

DOI:10.3880/j.issn.1003-9511.2019.01.002

# 水资源投入产出视角下江浙沪地区产业 关联的社会网络分析

华 坚<sup>1,2</sup>, 宋海萍<sup>1</sup>, 王 丹<sup>1</sup>

(1. 河海大学商学院, 江苏 南京 211100;

2. 江苏省“世界水谷”与水生态文明协同创新中心, 江苏 南京 211100)

**摘要:**以江浙沪地区为研究对象,根据 2002 年、2007 年和 2012 年江浙沪地区投入产出表,采用社会网络分析法,从水资源投入产出视角构建江浙沪地区产业关联网络,计算特征途径长度、聚类系数、网络中心性、凝聚子群等相关网络特征指标,对江浙沪地区总体及其中各省市的产业关联进行比较分析。结果显示,江浙沪地区产业关联网络具有小世界性,网络密度较高,产业关联程度较为密切;以化学工业为代表的工业部门中心性非常突出,是地区的中心产业,服务业部门地位有所上升,但产业部门发展非均衡性也更加突出;目前形成 8 个凝聚子群,凝聚子群内的产业部门之间关联度相对较高,发展呈集群化趋势。提出优先对中心产业节约集约用水、提高水资源循环利用率、制定差异化水资源政策、推进产业融合等建议,旨在为江浙沪地区产业在水资源约束条件下实现均衡可持续发展提供参考。

**关键词:**水资源投入产出;产业关联;社会网络分析;江浙沪地区

**中图分类号:**F407.9

**文献标识码:**A

**文章编号:**1003-9511(2019)01-0007-06

2018 年召开的长三角主要领导座谈会以“聚焦高质量,聚力一体化”为主题对长三角高质量一体化发展进行了规划。江浙沪地区作为国家重要战略叠加地,在长三角占据核心地位,可在推进自身高质量发展的同时,充分发挥核心区产业转移和产业辐射的能力,进一步拉动周边省市的高质量发展。国家发展和改革委员会在《2017 年国民经济计划和社会发展计划执行情况与 2018 年国民经济和社会发展计划草案报告》中明确提出高质量发展要求建设“资源节约、环境友好”的绿色发展体系。为打造江浙沪地区高质量发展重点区域,必须切实改变过度依赖高投放、高消耗、高排放的粗放经济型增长方式,不断提高生产要素投放效率。当前,江浙沪地区用水需求日益增加,而日益严峻的水资源短缺和水环境恶化问题则严重制约着区域产业经济的可持续发展。与此同时,区域内水资源投放不均导致水资源经济价值偏低。以江苏省和浙江省为例,区域内

农业用水占比分别为 46.90% 和 44.73%<sup>[1]</sup>,严重制约着工业和服务业的发展。对区域内各产业部门水资源投入使用情况进行了客观分析,研究水资源在各产业部门之间的流转,对于明确在长三角占据龙头地位的江浙沪地区未来如何提高水资源利用效率、改善水资源环境以及如何沿着长江经济带黄金水道发挥产业拉动和产业辐射转移,推动区域高质量一体化发展具有重要意义。

目前国内外对产业用水有了较为深入的研究,其中最常用的研究方法就是投入产出法,以水作为统计计算的主体来刻画水资源的投入产出<sup>[2,4]</sup>。在水资源投入产出表的基础上,为有效分辨江浙沪地区产业部门之间的关联,需对产业结构进行定量研究。一般来说,国内外学者多采用偏离-份额分析法<sup>[5]</sup>,即以产业在 GDP 中的占比为主要研究内容,但该方法忽略了产业之间的关联;或采用投入产出法,即通过构建指标体系(主要指标是影响力系数

**基金项目:**国家社会科学基金(14BSH021);中央高校基本科研业务费项目(2015B06514)

**作者简介:**华 坚(1974—),女,副教授,博士,主要从事资源与环境发展研究。E-mail:huajian45@163.com

**通信作者:**宋海萍(1995—),女,硕士研究生,主要从事产业经济学研究。E-mail:1543921933@qq.com

和感应度系数)<sup>[6]</sup>,来阐述产业对经济系统整体影响效力,但该方法只强调了产业的前后向关联,而忽略了侧向关联,也无法测度到各产业间的具体关联。为清晰表述产业间的复杂关联,国外学者将社会网络分析(SNA)运用到投入产出研究中,研究产业网络特征与网络结构。既有对区域整体(如国家、省)层面的产业关联网络研究<sup>[7]</sup>,也有从特定行业(旅游业)<sup>[8]</sup>、工业园区<sup>[9]</sup>、企业<sup>[10]</sup>等角度,以及从产业碳值的投入产出角度<sup>[11-12]</sup>,研究发现目前总体产业结构呈现“中心化趋势”<sup>[13]</sup>。

产业间水资源消耗<sup>[14]</sup>强度的显著差异,使得江浙沪地区产业间的水资源流动转移关系愈加复杂。产业间水资源流动关系的复杂性与江浙沪地区水资源的有限性要求探寻关键环节和重要产业部门,并针对其中耗水量大且与其他产业密切联系的产业部门制定水资源节约集约措施,从而借助联动效应,在较短的时间内最大化地实现水资源的有效利用。本研究尝试构建水资源投入产出表,运用社会网络分析法研究江浙沪地区产业关联,找出产业水资源减耗的若干关键产业部门,从而对各产业部门提出更为科学合理的用水建议,为江浙沪地区产业转型升级及相互之间的共同发展提供参考,推进节水型社会建设。

## 1 研究方法

### 1.1 水资源投入产出表的编制

本文参考许长新等<sup>[15]</sup>的研究,编制江浙沪地区水资源投入产出表。采用“母表”与“子表”的形式,“母表”为区域经济价值型流量表,“子表”为区域水资源流量表,其基本结构与“母表”一致,子表中的元素也与“母表”中的元素一一对应,“子表”中的数据是与“母表”同一位置价值量所对应的直接用水量,其中水资源投入产出表中的元素是由价值型投入产出表中的产业部门投入产出数量乘以各产业标准产值耗水量(即产业万元GDP耗水量)得出。

### 1.2 社会网络分析

#### 1.2.1 水资源投入产出视角下产业关联网络的构建

水资源投入产出视角下产业关联网络是水资源在产业部门间流动关系的集合。以每个产业部门作为网络的节点,将各产业部门之间的水资源投入产出作为网络的边,构建水资源投入产出视角下的产业关联网络。为了真实展现产业关联,本文直接使用水资源投入产出表中的中间投入数据构建了一个 $38 \times 38$ 矩阵:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

式中 $a_{ij}$ 为*i*部门对*j*部门的水资源投入。在构建的产业关联网络中,任何两个部门之间的水资源投入都存在着相关关系,但产业部门之间的关联程度不一,即网络边的数值不一样,数值较小表示产业关联较弱,在研究中可不予考虑<sup>[16]</sup>。为剔除一些弱关联,本文参照吕康娟等<sup>[17]</sup>的做法,对社会网络设置一定的阈值 $b_{ij}$ ,设定临界值 $b$ ,当且仅当 $b_{ij} \geq b$ 时,两部门之间存在着投入产出关系,否则部门之间不存在投入产出关系,令 $b=0$ 。

#### 1.2.2 社会网络分析指标

**a. 网络关联性。**对有关社会网络关联的测量是通过小世界的测度来衡量的,即特征途径长度和聚类系数两个指标。特征途径长度是指两个产业部门间联系的最短路径的平均长度,聚类系数是指各产业部门的网络密度系数的平均值。

**b. 网络密度。**网络密度是指网络节点之间实际连接的节点数与可能连接的最大节点数之比,反映产业部门之间联系的紧密程度。一般来说,比值越高,网络密度就越大。网络密度的计算公式为
$$d = \frac{L}{n(n-1)}$$
, $L$ 为该网络中实际包含的边数。

**c. 产业部门中心度。**中心度反映了产业在整个网络中的重要程度,节点的中心度就是指与该节点直接连接的节点数目。某个产业部门的中心度越高,表明其在网络中的地位越重要。由于网络关联系数矩阵是双向关联的,因此每一个产业部门都有其点出中心度(点出度)和点入中心度(点入度),计算公式为

$$\text{点出度} \quad C_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (2)$$

$$\text{点入度} \quad C_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad (3)$$

**d. 产业部门的中心势。**中心势表示整体网络结构的中心化程度,中心势越大,则表明网络结构的中心化程度越高,产业部门间地位差距显著;反之中心势越小,则表示中心化程度不高。其计算公式为

$$h = \frac{\sum_{i=1}^n (c_{\max} - c_i)}{\max \sum_{i=1}^n (c_{\min} - c_i)} \quad (0 \leq h \leq 1) \quad (4)$$

**e. 凝聚子群分析。**凝聚子群是指由于网络节点之间密切联系而形成的小团体现象,显示哪些产

业之间有着较为直接紧密的联系;子群密度系数则表示凝聚子群之间的联系程度。

### 1.3 数据处理

本文研究数据均来源于我国历年地区投入产出

表和地区水资源公报。其中由于2002年、2007年以及2012年投入产出表中产业部门划分不一致,现将42部门投入产出表合并为38部门,合并后的部门分类见表1。

表1 投入产出表产业名称及代码

代码	名称	代码	名称	代码	名称
C1	农林牧渔业	C14	金属冶炼及压延加工业	C27	信息传输、计算机服务和软件业
C2	煤炭开采和洗选业	C15	金属制品业	C28	批发和零售贸易业
C3	石油和天然气开采业	C16	通用、专用设备制造业	C29	住宿和餐饮业
C4	金属矿采选业	C17	交通运输设备制造业	C30	金融保险业
C5	非金属矿采选业	C18	电气、机械及器材制造业	C31	房地产业
C6	食品制造及烟草加工业	C19	通信设备、计算机及其他电子设备制造业	C32	租赁和商务服务业
C7	纺织业	C20	仪器仪表及文化办公用机械制造业	C33	科学研究和技术服务
C8	服装皮革羽绒及其制品业	C21	其他制造业	C34	其他社会服务业
C9	木材加工及家具制造业	C22	废品废料	C35	教育事业
C10	造纸印刷及文教用品制造业	C23	电力、热力的生产和供应业	C36	卫生、社会保障和社会福利业
C11	石油加工、炼焦及核燃料加工业	C24	燃气生产和供应业	C37	文化、体育和娱乐业
C12	化学工业	C25	建筑业	C38	公共管理和社会组织
C13	非金属矿物制品业	C26	交通运输、仓储和邮政		

## 2 江浙沪地区产业关联的社会网络分析

### 2.1 网络关联性测度

在对水资源投入产出视角下产业关联网络进行分析之前,必须证明该网络能够形成小世界网络,这是进一步进行社会网络分析的基础。计算结果显示,江浙沪地区和上海市、江苏省以及浙江省的产业关联网络在2002年、2007年以及2012年的特征途径长度均相对较小,但聚类系数相对较大,即节点之间的实际相连边数较多,可能连接的边数比例较高,符合小世界特征,因此可以对江浙沪地区和上海市、江苏省以及浙江省的水资源投入产出表进行社会网络分析测度,见表2。

表2 江浙沪地区产业关联网络的特征途径长度与聚类系数

地区	特征途径长度			聚类系数		
	2002年	2007年	2012年	2002年	2007年	2012年
江浙沪	1.667	1.452	1.568	0.702	0.777	0.778
上海	1.879	1.820	1.954	0.569	0.658	0.558
江苏	1.802	1.620	1.724	0.673	0.723	0.710
浙江	1.788	1.797	1.845	0.643	0.570	0.744

### 2.2 网络密度

表3显示,江浙沪地区和上海市、江苏省以及浙江省的产业关联网络密度变化较小,表明江浙沪地区产业关联网络联系相对稳定。但整体而言,其产业关联网络密度有所上升,表明各产业部门间的用水关联更为紧密,产业部门之间水资源的流动转移速率有所提高,各产业部门提高对其他产业部门的水资源供给支持。江浙沪地区和江苏省的网络密度在2002—2012年之间呈现逐年“上升—下降”趋势,这与2007年江浙沪地区加大水资源要素投入来

实现产业发展有关。与2002年相比,2007年江苏省的用水量增加了79.6亿 $m^3$ ,水资源生产要素投入的增加在一定程度上能够促进产业规模的增长。

表3 江浙沪地区产业关联网络密度

地区	网络密度		
	2002年	2007年	2012年
江浙沪	0.2134	0.3457	0.2881
上海	0.1117	0.1017	0.0996
江苏	0.1593	0.2489	0.2048
浙江	0.1451	0.1238	0.1259

对比发现,江浙沪地区网络密度更大,产业间水资源关联更加密切,表明江浙沪地区产业发展对水资源的依赖程度较高;江苏省产业关联网络密度高于上海市和浙江省,产业关联度相对较高,表明江苏省产业发展仍处于较高耗水阶段。本文根据江浙沪地区3年的水资源投入产出表,利用UCINET6.0分别绘制了江浙沪地区和上海市、江苏省以及浙江省各年的产业关联网络拓扑图。受文章篇幅限制,本文仅给出了2012年江浙沪地区产业关联网络的拓扑图(图1)。

### 2.3 网络中心性

中心性的测算能够很好地表明各产业部门在产业关联网络中的位置、变化关系以及整体网络的均衡状况。由江浙沪地区和上海市、江苏省以及浙江省的中心度点出度(表4)可知:①从江浙沪地区整体来看,电力、热力的生产和供应业的点出度始终处于较高水平,表明电力、热力部门在江浙沪地区产业关联网络中处于核心地位,是区域的中心产业,对其他部门水资源的投入产出造成较大影响,会向其他产业部门大量转移水资源,具有较强的外向辐射能



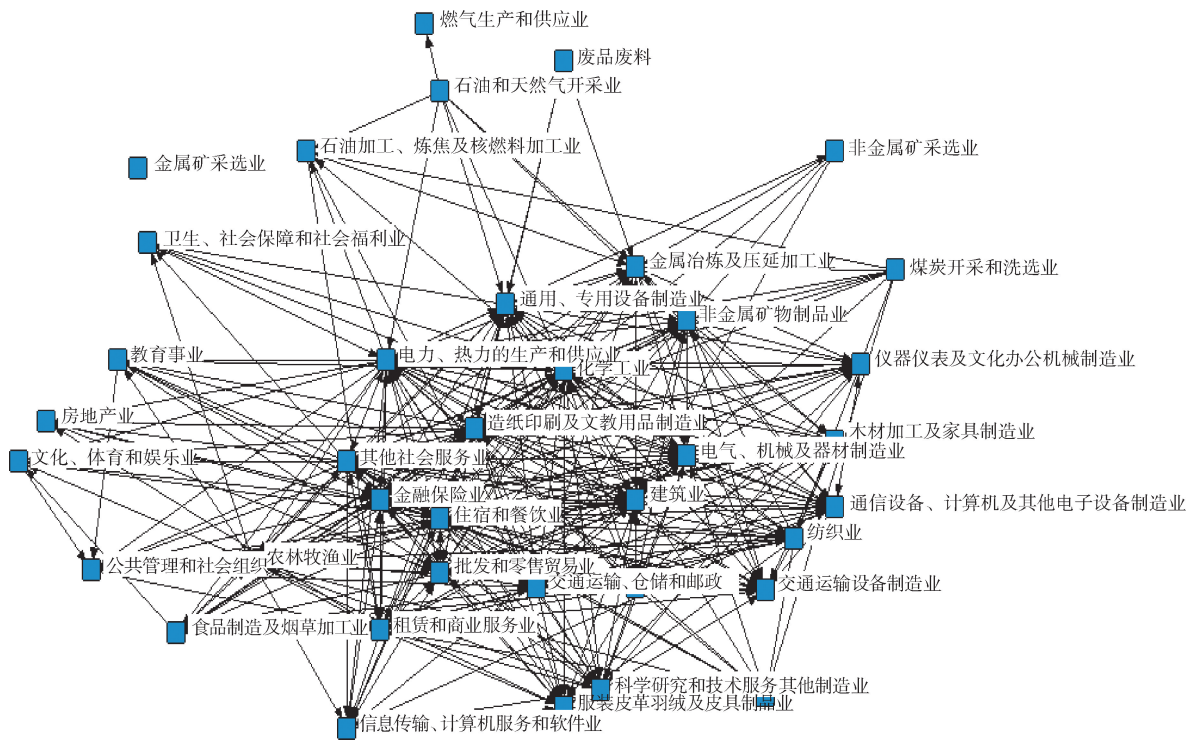


图1 2012年江浙沪地区产业关联网

力和资源控制能力,对水资源在产业部门之间的流动转移中的集散和中转作用较强,对这些产业部门的控制会对整个产业经济系统产生巨大的影响,影响整个经济系统的水资源消耗。住宿和餐饮业、金融保险业以及房地产业的点出度呈上升趋势,表明随着产业结构的调整,少数第三产业部门正逐步增强获取水资源的能力,江浙沪地区服务业正逐步成为区域产业结构优化调整新的增长点。②从上海市、江苏省和浙江省来看,化学工业始终保持点出度前列,但上海市、江苏省和浙江省之间存在差异,江苏省的电力、热力的生产和供应业和浙江省的农林牧渔业一直保持点出度前列,表明江苏省的基础支撑性工业和浙江省的农业对整个区域水资源均衡的拉动作用明显,该产业部门水资源投入的增加将产生巨大的拉动作用,对其他产业具有一定的辐射效应,一段时间内成为地区产业水资源关联网中的支撑部门。

由江浙沪地区和上海市、江苏省以及浙江省的点入度可知:①就江浙沪地区整体而言,化学工业点入度保持最高,建筑业和通用、专用设备制造业也位居前列,表明江浙沪地区工业部门的水资源对其他部门的水资源依赖程度相对较高,吸收外部产业部门的水资源,整合利用水资源,实现产业部门发展。交通运输设备制造业和电气、机械及器材制造业的中心度有所上升,表明江浙沪地区制造业部门亟须其他部门水资源的支撑。②上海市、江苏省和浙江

省化学工业和通用、专用设备制造业的点入度均持续保持前列,但上海市、江苏省和浙江省之间存在着区别,上海市的交通运输设备制造业、江苏省的建筑业、浙江省的建筑业和电气、机械及器材制造业也一直位居前列。这些部门耗用了其他产业部门大量的水资源,受其他产业部门发展波动的影响较大,稳定性较低。

从江浙沪地区的中心势来看,2012年点出度中心势最高的是江苏省,最低的是上海市;点入度最高的是江浙沪地区,最低的是上海市。这说明上海市各产业部门间的互动相对较为分散,不利于网络整体的互动。2007年江浙沪地区点出度中心势减少,说明在电力、热力的生产和供应业以及化学工业等具有较强辐射性的产业带动下,各产业部门点出度差异进一步缩小,产业集群趋势减弱;而产业部门点入度的中心势增加,表明产业部门点入度差异逐步增加。除上海市外,点出度与点入度的中心势差整体均呈“下降—上升”趋势,即2007年中心势差距进一步缩小,说明产业关联的非均衡性减小,但2012年不均衡状态有所恶化,表明江浙沪地区产业凝聚力在增强,但在产业发展过程中仍呈现出非均衡的态势。

#### 2.4 区域凝聚子群分析

分析结果显示,2012年江浙沪地区38个产业部门可以初步分为8个子群(表5),以农林牧渔业为中心的子群1,以科学研究和技术服务为中心的

表 4 江浙沪产业关联网络中心度

地区	2002 年						2007 年						2012 年						
	产业 代码	点出度	中心势/ %		产业 代码	点入度	点出度	中心势/ %		产业 代码	点入度	点出度	中心势/ %		产业 代码	点入度	点出度	中心势/ %	
			点入度	点入度/中心势				点入度	点入度/中心势				点入度	点入度/中心势				点入度	点入度/中心势
江浙沪	C28	28	22		C23	32	29		C12	29	32		C23	32		C12	22		
	C1	25	19		C29	28	27		C16	27	28		C29	28		C16	19		
	C23	24	16	39.153	C12	28	26	44.996	C25	26	27	59.240	C34	27	59.240	C25	19	31.483	
	C20	22	16		C10	27	23		C17	23	27		C30	27		C17	18		
	C12	21	16		C26	27	21		C14/C18/C19	21	25		C10	25		C32/C18	17		
上海	C12	26	16		C12	25	12		C19	12	20		C12	20		C12	12		
	C28	13	11		C28	22	11		C17	11	17		C29	17		C17	11		
	C10	10	10	32.944	C27	13	10	22.863	C16	10	13	45.289	C34	13	45.289	C32	10	23.083	
	C14	10	9		C25	9	9		C12	9	10		C30	10		C16	9		
	C1	9	8		C1	8	9		C14	9	9		C15	9		C25	9		
江苏	C28	28	18		C23	29	26		C12	26	32		C23	32		C12	18		
	C12	23	16		C10	27	23		C16	23	23		C30	23		C25	17		
	C23	21	16	33.601	C12	26	22	46.603	C14	22	20	67.787	C29	20	67.787	C18	16	28.926	
	C1	21	14		C29	26	19		C19	19	20		C26	20		C16	15		
	C16	13	13		C26	20	19		C25	19	18		C12	18		C19/C17	14		
浙江	C26	24	15		C26	19	15		C25	15	26		C28	26		C25	15		
	C12	18	14		C12	16	14		C12	14	23		C34	23		C12	14		
	C23	16	14	26.735	C29	15	12	28.926	C16	12	17	59.240	C30	17	59.240	C18	11	28.707	
	C28	16	12		C32	14	11		C18	11	15		C1	15		C10	10		
	C1	15	10		C28/C8	13	8		C26/C7/C17	8	13		C12	13		C16	10		

子群 2,以服装皮革羽绒及其制品业为中心的子群 3,以公共管理和社会组织为中心的子群 4,以废品废料为中心的子群 5,以金属矿采选业为中心的子群 6,以化学工业中心的子群 7,以金融保险业为中心的子群 8。凝聚子群内的产业具有类似的网络结构特征和相近的网络位置,子群内的产业可以相互成为“最佳替代产业”,为政府在制定产业调整政策时提供更多的选择。表 6 显示,以化学工业为中心的子群 7 与其自身和以金融保险业为中心的子群 8 的子群关联密度系数最大,即该子群的内部产业之间以及子群 8 内部产业的水资源关联最为紧密。子群 7 和子群 8 在江浙沪地区产业网络中占据着至关重要的地位,是江浙沪地区内的支柱子群。

表 5 2012 年江浙沪地区产业凝聚子群

子群	产业代码
1	C1、C21、C7、C32、C10
2	C33、C20、C17、C9、C15、C19、C16、C13、C18
3	C8、C6、C25、C36
4	C38、C37、C31、C35、C27
5	C22、C2、C3、C5
6	C4、C11、C24
7	C12、C14
8	C30、C34、C26、C23、C28、C29

表 6 2012 年江浙沪地区产业子群密度

子群	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0.500	0.489	0.600	0.400	0.000	0.000	0.400	0.533
2	0.244	0.569	0.306	0.067	0.000	0.000	0.444	0.222
3	0.050	0.028	0.083	0.150	0.000	0.000	0.250	0.208
4	0.120	0.000	0.050	0.100	0.000	0.000	0.000	0.267
5	0.200	0.139	0.125	0.000	0.000	0.250	0.875	0.083
6	0.067	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.333	0.056
7	0.500	0.944	0.625	0.100	0.125	0.167	1.000	0.167
8	0.800	0.944	0.833	0.700	0.042	0.056	1.000	0.900

### 3 结论与建议

本文基于水资源投入产出视角,运用社会网络分析法,分析过去 10 多年江浙沪地区产业之间的关联,系统分析水资源在不同产业部门间的流动变化特征。结果表明:①江浙沪地区整体网络密度呈上升趋势,产业关联程度较高,经济发展呈一体化趋势;②电力、热力的生产和供应业以及化学工业的点出度最高,化学工业和建筑业和通用、专用设备制造业的点入度最高,是江浙沪地区的中心产业;点出度与点入度中心势差值呈波动上升趋势,产业发展不均衡;③江浙沪地区产业关联联系网络中存在着 8 个凝聚子群,其中以化学工业为中心的子群 7 和以金融保险业为中心的子群 8 之间联系最为密切,是江浙沪地区区域内的支柱子群。

为实现产业在水资源约束下可持续发展,综合考虑水资源投入产出视角下的产业关联,笔者提出

如下建议:

a. 重点对中心产业节约集约用水,以点带面,加速形成水量倒逼机制<sup>[18]</sup>。化学工业、建筑业等工业部门在江浙沪地区处于中心地位,政府应通过“三条红线”考核制度的实施对这些部门的水资源供给进行有效控制。充分利用产业部门间的联动关系,加速形成以供定需,量水定产的水量倒逼机制。通过制度约束促进经济发展与水资源水环境承载力相协调,引导产业转型升级。

b. 提高水资源利用技术,促进水资源一体化循环利用。电力、热力的生产和供应业是江浙沪地区产业关联网络中水资源流动的源头,应当积极推动和指导此类产业水资源利用技术的升级改造。一方面,有助于提高其在生产过程中的水资源利用效率、减少水污染排放量以及水资源消耗强度。另一方面,可以通过辐射和渗透效应加速水资源在部门间的流转,推动此类产业水资源的循环使用,减少关联产业水资源的投入,进而降低其他产业对有限水资源的依赖,促进所有产业向低耗水转型。

c. 因地制宜,制定差异化水资源政策。上海市的交通运输设备制造业、江苏省的建筑业、浙江省的建筑业和电气、机械以及器材制造业分处产业关联网络的中心地位,各省市中心产业存在明显差异。因而,在制定产业用水定额标准时,要根据地区差异进行调整。此外,为实现整个经济系统的健康发展,江浙沪地区需要加大第三产业的水资源投入,提高第三产业的发展质量。

d. 积极推进产业合作,促进产业融合,共同发展“飞地经济”,实现利益共享。江浙沪地区是我国同质性较强的经济区域,临近的地理位置,相似的中心产业部门如化学工业和通用、专用设备制造业,可优化金融保险业为中心的支柱子群,以供侧结构性改革为主抓手,整合域内资源,加快产业融合,提高产业部门间联系的效率,减少对其他产业部门的过度依赖,降低产业发展的结构性风险;到长江中上游地区共建产业园区,通过长江黄金水道将经济欠发达的中部腹地和西部地区紧密地联系在一起,协调区域间的经济发展。

#### 参考文献:

[1] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社,2017.

[2] HRISTOV J, MARTINOVSKA-STOJCHESKA A, SURRY Y. The economic role of water in FYR Macedonia: an input-output analysis and implications for the Western Balkan countries[J]. Water Economics and Policy, 2016,2(4):238-212.

(下转第 18 页)

## 7 广东省水生态补偿运作机制的未来展望

生态环境产品的外部性要求通过政府的介入来管理,所以,水生态补偿运作体制只能通过强制性的制度变迁来实现。水生态补偿运作机制始终要反映时代的要求,且不断优化完善。

广东省水生态补偿运作机制的设计是在现有政府领导体制下的一种制度安排,是解决“九龙治水”这一生态治理顽疾的良方。真正落实责任才能根本解决水生态治理问题。落实责任的关键在于:①考核的客观性,自然资源资产负债表为考核资料提供了依据;②追责要彻底,真正做到水生态问题的终生追责。

各级领导干部要深刻认识几十年积累的水生态环境问题,对水生态环境治理的长期性、艰巨性要有充分认识,要求各级主要负责同志对水生态治理和补偿工作不懈怠,守住水生态环境管理的政策红线,以实现水生态环境改善和经济发展的双丰收。

### 参考文献:

- [ 1 ] 齐珊珊,侯光辉,段梦,等.天津市中小企业参与水生态补偿意愿的实证分析[J].水资源保护,2016,32(4):147-153.
- [ 2 ] PIGOU A C. 福利经济学[M].金镛,译.北京:华夏出版社,2007.
- [ 3 ] COASE R H,ALCHAIN A,NORTH D. 财产权利与制度变迁:产权学派与新制度学派译文集[M].刘守英,胡庄君,陈剑波,等译.上海:上海人民出版社,1994.
- [ 4 ] ANDERSON T L, LEAL Donald R. 环境资本运营[M].翁端,张国卿,丁红梅,等译.北京:清华大学出版社,2000.
- [ 5 ] 陈雪萍.环境保护信托:环保资本运营的新亮点[J].当代

代法学,2006,20(2):16-22.

- [ 6 ] The World Bank. World development report 1994: infrastructure for development world development indicators [M]. Washington D C:Oxford Press,1994.
- [ 7 ] MORRISON J,SCHULTE P,SCHENCK P. Corporate water accounting:an analysis of methods and tools for measuring water use and its impacts[R]. Oakland,California: Pacific Institute,2010.
- [ 8 ] 曾祥辉,肖序.国外水管理会计研究综述与展望[C]//中国会计学会环境资源会计专业委员会2018学术年会论文集.西宁:中国会计学会环境资源会计专业委员会,2018:18-33.
- [ 9 ] World Economic Forum. The global risks report 2016[R]. 12th ed. Geneva,Switzerland: World Economic Forum,2017.
- [ 10 ] 刘华.4500万成都信托首次介入环保事业[N].成都日报,2004-12-15(T00).
- [ 11 ] 张楠,黄建龙.上下游成了“一家人”:福建建立流域生态补偿机制,有效带动上下游水生态环境保护[N].中国财经报,2007-01-25(002).
- [ 12 ] 秦格.生态环境损失预测及补偿机制:基于煤炭矿区的研究[M].北京:中国经济出版社,2011.
- [ 13 ] 连莉莉.绿色信贷影响企业债务融资成本吗:基于绿色企业与“两高”企业的对比研究[J].金融经济研究,2015,30(5):83-93.
- [ 14 ] 李志刚,施先旺,高莉贤.企业社会责任信息披露与银行借款契约:基于信息不对称的视角[J].金融经济研究,2016,31(1):106-116.
- [ 15 ] 秦格.环境损失、省级垂直管理、会计预测计量:基于广东经验数据的系统仿真研究[J].会计研究,2017(12):12-18.

(收稿日期:2018-08-10 编辑:胡新宇)

(上接第12页)

- [ 3 ] 张玲玲,李晓惠,王宗志.考虑用水与排污的可比价投入产出表的编制[J].统计与决策,2014(17):18-21.
- [ 4 ] 马超,许长新,田贵良,等.虚拟水贸易的可计算非线性动态投入产出分析模型[J].中国人口·资源与环境,2016(11):160-169.
- [ 5 ] 高杰,谢印成.基于全国视角的江苏省旅游产业结构实证研究[J].经济问题,2014(8):126-129.
- [ 6 ] 胡剑波,周葵,安丹.开放经济下中国产业部门及其CO<sub>2</sub>排放的关联度分析:基于投入产出表的实证研究[J].中国经济问题,2014(4):49-60.
- [ 7 ] 杜华东,赵尚梅.中国产业结构变迁的实证研究:基于社会网络分析法的分析[J].管理评论,2013,25(3):38-47,90.
- [ 8 ] BAGGIO R, SCOTT N, COOPER C. Network science: a review focused on tourism [J]. Annals of Tourism Research,2010,37:802-827.
- [ 9 ] 唐玲,孙晓峰,李健.生态工业园区共生网络的结构分析:以天津泰达为例[J].中国人口·资源与环境,2014,24(S2):216-221.

- [ 10 ] 邵强,耿红悦.基于社会网络分析的石油企业协同创新网络研究:以BE石油企业为例[J].科技管理研究,2017,37(7):136-143.
- [ 11 ] 郭守前,陈吟珊,马珍珍.基于复杂网络的产业碳值投入产出分析[J].经济与管理,2016(3):84-89.
- [ 12 ] 赵巧芝,闫庆友.基于社会网络分析的中国行业碳流动网络性质和结构特征研究[J].科技管理研究,2017,37(9):233-239.
- [ 13 ] 王铜安.基于社会网络视角的产业结构总体特征研究[J].科研管理,2014,35(7):124-129.
- [ 14 ] 王寿兵,李百炼.中国中小河道生态治理与修复策略[J].水资源保护,2018,34(4):12-15.
- [ 15 ] 许长新,田贵良.社会水资源利用的投入产出研究[J].财经研究,2006,32(12):16-24.
- [ 16 ] 双家鹏.中国产业部门碳减排研究[J].合作经济与科技,2016(20):14-16.
- [ 17 ] 吕康娟,付旻杰.我国区域间产业空间网络的构造与结构测度[J].经济地理,2010,30(11):1785-1791.
- [ 18 ] 向龙,范云柱,刘蔚,等.基于节水优先的水资源配置模式[J].水资源保护,2016,32(2):9-13.

(收稿日期:2018-11-03 编辑:彭桃英)