

# Study on the Calculation Method of the Dependence Degree of the National Economy on Water Resources and Its Applications\*

Qiting Zuo

Center for Water Science Research, Zhengzhou University, Zhengzhou  
Email: zuoqt@zzu.edu.cn

Received: May 7th, 2012; revised: May 19th, 2012; accepted: May 24th, 2012

**Abstract:** On the base of briefly introducing the structure of the national economy and its connection with water resources, the concept and estimation method of dependence degree (*DD*) of the national economy (or an industry) on water resources is proposed in this paper. According to the data of “China Statistical Yearbook” and “China Water Resources Communique”, the values of *DD* is calculated and expressed as the proportion of the production values which is related to water resources. The national administration provinces, Xinjiang region and Yili river basin are selected as case studies, which represent different scales. By considering primary industry and farming sector, the dependence degree (*DD*) is calculated and analyzed. There are many factors, including water demand of an industry, the condition of weather and water resources, the difficulty degree of water resources exploitation and utilization, the investment and the condition of labour force, will influence the *DD* values.

**Keywords:** Water Resources; National Economy; Dependence Degree; Case Study

## 国民经济对水资源依赖度的估算方法及应用\*

左其亭

郑州大学水科学研究中心, 郑州  
Email: zuoqt@zzu.edu.cn

收稿日期: 2012年5月7日; 修回日期: 2012年5月19日; 录用日期: 2012年5月24日

**摘要:** 本文在分析国民经济结构及其与水资源关系的基础上, 提出了“国民经济对水资源依赖度”的概念; 并基于国家统计年鉴和水资源公报的数据, 给出了国民经济总体或某一产业、某一行业对水资源的依赖度估算方法, 用“国民经济总体或某一产业、某一行业中需要引用水资源或受水资源制约的部分占总体的比例”来表征国民经济对水资源依赖度大小。以第一产业以及第一产业中的种植业为例, 对全国行政分区、新疆分区、伊犁河流域分区三个不同尺度进行应用, 并对估算结果作简单分析。国民经济对水资源依赖度大小的影响因素很多, 主要包括: 行业实际需水要求、水文气象及水资源条件、水资源开发利用难易程度、投资及劳动力条件。

**关键词:** 水资源; 国民经济; 依赖度; 应用实例

\*基金项目: 国家自然科学基金(51079132 和 50679075)、教育部社科研究基金规划基金项目(10YJAZH027)、高等学校博士学科点专项科研基金资助课题(20094101110002)。

## 1. 引言

水,是人类赖以生存和发展不可缺少的一种宝贵资源,是可持续发展的基础条件。国民经济与水资源有着密切的关系,一方面,国民经济发展需要有水资源作支撑;另一方面,经济发展又对水资源系统产生压力(比如,引水、排污);再一方面,水资源的合理利用与保护又需要国民经济发展提供保障<sup>[1]</sup>。但是,如何理解和量化国民经济对水资源的依赖程度?一直是一个重要问题。特别是在水资源合理分配、跨界河流分水协商、分区水资源协调等问题中,需要考虑国民经济对水资源依赖程度的分区变化的实际状况。

目前,提到“国民经济对水资源依赖”的文献很多。作者于2012年3月17日在“中国学术文献网络”上搜索,以“对水资源依赖程度”为搜索词,搜索到201篇文献;以“对水资源依赖度”为搜索词,搜索到17篇文献。这里仅列举几篇文献<sup>[2-5]</sup>。同样,对国外的文献也进行了检索<sup>[6,7]</sup>。从目前掌握的情况看,绝大多数文献仅仅提到这一概念,关于国民经济对水资源依赖程度计算方法的论述不多。

作者在研究跨界河流分水理论方法、分区水资源协调方法、人水和谐理论方法<sup>[8]</sup>时,一直在思考,希望依据国家统计局年鉴和水资源公报上的公开数据,能够计算和评估国民经济对水资源依赖程度,为跨界河流分水、水资源分配提供支撑。本文就是基于这一想法,提出国民经济对水资源依赖度的概念及计算方法,并应用于全国行政分区、新疆分区、伊犁河流域(伊犁州直属县市)分区三个不同尺度。

## 2. 国民经济与水资源关系

### 2.1. 国民经济的界定及结构

根据我国统计部门对国民经济的解释,一般所说的国民经济,是指一个国家范围内各社会生产部门、流通部门和其他经济部门所构成的互相联系的总体。工业、农业、建筑业、运输业、邮电业、商业、对外贸易、服务业、城市公用事业等,都是国民经济的组成部分。

在国民经济中,根据社会生产活动历史发展的顺序可以对产业结构进行划分。产品直接取自自然界的部门称为第一产业,对初级产品进行再加工的部门称

为第二产业,为生产和消费提供各种服务的部门称为第三产业<sup>[9]</sup>。

第一产业:包括1)农业,包括种植业,林业,牧业,渔业;2)农、林、牧、渔服务业。

第二产业:包括1)工业,包括采掘业,制造业,电力、煤气及水的生产和供应业;2)建筑业。

第三产业:除第一、第二产业以外的其他行业。由于第三产业包括的行业多、范围广,根据我国的实际情况,第三产业可分为两大部分:一是流通部门,二是服务部门。流通部门包括交通运输、仓储及邮电通信业,批发和零售贸易、餐饮业。服务部门包括金融、保险业,地质勘查业、水利管理业,房地产业,社会服务业,交通运输辅助业,综合技术服务业,教育、文化艺术及广播电影电视业,卫生、体育和社会福利业,科学研究业,国家机关、政党机关和社会团体以及军队、警察等。

### 2.2. 水资源在国民经济中的重要作用

水资源是国民经济发展的基本支撑条件。从农业发展来看,水是一切农作物生长所依赖的基础物质,如果可供应的水量小于需要的水量,可能会导致农作物减产甚至死亡。当然,如果水量过多也可能导致洪涝、土地盐碱化等消极作用,从而影响农业生产。

从工业发展来看,水也是工业生产的重要资源,在很多工业生产过程中需要水的参与。随着工业的发展,对水资源的需求量逐渐增加,这时,水资源对工业发展速度和规模的决定作用也越来越明显。

从城市发展来看,城市发展不但要保证居民日常生活用水,还要为城市的商业活动、旅游、休闲娱乐活动以及美化环境提供水源。一般来说,城市规模越大,水资源利用量越多,对水资源的压力就越大。在许多地区,水资源条件对城市发展规模、城市功能和城市布局有决定性影响。

### 2.3. 国民经济对水资源的压力和保护双重作用

1) 国民经济发展会对水资源产生一定的压力。

由于国民经济发展,对水资源的需求量不断增加,当超出水资源一定承载能力时,会对水资源产生很大压力。工业发展对水资源产生的压力表现在工业用水和工业排污对水资源的影响。农业发展对水资源

产生的压力表现在农用化肥、农药、农田排水对地表及地下水质的影响。

2) 国民经济发展又为水资源合理利用和保护提供保障。

随着社会发展、科技进步,人类处理污水、改善环境的能力也在提高。原来不能治理的污染现在可以治理了,原来需要花费很大代价才能治理的污染现在需要花费较小的代价。并且,随着经济发展,人类有越来越多的经济实力来改善水资源系统,比如,可以提供足够的资金进行污水处理、改善生产工艺、改善引水及供水系统、兴修水利、提高用水效率<sup>[1]</sup>。

### 3. 国民经济对水资源依赖度的概念及计算方法

#### 3.1. 概念

通过对“国民经济与水资源关系”的分析可以看出,国民经济与水资源有着密切的关系,这是总体的定性认识。而实际上,在不同行业、不同部门、不同区域、不同国家的国民经济对水资源的依赖程度可能不一样。这为合理分配水资源、制定产业布局、解决跨界河流分水问题提供重要的基础。但是,到底如何定义“国民经济对水资源依赖度”?本文作者给出如下定义:国民经济对水资源依赖度,是指国民经济总体或某一产业、某一行业对水资源的依赖程度。对此,说明如下:

1) 严格意义上讲,所有的国民经济建设都需要“水”的参与。比如,旱地种植,尽管没有进行灌溉,但作物仍吸收土壤中的水分(称绿水)。这里所指的水资源不包括这部分水分,也就是认为,旱地种植不依赖于“水资源”。因此,本文所说的水资源是狭义水资源,是指与生态系统保护和人类生存与发展密切相关的、可以利用的、而又逐年能够得到恢复和更新的淡水<sup>[10]</sup>。

2) 本概念反映的“依赖度”,是一个相对百分比的含义,反映了国民经济对水资源依赖的程度,数值从 0(0%)~1(100%)变化。如果其值等于 0,说明完全不依赖;其值等于 1,说明完全依赖。因此,本概念不是表达“依赖量”的大小,比如,农业灌溉对水资源依赖量多少。实际上,“水资源利用量”就表示了“国民经济总体或某一产业、某一行业对水资源的依赖量”,这里不再讨论。

#### 3.2. 国民经济对水资源依赖度计算方法

根据我国统计部门在统计年鉴中的统计内容,对“国民经济”的产业、行业以及分类情况列于表 1 中。在第一产业,种植业包括水田、水浇地、旱地。其中,旱地中不人为引用水资源;林业有部分灌溉林果地,有旱地林果地,其中旱地林果地中不人为引用水资源;牧业、渔业都要人为引用水资源。在第二产业,工业中有部分工业需要引用水资源,有部分工业引用

Table 1. Statistical classification coverage and water utilization structure of the national economy  
表 1. 国民经济统计分类口径及其用水结构

产业	行业	分类	备注	是否依赖水资源
第一产业	种植业	水田	水稻等	是
		水浇地	小麦、玉米、棉花、蔬菜、油料等	是
		旱地	不需要灌溉或不能灌溉	否
	林业	灌溉林果地	果树、苗圃、经济林等	是
		旱地林果地	不需要灌溉或不能灌溉	否
	牧业	牲畜	大、小牲畜	是
	渔业	鱼塘	鱼塘补水	是
农林牧渔服务业	服务业	对农、林、牧、渔业生产活动进行的各种支持性服务	否	
第二产业	工业	用水的一般工业	造纸、石化、冶金、食品、其他	是
		很少用水的一般工业	纺织、采掘、木材、建材、机械、电子、电力工业中非火电部分	否
	火电工业	循环式、直流式	是	
建筑业	建筑业	建筑业	是	
第三产业	商饮及服务	用水三产	住宿和餐饮业	是
		很少用水三产	交通运输、仓储和邮政业,批发和零售业,金融业,房地产业,其他	否

水资源量很少(或几乎不受水资源条件的制约);而建筑业都需要人为引用水资源。在第三产业中,有部分三产需要引用水资源,有部分三产引用水资源量很少(或几乎不受水资源条件的制约)。

针对表 1 需要特别说明的是,在“是否依赖水资源”一栏,“是”或“否”的选择,主要考虑本类型行业的存在是否主要由“水资源条件”所决定。在前文中已经叙述,“严格意义上讲,所有的国民经济建设都需要水的参与”。我们这里所说的“是否依赖水资源”仅仅从“水资源条件”是否是该行业存在的决定性因素。比如,一般的“造纸工业”非常重要的考虑条件是“用水”问题;一般的“纺织工业”主要会考虑原料、人力等条件,不会过多考虑用水问题,当然,该工业也要用水,但一般不会是该工业存在或不存在的决定因素。

这样,就可以通过表 1 的统计数据,计算出国民经济总体或某一产业、某一行业中需要引用水资源或受水资源制约的部分占总体的比例。这一比例实际上就表达了国民经济对水资源的依赖程度大小。计算公式讨论如下。

1) 某一行业。计算公式如下:

$$DDH = \frac{WVH}{TVH}$$

式中,  $DDH$  为某一行业对水资源的依赖度,无量纲,  $DDH \in [0,1]$ ;  $WVH$  为在该行业中与水有比较密切关系的部门(或分类口径)的总产值(或产值增加值),万元;  $TVH$  为该行业总的产值(或产值增加值),万元。

比如,某地区的种植业中,水田、水浇地、旱地的产值分别为 6345、17,840、1809 万元,那么,种植业对水资源依赖度为:

$$DDH = (6345 + 17840)/(6345 + 17840 + 1809) = 0.93$$

2) 某一产业。计算公式如下:

$$DDC = \frac{WVC}{TVC}$$

式中,  $DDC$  为某一产业对水资源的依赖度,无量纲,  $DDC \in [0,1]$ ;  $WVC$  为在该产业中与水有比较密切关系的部门(或分类口径)的总产值(或产值增加值),万元;  $TVC$  为该产业总的产值(或产值增加值),万元。

比如,某地区的林业(旱地林)、牧业、渔业、服务业的产值分别为 728、11,765、246、1549 万元,种

植业中水田、水浇地、旱地的产值分别为 6345、17,840、1809 万元(如上)。那么,该地区第一产业对水资源依赖度为:

$$DDC = (6345 + 17840 + 11765 + 246)/(6345 + 17840 + 1809 + 728 + 11765 + 246 + 1549) = 0.90$$

3) 国民经济总体。计算公式如下:

$$DD = \frac{WV}{TV}$$

式中,  $DD$  为国民经济对水资源的依赖度,无量纲,  $DD \in [0,1]$ ;  $WV$  为国民经济第一、第二、第三产业中与水有比较密切关系的部门(或分类口径)的总产值(或产值增加值),万元;  $TV$  为该国民经济总的产值(或产值增加值),万元。

## 4. 应用举例

为了说明“依赖度”计算公式的应用,本文以第一产业、以及第一产业中的种植业为例,对全国行政分区、新疆分区、伊犁河流域(伊犁州直属县市)分区三个不同尺度进行应用,并对结果作简单分析。

### 4.1. 全国行政分区计算结果

按照全国统计年鉴上对我国行政区划,包括 31 个省、自治区、直辖市(未包括港澳台)。根据 2009 年全国统计年鉴,计算的 2008 年第一产业、以及第一产业中的种植业对水资源依赖度分别如表 2。从表中可以看出:

1) 在全国 31 个省、自治区、直辖市中,第一产业、以及第一产业中的种植业对水资源依赖度变化非常大,最大超过 0.9,最小低于 0.5。说明:在全国范围内,第一产业对水资源的依赖程度在空间上变化较大。

2) 第一产业对水资源依赖度超过 0.9 的依次有新疆(0.934)、上海(0.928)、天津(0.904)。因为新疆是干旱区,农业主要依靠灌溉,只有在很少地方才有不需要灌溉的旱地,所以新疆的第一产业对水资源依赖度较大。而在上海,地处长江下游,水源丰沛,特别是上海供水条件较好,土地利用率高,投入产出高,主要以水田和灌溉用地为主。在天津,尽管水源不算丰沛,但供水条件较好,土地利用率高,投入产出高,主要以灌溉用地为主。

**Table 2. Calculation results of primary industry dependence degree on water resources in national administrative areas in 2008**  
**表 2. 全国行政区 2008 年第一产业对水资源依赖度计算结果**

行政区	第一产业对水资源依赖度	其中, 种植业对水资源依赖度	行政区	第一产业对水资源依赖度	其中, 种植业对水资源依赖度
北京	0.850	0.843	湖北	0.786	0.666
天津	0.904	0.882	湖南	0.854	0.834
河北	0.853	0.838	广东	0.848	0.794
山西	0.608	0.472	广西	0.697	0.530
内蒙古	0.735	0.573	海南	0.630	0.506
辽宁	0.770	0.535	重庆	0.662	0.455
吉林	0.704	0.460	四川	0.792	0.593
黑龙江	0.625	0.418	贵州	0.545	0.340
上海	0.928	0.980	云南	0.573	0.404
江苏	0.873	0.890	西藏	0.818	0.758
浙江	0.855	0.856	陕西	0.602	0.486
安徽	0.793	0.752	甘肃	0.488	0.424
福建	0.821	0.836	青海	0.825	0.634
江西	0.783	0.789	宁夏	0.683	0.580
山东	0.831	0.785	新疆	0.934	0.983
河南	0.814	0.773			

3) 第一产业对水资源依赖度最低的是甘肃(0.488), 主要是由于甘肃全省缺水较大, 农业基础较弱, 可以灌溉的农田所占比例较小。其次较小的是贵州(0.545)、云南(0.573), 主要是由于两省山区所占面积较大, 灌溉条件较差, 且降水较丰沛, 很多农田靠天也能保收, 因此对水资源的依赖较低。

4) 从以上分析可以看出, 全国行政分区第一产业对水资源的依赖程度在空间上变化较大, 主要影响因素: 一是, 与降水条件有关。在降水十分丰沛的地区, 农业生产可以靠天生长, 对水资源的依赖有可能较低。而在干旱地区, 由于农田靠天很难生长, 只有依靠人工灌溉, 对水资源的依赖就可能较高; 二是, 与农业生产条件特别是灌溉条件有关。在灌溉系统完备的地区, 灌溉农田所占的比例就大, 对水资源的依赖就可能较高; 三是, 与当地地形地貌条件、水资源开发利用难易程度也有关。一般在山区, 地形复杂, 人烟稀少, 修建灌溉系统较困难, 而在平原区, 人口密度较大, 灌溉系统完善, 供水率高。

#### 4.2. 新疆分区计算结果

根据 2009 年新疆统计年鉴<sup>[11]</sup>, 计算的 2008 年新疆维吾尔自治区第一产业、以及第一产业中的种植业对水资源依赖度分别如表 3。从表中可以看出:

1) 新疆各行政区的第一产业、以及第一产业中的种植业对水资源依赖度都较高, 绝大多数超过 0.9。这与新疆是干旱区, 农业主要依靠人工灌溉有关。

2) 与全国分区计算相比, 全国分区对水资源的依赖度在空间上变化较大, 而新疆分区对水资源的依赖度在空间上变化不大, 这主要与新疆范围内气候条件变化不大, 主要以干旱为主的特征有关。

#### 4.3. 伊犁河流域(伊犁州直属县市)分区计算结果

伊犁河流域是新疆地表水系最发达、径流最发育、水资源最丰富的内陆河流域, 具有流域降水丰沛, 径流补给充分, 径流量大, 水系发达, 河川密布, 水量变化较小、泥沙含量较少、水质较好的资源优势<sup>[12]</sup>。

伊犁河在中国境内的主要支流有三条: 南支特克斯河、中支巩乃斯河和北支喀什河。全流域多年平均总径流量为  $169.57 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。南支特克斯河是伊犁河主源, 也是最大支流, 多年实测平均径流量(恰甫其海水文站) $81.44 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 占总径流的 48.77%。北支喀什河是伊犁河的第二大支流, 多年实测平均径流量(托海水文站) $40.62 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 占流域总径流量的 24.30%。中支巩乃斯河多年实测平均径流量(则克台水文站) $14.56 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 加上卡普河汇入实测径流量  $4.99 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 实测总径流量  $19.55 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 占总径流量的 11.53%<sup>[12]</sup>。

**Table 3. Calculation results of primary industry dependence degree on water resources in the Xinjiang administrative areas in 2008**  
**表 3. 新疆行政区 2008 年第一产业对水资源依赖度计算结果**

行政区	第一产业对 水资源依赖度	其中, 种植业对 水资源依赖度	行政区	第一产业对 水资源依赖度	其中, 种植业对 水资源依赖度
乌鲁木齐市	0.973	0.979	阿勒泰地区	0.966	0.972
克拉玛依市	0.835	1.000	博尔塔拉蒙古自治州	0.970	1.000
吐鲁番地区	0.984	1.000	巴音郭楞蒙古自治州	0.962	1.000
哈密地区	0.976	0.985	阿克苏地区	0.950	0.999
昌吉回族自治州	0.967	0.960	克孜勒苏柯尔克孜自治州	0.926	0.998
伊犁州直属县(市)	0.932	0.910	喀什地区	0.972	1.000
塔城地区	0.960	0.963	和田地区	0.983	1.000

**Table 4. Calculation results of primary industry dependence degree on water resources in the counties (cities) directly under Yili State of in 2008**

**表 4. 伊犁州直属县(市)行政区 2008 年第一产业对水资源依赖度计算结果**

行政区	第一产业对 水资源依赖度	其中, 种植业对 水资源依赖度	行政区	第一产业对 水资源依赖度	其中, 种植业对 水资源依赖度
伊宁市	0.960	0.994	新源县	0.946	0.967
伊宁县	0.967	0.983	昭苏县	0.840	0.844
察布查尔锡伯自治县	0.936	0.941	特克斯县	0.921	0.945
霍城县	0.974	0.985	尼勒克县	0.831	0.852
巩留县	0.952	0.962			

伊犁河谷海拔 550~800 m 范围内年均降水量 200~350 mm, 巩乃斯~喀什河谷海拔 800~1000 m 范围内, 降水量 350~400 mm, 特克斯~昭苏盆地海拔 1000 m 以上区降水量超过 400 mm, 海拔增至 1600~2200 m 时, 降水量增至 600~800 mm<sup>[12]</sup>。

受经济发展水平及产业结构层次的限制, 伊犁河流域水资源总体上仍处于利用效率低下、生产经营方式落后、综合利用潜力巨大的初级开发阶段<sup>[12]</sup>。

根据 2009 年新疆统计年鉴<sup>[11]</sup>, 计算的 2008 年伊犁州直属县(市)行政区第一产业、以及第一产业中的种植业对水资源依赖度分别如表 4。从表中可以看出:

1) 依赖度 *DDC* 比较小的是尼勒克县(0.831)、昭苏县(0.840), 这两个县都分别位于喀什河、特克斯河的源头, 降水丰沛, 部分农田可以不进行灌溉, 且这些县经济较落后, 水资源利用效率较低。

2) 依赖度 *DDC* 超过 0.96 的县市有霍城县(0.974)、伊宁县(0.967)、伊宁市(0.960)、巩留县(0.952)。这 4 个县市均在伊犁河干流上, 降水量明显减少, 蒸发量增加, 农业基本依靠灌溉, 因此对水资源的依赖程度增加。

## 5. 结语

1) 本文提出的“国民经济对水资源依赖度”概念及计算方法简单易行, 也很容易理解。需要的数据从统计年鉴和水资源公报上一般都可以获得。对分析和理解不同区域、不同时期国民经济对水资源的依赖程度有非常直接和明晰的作用, 对跨界河流分水、水资源分配等研究和决策有重要意义。

2) 从本文应用分析可以看出, 尽管国民经济对水资源依赖度(*DD*)表达的形式很简单, 资料获得和计算方法也很容易, 但其大小的影响因素很多, 主要影响因素包括: 行业实际需水要求、水文气象及水资源条件、水资源开发利用难易程度、投资及劳动力条件等。因此, 本文提出的国民经济对水资源依赖度(*DD*)的概念及计算方法, 可以用简单的表述形式折射出很复杂的关系。

3) 本文仅以第一产业以及第一产业中的种植业为例, 对全国行政区、新疆分区、伊犁河流域(伊犁州直属县市)分区三个不同尺度进行实例计算, 仍有待进一步推广应用以及应用依赖度(*DD*)来对比分析水资源开发利用策略、制定跨界河流分水方案等。

## 参考文献 (References)

- [1] 左其亭, 陈曦. 面向可持续发展的水资源规划与管理[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2003.  
ZUO Qiting, CHEN Xi. Water resources planning and management facing sustainable development. Beijing: China Water-Power Press, 2003. (in Chinese)
- [2] 曹和平, 赵鑫铨, 刘朝阳, 等. 增长模式对水资源投入的依赖及对策分析[J]. 财经理论与实践, 2007, 28(147): 76-80.  
CAO Heping, ZHAO Xincheng, LIU Chaoyang, et al. The correlation relationship between economic modes and water resource and corresponding countermeasures. The Theory and Practice of Finance and Economics, 2007, 28(147): 76-80. (in Chinese)
- [3] 钟淋涓, 方国华, 张建华. 江苏省国民经济各产业部门综合关联性和水资源使用效应分析[J]. 水资源保护, 2009, 25(4): 73-77.  
ZHONG Linjuan, FANG Guohua and ZHANG Jianhua. Analysis of integrated relevance of leading industries and effect of water resources utilization on each department of national economy in Jiangsu Province. Water resources protection, 2009, 25(4): 73-77. (in Chinese)
- [4] 宋敏, 田贵良. 产业用水关联与结构优化[J]. 河海大学学报(自然科学版), 2008, 36(4): 566-570.  
SONG Min, TIAN Guiliang. Industry water-utilization linkage and industry structure optimization. Journal of Hohai University (Natural Sciences), 2008, 36(4): 566-570. (in Chinese)
- [5] 赵志轩, 严登华. 民生水利的科学内涵与基本理论探讨[J]. 中国水利, 2009, 15: 9-12.  
ZHAO Zhixuan, YAN Denghua. The scientific meaning and fundamental theoretical discussion of "water for people's livelihood". China Water Resources, 2009, 15: 9-12. (in Chinese)
- [6] KUMIKO, K. Economic analysis of water resources in Japan: Utilization factor decomposition analysis based on input-output tables. Environmental Economics and Policy Studies, 2005, 7: 109-129.
- [7] DUARTE, R., SANCHEZ, J. and BIELSA, J. Water use in the Spanish economy: An input-output approach. Ecological Economics, 2002, 43(1): 71-86.
- [8] 左其亭, 张云. 人水和谐量化研究方法及应用[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2009.  
ZUO Qiting, ZHANG Yun. Quantify research and its application of human-water harmony. Beijing: China Water Power Press, 2009. (in Chinese)
- [9] 中华人民共和国国家统计局. 2009年中国统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2009.  
National Bureau of Statistics of China. The 2009 China Statistical Yearbook. Beijing: China Statistics Press, 2009. (in Chinese)
- [10] 左其亭, 窦明, 马军霞. 水资源学教程[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2008.  
ZUO Qiting, DOU Ming and MA Junxia. Course of water resources science. Beijing: China Statistics Press, 2008. (in Chinese)
- [11] 新疆维吾尔自治区统计局. 2009年新疆统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2009.  
Statistical Bureau of Xinjiang Uygur Autonomous Region. The 2009 Xinjiang Statistical Yearbook. Beijing: China Statistics Press, 2009. (in Chinese)
- [12] 张军民. 伊犁河流域地表水资源优势及开发利用潜力研究[J]. 干旱区资源与环境, 2005, 19(7): 142-146.  
ZHANG Junming. Study on the surface water advantage and its exploitation potential in Yili River basin. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2005, 19(7): 142-146. (in Chinese)