S(t)$ 越大,认为安全程度越高。

1.3.3 安全等级划分标准

根据安全度的计算数值,将安全状况划分为安全、较为安全、较不安全、不安全、极不安全5个等级(表2)。

表 2 安全等级划分标准

分类	取值范围	分类	取值范围
安 全	$0.8 \leq S \leq 1$	不安全	$0.2 \leq S < 0.4$
较为安全	$0.6 \leq S < 0.8$	极不安全	$0 \leq S < 0.2$
较不安全	$0.4 \leq S < 0.6$		

2 社会经济安全条件下需水量预测方法

2.1 SSWDP 方法

目前,一些学者在实际应用中采用不同的需水量预测方法,如用水定额法、指数平滑法、线性回归法、灰色预测法、人工神经网络法、系统动力学法等。各种方法的优点和缺点共存^[28]。现行的需水量预测很少考虑社会经济安全这一重要条件。或者说,

在需水量预测计算中没有真正考虑到社会经济安全条件。笔者以用水定额法为例,在社会经济安全量化计算的基础上,把社会经济安全条件与需水量预测方法结合起来,提出了“社会经济安全条件下的需水量预测模型方法(The Prediction Model of Water Demand under the Socio-Economy Security,简称SSWDP方法)”。

SSWDP建模思路:①根据研究区具体情况,划分不同计算单元,并划分不同用水部门,不同部门的用水定额存在差异;②根据实际区域不同情况,生成不同发展情景的方案库;③根据各方案的量化指标对研究区域的社会经济安全进行量化计算,并判断是否满足社会经济安全条件的要求;④在满足社会经济安全的条件下,依据计算指标,进行需水量计算。

SSWDP包括五个计算方程。

a. 总需水量计算方程。

$$W(t) = W_1(t) + W_2(t) + W_3(t) \quad (8)$$

式中: $W_1(t)$ 为 t 时期的大生活需水量,包括生态环境需水量(也可以把生态环境需水量单列出来计算); $W_2(t)$ 为 t 时期的工业需水量; $W_3(t)$ 为 t 时期的农业需水量。

b. 需水量与人口、工业、粮食关系方程。

$$\begin{cases} W_1(t) = R_1(t) \times N_p(t) \\ W_2(t) = R_2(t) \times V_i(t) \\ W_3(t) = R_3(t) \times N_f(t) \end{cases} \quad (9)$$

式中: $R_1(t)$ 为大生活用水定额; $N_p(t)$ 为用水人口; $R_2(t)$ 为工业用水定额; $V_i(t)$ 为工业总产值; $R_3(t)$ 为单方水的粮食产量; $N_f(t)$ 为粮食总产量。

c. 人口-国民产值-粮食相互制约方程。

$$\begin{cases} V_{G1} \leq V_{GDF}(t)/N_p(t) \leq V_{G2} \\ N_{F1} \leq N_f(t)/N_p(t) \leq N_{F2} \end{cases} \quad (10)$$

式中: $V_{GDF}(t)$ 为 t 时期国民生产总值; $V_{G1}(t)$, $V_{G2}(t)$ 分别为 t 时期人均国民生产总值的上、下限; N_{F1} , N_{F2} 为人均粮食的上、下限。

d. 社会经济安全约束方程。

$$\begin{cases} S(t) \geq S_0 \\ S(t) \geq S(t-t_0) \\ S_f(t) \geq S_f(t-t_0) \\ S_x(t) \geq S_x(t-t_0) \\ S_s(t) \geq S_{s0} \\ S_k(t) \geq S_k(t-t_0) \end{cases} \quad (11)$$

式中: S_0 为社会经济安全的最低标准; t_0 为 t 时期与上一时期间隔的时间; S_s 为资源安全的最低水平。

e. 环境安全约束方程。

$$K(t) = \frac{E_{fund}(t)}{GDP(t)} \geq I_0$$

式中: $K(t)$ 为 t 时期的环保投资指数; $E_{fund}(t)$ 为 t 时期的环保投资总额; $GDP(t)$ 为 t 时期的国内生产总值; I_0 为环保投资指数最低标准。

f. 其他约束方程。由于社会经济是一个复杂的大系统,不同的研究区域和时段还有其他的一些约束条件,在社会经济安全研究中应充分考虑这些约束条件。因此,量化模型还包括一些其他约束条件。

2.2 SSWDP 方法计算程序

以上建立的社会经济安全条件下的区域需水量预测模型(SSWDP)是一个极其复杂的非线性模型,直接求解模型较为困难。笔者拟采用计算机模拟技术,生成方案库,分方案搜索,寻找最优方案,计算流程见图1。也可以按照一定步长,对各个控制变量进行搜索,最终得到符合条件的计算结果。计算步骤如下:

- 选择控制变量,并对社会经济安全量化指标赋初值。在现状水平年采用实际值,在规划水平年采用规划值。
- 根据社会经济安全量化方法计算社会经济安全度 S ,具体计算公式见式(1)~(7)。
- 如果计算的 S 满足要求,则选定此时的用水指标。如果不满足要求,返回步骤a)改变量化指标(具体方法可以采用等步长变化或不等步长变化),重复步骤b),直到 S 满足要求。其中,每改变一次量化指标就生成一个新的方案。
- 确定最终方案,结合需水量计算方法,计算

得到研究区域的总需水量。

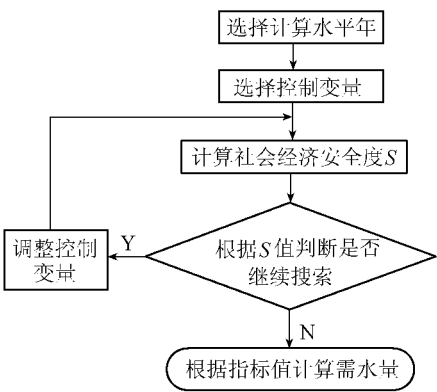


图1 SSWDP 模型计算流程

3 应用举例

3.1 郑州市概况

郑州市北临黄河,是河南省政治、经济、文化、科技、交通、商贸中心。2003年末,郑州市国内生产总值为1102.3亿元,工业总产值为1480.9亿元,农业总产值为86.18亿元。全市总人口697.7万,其中城镇人口397.6万,乡村人口300.1万,人均GDP为15796元。

随着城市的发展,郑州市水资源问题日益严重。郑州市多年平均水资源总量为11.76亿 m^3 ,按照2003年人口计,人均水资源占有量为168 m^3 ,是全省人均水资源占有量405 m^3 的41.5%,不足全国人均水资源占有量2700 m^3 的6.22%,可见郑州市水资源短缺十分严重。另外,郑州市水环境质量令人担忧,2001年郑州市城市污水排放量达2.1484亿 m^3 ,污水处理量仅0.8159亿 m^3 ,大量污水未经处理直接排入河流或干渠,严重污染河流、地下水,经过郑州市的几条河流均超出其水质功能类别。

尽管如此,为了适应城市化发展需要,郑州市在未来20年中还会有跳跃式发展。按照郑州市发展规划,到2030年城市规模将是现在的2倍。可以想象,那时的水资源问题将更为严重。

3.2 社会经济安全条件下郑州市需水量计算结果

笔者以2003年为基准年,对郑州市2010年、2015年、2020年的需水量进行计算。其中拟定了4种不同的发展情景:①方案I,常规发展;②方案II,提高工农业技术水平及提高粮食产量;③方案III,调整经济发展速度提高社会公平程度,改善社会生存环境;④方案IV,综合方案II和方案III。按照前面确定的方法进行计算,结果见表3、表4。

此外,为了比较SSWDP模型和一般需水量预测模型之间的区别,表5列出了采用不同方法计算的结果^[28]。

表 3 郑州市各规划水平年不同方案下社会经济安全度

年份	社会安全度		经济安全度		水资源安全度		环境安全度		社会经济安全度	
2003	0.504		0.560		0.325		0.640		0.531	
2010	0.521	(I)	0.701	(I)	0.367	(I)	0.677	(I)	0.595	(I)
	0.542	(II)	0.704	(II)	0.370	(II)	0.708	(II)	0.612	(II)
	0.536	(III)	0.712	(III)	0.472	(III)	0.702	(III)	0.625	(III)
	0.562	(IV)	0.715	(IV)	0.478	(IV)	0.712	(IV)	0.648	(IV)
2015	0.527	(I)	0.739	(I)	0.361	(I)	0.701	(I)	0.612	(I)
	0.548	(II)	0.748	(II)	0.373	(II)	0.743	(II)	0.634	(II)
	0.545	(III)	0.756	(III)	0.518	(III)	0.732	(III)	0.654	(III)
	0.572	(IV)	0.764	(IV)	0.530	(IV)	0.752	(IV)	0.672	(IV)
2020	0.538	(I)	0.790	(I)	0.363	(I)	0.727	(I)	0.635	(I)
	0.561	(II)	0.802	(II)	0.406	(II)	0.771	(II)	0.665	(II)
	0.557	(III)	0.822	(III)	0.522	(III)	0.766	(III)	0.684	(III)
	0.580	(IV)	0.834	(IV)	0.538	(IV)	0.792	(IV)	0.706	(IV)

表 4 郑州市各规划水平年不同方案下需水量 万 m³

年份	方案Ⅰ	方案Ⅱ	方案Ⅲ	方案Ⅳ
2010	184 870.8	187 792.7	195 053.5	196 022.3
2015	209 187.8	208 410.5	228 212.4	222 949.5
2020	231 481.6	223 872.1	255 632.3	234 432.6

3.3 计算结果分析及主要结论

a. 方案Ⅱ的社会经济安全度比方案Ⅰ有所提高,但方案Ⅱ在水资源利用上缺乏引导,致使水资源没有得到充分的利用,使得水资源安全度无法满足社会经济发展的要求。方案Ⅲ的社会安全度、经济安全度、水资源安全度、环境安全度以及社会经济安全度均得到提高。方案Ⅲ中社会安全度提高的幅度小于方案Ⅱ,但是方案Ⅲ中由于加快经济发展和政策调控,其经济安全度、水资源安全度均大于方案Ⅱ。方案Ⅳ是方案Ⅱ和方案Ⅲ的综合,安全度值比其他方案均大,方案Ⅳ是4个方案中的最优方案。

b. 根据相关资料计算,得到郑州市2010年、2015年、2020年可供水量分别为212 707万m³、226 900万m³、241 970万m³。由方案Ⅳ计算得到的2010年、2015年、2020年需水量分别为196 022.3万m³、222 949.5万m³、234 233.6万m³。这3个规划水平年的供水量均可满足需水量要求。

c. 各种方法计算表明,郑州市2003~2020年需水量呈递增趋势。SSWDP模型的计算值比其他几种方法的大,说明社会经济安全条件下的需水量比不考虑社会经济安全的需水量大。

d. 2003~2010年需水量年增长率为3.75%;2010~2015年需水量年增长率为2.61%;2015~2020年需水量年增长率为1.01%。可以看出,2003

~2010年的需水量增长率较大,这和郑州市近年来不断扩大城市发展规模的实际情况相符。但是2010年之后,随着节水技术的提高、节水意识的增强及相关政策的实施,需水量的增长率有所下降,特别是2015年之后增长趋势将逐渐趋于平稳,说明社会经济安全条件下的需水量可以实现零增长,从而促进城市水资源的可持续利用。

4 结 语

笔者在社会经济安全理论研究的基础上,提出了一种社会经济安全量化方法,即安全度。该方法通过对“社会”、“经济”、“资源”、“环境”单指标进行描述,再通过多准则集成,最后得到安全度指标,综合表征社会经济安全程度。然后,将社会经济安全量化方法和需水量预测方法结合起来,建立了社会经济安全条件下的需水量预测模型(SSWDP)。

在应用研究中,笔者以郑州市为实例,根据SSWDP方法,计算得到不同水平年的社会经济安全度以及需水量计算结果。通过对计算结果分析,表明笔者所提出的社会经济安全量化方法以及建立的社会经济安全条件下的需水量预测模型是可行的,可以较客观地分析社会经济安全状况、影响因素,并可以确定社会经济安全条件下的需水量,为区域发展规划、供水工程规划以及节水规划提供科学依据。

参考文献:

[1] BARRY B,OLE W,JAAP D W. Security :a new framework for analysis[M]. London :Lynne Rienner Publishers ,Inc ,1998.
[2] OLIVER W H. In search of a post-cold war security structure [J]. McNair Paper ,1994 ,27 :24-25.

表 5 不同预测方法的需水量预测结果 万 m³

年份	指数平滑法	生长曲线法	GM(1,1)法	多元线性回归法	人工神经网络法	用水定额法	SSWDP 模型
2010	155 706	168 284	169 576	184 388	158 987.4	181 892	196 022.3
2015	156 885	174 113	183 861	192 373	164 466.2	196 925	222 949.5
2020	157 165	179 443	199 349	199 044	169 385.7	211 046	234 432.6

[3] GUNNAR K. Regional co-development and security : a comprehensive approach[J]. Ocean & Coastal Management , 2002 45 :761-776.

[4] 陈森尧. 安全管理学原理[M]. 北京 : 航空出版社 ,1996.

[5] 阎学通. 中国的新安全观与安全合作构想[J]. 现代国际关系 ,1997(11) :28-32.

[6] 夏保成. 国家安全论[M]. 长春 : 长春出版社 ,1999.

[7] 杨雪冬. 全球化、治理失效与社会安全[J]. 中国人民大学学报 ,2004(2) :17-24.

[8] 郑杭生 ,洪大用. 中国转期的社会安全隐患与对策[J]. 中国人民大学学报 ,2004(2) :2-9.

[9] TITO B. An activating social security system[J]. DE Economist 2005 ,153 :375-397.

[10] 庞中英. 广义安全、经济安全、安全合作——关于全球变化与安全问题的思考[J]. 欧洲 ,1997(1) :35.

[11] 雷家盍. 国家经济安全理论与方法[M]. 北京 : 经济科学出版社 ,2000.

[12] 张志波 ,齐中英. 论国家经济安全[J]. 哈尔滨工业大学学报 ,2002 4(2) :72-76.

[13] 王礼茂 ,郎一环. 中国资源安全研究的进展及问题[J]. 地理科学进展 ,2002 21(4) :333-340.

[14] 胡德文. 中国资源安全战略初探[J]. 国土资源 ,2004 30(1) :24-27.

[15] 秦鹏. 论资源安全及我国相关制度的重构[J]. 中国软科学 ,2005(7) :39-45.

[16] NORMEN M. Ultimate security ,the environmental basic of political stability[M]. New York :W W Norton & Company , 1993.

[17] 蔡守秋. 论环境安全问题[J]. 安全与环境学报 ,2001 ,1(5) :28-32.

[18] 杨京平. 生态安全的系统分析[M]. 北京 : 化学工业出版社 ,2002.

[19] RICHARD N P ,JOAN M K. Estimating demand variability water resources planning and management[C]//ASCE. Proceeding of the water resources sessions at water forum , 1992 :997-1000.

[20] 徐洪福 ,袁一星 ,赵洪宾. 灰色预测模型在年用水量预测中的应用[J]. 哈尔滨建筑大学学报 ,2001(4) :61-64.

[21] 袁一星 ,兰宏娟 ,赵洪宾 ,等. 城市用水量 BP 网络预测模型[J]. 哈尔滨建筑大学学报 ,2001(6) :56-58.

[22] JOSEPH A ,PETRA D. Development and testing of the water GAP2 global model of water use and availability[J]. Hydrological Sciences Journal 2003 48(3) :317-337.

[23] 宁立波 ,肖春娥. 水资源经济安全分析[J]. 安全与环境工程 ,2001 8(4) :15-18.

[24] 张巧显 ,欧阳志云 ,王如松 ,等. 中国水安全系统模拟及对策比较研究[J]. 水科学进展 ,2002 13(5) :569-577.

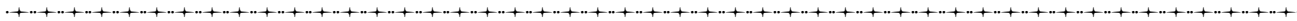
[25] 贾绍凤 ,张军岩 ,张士峰 ,等. 区域水资源压力指数于水资源安全评价指标体系[J]. 地理科学进展 ,2002 ,11(6) :538-545.

[26] 阮本清 ,魏传江. 首都圈水资源安全保障体系建设[M]. 北京 : 科学出版社 ,2004.

[27] 曾畅云 ,李贵宝 ,傅桦. 水环境安全及其指标体系研究——以北京市为例[J]. 南水北调与水利科技 ,2004 ,2(4) :31-35.

[28] 李琳 ,左其亭. 城市用水量预测方法及应用比较研究[J]. 水资源与水工程学报 ,2005 ,16(3) :6-10.

(收稿日期 2006-11-20 编辑 :傅伟群)



· 简讯 ·

中国将投入数百亿元构建水环境管理和保护支撑体系

2007 年 12 月 26 日国务院总理温家宝主持召开国务院常务会议 ,审议并原则通过水体污染控制与治理(以下简称“ 水专项 ”)等 3 个科技重大专项实施方案 ,这标志着“ 水专项 ”的正式启动。经国务院批准 ,“ 水专项 ”由环保总局和建设部牵头组织实施。

“ 水专项 ”是 1949 年新中国成立以来 ,中国首次推出以科技创新为先导 ,旨在为国家水体污染控制与治理提供全面技术支撑的重大科技专项 ,是国家中长期规划纲要确定的 16 个国家科技重大专项之一 ,将重点围绕“ 三河、三湖、一江、一库 ” ,集中攻克一批节能减排迫切需要解决的水污染防治关键技术 ,为实现节能减排目标和改善重点流域水环境质量提供技术支撑。“ 水专项 ”实施过程从 2008 年至 2020 年 ,历时 13 a。项目研究内容主要涉及湖泊、河流、饮用水、城市、监控预警、战略政策等 6 大方面。

环保总局局长周生贤表示 ,将抓紧组织实施 ,建立有效的组织管理体系 ,发挥各参与实施部门的优势与作用 ,协作治污 ,统一治污 ,确保重大专项顺利实施。地方政府也表示将积极配合好水专项的启动工作。太湖治理是水专项的重点项目之一 ,江苏省将积极配合水专项太湖项目在江苏的组织实施工作 ,从机构设置、资金、人员、地方示范工程等方面落实好各项配套条件。

(本刊编辑部供稿)